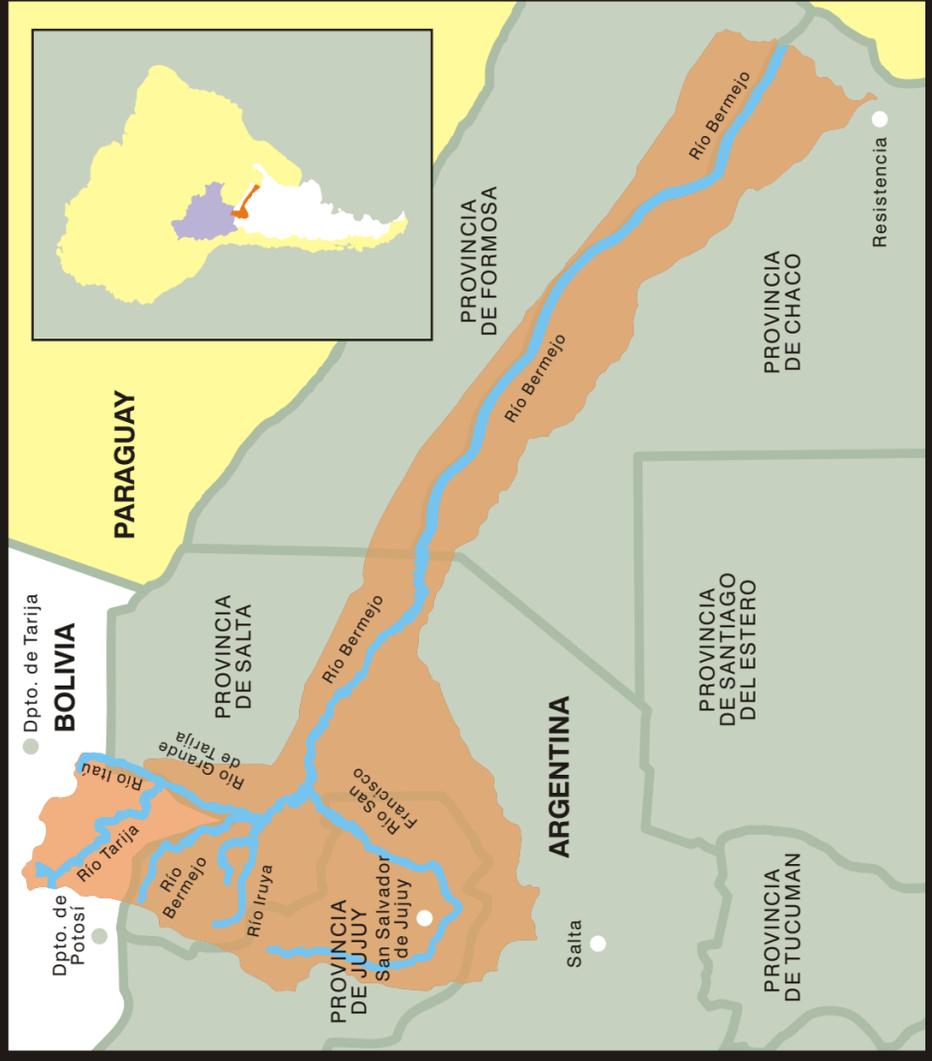


## La cuenca del río Bermejo



## La Cuenca del Río Bermejo



# La Cuenca del Río Bermejo

Un aporte para su tratamiento en la educación general básica



Comisión Binacional para el Desarrollo de la Alta Cuenca del Río Bermejo y el Río Grande de Tarija



Esta publicación se realiza con el financiamiento y la participación de los siguientes organismos:



Fondo Mundial del Medio Ambiente  
FMAM



**PNUMA**

Programa de Naciones Unidas  
para el Medio Ambiente  
PNUMA



Organización  
de los Estados Americanos  
OEA



CHACO



FORMOSA



JUJUY



SALTA



**PROGRAMA  
ESTRATEGICO  
DE ACCION  
PARA LA CUENCA  
BINACIONAL DEL  
RIO BERMEJO**







# La Cuenca del Río Bermejo



**Un aporte para su tratamiento  
en la Educación General Básica**



2 0 0 4





## Comisión Binacional para el Desarrollo de la Alta Cuenca del Río Bermejo y el Río Grande de Tarija

### Presidente de la Delegación Argentina

Embajador Dr. Julio Argentino San Millán

### Programa Estratégico de Acción para la Cuenca Binacional del Río Bermejo

#### Unidad Ejecutora del Proyecto República Argentina

#### Director Nacional PEA Argentina:

Ing. Edgardo de Jesús Sosa

#### Coordinador Técnico:

Lic. Héctor Martínez

#### Coordinadora Proyecto Educativo:

Prof. María Ester Altube

Prof. Isabel López Villanueva

Prof. Carlos A. Palacio

Prof. María Ester Pi de la Serra

#### Autores:

Lic. Esteban M. Brandan

Ing. Patricia López Sáenz

Ing. Graciela Regondi

Geol. Susana Chalabe

Arq. José C. Cáceres

Ing. Celia Linares

Prof. Nidia Piñeyro

Dra. M. Ester Albeck

Lic. Ramón Vargas

Prof. Desirée Iglesias

Prof. M. Beatriz Quintana

#### Edición y corrección:

Lic. Fernanda Inés González

#### Diseño y Diagramación:

José Alejandro Díaz

Carolina Verónica Robles

# Prólogo

*Presentar este texto que hoy llega a manos de ustedes en las escuelas de la Cuenca del Río Bermejo tiene para mí un alto valor cultural y social; ha sido elaborado pensando en los alumnos, los docentes, nuestros recursos naturales, la comunidad en su conjunto y las futuras generaciones que habitarán la región.*

*Históricamente, la Cuenca del Río Bermejo fue preocupación de los distintos gobiernos, tanto de la Nación como de las provincias. Ya el Presidente Domingo Faustino Sarmiento planteó la necesidad de lograr la navegabilidad del Río Bermejo, llevando tal determinación al rango de política de estado.*

*En 1957 se creó la Comisión Nacional del Bermejo y en 1981 la Comisión Regional de la Cuenca del Río Bermejo que nuclea a las provincias que la integran con el fin de desarrollar proyectos conjuntos que mejoren la problemática del río y la de sus habitantes. A lo largo de éstos años se implementaron programas y proyectos, con expectativas y logros diversos, según el concepto de desarrollo o mejoramiento que se manejara conceptualmente en el momento, siendo los ejes de acción el problema hídrico y geológico.*

*En 1995 se firmó el **Tratado de Orán** entre la República Argentina y la de Bolivia, ratificado por Ley del Congreso Nacional; es a partir de este acuerdo que se creó la **Comisión Binacional para el Desarrollo de la Alta Cuenca del Río Bermejo y el Río Grande de Tarija (COBINABE)** con el fin de impulsar el desarrollo sostenible de la Alta Cuenca de los ríos Bermejo y Grande de Tarija, y optimizar el aprovechamiento de los recursos naturales de la zona y promover la gestión racional y equitativa de los recursos hídricos. Es a partir de la firma de este Tratado que se comienza a trabajar con una visión más amplia en distintos proyectos. Es aquí donde aparece lo que llamamos una **Visión Integral de la Región Cuenca**.*

*Entre esos programas el de más fuerte impacto en la región es el **Programa Estratégico de Acción - Bermejo (PEA)**, que se realiza con el financiamiento del Fondo Mundial del Medio Ambiente (FMAM), el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), y la participación de la Organización de los Estados Americanos (OEA). En el abanico de 34 subprogramas que integran el PEA-Bermejo se destaca el de "Promoción de Actividades de Educación Ambiental en la Cuenca", porque permitirá dar sustentabilidad en el tiempo a los otros.*

*En este marco se inscribe el "**Programa de Educación Ambiental para la Cuenca del Río Bermejo**", que a partir del respeto de los valores de las culturas involucradas y de la valorización del rol educativo, de la escuela, del docente, y de su acción cotidiana para llegar a los niños y por medio de ellos a sus familias y la comunidad toda; se propone contribuir en la tarea de crear espacios participativos dentro y a partir de las instituciones educativas que permitan imaginar nuevos escenarios para las relaciones entre los individuos y el hábitat. Para lograrlo parte de dos conceptos que constituyen sus ejes vertebradores: "**Unidad de Cuenca**" y "**Cultura del Agua**".*

*El manual tiene como fin contribuir con la tarea docente para promover cambios de actitud con respecto al **agua como fuente de vida** y medio ambiente, asegurando la biodiversidad, la sostenibilidad de un ecosistema humanizado, sin dejar de atender las necesidades de la comunidad y el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes.*

*Es en las escuelas donde se inicia la democracia política para la gestión de la cosa pública y la vida cotidiana de los ciudadanos, es entonces, el lugar ideal para promover una integralidad de la acción humana individual, socio-comunitaria y socio-política para el desarrollo sustentable: **sentir, pensar, proyectar** y hacer una sociedad deseable sólo será posible a partir de saberes que permitan conocer el propio territorio, sus características, sus potencialidades y limitaciones*

*El sentido de este Manual, elaborado por especialistas que desarrollan su vida personal y profesional en el territorio de la Cuenca, es acompañarlos en esta tarea tan ardua como estimulante*

*Esta es la mirada de un ciudadano con fuerte compromiso social y regional y firme convicción de preservar los recursos naturales. Como Presidente de la Representación Argentina ante la Comisión Binacional de la Alta Cuenca del Río Bermejo y el Río Grande de Tarija. Deseo que esta publicación, junto a otras acciones, sea de provecho para todos y contribuya a generar los compromisos que ayuden a mejorar la calidad de vida, asegurando un futuro más próspero para todos los habitantes de la Cuenca.*

Embajador **Dr. Julio Argentino San Millán**  
Presidente de la Delegación Argentina COBINABE

# Introducción

*A los docentes de las escuelas  
de la Cuenca del Río Bermejo...*

## ¿ Por qué este Manual de Contenidos ?

El sentido y propósito del Programa Educativo del PEA-Bermejo es recrear y revitalizar, para y a partir del espacio local, la construcción de **una identidad de cuenca** y **una cultura del agua** en el territorio cuenca del Río Bermejo.

Esta región con grandes riquezas naturales y problemas socio-económicos en su población, se establece sobre un complejo escenario geográfico-social e institucional; que tiene una importante diversidad étnica, cultural y ecológica.

Ello lleva a la necesidad de una fuerte intervención para promover el desarrollo sustentable.

Desde el "Programa de Educación Ambiental para la Cuenca del Río Bermejo" (PEA) nos preguntamos ¿qué estrategias utilizar para coadyuvar con este propósito?

Se analizaron distintas alternativas educativas y se optó por trabajar dentro del Sistema Formal de Educación, por ser la "Institución Escuela" a quien la sociedad ha delegado la responsabilidad de **formar al ciudadano**.

Cuando las comunidades se preguntan

**¿Qué sociedad vamos a dejar a nuestros hijos y nietos?**, desde lo educativo respondemos

***¡La que les enseñemos a construir!***

Para ello es necesaria una educación que contribuya al equilibrio natural/social, y a lograr una sociedad justa y equitativa.

La historia enseña que la construcción de la nacionalidad en la República Argentina se concretó y viabilizó a través de la escuela, del aprendizaje de los **contenidos del currículum escolar**. Es esta tradición constructiva la que apuntamos a recrear en el territorio cuenca.

El equipo del componente educativo del PEA partió de la hipótesis de que existe un *centralismo* de hecho de las políticas educativas nacionales, en *acto* y operando en contra del declamado *federalismo de la educación*. El **federalismo** y la **regionalización** no se han concretado aún en una efectiva *regionalización de saberes y prácticas* en las instituciones educativas de las provincias.

Al considerar las producciones de bibliografía y material didáctico circulantes en el mercado nacional, vemos que la producción cultural destinada a los docentes y a las escuelas está diseñada y construida desde y para ambientes y usuarios urbanos medios, centrales. Esto implica, de hecho, escasez o ausencia de fuentes de información pertinente y válida sobre los propios contextos, que permitan a los docentes en las escuelas promover entre los estudiantes un **conocimiento científico**, superador del saber de **sentido común** y del medio en que viven.

Por eso, pensamos que es necesario escribir sobre la Cuenca, para docentes de la cuenca, y por especialistas disciplinares de la cuenca.

El proceso de definición de los contenidos y de construcción del Manual constituye una magnífica experiencia ciudadana y profesional docente, que se inició en Agosto del 2003, con la realización del Primer Taller de Educación Ambiental para la Cuenca del Río Bermejo.

En ese Taller treinta especialistas *representantes de las áreas de medio ambiente, recursos hídricos, suelos, arqueología y educación, vinculadas a la problemática de la cuenca del Río Bermejo, de las provincias de Chaco, Formosa, Jujuy y Salta*, definieron lo que hoy son los ejes y grandes temas de este Manual de contenidos y base para la capacitación de 2.400 docentes de las cuatro provincias.

El Manual es el resultado de un proceso de **Participación**.

La construcción del mismo fue coordinada para plasmar, en forma participativa, una perspectiva epistemológica y pedagógico-didáctica transversal e interdisciplinar, para producir un texto con material teórico que sirviera a los/as docentes para concientizar sobre educación ambiental, las prácticas institucionales cotidianas.

Por esto se previó que nuestro Manual debía ser un producto superador del tradicional sesgo naturalista que lleva a centrar la formación en algunas cuestiones en desmedro de otras, y que adoptara una perspectiva integradora, interdisciplinar y globalizadora, propia de las concepciones educativas actuales.

Luego del Primer taller, un equipo de diez especialistas (geólogos, ingenieros, arqueólogos, medio ambientalistas, educadores) elegidos a, a partir de un **acuerdo básico sobre aquellos conceptos clave que no podían faltar en el Manual**. En sucesivas instancias de trabajo individual, en pequeños grupos, se desarrollaron los contenidos desde el saber profesional, en talleres interdisciplinarios e interprovinciales, aprovechando los beneficios del correo electrónico, se discutieron y consensuaron los contenidos de cada tema y del Manual en su conjunto. Se trabajó en un Taller General con el equipo técnico del Programa en Octubre del 2003.

Esta producción es el logro del trabajo compartido. Es la muestra de la riqueza, fertilidad y efectividad de acciones cooperativas, multidisciplinarias e interprovinciales para la construcción de fuentes informativas propias y apropiadas para un territorio regional, **en el marco de los Contenidos Básicos Comunes Nacionales**.

Los/as autores/as, no pertenecientes, y sin experiencia, en el campo educativo, con enorme compromiso profesional y ciudadano aportaron su saber, vocación de trabajo y buena disposición para hacer su propia **transposición didáctica**. Debieron recorrer el camino necesario para correrse de la "dureza" de su especialidad y plasmar saberes especiales y específicos en un MANUAL que sirviera a los **docentes** para CONSULTAR y ESTUDIAR conservando la rigurosidad técnica del contenido.

Creemos que se ha dado un paso significativo para lograr la construcción de contenidos regionales. Muchos

serán los aportes que se le podrán hacer: como todo Manual Educativo es perfectible y seguramente será mejorado en nuevas ediciones.

El Manual ha sido pre-validado por docentes de la cuenca seleccionados por las cuatro provincias y formados por el Programa para ser facilitadores en acciones de capacitación en Educación Ambiental, en noviembre de 2003. Ellas y ellos, con muchos años de experiencia en el Sistema Educativo lo leyeron, trabajaron con él, nos dijeron que era válido y comprensible y fundamentalmente necesario.

En las escuelas, ahora, comienza el proceso de recreación y superación.

Vaya aquí nuestro agradecimiento a todos los que participaron en él, principalmente a los autores, a los docentes, al equipo técnico del programa educativo, a los especialistas de la unidad ejecutora del PEA, a las autoridades provinciales. Al Sr. Coordinador del PEA y al Sr. Embajador Presidente de la Delegación Argentina ante la Comisión Binacional de la Cuenca del Río Bermejo nuestro agradecimiento por apoyar el proceso y creer que era posible realizar una producción con estas características.

**A USTEDES COLEGAS, en y con SUS COMUNIDADES** es nuestra ilusión/invitación que este Manual sirva como libro de consulta, y actualización para la tarea cotidiana. **ENSEÑAR** pero, además, los/as motive a **tomar la palabra** para producir información a partir de ese invaluable **saber de la experiencia, hecho** del que ustedes son portadores, generando una cultura comunicacional, hábitos y prácticas propias y apropiadas al contexto socio-histórico y tecnológico del mundo contemporáneo, para construir redes socio-comunitarias y comunicacionales de **producción, registro y circulación de saberes y prácticas para DAR CUENTA DE LA CUENCA Y LA VIDA EN LA CUENCA, desde la cuenca tomar la palabra** y hablar, para "todos".

¡¡BUEN TRABAJO!!!

## Concepto de Cuenca

### 1 Cuenca Hidrológica.

¿Qué son ríos y lagos?  
Definición de Cuenca hidrográfica.  
Componentes.  
Partes de la Cuenca.  
Clasificación.

### 2 Cuenca del Bermejo.

Ubicación geográfica.  
Extensión y divisiones.  
Distribución territorial de la CRB.  
Distribución territorial en la RA.  
Subcuencas y Ubicaciones.  
Singularidad del Río Bermejo.

### 3 El agua como elemento.

Componentes químicos.  
Propiedades físicas y químicas del agua.  
Estados del agua y sus cambios.

### 4 Ciclo Hidrológico.

¿Varía la cantidad de agua en la naturaleza?  
Evaporación, condensación y movimiento en la corteza.

¿Por qué hay zonas lluviosas y otras muy secas?

Movimientos del agua en la corteza terrestre.

¿Cómo influye la cubierta vegetal?

Balance hidrológico.

Ciclo hidrológico en la cuenca.

Situaciones extremas: desertización, sequías e inundaciones.

### 5 Procesos Geomorfológicos.

Meteorización.

¿Por qué se llama remoción en masa?

¿Qué es un torrente cómo se clasifica y cuáles son sus partes?

Erosión, transporte y sedimentación hídrica.

¿Cómo se mueve el agua de escorrentía?

Valles fluviales: divagación, meandros y albardones.

¿Cómo transportan los sedimentos los ríos?

Sedimentación.

Erosión, transporte y sedimentación por el viento.

# Cuenca Hidrológica

## OBJETIVOS

- Cómo se conforman los ríos y los lagos.
- Qué es una cuenca.
- Cómo se conforma una cuenca hidrológica.
- Cuáles son sus componentes y partes.
- Clasificación de una cuenca.

Existen dos ciencias que están estrechamente vinculadas con la cuenca: la **hidrografía** y la **hidrología**. La **hidrografía** estudia las masas de agua de la superficie terrestre (fluviales, marinas, oceánicas o glaciares) y la **hidrología** estudia la dinámica de las aguas continentales (ríos, torrentes, lagos y glaciares).

## ¿Qué son los ríos y lagos?

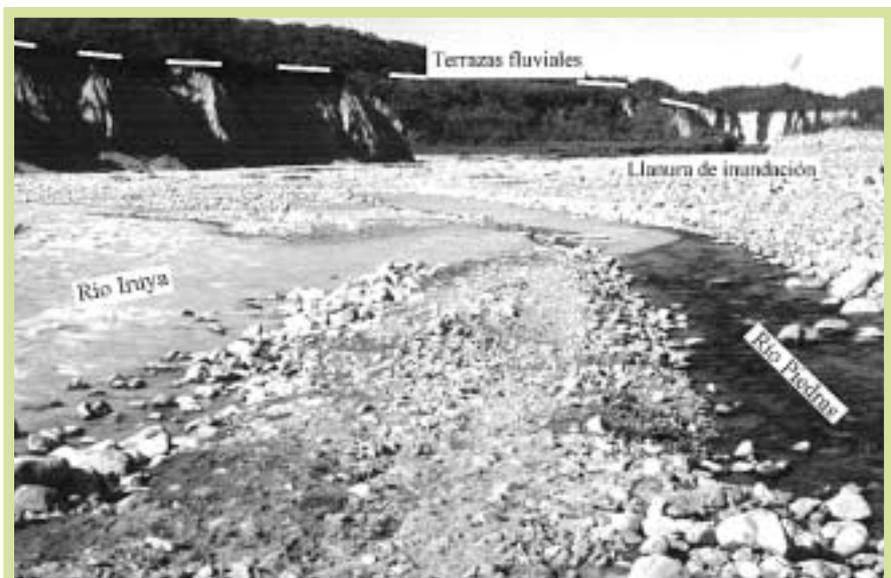
Un **río** es una corriente de agua que desemboca en el mar, en un lago, en otro río o se insinúa en el terreno. Es un sistema que integra una red hidrográfica compleja la que depende, a su vez, del clima y de la naturaleza geológica del suelo. Hay una serie de términos

relacionados con el río que resumiremos a continuación.

El lugar donde comienza un río se denomina **naciente**, por donde circula **lecho** y donde termina **desembocadura**. La zanja que abre el río y que contiene el agua es el **cauce**. **Afluente** es un río más pequeño (o arroyo) que desemboca en otro mayor. **Caudal** es la cantidad de agua que lleva un río.

Las características de un río están dadas por sus afluentes, su caudal, su temperatura y la materia mineral u orgánica que transporta. Por ejemplo, en la foto, observamos que el río Iruya tiene un color lechoso porque transporta mucho sedimento mientras que su afluente, el río Piedras, es transparente.

Los lagos y las lagunas son acumulaciones de agua en hondonadas del terreno. Estas hondonadas pueden deberse a diferentes orígenes: tectónico, glacial, volcánico, artificial, etc. Para que se considere lago, la profundidad del agua debe tener por lo menos 20 metros.



## Definición de cuenca hidrográfica

Una **cuenca hidrográfica** es un área natural en la que el agua proveniente del escurrimiento forma un curso principal de agua. Está limitada por la divisoria de aguas y generalmente coincide con la línea que une las más altas cumbres. Como indica su nombre, separa las aguas que van a verter hacia una u otra ladera de una elevación (serranía, cerro, etc.).

Las lluvias que caen dentro de la cuenca alimentan al río sólo con la parte que no se infiltra ni se evapora; la porción que se infiltra, si la estructura geológica es conveniente, puede pasar por cauces subterráneos a otra cuenca contigua donde surge como manantial. Por lo que no siempre las divisorias de aguas topográficas coinciden con las **divisorias geológicas**.

Se pueden dividir las cuencas hidrográficas de muchas maneras; por ejemplo, entre **cuencas altas o de montaña**, y **cuencas bajas o de llanura** (como en la cuenca del río Bermejo).

La **cuenca alta** es la zona de cabecera de la cuenca hidrográfica; allí se produce la captación inicial de las aguas y el suministro de las mismas a las zonas inferiores durante todo el año. Lo que suceda allá va a repercutir en la **parte baja** dado el flujo unidireccional del agua, por lo tanto, toda la cuenca se debe administrar como una sola unidad.

Es interesante destacar que los bosques cubren una importante función reguladora, ya que controlan la cantidad y temporalidad del flujo, protegiendo los suelos de ser erosionados por el agua, por medio de la sedimentación y la degradación de los ríos, ocasionando la pérdida de fertilidad en las laderas.

Una cuenca puede abarcar desde unas pocas hectáreas hasta miles de kilómetros cuadrados, como las cuencas del Amazonas, del Plata, del Mississippi, etc.

Las cuencas de gran tamaño son generalmente muy complejas por lo que, para su estudio, se dividen en **subcuencas** y **microcuencas**. La **subcuenca** está delimitada por una divisoria de aguas interna de la cuenca, por lo que toda la escorrentía se orienta hacia un afluente del cauce principal. La **microcuenca** es una agrupación de pequeñas porciones de una subcuenca o de parte de ella, como es el área de colección de un arroyo. No hay dos cuencas que sean iguales. Cada una tiene sus propias características por lo que no se puede generalizar su comportamiento. Pero sí es importante estudiar la forma de la cuenca y sus ríos, las leyes físicas que la rigen y su ambiente para poder predecir su comportamiento hidrológico. En las cuencas las escorrentías intensas provocadas por lluvias copiosas o incluso por la actividad humana, por ejemplo la deforestación, pueden dar lugar a inundaciones aguas abajo.



## Componentes

La **cuenca hidrográfica** está conformada por una red hidrográfica más o menos compleja, donde interactúan diversos **componentes**:

- físicos (agua, suelo)
- biológicos (flora y fauna)
- relacionados con el hombre (socioeconómicos, culturales, legales, institucionales, etc.)

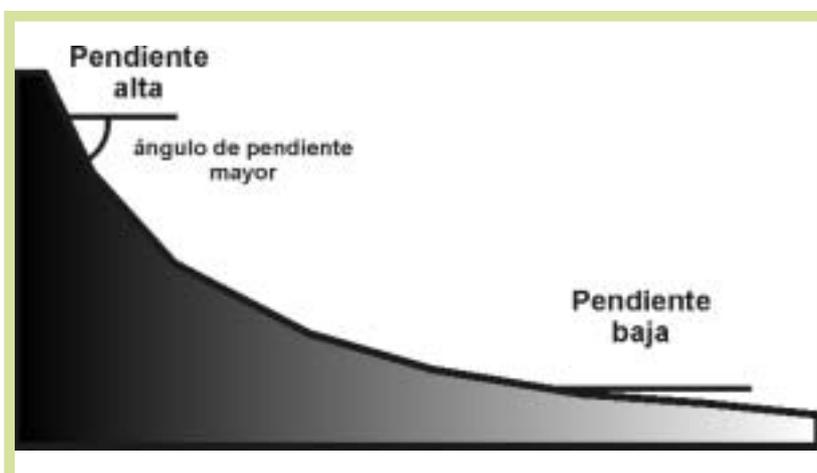
Todos estos componentes están conectados y en equilibrio entre sí de tal manera que al afectarse uno de ellos se produce un desequilibrio que pone en peligro todo el sistema. En este capítulo veremos principalmente los **componentes biofísicos** de la cuenca. Los aspectos biológicos, como los económicos, los sociales, los legales, los institucionales, los educativos, los productivos, etc., sirven para planificar inversiones y /o para mejorar el desarrollo de la cuenca y se verán en capítulos siguientes. El estudio **biofísico** de la cuenca nos permitirá corregir ciertas cosas aplicando métodos de trabajo y principios técnicos, lo que llevará a aprovechar mejor todos los recursos naturales. De esta manera, por ejemplo, podremos asegurar la provisión de agua potable, mantener el caudal deseado, prevenir y controlar la erosión, reducir las inundaciones y la descarga de sedimentos, proteger vidas y bienes de fenómenos catastróficos provocados por las aguas descontroladas y los deslizamientos, así como disminuir los efectos del impacto ambiental que éstos generen.

Desde el punto de vista físico-biológico una cuenca consta de las siguientes partes:

- 1- **morfología** de la cuenca: forma, relieve, pendiente.
- 2- **suelo** y la **geología** de la cuenca.
- 3- **vegetación** que la recubre.

Tenemos que tener en cuenta, además, que sobre este complejo biofísico impactan el **clima** y sus elementos como así también el **hombre** a través de sus acciones. El resultado final es el óptimo **funcionamiento de la cuenca**. Por ejemplo el **suelo** de un **bosque maduro** y virgen está compuesto por capas horizontales, donde la más superficial es rica en materia orgánica (fértil), con abundante material suelto y **permeable** al pasaje del agua. En cambio en **zonas no forestales** las capas superficiales de los suelos **impiden** el paso del agua, favoreciendo la **escorrentía**. El **tamaño** de las partículas del suelo: **arcilla** (la más fina), **limo** o **arena** (las más gruesas) y la **proporción** en que se encuentran presentes influyen en la circulación del agua. Los **suelos arcillosos** pueden contener mucha agua, pero la mayor parte de ella se halla fuertemente retenida y no está disponible para las plantas. Estos suelos son compactos y no dejan pasar el agua. Los **suelos arenosos**, en cambio, permiten una rápida circulación del agua, pero son menos porosos y tienen menor capacidad de retención; favoreciendo la **infiltración** hacia capas del subsuelo.

La **vegetación** es muy importante cuando llueve. Si observamos que pasa cuando la lluvia cae sobre los árboles notaremos que parte moja el follaje y parte cae al suelo (desde la copa de los árboles) en forma de gotas



**¿Por qué es importante conocer las pendientes en la cuenca, sus suelos y la vegetación que la cubre?**

La importancia de conocer las pendientes de los terrenos que integran la cuenca, radica en determinar la velocidad con que va a correr el agua, su capacidad de erosión y de arrastre de materiales. En las nacientes de los ríos las pendientes son altas, por lo que se produce mayor erosión.



más lentas, lo que favorece la **infiltración** hacia las capas profundas. En los suelos sin vegetación el agua de lluvia golpea directamente sobre ellos produciendo un fuerte **escurrimiento superficial** que provoca **erosión hídrica** de los suelos y aumenta el caudal de los ríos dando lugar a violentas crecidas e inundaciones.

## ■ Clasificación

En nuestro planeta se pueden diferenciar más de 200 **grandes cuencas hidrográficas internacionales**: "57 en África, 48 en Europa, 40 en Asia, 36 en Sudamérica y 33 en América del Norte y Centro América".

En América del Sur, las **grandes cuencas fluviales** del Amazonas, del Orinoco y del Plata drenan sus aguas al océano Atlántico ya que la cordillera de los Andes, la principal divisoria de aguas, se ubica al oeste del continente.

La mayor parte de las cuencas del continente sudamericano "abarcan más de dos países y comparten el recurso hídrico". El manejo integrado de estas cuencas

requiere generalmente de Acuerdos Internacionales, como los firmados entre Bolivia y Argentina para el aprovechamiento integral del río Bermejo y entre Paraguay, Argentina y Bolivia para el tratamiento del río Pilcomayo.

El **sistema hidrográfico argentino** comprende dos grandes grupos de cuencas:

- **Cuencas exorreicas**
- **Cuencas endorreicas o cerradas**

Las **cuencas exorreicas** son aquéllas cuyas aguas corrientes desaguan en el mar o en el océano. Las **cuencas endorreicas** no tienen desagüe al mar y los cursos de agua se pierden en las depresiones interiores.

Las Vertientes Hidrográficas de los recursos hídricos superficiales de la República Argentina se clasifican en dos vertientes: atlántica y pacífica, en donde reconoce diferentes **sistemas**, que sería el equivalente a **grandes cuencas**.

## ■ Vertientes hidrográficas de la República Argentina

<b>Vertiente atlántica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema Río Paraná</li> <li>- Sistema Río Paraguay (a éste pertenecen las cuencas del río Bermejo y Pilcomayo)</li> <li>- Sistema Río Uruguay</li> <li>- Sistema del Río de la Plata y Provincia de Buenos Aires hasta el Río Colorado</li> <li>- Sistema del Río Colorado</li> <li>- Sistema de Ríos Patagónicos</li> </ul>
<b>Vertiente pacífica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Sistemas fluviales</b>, como el del lago Lácar, que enlazan varios lagos</li> </ul>
<b>Cuencas cerradas (endorreicas)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Sistemas Independientes</b> (Cuencas de la Puna)</li> <li>- Sistema Mar Chiquita</li> <li>- Sistema Serrano</li> <li>- Sistema Pampeano</li> </ul>

La cuenca hidrográfica más extensa es la del río Amazonas (también considerado como el río más caudaloso del mundo: 100.000 m<sup>3</sup>/seg.)

### Síntesis

La cuenca hidrográfica es un área natural que escurre hacia un río todas las aguas que en ella precipitan. La red hidrográfica que conforma el interior de una cuenca depende principalmente del clima y la naturaleza geológica del suelo. Se puede dividir a las cuencas hidrográficas para su estudio en **cuencas altas de montaña** y **cuencas bajas o de llanura**, como se hizo con la Cuenca del Río Bermejo. También se las puede dividir en **subcuencas** y **microcuencas**. La **cuenca hidrológica** es un concepto más amplio, en donde interactúan los diversos componentes: los **biofísicos** (agua, suelo), los **biológicos** (flora y fauna) y los **antropocéntricos** (socioeconómicos, culturales, legales, institucionales). El estudio **físico-biológico** de la cuenca permitirá tomar medidas para asegurar la provisión de agua potable, controlar la erosión, reducir riesgos por inundaciones, etc. Las más grandes cuencas fluviales sudamericanas drenan sus aguas al océano Atlántico porque la cordillera de los Andes (divisoria de aguas) se ubica al oeste del continente. En la República Argentina se divide a las **cuencas** en: **vertiente atlántica** (Sistema Río Paraná, Sistema Río Paraguay, etc.), **vertiente pacífica** y **cuencas cerradas** (Sistema Independiente de Mar Chiquita, etc.).

### EVALUACIÓN \*

- 1) ¿Qué es una cuenca hidrográfica?
- 2) ¿De qué depende la red hidrográfica?
- 3) ¿Cómo se puede dividir a las cuencas hidrográficas?
- 4) ¿El concepto de cuenca hidrográfica es equivalente al de cuenca hidrológica?
- 5) ¿Por qué es importante el estudio físico-biológico de la cuenca?
- 6) ¿Por qué en Sudamérica las grandes cuencas desaguan en el océano Atlántico?
- 7) ¿Cómo se divide a las cuencas en la República Argentina?

(\*) NOTA: La Evaluación se presenta como un recurso, para que el lector vuelva atrás y encuentre en el texto aquellas respuestas que no pudo contestar.



# Cuenca del Bermejo

## OBJETIVOS

- Conocer la cuenca del río Bermejo.
- Identificar la cuenca en el espacio geográfico que la contiene.

### Ubicación Geográfica

Observemos el mapa, aquí se encuentra ubicada la cuenca del río Bermejo que, enmarcada con un sombreado, muestra su forma alargada en sentido NO-SE. Esta cuenca pertenece al sistema del río Paraguay. Atravesada por la línea del Trópico de Capricornio, esta cuenca binacional, compartida por Argentina y Bolivia, une a los dos grandes ejes fisiográficos del sur del continente sudamericano: la Cordillera Oriental, con alturas máximas superiores a los 6.000 msnm y el sistema fluvial Paraguay - Paraná situado a menos de 100 msnm. La cuenca del río Bermejo comprende parte de las provincias argentinas de: Jujuy, Salta, Chaco y Formosa más el departamento boliviano de Tarija.

### Extensión y División

La cuenca del río Bermejo abarca una superficie total de 123.162 km<sup>2</sup>. De esta superficie un 10% está sobre el Departamento de Tarija de Bolivia y el 90% restante corresponde a territorio argentino. Su curso principal, el río Bermejo, se extiende predominantemente en dirección Oeste-Este, con un recorrido de más de 1300 Km., desde sus nacientes hasta su desembocadura en el Río Paraguay.

Por sus características la Cuenca del Bermejo se divide en dos:

- **Alta Cuenca o superior**, con 50.191 km<sup>2</sup>
- **Baja Cuenca o inferior**, 72.971 km<sup>2</sup>

La **Alta Cuenca del Bermejo** se desarrolla, en parte, en el Departamento de Tarija (Bolivia), mientras que el resto, así como también la totalidad de la **Baja Cuenca**, lo hace en territorio argentino.



Localización de la Cuenca del Bermejo en América del Sur

### Distribución territorial de la Cuenca del Bermejo

País	Superficie en km <sup>2</sup>	Proporción en %
Bolivia	11.896	10
Argentina	111.266	90
<b>Total</b>	<b>123.162</b>	<b>100</b>

Fuente: PEA 2000

### Distribución territorial en la República Argentina

Provincia	Superficie en km <sup>2</sup>	Proporción en %
Jujuy	21.053	17
Salta	44.521	36
Chaco	19.247	16
Formosa	26.445	21
<b>Total</b>	<b>111.266</b>	<b>90</b>

Fuente: PEA 2000

### Subcuencas y ubicaciones

La cuenca del río Bermejo se divide en dos áreas principales bien diferenciadas. Estas, a su vez, en dos subcuencas:

#### A - Cuenca superior:

- Subcuenca norte Tarija-Bermejo
- Subcuenca sur San Francisco

#### B - Cuenca inferior

**A - La cuenca superior** se ubica sobre un relieve muy escarpado, con grandes diferencias de alturas y condiciones climáticas que determinan la existencia de nuboselvas, valles húmedos y desiertos montanos. Abarca desde el Departamento de Tarija (Bolivia) hasta

la junta de San Francisco, donde comienza la llanura chaqueña (Umbral del Chaco), en la provincia de Salta. En esta junta confluyen dos subcuencas muy importantes: la **subcuenca norte** Tarija-Bermejo y la **subcuenca sur** San Francisco. Ambas subcuencas son similares en superficie, pero la primera es la que aporta más del 70% del agua de la cuenca superior. Esto tiene su explicación ya que pertenece casi en su totalidad a la zona de selva subtropical y tropical, donde las precipitaciones superan los 1.000 mm anuales.

- *La subcuenca norte abarca 11.896 km<sup>2</sup> en territorio boliviano y el resto en la provincia de Salta (Argentina). Los límites de esta subcuenca son: al norte, en Bolivia, las cumbres de la sierra de Tarija y la divisoria de agua con la cuenca del río Pilcomayo; al oeste, las elevadas cumbres, más de*

5.000 msnm, de las sierras de Santa Victoria (Argentina) y de Sama (Bolivia); al sur, las cumbres de las Sierras de Zenta (Argentina) y al este, las cumbres de las sierras Altos del Río Seco (Argentina) y Macueta (Bolivia). El río Bermejo es el límite natural entre Argentina y Bolivia, hasta la denominada junta de San Antonio, donde confluye el Río Grande de Tarija (también límite natural con el vecino país). A partir de este punto, el río escurre exclusivamente por suelo salteño, recibiendo los importantes aportes de los ríos Iruya-Pescado. Termina en la junta de San Francisco, a 270 msnm.

- La subcuenca sur se ubica totalmente en suelo argentino, en las provincias de Salta y Jujuy. El área de esta subcuenca limita al norte con las cumbres de la sierra de Zenta; al oeste, con las altas cumbres de las sierras de Aguilar y Chañi (6.200 msnm) y del cordón de Lesser; al sur, con las cumbres de las Sierras Subandinas y las estribaciones que la separan de la cuenca del río Juramento; y al oeste, con los filos de San Antonio y las sierras de La Cresta del Gallo y del Centinela. Tiene como cauce principal el río San Francisco.

**B - La cuenca inferior** abarca una extensa franja que, desde la junta de San Francisco (270 msnm) hasta el río Paraguay (alrededor de 60 msnm), atraviesa la provincia de Salta y contiene el límite entre Chaco y Formosa. Incluye también las subcuencas del río Seco, al noroeste, y de los ríos Dorado-del Valle, al suroeste. El límite norte, tomado en forma arbitraria, es la traza de la ruta nacional n° 81 que la separa de la cuenca del río Pilcomayo. El límite sur es más inexacto aún porque la llanura chaqueña, por donde escurre el río Bermejo, tiene una pendiente regional suave hacia el este-sureste, confundiendo paleocauces, esteros y desagües paralelos, que no permiten identificar con exactitud la divisoria de aguas. Ver MAPA 4 Subcuencas del Río Bermejo (Ver ANEXO). Posee un relieve extremadamente plano y un gradiente variable de lluvias que determinan el desarrollo de bosques secos, en el Oeste, y el predominio de humedales y bosques en galería, en el Este. Esta gran variabilidad de condiciones topográficas, climáticas y biogeográficas hace que la cuenca del río Bermejo presente una alta biodiversidad.

## Singularidad del Río Bermejo

El Bermejo es sin duda el río más grande del noroeste argentino y el tercero en importancia en el país, de acuerdo a los caudales medios anuales que vierte en su desembocadura.

Río	Caudal medio (m <sup>3</sup> /seg)
Paraná	16.500
Uruguay	5.500
Bermejo	480
Fuente: Mattalía de Paoli y otros, 1994	

Se denomina río Bermejo desde la unión de los ríos Condado y Orosas hasta su confluencia con el río Paraguay. Tiene como afluentes principales a los ríos Grande de Tarija, Iruya-Pescado, Blanco, Colorado y San Francisco.

Las nacientes del río Bermejo muestran inmensas cuencas de captación ubicadas en la región andina del sur de Bolivia y noroeste de Argentina, donde predomina un clima seco. Debido a ello, en este sector, el principal problema es la gran cantidad de sedimentos que se aportan a los cauces de agua debido a la intensa meteorización, remoción en masa y erosión hídrica superficial, algo natural tratándose de un relieve joven (terciario) con pendientes muy fuertes.

Se destaca el aporte sedimentario del río Pescado, caracterizado por el gran arrastre de sedimentos provenientes de la subcuenca del río Iruya, que antes de 1865 era afluente del río Blanco. En esa fecha el río Iruya fue desviado en forma artificial hacia un afluente del río Pescado, cambio que originó una fuerte erosión de fondo y desprendimiento de barrancas en el cauce del río Iruya, que aún hoy continúa. Cerca de la localidad de Isla de Cañas, en la zona denominada El Portillo, el río excavó un cañón de más de 110 m de profundidad, debido a la gran diferencia de altura que existía, en 1865, con su nuevo nivel de base (el río Pescado). La mayor parte del material erosionado se depositó en la zona de unión con el río Pescado produciendo un "dique natural" que llegó a formar la laguna Pintascayo. Esta

gran carga sólida se sumó a los aportes de sedimentos de ambas subcuencas activas. En la actualidad algunos consideran al río Iruya como el principal proveedor de sedimentos del río Bermejo y llegan a catalogarlo como el río "más sucio del mundo".

Aguas abajo de la junta de San Francisco, el río Bermejo no tiene cauce definido. La pendiente regional es de una llanura suave (de 200 a 60 msnm) hacia el este-sureste, lo que lleva a la formación de paleocauces, esteros, desagües paralelos, y múltiples divisiones en numerosos brazos que divagan en una ancha playa,

confiriéndole un patrón anastomosado. Las barrancas bajas se ven atascadas continuamente por el movimiento libre de la corriente, formando grandes curvas o meandros que, al cortarse y quedar aislados, se denominan madrejones o meandros abandonados. En estas llanuras el río Bermejo deposita el material mediano (arenas) y grueso (gravas), en cambio el fino (arcilla, limo) es llevado en suspensión fuera de la cuenca. En promedio, se calcula que el río Bermejo aporta alrededor de 100 millones de toneladas anuales de sedimentos (finos) en suspensión al río Paraguay.



En las Sierras Subandinas, área de Yungas, las abundantes y estacionales precipitaciones incrementan su caudal y capacidad de transporte.

## Síntesis

La **cuenca del río Bermejo** posee un área alargada en sentido NO-SE de 123.162 km<sup>2</sup>, compartida por Argentina y Bolivia. Las provincias argentinas que integran esta cuenca son Jujuy, Salta, Chaco y Formosa, además del departamento boliviano de Tarija. Por sus características se dividió en **alta cuenca** o **superior** (50.191 km<sup>2</sup>), que abarca Tarija (Bolivia) y parte de Salta, hasta la junta de San Francisco, y **baja cuenca** o **inferior** (72.971 km<sup>2</sup>), en territorio argentino, desde esta junta o Umbral del Chaco hasta el río Paraguay.

La **cuenca superior** comprende la **subcuenca norte** Tarija-Bermejo y la **subcuenca sur** San Francisco. La **subcuenca norte** (11.896 km<sup>2</sup>) contiene a los ríos Bermejo y Grande de Tarija, que confluyen en la junta de San Antonio y son sus colectores principales, constituyendo ambos el límite natural entre Argentina y Bolivia. En territorio salteño escurre como río Bermejo. La **subcuenca sur** se ubica en las provincias de Salta y Jujuy, siendo su colector principal el río San Francisco.

La **Cuenca inferior** muestra relieve muy plano y gradiente variable de lluvias, lo que permite el desarro-

llo de bosques secos, en el oeste; humedales y bosques en galería, en el este. Abarca una extensa franja desde Salta (junta de San Francisco) hasta el río Paraguay (límite de las provincias de Chaco y Formosa con Paraguay). Incluye también las **subcuencas de los río Seco**, al noroeste y **Dorado-del Valle**, al suroeste.

El **río Bermejo** es el más caudaloso del noroeste argentino (480 m<sup>3</sup>/s) y el tercero en importancia en el país. Sus afluentes principales son los ríos Grande de Tarija, Iruya-Pescado, Blanco, Colorado y Grande-San Francisco. En sus nacientes hay inmensas cuencas de captación (región andina del sur de Bolivia y NOA), con clima seco, que favorece la intensa meteorización, remoción en masa y la erosión y transporte fluvial de grandes cantidades de sedimentos hacia la cuenca baja. Este transporte se incrementa notablemente en las Sierras Subandinas (área de Yungas) por las abundantes precipitaciones. Para algunos, el río Iruya es el principal proveedor de sedimentos del río Bermejo.

## ACTIVIDAD 1

### "Mural Grupal de la Cuenca del Bermejo"

**Objetivo:** *Integrar distintas técnicas de artes plásticas en un mural.*

**Materiales:** *Papel afiche, tijera, lápices, crayones, témperas y todo aquello que sirva para pintar, inclusive tierra, piedritas, semillas, hojas, clorofila, etc.*

**Desarrollo:** *Pegar dos o tres papeles afiche según el tamaño que se desee exponer. Entre todos los alumnos harán un dibujo sobre la cuenca del Bermejo y la región de la cuenca donde está la escuela. El docente lo cortará prolijamente en tantos trozos como alumnos tenga. Cada alumno procederá a pintarlo con la técnica y colores que desee. Luego se rearmará el mural y se exhibirá en el establecimiento.*

### EVALUACION

- 1) ¿Qué forma tiene la cuenca del río Bermejo y qué diferencia de altura hay entre sus nacientes y la desembocadura?
- 2) ¿Cómo se divide la cuenca del río Bermejo? ¿En qué provincias y países se desarrolla?
- 3) ¿Por qué la subcuenca norte Tarija-Bermejo aporta más agua que la subcuenca sur San Francisco?
- 4) De acuerdo al caudal, ¿por qué es importante el río Bermejo en la Argentina?
- 5) ¿Por qué el río Bermejo transporta muchos sedimentos?
- 6) ¿Cuándo se formó el cañón del Iruya y por qué?
- 7) ¿Dónde deposita los sedimentos el río Bermejo?



# El Agua como Elemento

## OBJETIVOS

- Comprender los distintos fenómenos que se dan en la naturaleza relacionados con el agua.
- Relacionarlos a partir de su composición química y sus propiedades.

## Componentes químicos

El agua es un compuesto químico, clasificado como inorgánico, que está formado por dos átomos de hidrógeno (H) y un átomo de oxígeno (O), entonces su fórmula molecular es  $H_2O$ <sup>1</sup>; esto hace que sea una sustancia compuesta (formado por dos o más átomos distintos) y a su vez triatómica (tres átomos: dos de hidrógeno más uno de oxígeno)

Es un compuesto covalente<sup>2</sup> en el cual cada átomo de hidrógeno comparte su único electrón con un átomo de oxígeno que tiene seis electrones en su última órbita.

Se ha comprobado experimentalmente que los átomos de hidrógeno unidos al oxígeno forman entre sí un ángulo de 105°.

Como el oxígeno es un elemento muy electronegativo<sup>3</sup>, atrae más que el hidrógeno a los pares de electrones compartidos, lo que origina una desigual distribución de la carga eléctrica de la molécula: los electrones permanecen más tiempo cerca del núcleo del oxígeno que del núcleo del hidrógeno. Por lo tanto la molécula tiene una distribución desigual de las cargas eléctricas, presentando un polo negativo y otro positivo. Es una molécula polar, denominada dipolo.

El hecho de que la molécula de agua sea un dipolo, explica ciertas propiedades inusuales de esta sustancia, por ejemplo: el punto de ebullición es alto.

Se puede constatar experimentalmente que el punto de ebullición de las sustancias aumenta cuanto mayor es su masa molecular<sup>4</sup>. Así, las moléculas pequeñas corresponden generalmente a gases a la temperatura ambiente por ejemplo, el hidrógeno  $H_2$ , (masa molecular 2), el oxígeno  $O_2$  (masa molecular 32), el dióxido de carbono  $CO_2$ , (masa molecular 44) o - bien a líquidos volátiles, como por ejemplo el alcohol, éter, etc.

La tendencia a pasar al estado gaseoso demuestra que entre las moléculas existen fuerzas de atracción muy débiles. Por el contrario, los líquidos que tienen altos puntos de ebullición evidencian la existencia de intensas fuerzas de atracción.

En cambio el agua, cuya masa molecular es de sólo 18, tiene un punto de ebullición normal de 100 °C, es decir, mucho más alto que lo esperado. La razón de esta anomalía es la existencia de otras fuerzas de atracción, que reducen la tendencia de sus moléculas a escaparse y que tienen su origen en la estructura polar de la molécula. Recordemos que el oxígeno atrae con mucha fuerza a los pares de electrones que comparte con el hidrógeno y dispone, además, de otros dos pares no compartidos. Dichos electrones pueden atraer átomos de hidrógeno de moléculas de agua vecinas, estos enlaces son fuertes y, como consecuencia, las moléculas de agua se agrupan y forman conglomerados o empaquetamientos.

Este tipo de enlace se llama puente de hidrógeno.

(1), (2), (3), (4), (5), Ver referencias al final de la unidad.

Aparece en compuestos en los que el hidrógeno está unido a átomos muy electronegativos, como los del flúor, el oxígeno y el nitrógeno

### Propiedades físicas y químicas del agua

A continuación ofrecemos un listado de dichas propiedades:

**A - Es un líquido incoloro, inodoro e insípido.** En grandes espesores presenta un tono débilmente azulado o azul verdoso.

**B - El punto de ebullición es de 100 °C** a la presión atmosférica normal, aumenta con el incremento de la presión y con el contenido de sales.

**C - Su densidad máxima es de 1 g/ml**, ello ocurre a una temperatura de 4 °C. La cual aumenta anormalmente al elevar la temperatura de cero grado centígrado a cuatro grados centígrados. Por debajo o encima de esta temperatura el agua se dilata y por lo tanto disminuye su densidad. La densidad es el cociente entre la masa y el volumen, por lo tanto al aumentar, el volumen y poseer igual masa la densidad es menor.

*Esta propiedad hace que el hielo flote sobre el agua, fenómeno éste, que favorece la vida vegetal y animal en el fondo de lagos ríos y mares, cuando las temperaturas son muy bajas.*

*En invierno, el agua fría de la superficie de lagos, ríos o mares desciende hacia el fondo, por su mayor densidad mientras que la más caliente vuelve a la superficie, por tener menor densidad, allí se enfría y vuelve a descender. Esta circulación continúa hasta que la masa principal ha adquirido 4 grados centígrados que por ser la que posee mayor densidad queda en el fondo. En la superficie continúa enfriándose. En zonas de muy bajas temperaturas se congela ya que actúa esta masa de hielo como aislante y permite que se mantenga por debajo de ella el agua en estado líquido.*

**D - El punto de congelación es de 0 °C**, aumentando su volumen. El agua que contiene sal tiene un punto de

congelación más bajo que el agua pura.

*Este hecho de aumentar de volumen al congelarse, también es de enorme importancia para la geología, ya que el agua de lluvia penetra en las grietas de las rocas y al congelarse se dilata las resquebraja y produce así la formación de rocas cada vez menores procediendo luego a la erosión del terreno*

**E - Posee un elevado calor específico<sup>1</sup>.** Su valor es igual a 1 cal/g.°C.

*Para calentar agua hasta una determinada temperatura se requiere mayor cantidad de calor que para calentar a la misma temperatura igual masa de otra sustancia. Esto se debe a que es necesario suministrar calor suficiente para romper algunas uniones puente de hidrógeno, que permitan a las moléculas de agua aumentar su energía cinética de modo que la temperatura se eleve el cual prácticamente no cambia aunque varíe la temperatura. Esto explica el clima menos variable de las islas oceánicas, de una estación a otra, con respecto al continente, ya que las grandes masas de agua (mares o lagos) cambian de temperatura mas lentamente que la de las rocas y suelo de la superficie terrestre; tienden así a regular la temperatura del aire absorbiendo grandes cantidades de calor en verano y cediéndolo en invierno.*

**F - Posee una capacidad calórica<sup>2</sup> superior a la de la mayoría de las sustancias líquidas o sólidas.** Esto determina que, para calentar agua a una determinada temperatura, se necesita mayor cantidad de calor que para calentar la misma masa de otra sustancia.

*Ejemplo: si dos volúmenes iguales, uno de arena y otro de agua, reciben la misma cantidad de energía solar, el aumento de temperatura será cinco veces mayor en la arena que en el agua. Es decir la capacidad calórica del agua es cinco veces superior a la de la arena.*

**G - Tanto el calor de ebullición** (calor absorbido en el paso de 1 g de sustancia, del estado líquido al vapor, a temperatura constante) **y el calor de fusión** (calor

(1) Calor específico es la cantidad de calor necesaria para elevar en 1° C la temperatura de un gramo de una sustancia.

(2) Capacidad calórica es la cantidad de calor que una sustancia absorbe para aumentar su temperatura en 1°C.

absorbido en la fusión de 1g de sustancia a temperatura constante) **son altos**.

**H - Es un solvente químico universal**, ya que casi todas las sustancias se disuelven en ella.

*Alrededor de la mitad de los elementos conocidos se han hallado disueltos en aguas naturales. Todo lago o río es una solución, los océanos son soluciones acuosas de miles de sustancias, tanto metales como no metales, orgánicos como inorgánicos.*

*Esta propiedad es muy importante desde el punto de vista biológico, ya que dicho poder disolvente es fundamental para las funciones de nutrición de los seres vivos, tales como la absorción de sales minerales disueltas por parte de la raíz de las plantas, la circulación de la savia, la absorción de las sustancias asimilables provenientes de la digestión en animales y la excreción de sustancias de desecho.*

*Una de las interesantes propiedades que presenta es la de ser un solvente inerte, puesto que no sufre modificación química por parte de la mayoría de las sustancias que en ellas se disuelven. Su gran poder disolvente se explica gracias a la naturaleza polar de las moléculas que favorecen la disolución de gases, líquidos a sólidos que estén totalmente o parcialmente ionizados.*

**I - Posee una elevada tensión superficial** ( la más elevada de todos los líquidos comunes, a excepción de Hg). Se forma una gotita de agua debido a las fuerzas de cohesión entre sus moléculas. La cohesión crea en la superficie del agua una tensión denominada "tensión superficial" que para ser dividida necesita de una fuerza física. Mientras se conserva entera, se puede mantener en su superficie objetos muchos más pesados que el agua, por ejemplo: aguja, insectos, etc.

**J - El agua pura es muy mala conductora de electricidad**. Aunque habitualmente se cree que el agua conduce la corriente eléctrica esto no es así, sino que las sales que están disueltas en ella son las que producen dicho fenómeno. Cuando el agua es pura la capacidad de conducción de la electricidad es prácticamente nula debido a sus moléculas polares.

**K - Resistencia a la tracción elevada**. Se ha

comprobado en laboratorio una resistencia a la tracción similar a la de algunos aceros. Ej.: si una persona cae desde una altura al agua, el golpe que se ocasiona es igual a que si cayera sobre tierra.

**L - El agua líquida presenta la propiedad de "adherirse" a diversas sustancias sólidas con las que entra en contacto**. Cuando un líquido de alta cohesión, como el agua, entra en contacto con una superficie sólida a la cual se adhiere con fuerza, la tensión superficial sirve como si fuera una membrana mediante la cual esta fuerza adhesiva hace que el líquido ascienda. Esta propiedad se conoce como **capilaridad** y es importante puesto que se relaciona con la circulación del agua en los suelos, con las soluciones vitales a través de las raíces y tallos y con la sangre en el cuerpo humano.

**M - La propiedad que poseen las moléculas de agua, de adherirse con firmeza a una gran variedad de sustancias y en consecuencia de "mojarlas"**, se explica por la unión puente de Hidrógeno. Por ejemplo: cuando el agua moja el vidrio se producen uniones puentes de hidrógeno entre los núcleos de H del agua y los átomos de oxígeno integrantes de la estructura superficial del vidrio (SiO<sub>2</sub>).

## Estados del agua y sus cambios

Sabemos que el agua se encuentra en los tres estados: sólido, líquido y gaseoso

Si a un sólido, cuyas moléculas se hallan vibrando en un punto fijo, se le suministra calor, dichas moléculas primero se moverán con mayor amplitud, luego se saldrán de sus posiciones y empezarán a moverse en forma independiente, transformándose en un líquido. Este cambio recibe el nombre de **fusión**.

Mientras sucede esta transformación, todo el calor que se le provee a la sustancia es absorbido por las moléculas aumentando su movimiento y, consecuentemente su energía cinética.

Si al agua en estado líquido se le sigue suministrando

energía, sus moléculas se moverán rápidamente y subirá la temperatura de la misma. Algunas de las moléculas próximas a la superficie, tienen suficiente energía cinética como para escaparse de la superficie y transformarse en vapor. Este cambio lento de estado sólido a líquido se denomina **evaporación**.

Mientras que el pasaje rápido de todas las moléculas del estado líquido al gaseoso, se llama **ebullición**.

Si al agua en estado gaseoso, cuyas moléculas se encuentran en permanente movimiento de traslación desordenado, se le quita calor y disminuye la velocidad de las moléculas. Estas se aproximan entre sí con lo que empiezan a actuar las fuerzas intramoleculares y entonces se convierte en una masa líquida precipitando en forma de lluvia o nieve, depende de la temperatura. Este cambio de estado se denomina **condensación**.

Si al agua le vamos quitando energía, las moléculas se mueven cada vez más lentamente hasta quedar oscilando en un punto fijo, es decir, se convierte en un sólido. Este cambio de estado se denomina **solidificación**.

En el hielo, los dos átomos de hidrógeno de una molécula forman enlaces hidrógeno con otras dos moléculas de agua. Resulta una estructura tridimensional tetraédrica. El hielo tiene entonces una estructura abierta, es decir, que la misma masa de agua ocupa mayor volumen en estado sólido.

Al fundir el hielo, algunos enlaces de hidrógeno se rompen y la estructura rígida se desmorona y se hace más compacta. Al ocupar menor volumen la densidad aumenta. Este proceso se completa a los 4°C y entonces el agua presenta el valor máximo de su densidad. A temperaturas más altas el agua comienza a dilatarse aumentando el volumen, por lo que la densidad vuelve a disminuir.

## ACTIVIDADES

**1) Estos ensayos permiten reconocer la presencia de sales y resultan negativos para el agua pura:**

- Mezclar varias sustancias líquidas o sólidas con agua para comprobar el poder disolvente.
- Medir dos cantidades iguales: de agua y de otra sustancia. Exponerlas al sol o a otra fuente de calor el mismo período de tiempo. Luego medir la temperatura de ambas sustancias para comprobar la capacidad calórica.

**2) Reconocimiento de cloruros.**

- En dos tubos de ensayo se vierten unos mililitros de agua potable y de agua destilada, respectivamente. A cada uno se le añade unas gotas de nitrato de plata ( $\text{AgNO}_3$ ). El tubo que contiene agua destilada permanece límpido, en el otro, en cambio, aparece un enturbiamiento blanco de cloruro de plata ( $\text{AgCl}$ ).

**3) Reconocimiento de sulfatos.**

- Añadir unas gotas de solución de cloruro de bario ( $\text{BaCl}_2$ ) a dos tubos de ensayo que contienen agua destilada y agua potable, se puede observar que el primero permanece límpido, mientras que en el otro aparece un precipitado blanco por la formación de sulfato de bario ( $\text{BaSO}_4$ .)

**4) En dos recipientes distintos colocar la misma cantidad de agua, en uno con la mayor cantidad de sal. Observar. ¿Los dos hierven al mismo tiempo? Si, no. ¿por qué?**

## Síntesis

La molécula de agua formada por dos átomos de hidrógeno y un átomo de oxígeno presenta uniones covalentes. Entre los átomos de hidrógeno existe un ángulo de  $105^\circ$

Debido a la diferente electronegatividad de sus átomos el agua es un compuesto polar o dipolar.

Entre las moléculas de agua se originan "puentes de hidrógeno" que tienden a formar conglomerados de moléculas. Esta atracción intermolecular trae aparejado una serie de propiedades que son características del agua: como la variación de la densidad, elevado punto de ebullición, entre otros.

El agua es líquida a temperatura ambiente, es incolora, inodora e insípida, hierve a  $100^\circ\text{C}$  a presión normal y congela a  $0^\circ\text{C}$  aumentando su volumen. Es considerada el disolvente universal.

El agua se encuentra en la naturaleza en los tres estados; sólido, líquido y gaseoso.

El cambio de estado líquido al sólido se denomina **solidificación**, de sólido a líquido, **fusión**. El pasaje de estado de vapor a líquido se denomina **condensación** y el de líquido a vapor, **evaporación**.

---

(1) La fórmula molecular es una forma de representar una molécula de una sustancia y está formada por: símbolos -que indican la clase de átomos que la forman- y subíndices que es el número que indica la cantidad de átomos de cada clase que constituyen la molécula. Cuando hay un solo átomo no se consigna el número uno.

(2) Los compuestos covalentes son aquellos que presentan unión covalente. Este tipo de unión se da entre los átomos de los no metales en donde los átomos comparten uno o más pares de electrones para completar su octeto externo.

(3) Electronegatividad es la capacidad que tiene un átomo para atraer con más fuerza al par de electrones que comparten en una molécula covalente.

(4) Masa molecular es la sumatoria de las masas atómicas de los átomos que la constituyen.

(5) Masa atómica es la cantidad de materia que constituye un átomo.

La masa atómica del hidrógeno en términos redondos es 1, la del oxígeno 8, la del carbono 12, etc.

### EVALUACION

- 1) ¿Por qué el hielo flota?
- 2) ¿Cómo está formada una molécula de agua?
- 3) ¿Cómo se unen entre sí los átomos de la molécula de agua?
- 4) ¿Cómo se unen las moléculas de agua?
- 5) ¿Cuáles son las propiedades más importantes del agua?

# UN

## El Ciclo Hidrológico

### OBJETIVOS

- Saber cómo se relaciona el agua con los seres vivos.
- Aprender qué misión cumple el agua en la naturaleza.

Si observamos el globo terráqueo veremos que el agua cubre más del 70% de la superficie del planeta, pero apenas el 2,6 % es agua dulce, el resto es salada. De esta pequeña porción de agua dulce, el 69 % está congelada (glaciares), otras se ubican en zonas muy profundas (30%) por lo que no son accesibles y el pequeño resto que queda, igual al 1% de agua dulce o de tan sólo un 0,0005% del agua total del planeta, es el agua aprovechable para consumo humano, animal y regadío.



### ¿Varía la cantidad de agua en la naturaleza?

Podemos asegurar que el agua que hay en la naturaleza es siempre la misma cantidad, pero que gran parte de ella está en continuo movimiento, viajando de un lugar a otro y cambiando su estado de líquido a gaseoso o a sólido. Gracias a estos cambios, parte de la enormidad de agua salada de los océanos se transforma en agua dulce y viceversa.

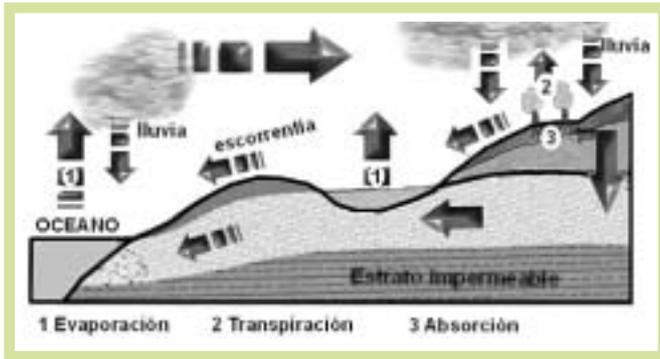
A esta continua circulación de humedad y de agua sobre nuestro planeta es lo que se denomina ciclo del agua o ciclo hidrológico.

#### - Ciclo hidrológico:

La radiación solar calienta y evapora el agua de los océanos la que, al enfriarse en la atmósfera, se condensa en forma de lluvia o nieve y cae sobre la



tierra originando ríos, lagos o glaciares; parte de ella se infiltra en la corteza y finalmente regresa al mar, donde todo comienza nuevamente.



Hay variaciones en este ciclo ya que no toda el agua retorna a los océanos por que hay evaporación directa desde la tierra, desde los lagos y los ríos y también por la transpiración de las plantas y de los animales; por otra parte, la lluvia cae también directamente sobre los océanos.

Los antiguos griegos pensaban que el agua del mar permanecía constante, a pesar del gran aporte de los ríos, porque penetraba a zonas profundas de la Tierra para formar los manantiales subterráneos y, que se purificaba perdiendo su sal cuando se calentaba con el fuego del interior terrestre. Ellos desconocían la evaporación y la importancia de la precipitación. Muchas teorías se escribieron sobre el origen y destino del agua a través de la historia.

En 1674, el científico Pierre Perrault, en su obra El origen de los manantiales, realiza el primer balance hidrológico de la cuenca del Sena (Francia), donde deduce que los manantiales y los ríos se alimentan con agua de lluvia, y por primera vez, se menciona que el volumen de las precipitaciones que cae sobre una cuenca es mayor que el que sale de ella.

En 1690, el inglés Edmund Halley (astrónomo y descubridor del cometa que lleva su nombre) elabora un método para medir la evaporación, con el que explica el déficit en la descarga de agua de los ríos que habían notado sus predecesores. En el siglo XVIII se midieron con más exactitud los volúmenes de lluvias caídas y los caudales transportados por los ríos, obteniéndose balances

hidrológicos más precisos con lo que la hidrología alcanzó la categoría de ciencia.

### Evaporación, condensación y movimiento en la corteza

La evaporación es el paso del agua del estado líquido al gaseoso. La naturaleza realiza este proceso de la siguiente forma: la Tierra recibe energía en forma de calor, principalmente del sol, y también emite energía constantemente. Podríamos decir que la cantidad de energía recibida y emitida anualmente es más o menos igual. Ahora bien, aproximadamente un 20% de la energía recibida es la que provoca el calentamiento y la consiguiente evaporación del agua de mares, lagos, ríos y del agua libre de los suelos, y la transpiración de las plantas y animales.

Bajo ciertas condiciones, este vapor de agua atmosférico se convierte en nube porque se condensa en un conjunto de microgotas o microcristales de hielo (que depende de la temperatura atmosférica). La nube permanece estable mientras esas gotitas están en equilibrio con el vapor de agua que las rodea (pocas gotitas por centímetro cúbico), pero si el diámetro de las gotas aumenta pesan más y caen por la fuerza de la gravedad, dando origen a la precipitación. Las gotas de agua pueden aumentar su diámetro hasta 100 veces cuando, por ejemplo, una partícula de hielo o polvo se adhiere a la misma y hace que el vapor de agua de la nube se condense y de lugar a una precipitación inmediata. Por un proceso similar, imitado en laboratorios químicos, se produce agua destilada. El diámetro de las gotas de lluvia varía desde unas pocas décimas de milímetro hasta un máximo de 4 a 5 milímetros.

### ¿Por qué hay zonas muy lluviosas y otras muy secas?

Porque hay zonas que tienen centros de baja presión atmosférica con corrientes de aire ascendente que favorecen la condensación del vapor de agua, lo que provoca lluvias intensas y abundantes, como las regiones próximas al Ecuador y a las montañas.

En cambio, las zonas deprimidas con corrientes de aire descendentes tienen climas más secos. Generalmente están ubicadas a los 30 grados de latitud en ambos hemisferios, zonas en donde se encuentran los grandes desiertos; por ejemplo, en el desierto de Atacama, al norte de Chile, donde no ha llovido en cincuenta años.

La frecuencia con la que una partícula de agua pasa por una fase del ciclo hidrológico puede ser de pocas horas, algunos meses y, para algunas, de siglos. Hay partículas de agua que se evaporan del océano y en pocas horas caen como lluvia sobre el mismo. Pero, cuando las partículas caen en forma de nieve o granizo sobre las cumbres de las montañas, podrían quedarse en estado sólido durante varios meses hasta que el deshielo las movilice y se unan con otras para seguir su camino a través de la superficie o del subsuelo. Otras partículas de vapor de agua son sopladadas hacia los polos o las zonas de nieves eternas de las más elevadas montañas, donde caen en forma de nieve y se conservan como hielo, pudiendo permanecer allí congeladas durante siglos antes de volver en forma de témpano o del efluente derretido del glaciar. Hace poco se produjo el hallazgo, gracias al deshielo de un glaciar alpino, de un hombre momificado cuya muerte había ocurrido hace ¡más de 3.000 años!

También, el tiempo que permanece la partícula de agua en la atmósfera es variable, dependiendo de la región. El promedio es de unos diez días; en algunos casos, tardan apenas horas para volver a la tierra, como en las zonas muy húmedas y calurosas del trópico con altas precipitaciones; otras en cambio, llegan a permanecer hasta diez años, como las de las partículas que suben hasta la estratosfera.

El ciclo del agua contribuye a redistribuir la energía en la superficie terrestre porque absorbe energía durante la evaporación y la libera durante la condensación.

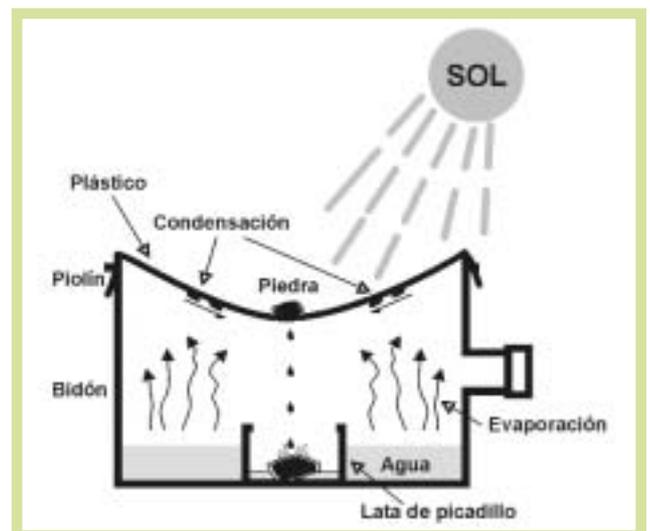
## ACTIVIDADES

### Simulación del ciclo hidrológico

**Materiales:** un bidón de plástico de 5 litros con tapa; una lata de picadillo vacía; una bolsa de plástico transparente abierta; un pedazo de piolín y dos piedras de diferente tamaño.

**Método:**

- 1) cortar el bidón sacándole una de sus caras laterales
- 2) ubicarlo con la cara extraída hacia arriba
- 3) poner la lata de picadillo con una piedrita en su interior
- 4) colocar agua en el bidón sin pasar la altura de la lata
- 5) tapar la abertura del bidón con el plástico y atarlo con el piolín
- 6) poner una pequeña piedrita sobre el plástico para que se hunda, la latita de picadillo debe quedar justo por debajo
- 7) poner al sol



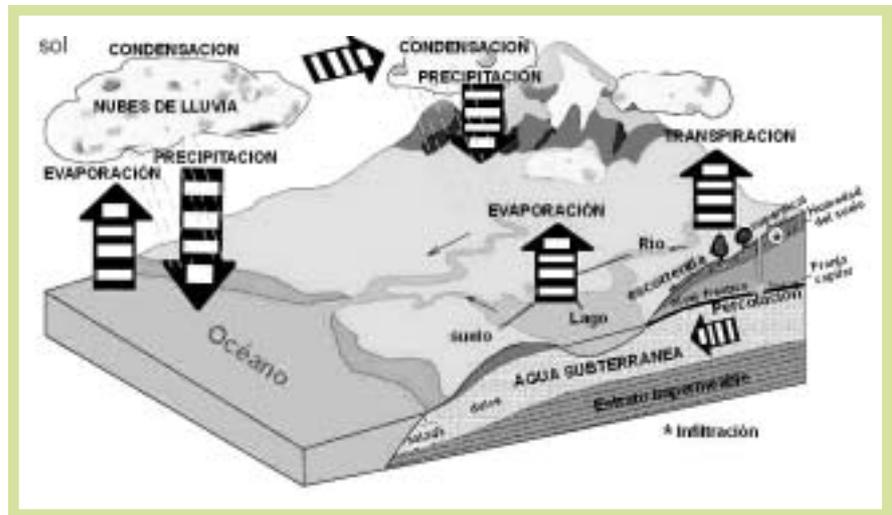
**Resultado:**

El recipiente se calienta y se produce la evaporación del agua. Al elevarse, el vapor choca con el plástico frío, este se condensa y cae en la latita.

### Movimiento del agua en la corteza terrestre

Las precipitaciones son todas las aguas meteóricas que caen sobre la Tierra, ya sea en forma líquida (lluvia, niebla o rocío) o sólida (nieve o granizo).

Cuando el agua precipita sobre la superficie de la tierra puede caer sobre mar, lagos, ríos y glaciares o directamente sobre la tierra.



Si analizamos qué pasa con el agua que cae directamente sobre la tierra veremos que puede seguir diferentes caminos:

A) Cuando cae sobre una superficie permeable, parte se infiltra y es absorbida por las raíces de las plantas (humedad del suelo) o vuelve a la superficie por fuerzas capilares (franja capilar) y se evapora; otra parte desciende a mayor profundidad, por la fuerza de la gravedad, formando capas acuíferas, proceso denominado percolación.

B) Cuando el agua encuentra una superficie impermeable o cuando la velocidad de caída de la lluvia es mayor que la capacidad del suelo para absorberla, fluye sobre la superficie formando lagos y corrientes, proceso

llamado *escorrentía*. que se unen a los cauces de los cursos de agua y a las descargas naturales de agua subterránea, formando ríos que generalmente se vierten en los océanos.

### ¿Cómo influye la cubierta vegetal?

La vegetación juega un papel muy importante cuando llueve. Observemos que pasa cuando la lluvia cae sobre los árboles:

- parte es retenida por el follaje, proceso denominado *intercepción*.
- parte cae al suelo, desde la copa o por el tronco, disminuyendo la velocidad de caída de las gotas por lo que favorece la infiltración hacia las napas profundas y disminuye el escurrimiento superficial.



En cambio, en los suelos sin cobertura vegetal, el agua de lluvia golpea directamente sobre el suelo produciendo un fuerte escurrimiento superficial que provoca erosión hídrica de los suelos y el aumento de caudal de los ríos, dando lugar a violentas crecidas e inundaciones. Por esta causa es que se recomienda no quemar los pastizales secos de las laderas de los cerros, costumbres tan arraigadas en el norte argentino.

"Los caudales de agua subterránea son acrecentados con la presencia del bosque, puesto que éste facilita enormemente la infiltración de la humedad en el suelo gracias a la estructura radicular de los árboles. La diferencia de infiltración (velocidad con que el agua penetra en los suelos) entre suelos forestales y agrícolas puede, por este motivo, ser 50 veces superior en los primeros respecto a los segundos. En base a ello, las funciones de las zonas forestales en relación con el agua subterránea son:

- regulación de la lluvia, favoreciendo su frecuencia y reduciendo su torrencialidad;
- captación suplementaria de agua desde las nieblas, rocío, etc., tanto en la parte aérea de los vegetales, como directamente en las capas superiores del suelo;
- restricción de la escorrentía superficial y protección del perfil poroso del terreno al evitar la erosión" (Mattalía de Paoli y otros, 1994).

## ACTIVIDADES

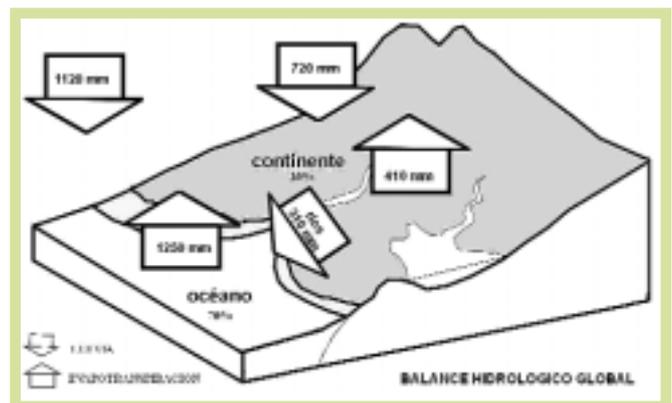
*Hacer un montículo con tierra o arena, cubrir una de sus vertientes con panes de césped o musgo y la otra dejar sin cobertura. Volcar agua en ambas vertientes con regaderas, simulando una lluvia y observar que sucede.*

## Balance hidrológico

La cantidad de lluvia que cae desde la atmósfera es siempre igual en magnitud a la evaporación que retorna a ésta. Si la precipitación anual promedio es de 1.120 mm sobre los océanos y 720 mm sobre los continentes y, la evapotranspiración promedio calculada es de 1.250 mm sobre los océanos y 410 mm sobre los continentes, resulta que los océanos pierden 130 mm de agua al año; lo que se compensa con los 310 mm que aportan los ríos de los continentes. El balance se equilibra, a pesar de la diferencia, ya que los océanos cubren casi el 70% de la superficie de la Tierra, mientras los continentes sólo alcanzan al 30%. Pese a las apariencias, los continentes son enormes evaporadores que devuelven, en forma de vapor de agua, casi el 60% de la precipitación que

reciben.

Si se reúnen todos los continentes, veremos que en ellos la precipitación excede a la evaporación, mientras que en los océanos ocurre lo contrario.



## Ciclo hidrológico en la cuenca

Como vimos, el ciclo hidrológico se desarrolla en la atmósfera, la superficie terrestre y el subsuelo.

La ciencia que estudia a las **precipitaciones** o lluvias se llama **hidrometeorología**; mientras que la que estudia las **aguas superficiales** es la **hidrología de superficie** y la que estudia las **aguas del subsuelo** es la **hidrología subterránea**. "El estudio de las precipitaciones en la cuenca es de suma importancia para conocer su balance hidrológico. La fórmula del balance hídrico dice que la precipitación es el escurrimiento superficial más la evapotranspiración y más la infiltración."

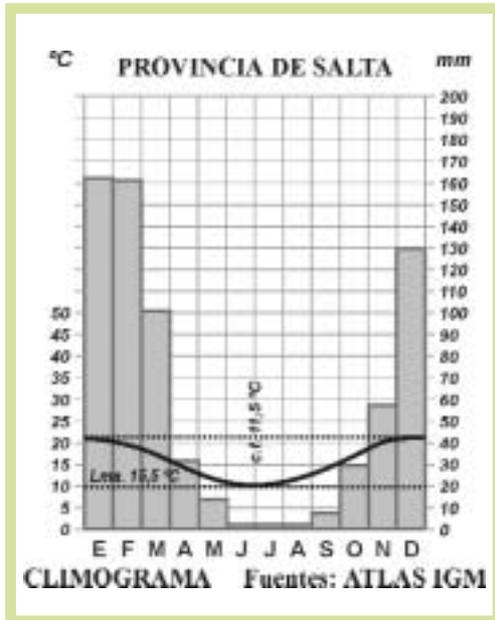
$$P = R + EVP - I$$

P: precipitación                      R: escurrimiento superficial  
 Evp: evapotranspiración            I: infiltración

O sea, que el volumen de las **precipitaciones** debe ser igual a la suma del escurrimiento superficial, la evapotranspiración y la infiltración.

Para medir las precipitaciones se utiliza el **pluviómetro**, que consiste en un recipiente cilíndrico graduado en mm, con boca horizontal de sección igual a la del recipiente que recoge el agua de lluvia sin que se agregue el agua de escurrimiento. Las mediciones de las precipitaciones se pueden registrar en un gráfico de barras, en donde se indica el total de lluvia caída en mm.

y por cada mes; si en este mismo gráfico se indica también la variación mensual de la temperatura se denomina **climograma**.



El **escurrimiento** es la parte del ciclo hidrológico en la que el agua de lluvia circula sobre la superficie del continente hacia el mar o hacia un recipiente subterráneo o a un reservorio superficial donde se evapora. El **caudal** (m<sup>3</sup>/s) es la cantidad de metros cúbicos de agua que pasa por una determinada sección del río por segundo de tiempo. Se mide en los cauces de los **ríos principales** a través de aparatos y técnicas especiales.

Si analizamos el **caudal** de un río después de una precipitación de intensidad moderada y constante, vemos que cuando **comienza** la misma **casi toda** el agua de la lluvia es **retenida por la tierra**; a medida que el tiempo transcurre, el suelo se satura y el agua comienza a **infiltrarse** a través de él, por lo que **aparece el flujo superficial** que alimenta el caudal de los ríos (además de la lluvia que cae directamente sobre el cauce de los ríos). A continuación analizaremos las cinco etapas del ciclo de **escurrimiento** en las cuencas del norte argentino.

**1º etapa:** comienza con un **período de sequía** (ver climograma de Salta) donde el **caudal del río es mínimo o nulo** y el **nivel freático se encuentra muy profundo**.

**2º etapa:** se extiende desde la **finalización del período de sequía hasta las primeras lluvias**; **parte de la lluvia cae directamente sobre los cauces**, otra es **interceptada por la vegetación**, otra parte se **infiltra según el suelo, relieve, etc.**; el **escurrimiento es reducido o nulo** y la **evaporación y transpiración son pequeñas**.

**3º etapa:** **asciende el nivel freático** y el **escurrimiento superficial es importante**.

**4º etapa:** **escurrimiento superficial máximo** y **nivel freático cerca de la superficie**.

**5º etapa:** **termina el período lluvioso**, la **evaporación y la transpiración son muy altas** y el **escurrimiento superficial sigue alimentando a los cauces**.

### Situaciones extremas: desertificación, sequías e inundaciones

La **desertificación** es causada por el uso abusivo de las reservas naturales del agua. El aumento de la ganadería ha producido, a nivel mundial, el deterioro de la calidad de un tercio de la tierra por la sobreexplotación de los pastos que elimina la cubierta vegetal del terreno. El agua que precipita sobre estos terrenos acelera la erosión y el riego contribuye a la salinización del suelo, haciendo que éste sea cada vez menos fértil, lo que conlleva a la destrucción del suelo.

Las **sequías** son una respuesta a períodos muy largos sin precipitaciones pluviales, lo que provoca un descenso





del nivel freático a niveles muy profundos, secándose los pozos y aguadas. Causan severos daños como mortandad de ganado y pérdidas de cultivos.

Las **inundaciones** se producen por la rápida elevación del nivel del agua después de copiosas lluvias o de la fusión de la nieve. Las ciudades y pueblos situados en las riberas de los ríos son los más vulnerables. Las destrucciones materiales son innumerables, las poblaciones quedan desprovistas de sus viviendas y de agua potable, aumenta el riesgo de enfermedades transmitidas por el agua y se produce erosión y contaminación del suelo.

## Síntesis

El **agua** en sus tres estados (líquido, gaseoso y sólido) ocupa más del 70% de la superficie terrestre. El agua dulce disponible para el consumo humano, animal y regadío es, de tan sólo, un 0,0005 % del total.

Los cambios de estado del agua en la naturaleza se producen continuamente y al mismo tiempo. El sol calienta y evapora el agua del mar, los vientos la llevan como nubes hacia el continente en donde precipita y retorna nuevamente al mar; proceso que se denomina **ciclo hidrológico**. El agua de lluvia cuando cae sobre el continente sigue diferentes caminos: parte es interceptada por las copas de los árboles, parte se infiltra y es absorbida por las raíces de las plantas o introducida a zonas más profundas (acuíferos), parte se evapora nuevamente, parte es transpirada por las plantas y animales, y otra se escurre sobre la superficie hacia los cauces de los ríos. El bosque favorece la infiltración y disminuye el escurrimiento superficial evitando violentas crecidas e inundaciones. El balance hídrico global nos muestra que la cantidad de agua que cae desde la atmósfera es igual a la que se evapora hacia la misma. El balance hídrico de una cuenca responde a una fórmula que dice que la suma de la precipitación, el escurrimiento superficial, la evapotranspiración y la infiltración debe ser igual a cero.

### EVALUACIÓN

- 1) Dibuje el movimiento del agua a través de su ciclo hidrológico.
- 2) ¿Que caminos sigue el agua que precipita sobre la tierra?
- 3) Vemos pasar por encima de nosotros muchas nubes, pero pocas veces llueve. ¿Por qué?
- 4) ¿Por qué es importante el bosque cuando llueve?
- 5) ¿Por qué no disminuye el nivel del mar si allí es mayor la evaporación que la precipitación?
- 6) Analice el **ciclo de escurrimiento** en el norte argentino y el **climograma** de Salta. ¿Por qué hay ríos que en los meses de julio-agosto no tienen agua? ¿En qué etapa del ciclo se ubicarían?



## Procesos Geomorfológicos

### OBJETIVOS

- Conocer el origen de la superficie terrestre del espacio geográfico de la cuenca del Bermejo.
- Identificar los procesos externos que esculpieron el paisaje actual de dicha cuenca.

La Geomorfología es la ciencia que estudia el origen y la evolución de las formas del relieve. Para realizar este estudio se seleccionan "accidentes" del paisaje en función de los procesos que los originaron.

Entre las formas de relieve tenemos serranías y valles, llanuras y montañas.

**Los procesos geomorfológicos son de dos tipos:**

- *internos, donde las fuerzas energéticas provienen del interior de la Tierra (vulcanismo y actividad tectónica: terremotos).*
- *externos, que actúan a través de la atmósfera y los océanos; aquí el agua y el aire entran en contacto con la litosfera modificándola.*

Los procesos internos son los causantes del movimiento de grandes masas de roca. Esta acción da una energía potencial a cada partícula de la masa elevada que se transforma en energía cinética, cuando dichas partículas se mueven a niveles más bajos (falta concluir la idea).

Los procesos externos también pueden ser directos o indirectos.

*De manera directa, gracias a los rayos solares, por calentamiento y evaporación. Indirectos los que impulsan los movimientos de la atmósfera (vientos) y los que provocan las precipitaciones que alimentan los cursos de agua y glaciares (ciclo del agua).*

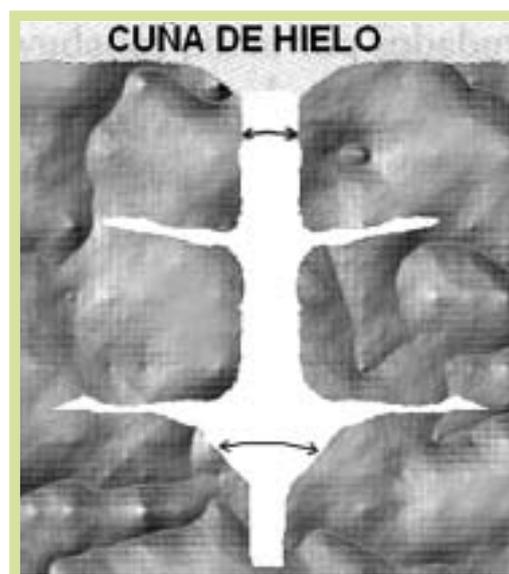
*Por ejemplo, el agua de lluvia precipitada a*

*grandes alturas terrestres, baja con mucha energía desgastando la superficie y transportando el material arrancado hasta los lugares en donde la energía es muy débil y los deposita.*

### Meteorización

La meteorización es un proceso pasivo que produce la desintegración y descomposición de la roca sin que se traslade el material. Se forma así una capa alterada, de roca y mineral, que cubre la superficie de la Tierra, denominada regolito.

La meteorización puede ser mecánica (desintegración) o química (descomposición). Ambas



producen una gran variedad de formas de relieve, tanto sobre la roca aflorante como sobre el regolito.

**Ejemplos de meteorización física:**

- La acción de las heladas en las zonas altas de montaña.
- El agua derretida en horas de sol penetra en las fisuras y fracturas de las rocas; al congelarse nuevamente de noche, aumenta su volumen actuando como una cuña de hielo.
- Las rocas arcillosas se desintegran en pequeñas astillas cuando se humedecen y desecan alternadamente en forma continua.

**Ejemplos de meteorización química:**

- En las rocas ígneas se producen bloques redondeados rodeados de cáscaras de roca alterada, oviformes (en las de grano grueso) a esferoidales (en las de grano fino); en climas cálidos y húmedos esta descomposición llega hasta los 100 m de profundidad.
- El ácido carbónico ataca las rocas carbonatadas (calizas, dolomías y mármoles) disolviendo el carbonato cálcico que es lavado por las aguas circulantes; este proceso produce hoyos y oquedades en la superficie y cavernas en profundidad.



**¿Por qué se llama remoción en masa?**

El regolito, formado por la meteorización y hasta la misma roca firme, a veces se desplaza cuesta abajo rodando, resbalando o fluyendo por la fuerza de la gravedad; proceso que se conoce como gravitacional o remoción en masa. El nombre implica el movimiento de masas de roca, regolito y/o suelo, generalmente con presencia de agua. El tamaño de estos descensos gravitacionales va desde los pequeños flujos de suelo

Tipo de movimiento			Tipo de material		
			Roca	Suelos gruesos	Suelos finos
Caídas			Caída de roca	Caída de detritos. Avalanchas	Caída de tierra
Volcamientos			Volcamiento de rocas	Volcamiento de detritos	Volcamiento de tierra
Deslizamientos	Rotacional	pocas unidades	Desmoronamiento	Desmoronamiento de detritos	Desmoronamiento de tierra
	Traslacional	muchas unidades	Deslizamientos de roca en bloques	Deslizamientos de detritos	Deslizamientos de tierra
			Deslizamientos de Rocas		
Flujos			Flujo de rocas	Flujo de detritos Reptación de suelos	Flujo terroso
Complejos			Combinación de dos o más tipos principales de movimientos		

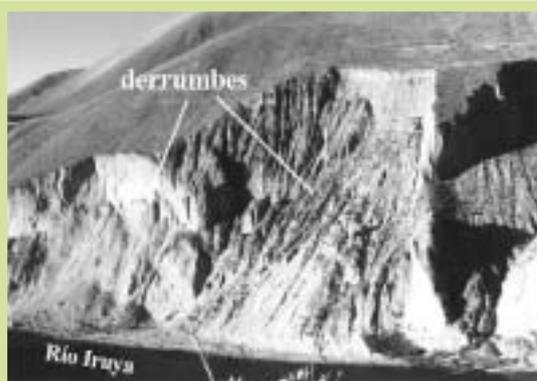
saturado en agua que vemos en los caminos durante la estación lluviosa, hasta desprendimientos catastróficos en montañas (millones de metros cúbicos) capaces de arrasar una ciudad entera.

Hay varios factores que pueden provocar un movimiento en masa:

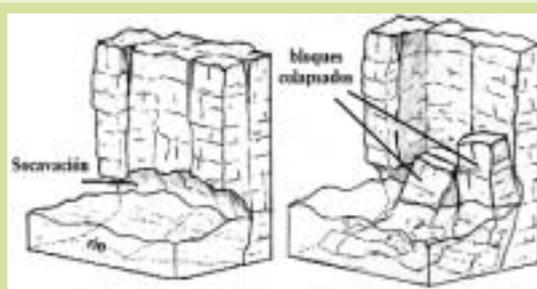
- *litologías muy inestables*
- *pendientes muy inclinadas*
- *saturación de agua del material*
- *ausencia de cobertura vegetal*
- *vibraciones del suelo producidas por terremotos o acciones del hombre*

Una clasificación de movimientos empleada en forma práctica por los geólogos es la de Varnes 1978 (internet), la que se muestra abreviada en el cuadro anterior.

### Veamos algunas definiciones y ejemplos



**Caída o derrumbe** es el desprendimiento de fragmentos o de bloques de una pared rocosa empinada o barranca. El descenso se produce mediante caída libre y posterior rebote o rotura.



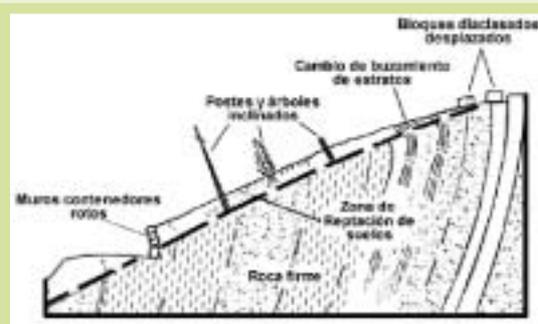
**Colapso:** caída vertical de acantilados o barrancas por la socavación efectuada por un río, el oleaje del mar, o la meteorización y desagregación de las rocas al pie de los mismos.

**Volcamiento o desplome:** desprendimiento de un bloque grande de roca compacta desde una pared empinada, con movimiento de giro sobre una superficie de fractura cóncava hacia arriba. Si aquél se rompe, el desplome se combina con un movimiento vertical de colapso. Por lo general se da en materiales areno-arcillosos compactados.

En los **deslizamientos** el material se mueve en conjunto, manteniendo coherencia; si lo hace sobre una superficie plana bien definida se denomina **traslacional** y si lo realiza sobre una superficie curva, **rotacional**.

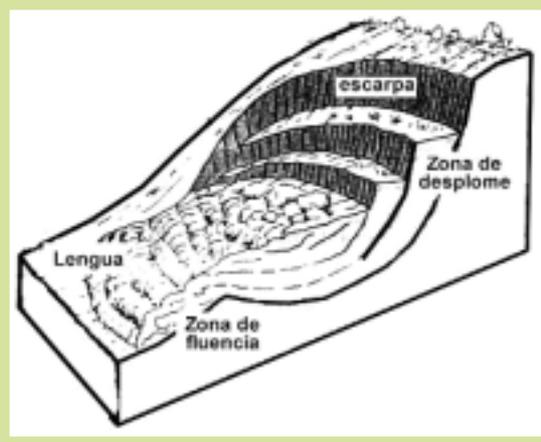


La **reptación** es un movimiento lento pendiente abajo del suelo y del regolito.



**Flujos:** son movimientos descendentes de masas de suelo o rocas saturadas en agua, que no conservan la estructura. Se desplazan como un fluido viscoso y por lo general tienen formas lobuladas (como lengua). Afecta a materiales de grano fino a muy fino (limo-arcillosos) que se transforman en fango con el aumento de la

cantidad de agua. En la cuenca del Bermejo, la ocurrencia de procesos de remoción en masa es crítica, tanto en la cabecera de los ríos Iruya - Pescado como en la quebrada de Humahuaca.



### ¿Qué es un torrente, cómo se clasifica y cuáles son sus partes?

Llamamos torrente a un cauce natural que permanece seco gran parte del año, o varios años, y que a causa de una lluvia experimenta una violenta creciente arrastrando mucho material sólido que poco tiempo después, vuelve a secarse. La longitud de su curso normalmente es corta y con pendientes muy fuertes.

Las repentinas e intensas crecidas, luego de una lluvia, ayudadas por las pendientes muy altas, dan a estos torrentes un gran potencial erosivo, capaces de mover piedras de gran tamaño y, a veces, formar coladas de barro.

Para la Región NOA, Mármol (1999) reconoce:

- A - Torrentes de montaña
- B - Torrentes-cárcavas o cárcavas torrenciales

*Los torrentes de montaña se forman en los cordones montañosos altos (Cordillera Oriental y Sierras Subandinas) y tienen fuertes pendientes, longitud de cauce corta y lecho generalmente "colgado".*

*Los torrentes-cárcavas tienen una cuenca mayor de 20 Ha, garganta de más de 5 m de profundidad y lecho de pendiente más suave; generalmente se profundiza y alarga por erosión retrocedente. Casi siempre se originan por acciones del hombre: desmonte, sobrepastoreo, cultivos en pendiente, quemas, etc.*

Un torrente tiene tres partes:

La **cuenca de recepción**, con forma de embudo, paredes empinadas y ubicación en la zona alta.

La **garganta**, es el canal encajado entre paredes abruptas por donde circula el agua concentrada en la cuenca de recepción.

El **lecho o cono de deyección**, es la parte distal del torrente que se apoya sobre la llanura. En su primera etapa tiene forma de cono.





El material sólido que transporta un torrente se origina por la fuerte erosión que él mismo causa, principalmente en sus dos primeras partes. En la cuenca de recepción y la garganta predominan la erosión en profundidad y la remoción en masa.

### Erosión, transporte y sedimentación hídrica

Los procesos activos desempeñados por agentes como el agua corriente, el hielo glacial, las olas y el viento, son la causa por la que la roca meteorizada sea transportada, a veces largas distancias, y luego depositadas formando sedimentos nuevos. Estos fluidos, al moverse sobre la superficie terrestre, arrancan porciones del suelo o de las rocas, proceso que se

denomina erosión. La erosión hídrica es la causada por el agua de escorrentía.

La erosión siempre va ligada con transporte y finalmente depositación. De esta manera se acarrea material desde las zonas más altas de los continentes hacia los puntos más bajos; el resultado final es la reducción de la altura de las zonas elevadas, proceso denominado denudación. Si la denudación hubiese sido continua durante millones de años ya no tendríamos partes altas, estaría la superficie casi al nivel del mar, pero la actividad tectónica y volcánica habría elevado periódicamente la corteza reactivando este proceso.

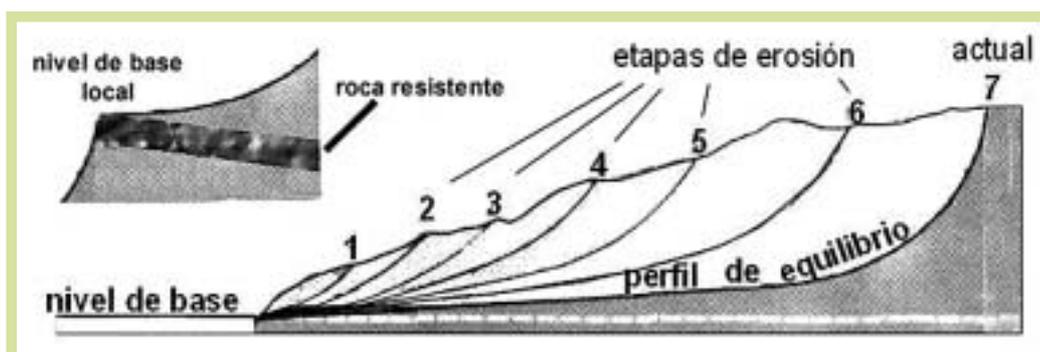
### ¿Cómo se mueve el agua de escorrentía?

La velocidad de la corriente es la que determina si el flujo de agua es laminar o turbulento. En el flujo laminar el agua se mueve sobre un cauce suave (velocidades inferior a 1km/h). Cuando el cauce es abrupto, la velocidad aumenta y el flujo pasa a ser turbulento (en algunos rápidos supera los 30 km/h).

### ¿Qué es el nivel de base de un río?

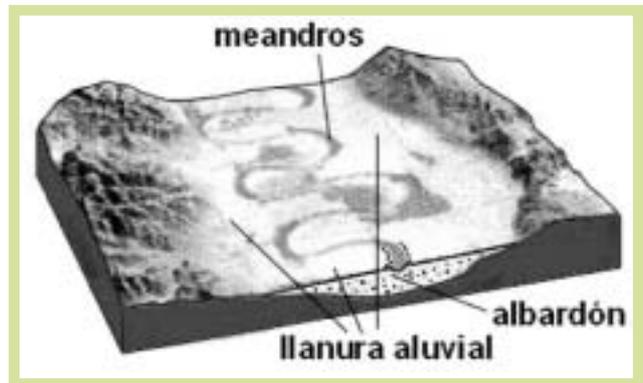
El nivel de base es la menor altura que puede alcanzar un río, coincidiendo con su desembocadura. El nivel del mar, es el nivel de base absoluto, y los niveles dados por lagos, capas de roca resistentes y ríos son niveles de base locales o temporales. En el caso del río Bermejo, el nivel de base local es el nivel de su desembocadura: el río Paraguay (a menos de 70 msnm).

Las diferentes etapas de erosión retrocedente de la lámina (de 1 a 7) muestran cómo el río desgasta para



encontrar su perfil de equilibrio. A veces, una roca resistente en el cauce del río se convierte temporalmente en un nivel de base local y cambia el perfil del río formando cascadas o cataratas.

Un ejemplo interesante de cambios bruscos en el nivel de base es el del río Iruya. Hasta 1865 el río Iruya era tributario del río Zenta. En el verano de ese año fue desviado por el hombre, en la zona de El Portillo, hacia una pequeña quebrada afluyente del río Pescado. Así, la confluencia con el río Pescado (ubicada a 10,4 km de la zona del desvío) se transformó en el **nuevo nivel de base del río Iruya**. La pendiente abrupta del nuevo cauce originó una fuerte erosión retrocedente del río formando un **profundo cañón** de más de 112 m de altura, en la zona antedicha. El río erosionó hasta unos 6,5 km de distancia río abajo, para luego esparcirse sobre una amplia llanura de inundación en donde depositó gran parte de los materiales arrancados del cañón (ver foto aérea tema 2). Se estima que en la unión de los ríos, el Iruya depositó más de 30 m de espesor de sedimentos, lo que produjo un dique natural que elevó el nivel de base del río Pescado, formando meandros y hasta una laguna.

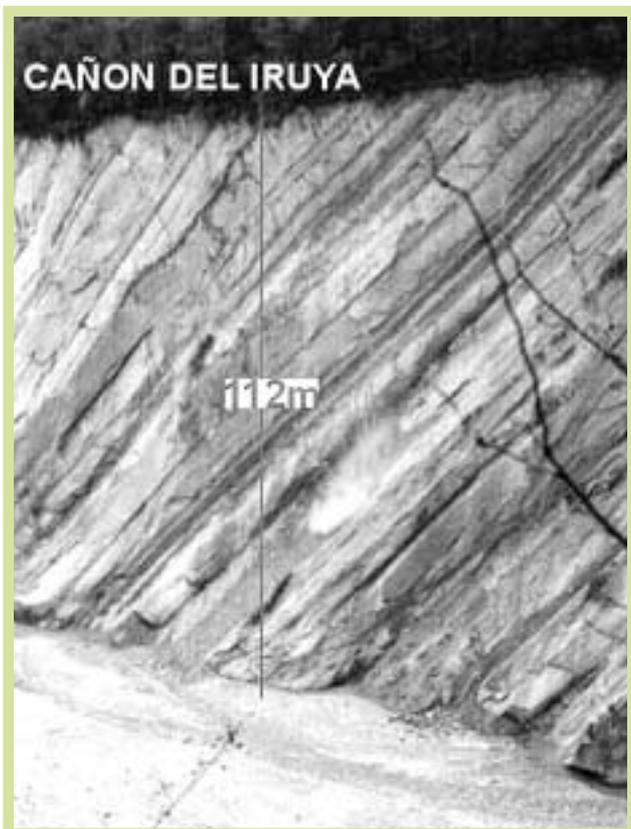


### Valles fluviales: divagación, meandros y albardones

Los valles son las formas de relieve más conocidas creadas por los ríos. Estos pueden ser valles estrechos en forma de V o anchos con fondo plano. Los valles estrechos se forman por la erosión vertical de las aguas del río, en rocas resistentes de regiones áridas, alejadas del nivel de base del río. La meteorización lenta y la remoción en masa contribuyen a la formación de sus paredes casi verticales. Son característicos de la cuenca superior del río Bermejo.

Los **valles anchos con fondo plano**, en cambio, se forman cuando la altura del río es cercana a la de su nivel de base. La erosión vertical se reduce al mínimo y la energía de la corriente de agua se dirige de un lado a otro ensanchando el cauce, erosionando primero un margen y luego la otra, por lo que el río **divaga** de un margen a la otra. A este valle ancho de fondo plano se lo llama **llanura de inundación** y a las formas de curvas de los ríos, **meandros**. **Albardón** es una pequeña elevación de sedimentos que limita el cauce, evitando que el agua se desborde. Estas **llanuras de inundación** anchas con meandros son características de la cuenca inferior del río Bermejo.

Los **meandros encajados** fueron desarrollados en una llanura de inundación que sufrió un brusco descenso del nivel de base, por lo que el río volvió a erosionar en profundidad y los dejó encajados entre paredes rocosas. Esta erosión vertical produce una nueva llanura de inundación por debajo de la anterior y los restos de la vieja llanura, con formas de superficies planas colgadas, se denominan **terrazas**. Se pueden observar ambos rasgos erosivos en el río Iruya, en la zona entre Isla de Cañas y El Portillo (Cañón del Iruya) (ver foto 1, tema 1).





## ¿Cómo transportan los sedimentos los ríos?

Los ríos transportan los sedimentos de tres maneras:

- en solución (carga disuelta)
- en suspensión (carga suspendida)
- como carga de fondo de cauce

La mayor parte de la carga disuelta de los ríos es aportada por el agua subterránea (componentes solubles del suelo y minerales solubles). La carga suspendida (arena, limo y arcilla) constituye la mayor parte de lo que transporta el río. El aspecto lechoso del agua del río Iruya y los colores rojizos del río Bermejo son dados gracias a los sedimentos en suspensión que transportan. La carga de fondo es el material más grueso que tapiza el fondo del río; su tamaño es demasiado grande para ser transportado en suspensión. Esta carga es la que realiza el mayor trabajo erosivo porque muele los clastos.

## Sedimentación

Cuando los ríos reducen su velocidad, pierden su capacidad para transportar el material, proceso que se denomina **sedimentación**. Los ríos tienen muchos lugares donde dejar su carga o **depósitos**, por ejemplo:

- **Depósitos de llanura de inundación:** se ubican en las partes planas de un valle que se anega

*esporádicamente durante una inundación. Pueden tener muchos kilómetros de ancho o sólo unos pocos metros.*

- **Depósitos de sedimentos por las corrientes fluviales:** si la velocidad de la corriente disminuye las partículas mayores se depositan en el lecho del río en forma ordenada (de mayor a menor tamaño).

- **Depósitos de canal o barras:** es el material grueso (grava y arena) depositado dentro del cauce. Es continuamente transportado y depositado, por lo que la mayor parte llega al mar. Estas **barras** pueden formarse, por ejemplo, en el interior de los recodos de los ríos (meandros) zona donde la velocidad del agua disminuye y se depositan la arena y la grava.

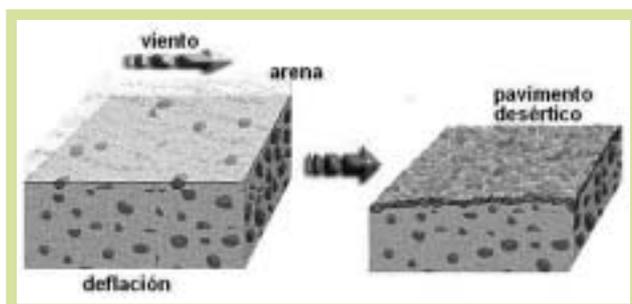
A veces los depósitos de fondo de canal se hacen tan gruesos que taponan el cauce y obligan al río a dividirse. La repetición de estos taponamientos llega a formar una red compleja de canales convergentes y divergentes, interconectados, que se abren camino entre las barras; esta corriente se denomina **anastomosada**.

## Erosión, transporte y sedimentación por el viento

El viento es aire en movimiento que produce, como el agua en movimiento, turbulencia capaz de elevar derrubios sueltos y transportarlos a otros lugares. Mueve a las partículas finas en **suspensión** y las más pesadas como **carga de fondo**, pero la menor densidad del viento no le permite elevar y transportar clastos gruesos.

La mayor carga de fondo transportada por el viento son granos de arena que se mueven saltando y rebotando sobre la superficie, proceso denominado **saltación**. La **carga de suspensión** son las partículas más finas del polvo, de formas planas, que pueden flotar en el aire durante horas o días; el tamaño predominante es el limo, producto de la meteorización física de los desiertos con muy poca arcilla. Los depósitos de viento se esparcen a lo largo de grandes áreas ya que no están confinados a cauces, como en los ríos.

La **erosión eólica** es pequeña comparada con la erosión hídrica. Su mayor eficacia es en las regiones áridas, donde hay partículas sueltas que el viento puede levantar, proceso que se denomina **deflación**. En muchos desiertos se observan también zonas cubiertas por clastos grandes, muy empaquetados, llamadas **pavimento desértico** (producto de la **deflación** que eliminó la arena y el limo).



La **abrasión** es el pulido y corte que realiza el viento cargado de arena sobre las rocas expuestas. Los clastos resultantes suelen mostrar un característico pulido y moldeado, se denominan **ventifactos**.



Los depósitos eólicos son enormes en las zonas áridas del mundo y en costas arenosas. Hay dos tipos:

**A - Dunas** (montículos de arena formados por la carga de fondo del viento)

**B - Loess** (extensas acumulaciones de limo transportado en suspensión).



## Síntesis

La Geomorfología es la ciencia que estudia el origen y la evolución de las formas del relieve. Hay dos tipos de procesos geomorfológicos: internos (vulcanismo y actividad tectónica) y externos (actúan a través de la atmósfera y los cuerpos de aguas). La meteorización es un proceso pasivo que produce la desintegración y descomposición de la roca sin que se traslade el material (regolito). En la remoción en masa, el regolito y la roca firme se desplazan pendiente abajo rodando, resbalando o fluyendo por la fuerza de la gravedad.

El torrente es un cauce natural de poca longitud, seco gran parte del tiempo, que experimenta una violenta creciente que arrastra material sólido y luego vuelve a secarse. Posee un potencial erosivo muy grande y puede mover piedras de gran tamaño. Hay torrentes de montaña y torrentes-cárcavas. Un torrente tiene 3 partes: la cuenca de recepción, la garganta y el lecho o cono de deyección.

El agua corriente y el viento, son dos agentes importantes que erosionan y transportan la roca meteorizada para luego depositarlas como sedimentos nuevos. Los ríos transportan su carga: en solución, en suspensión y como carga de fondo. Los valles son las formas de relieve más conocidas creadas por los ríos. Pueden ser en forma de V, formados por erosión vertical lejos de su nivel de base, o anchos con fondo plano, formados cerca de su nivel de base por los depósitos de llanura de inundación, de corrientes fluviales, de canal (barras), etc. Meandro se llama a una curva en forma de lazo del río. Meandro encajonado es un meandro tallado en un lecho de roca por reactivación de la erosión vertical. El viento es aire en movimiento capaz de elevar derrubios sueltos y transportarlos a otros lugares. Mueve a las partículas finas en suspensión (limo) y las más pesadas como carga de fondo (arena), por saltación. La erosión eólica es pequeña comparada con la erosión hídrica. El pavimento desértico es una zona cubierta por clastos grandes empaquetados resultado del barrido de arenas y limos (deflación). La abrasión es el

pulido de las rocas por el viento cargado de arena y los clastos tallados y pulidos son los ventifactos. Los depósitos eólicos son enormes en las zonas áridas del mundo y en costas arenosas. Hay dos tipos: dunas (montículos de arena) y loess (extensas acumulaciones de limo).

## ACTIVIDADES

### Sedimentos en suspensión

#### Materiales:

*un recipiente cilíndrico de vidrio transparente y agua turbia de río*

#### Método:

- 1) *Remover con un palo un sector del cauce del río*
- 2) *Recoger inmediatamente con el recipiente el agua removida*
- 3) *Dejar reposar unos días*
- 4) *Observar con una lupa el material depositado*

### Simulación de remoción en masa

#### Materiales:

*cuaderno, lápiz, borrador, pala y pico*

#### Método:

- 1) *Recorrer los alrededores de la escuela observando si hay pequeños barrancos o zanjas cavadas por el agua de lluvia*
- 2) *Socavar una zanja horizontal al pie del barranco hasta que colapse*
- 3) *Dibujar el resultado*

### EVALUACIÓN

- 1) ¿Qué es la Geomorfología?
- 2) ¿Qué produce la meteorización en las rocas?
- 3) ¿Cómo se llama al proceso por el cual el regolito y la roca firme se desplazan pendiente abajo por la fuerza de la gravedad?
- 4) ¿Los torrentes pueden transportar bloques de gran tamaño?
- 5) ¿Cuál es la diferencia entre un meandro y un meandro encajado?
- 6) ¿Qué tipos de depósitos eólicos hay?



## El Agua como fuente de vida en la cuenca del Río Bermejo

### 6 Fuentes de agua.

- Clasificación de las fuentes de agua.
- Características de las fuentes.
- Sistemas de captación de aguas.
- Preservación de las fuentes.

### 7 El agua y los seres vivos.

- Alimentación, higiene y recreación.
- El agua como elemento componente.
- Ciclo del agua en los seres vivos.
- El agua en la vida cotidiana.
- Actitudes de responsabilidad y solidaridad con el agua.
- Estrategias en áreas rurales.
- Recomendaciones útiles para conservar y manipular adecuadamente el agua en el hogar

### 8 El agua y la salud.

- Cantidad y calidad del agua.
- Agua Potable.
- Tipos y procesos de potabilización.
- Saneamiento
- Enfermedades de origen hídrico.
- Formas de transmisión.
- Medidas de prevención.

### 9 Ética y solidaridad del agua.

- La Ética en el mundo del agua.
- Los nuevos actores sociales en las políticas de aguas.
- Conceptos y discursos del agua presentes en el debate ético.
- El agua como necesidad básica.
- El agua como derecho.
- El agua patrimonio común.
- Agua, negocios y publicidad.



# Fuentes de agua

## ■ Clasificación de las fuentes de agua.

*"La oferta hídrica es el agua que nos ofrece la Naturaleza para utilizarla en nuestra vida y en nuestras actividades productivas."*

*Unesco*

### Clasificación según su origen

El hombre recibe esta oferta hídrica mediante estas tres fuentes de agua:

#### 1 - Aguas atmosféricas:

Son las precipitaciones de agua que caen del cielo en forma de lluvia, nieve, granizo o humedad ambiente y generalmente son captadas mediante mecanismos simples en techos de edificios o en superficies de captación de mayor tamaño. Que pueden ser naturales o artificiales

#### 2 - Aguas superficiales:

Así se denomina el agua retenida en las formas del relieve y conforman los cursos de agua, lagunas, lagos, arroyos y ríos, fácilmente accesibles y factibles de contaminación.

#### 3 - Acuíferos:

Son aguas subterráneas que se encuentran bajo la mayor parte de la superficie terrestre, que permiten surtir un pozo, bomba o perforación en cantidades suficientes para consumo humano o uso para riego, industrias, etc. o pueden fluir en forma natural en manantiales o pozos artesianos.

## Clasificación según el tipo de oferta

### 1 - Oferta percibida:

Es la oferta de agua que, por experiencia o cultura del agua local, prefieren o identifican como más accesible en un lugar, de las distintas fuentes de agua.

### 2 - Oferta real:

Es el conjunto de fuentes identificables con magnitudes y características, cuyo conocimiento y manejo puede traer nuevos aprovechamientos o mejorar los usos actuales.

## ■ Características de las fuentes

### 1 - Cantidad:

Es una magnitud mensurable y aún su oferta podría describirse con insuficiente-suficiente o excesiva, pero la real valoración depende de la cultura hídrica del lugar.

Oferta continua: Tiene una dimensión medianamente constante y un comportamiento predecible; por ejemplo, un río o arroyo.

Oferta discontinua: Es impredecible y variable, o sea, se interrumpe en cualquier momento; por ejemplo, la lluvia. En la Cuenca del Río Bermejo "el clima presenta una importante gradiente pluvial desde 2200 a 200mm anuales, con importantes extensiones del territorio de la cuenca bajo déficit hídrico, con manifestaciones de lluvias y sequías extraordinarias". "Un 31% de la superficie de la cuenca es afectada por condiciones graves o muy

graves de déficit hídrico en la estación seca (casi 38.000 km<sup>2</sup>)"

### 2 - Calidad:

Se refiere a los contenidos químicos y bacteriológicos del agua, cuyos parámetros deben encontrarse dentro de niveles admisibles, según el destino previsto.

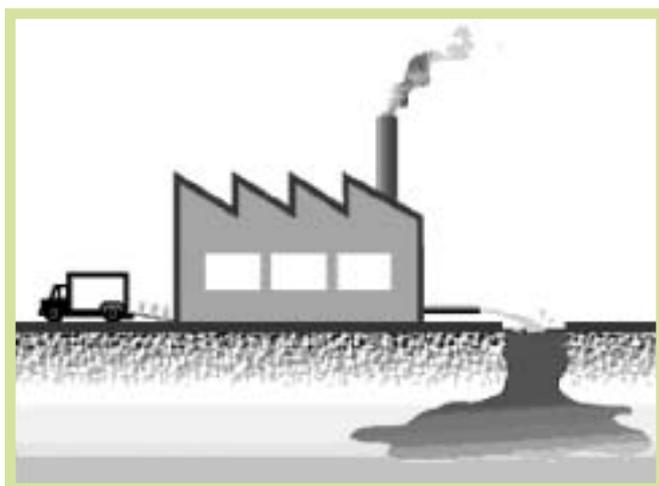
### 3 - Oportunidad:

Esta cualidad verifica la coincidencia de la oferta natural con el momento de la demanda: el desajuste entre ambos, fundamenta el almacenamiento temporal del agua para su distribución o aporte en el tiempo adecuado.

Como en la Cuenca el régimen hidrológico es de control es principalmente de origen pluvial, tanto el consumo humano como el uso de agua para actividades agrícola - ganadero son dependientes, en especial los períodos de sequía, de las fluctuaciones naturales de las lluvias estacionales y la disponibilidad de la oferta hídrica del Río Bermejo, con "infraestructura hídrica insuficiente, que no permite compensar o amortiguar las restricciones climáticas (...) La estacionalidad climática llega a concentrar hasta un 85% de las precipitaciones de la alta cuenca en la estación lluviosa: verano. (Unicef)

### 4- Geometría:

Es la forma espacial como se brinda la fuente: **lineal**, en caso de ríos o arroyos; **areal**, en caso de lluvias o acuíferos. "La intervención del hombre tiende a adecuar la oferta para lograr una distribución coherente con la geometría de la demanda", por ejemplo en obras de riego.



## Sistemas de captación de aguas

La apropiación del agua para la satisfacción de las demandas del hombre y en función a los tipos de ofertas disponibles, necesita de un sistema que regule o procese el agua, cumpliendo el ciclo

CAPTAR → ADECUAR → ALMACENAR → DISTRIBUIR

### Tipos de sistemas

#### A - Sistemas individuales

*a - aguas atmosféricas (lluvias):  
cisternas o aljibes*

*b - aguas superficiales: ríos, arroyos,  
lagos*

*c - aguas subterráneas (acuíferos): pozos,  
pozos artesianos, perforaciones,  
manantiales*

**B - Sistemas públicos:** red de agua corriente o acueductos

#### Sistemas individuales

**a - Aguas atmosféricas (lluvias):** La presencia de cursos de agua y régimen de lluvias han sido condicionamientos importantes de los asentamientos humanos y la prosperidad y riqueza de los pueblos por su ganadería, pesca, agricultura o comercio. Tanto o más importante que el agua que cae es conocer el agua aprovechable, dimensión dependiente de la naturaleza del suelo, época del año, temperatura, frecuencia, etc.

*En nuestra Cuenca se verifica un alto contenido de sedimentos en cursos superficiales (+ de 10 kg/m<sup>3</sup>) mientras que en los acuíferos existe una elevada concentración de sales con presencia puntual de arsénico natural. La contaminación se hace evidente en algunos sectores a partir de áreas de influencia en zonas agrícolas que se acentúa en otros tramos... "con una significativa contaminación orgánica y bacteriológica por el vertido de (efluentes urbanos), de desechos pecuarios e industriales y por el mal manejo de la ganadería"*

Una forma indirecta de captación de agua, consiste en interceptar el paso de la humedad ambiente provocando su condensación al tomar contacto con cuerpos más fríos (mallas) y recogiendo las pequeñas gotas de agua que forma la neblina capturada (CAMANCHACAS de los Incas). En la Cuenca del Río Bermejo, la "estacionalidad marcada de las precipitaciones de Este a Oeste hasta su concentración en pocos meses del año" provoca la "escasez general de agua en los períodos secos".

**Captación de aguas :** Hay varios métodos para "cosechar" el agua de lluvias:

- Captación de techo: con filtros, a través de canaletas y conductos el agua es conducida a un aljibe o cisterna cuyas dimensiones dependen de las necesidades individuales o colectivas.

- Captación de superficie: el agua que fluye sobre suelos poco permeables es captada en pozos con revestimiento aislante o es desviada a pozos para recarga artificial de acuíferos.

- Embalsado de aguas de lluvia que fluyen: se retiene el agua contenida en hondonadas y valles pequeños.

**b - Aguas superficiales:** Si no podemos acceder a otras fuentes alternativas de agua pura, podemos "contener y captar aguas de superficie para usarlas, después de aplicarle adecuado proceso de filtración".

Para sostener la demanda de grandes centros urbanos, los sistemas de operación y mantenimiento requieren más inversiones que las obras y una permanente supervisión técnica que garantice la continuidad y confiabilidad del servicio. En algunas localidades donde la única provisión es el estanque o "represa" de aguas pluviales, se ha instalado exitosamente un sistema de filtración gradual de arena

de costo menor.

En la Cuenca se produce una importante degradación del suelo gracias a la erosión, potenciada por la torrencialidad de las precipitaciones, eliminación de la cobertura vegetal y una topografía con importantes pendientes e inestabilidad geomorfológica.

La existencia de múltiples factores de dependencia e interrelación transfronterizos fundamenta y fortalece la necesidad del MANEJO INTEGRADO DE LA CUENCA.

**c - Acuíferos :** Aunque fluidos, como el agua o el petróleo, pueden circular bajo tierra como lagos o corrientes, la mayoría lo hace a través de cavidades o poros de los suelos o rocas y se mueven entre pequeñas grietas e intersticios granulares.

La utilización de los acuíferos y rendimiento dependen de la profundidad donde se encuentran, su contenido de minerales, el tamaño de los depósitos, su rendimiento potencial y las características de los suelos que los cubren (o grado de accesibilidad). Si bien, por lo general, son fuentes bacteriológicamente puras (es decir, no necesitan procesos de desinfección), no están exentas de recibir contaminación por acción antrópica (percolación de biocida, pesticidas, residuos, pozos negros, etc).

Su importancia radica en la enorme cantidad de agua dulce que contienen como potencial reserva para uso industrial o consumo humano, ya que la creciente contaminación e insuficiencia de las actuales fuentes de agua en explotación acrecienta su valor a futuro. Casi el 60% de la población mundial ya depende del agua subterránea para su abastecimiento de agua potable. Los manantiales fluyen al interceptarse las capas freáticas con la superficie y representan una de las ofertas más tradicionales de abastecimiento de agua, en especial de las regiones montañosas.

Las principales fuentes de recarga de los acuíferos son las lluvias.

Los acuíferos de la Cuenca reciben la recarga natural de las lluvias en la zona sub-andina pero, muestran en su recorrido "agotamiento de napas" y "casos de altos contenido de sales" que provocan frecuente restricción de uso por su alta concentración. Asimismo en la Eco-Región del Chaco semi-árido se ha registrado existencia puntual de arsénico y otros minerales por encima de los niveles estándares de calidad.

MAYOR CONTAMINACION

=

MAYOR COSTO DE POTABILIZACION

Las... "condiciones de escasez y restricciones para el aprovechamiento de los recursos hídricos promueven o potencian los conflictos en el uso del agua superficial o subterránea"...al par que no se pueden buscar soluciones ante ..." el insuficiente conocimiento de la oferta y del potencial aprovechable de las aguas superficiales y subterráneas" e "insuficientes recursos financieros para implementar los proyectos existentes de aprovechamiento hídrico con fines de riego y otros usos".

**Localización:** para la localización de un acuífero en forma científica se evalúan:

- Volumen de las lluvias
- Topografía y vegetación
- Constitución y estructura geológica del suelo

Existen otros métodos menos usuales de detección como raddomancia, radiestesia y prospección eléctrica

**Capacidad y calidad,** para evaluarlas se deben estudiar:

- Geometría del acuífero      Superficie y profundidad
- Capacidad                      Rendimiento fiable
- Calidad del agua

- Diseño de estrategia para:

- Regular su explotación
- Garantizar su protección ante contaminación
- Adecuada elección de sistema de extracción

**Clasificación según su composición y temperatura:**

**A - Aguas minerales:** Contienen minerales en disolución en superior cantidad a la normal.

**B - Aguas termales:** Por las rocas que las contienen, tienen a mayor temperatura que las comunes.

Ambas pueden tener efectos terapéuticos por ello se las incluye en la categoría de aguas medicinales y se las usa mediante ingestión o baños (termas).

**Sistemas de captación y/o reserva de aguas subterráneas**

Embalses subterráneos: son recintos subsuperficiales para retener aguas subterráneas en valles y lechos de ríos secos, donde fluyen más cerca de la superficie.

Son embalses o acuíferos a poca profundidad, bajo la

superficie, que permiten contener el agua con mínima pérdida por evaporación con purificación natural al ser filtrada por el suelo. El abastecimiento del agua almacenada se obtiene por medio de pozos o galerías filtrantes.

### Pozos

**Clasificación:** conforme al acceso de la napa adecuada y al tipo de extracción del agua, este suministro requiere grados de aptitud tecnológica; si bien su operatividad suele resultar relativamente de bajo costo. En la baja cuenca del Río Bermejo se localizan napas freáticas desde los 10/14 m. hasta 40 m, para freáticas sin confinar, pero hacia el Oeste, las profundidades ya oscilan entre los 80 a 300 m.

Según sea el origen, los pozos pueden clasificarse como:

**1. Pozos a napa freática:** pozos excavados (más de 0,80 m de diámetro) o **de acuíferos libres:** pozos perforados o tubulares (entre 0,05 y 0,40 m)

**2. Pozos que captan agua de napas profundas o de acuíferos confinados**

Pozos artesianos: Son pozos que captan aguas de un manto profundo y brotan a presión.

Pozos excavados o cavados a mano: Representan el **sistema tradicional** de uso más frecuente en la región gracias a estas **ventajas:**

- Sistema de abastecimiento de máxima economía: no requiere ni herramientas ni mano de obra calificada y su ejecución puede realizarse con materiales disponibles en la zona

- Los proyectos comunitarios que contemplan la participación de los beneficiarios en esta etapa del sistema de captación, incrementan el sentimiento de apropiación de las obras.

- Pueden mejorarse/profundizarse pozos excavados a mano preexistentes, como paso inicial a una fuente de agua potable comunitaria.

- La disponibilidad de agua resulta factible con o sin tecnología de extracción (bombas manuales o eléctricas) inevitables en pozos perforados.

- Por su importante diámetro, permite el almacenamiento de suficiente agua para atender las máximas demandas cotidianas.

Las **desventajas** más evidentes son:

- Por ser tecnología sólo aplicable a terrenos blandos, con aguas subterráneas relativamente altas, limita su empleo a zonas y regiones específicas.
- Sin las debidas medidas de seguridad en proceso de obra, puede resultar peligrosa.
- Acceder al acuífero más cercano con excavaciones inferiores a los 20 m. resulta peligroso, pues esas napas son susceptibles a contaminación bacteriológica y efectos descendentes de freáticas.

#### Pozos perforados

a) Con equipo de **perforación manual**. Tecnología elemental con equipos manuales sencillos y económicos que resultan muy convenientes si se trata de pozos relativamente poco profundos (entre 25 a 30 m). En suelos de conformación blanda tiene ejecución más veloz y de mayor alcance que los excavados a mano.

El equipo consta de un trípode y un cabestrante con barrenos y brocas. El trabajo consiste en hacer girar manualmente el barreno mientras otros operarios transmiten fuerza descendente.

Si bien este sistema requiere de mano de obra especializada para instalar el filtro adecuado a la profundidad correcta para garantizar el éxito del trabajo, como el sistema de pozo excavado tiene la ventaja de alto grado de participación comunitaria de los pobladores.

b) Con equipos de **perforación mecánica**. Por el tipo de suelo, con formaciones semiconsolidadas y consolidadas (duras), en muchas zonas la única opción para el abastecimiento de agua es el uso de equipos mecánicos de perforación, con ventajas de menores tiempos de ejecución y mayores profundidades alcanzables.

Su principal desventaja es el alto costo de inversión, operación y mantenimiento, y la demanda de personal capacitado y experimentado, tanto en la operación como en su gestión.

Los dos tipos más difundidos de equipos de perforación mecánica son la perforadora de cable o de percusión (no apta para formaciones duras) y la perforadora rotatoria (que utiliza cieno o aire para remover los restos de suelo o piedra emergente del proceso de perforación).



#### Bombeo

La vieja bomba manual de succión es el artefacto de extracción de agua más difundido y, en muchos casos, el único accesible a los usuarios.

Su rendimiento depende de la profundidad de la napa (no más de los 7 m) y el tipo de diseño, aunque normalmente extraen entre 600 a 1500 Pts/hora.

Bomba manual impelente (aspiración): es la que aspira aguas subterráneas desde un cilindro que está ubicado bajo dicho nivel.

Existen diferentes modelos de bombas de acuerdo a las profundidades (hasta 90 m).

Las bombas motorizadas son sistemas de bombeo con motor, equipos adecuados y confiables frente demandas más sostenidas, especiales condiciones de gran profundidad o uso de una fuente superficial para alimentar un sistema de almacenaje y distribución; aunque tenga mayores gastos de inversión, operación y mantenimiento.

Salvo los manantiales y pozos artesianos, para extraer el agua a la superficie en los demás sistemas de aguas subterráneas se deben emplear **bombas**, ya sea de tipo manual o con motor.

Existe una amplia variedad de bombas con motor en el mercado bajo la genérica identificación de **bombas eléctricas** y **bombas con motor alimentado por gasoil o nafta**. Las primeras son más seguras, de bajo mantenimiento y fácil manejo, aunque las segundas, si

bien dependen del oportuno suministro de combustible y un mayor costo operativo, tienen la ductilidad de instalarse en sitios sin servicio eléctrico.

El **molino de viento**, es el más difundido sistema en uso en el país para abastecimiento de agua. Se conecta a una bomba aspirante impelente similar a una bomba manual en un pozo perforado. Su principal ventaja operativa es su escaso gasto de energía y sus desventajas son su difícil mantenimiento y su poca vida útil; aunque tienden a superarse en los modelos recientes.

Los sistemas de **bombeo accionados por energía solar** aún resultan caros y poco seguros, con elevadas exigencias en cuanto a mantenimiento y protección contra el vandalismo.

#### Sistema público de abastecimiento de Agua

- Importancia de las redes de agua potable

#### Sanitaria

- Controlan y prevén enfermedades
- Facilitan buenos hábitos en la salud como:

*Higiene*

*Aseo personal y limpieza*

*Servicio de limpieza pública*

*Mejoran las condiciones de confort y seguridad*

*Capacitan la previsión de reserva de agua*

*Promueven las actividades deportivas y recreativas*

#### Económica:

- Aumento de la población
- Desarrollo de industrias
- Aumento de la vida productiva del individuo

- Componentes de una red de agua corriente

Los componentes fundamentales de un sistema de provisión de agua potable con conexiones domiciliarias son:

*Fuente de abastecimiento (cualquier tipo de fuente superficial o subterránea)*

*Captación*

*Red conductora: por bombeo o gravedad*

*Almacenamiento de agua sin tratamiento*

*Planta de tratamiento o potabilización*

*Almacenamiento y elevación (tanque de reserva de agua potable del sistema)*

*Red de distribución*

*Conexión domiciliaria más tanques de reserva individual*

#### Preservación de las Fuentes

**Protección sanitaria de fuentes de aguas atmosféricas**

El agua de lluvia que se captura para consumo en general suele ser apta, pero suele contaminarse por el material que arrastra en el proceso de guardado a través del contacto con los techos, canaletas y piletas de patio, generalmente por el bajo mantenimiento de los mismos. Estas bajadas deberán contar con cuchara de limpieza así, dentro de los primeros 10 o 15 minutos de iniciada la lluvia se interrumpe el paso del agua que desciende, para permitir la limpieza de los techos. Recién con las superficies limpias, se habilita el ingreso de agua al sistema. En el circuito hacia la cisterna o aljibe, la cañería debe tener un registro trampa con filtro para evitar la entrada de insectos o materia orgánica que contamine el agua.

Conviene que las cisternas tengan tapa hermética; por ejemplo de chapa, con pasador y candado para asegurar que su apertura sólo se realice para la limpieza interior (idealmente una vez cada seis meses o al menos una vez al año, con cepillo y lavandina).

Es recomendable que la extracción del agua contenida se haga mediante un equipo bombeador manual o automático, a fin de evitar el ingreso de baldes que con el tiempo, indefectiblemente, terminan

contaminando la cisterna o representan un peligro para niños.

### Protección sanitaria de fuentes de aguas superficiales

Se establecerá una zona de protección sanitaria (con tres sub-zonas) en las que sólo se permitirán determinadas actividades restringidas y estricta prohibición de ingreso de animales.

#### Perímetro de régimen estricto:

1- Cercado, acceso limitado: están prohibidos el vertido de residuos líquidos o desechos sólidos, construcciones ajenas al servicio, aplicación de plaguicidas, fertilizantes u otras sustancias químicas además del ingreso de animales.

2 - Perímetro de restricción: están prohibidos la práctica de natación o deportes acuáticos, el volcado de residuos líquidos o desechos sólidos, la aplicación de sustancias químicas y las instalaciones de viviendas, industrias o establecimientos agropecuarias.

3 - Perímetro de observación: está prohibida la disposición de residuos líquidos o desechos sólidos sin tratamiento adecuado.

#### Precauciones en la captación de aguas superficiales

- Situar la toma aguas arriba de descargas de cloacas u otros focos contaminantes.
- Protección contra cuerpos flotantes y materias gruesas en suspensión mediante rejillas, coladores y cajas de arena.
- Establecer la toma cerca de las márgenes, siempre que sea posible.
- Si se verificaran variaciones del nivel de las aguas o en casos de contaminación concentrada en las orillas, la toma se instalará en el interior de la fuente.
- Se construirán presas de captación para garantizar el nivel de las aguas, siempre que las condiciones así lo aconsejen.
- La toma se debe localizar en los tramos rectos de los cursos de agua, y si tiene que situarse en una curva, se ubicará en el lado cóncavo.

#### Sectores de máxima posibilidad de contaminación

Es importante comprender que, aunque se proteja desde la fuente, la red de agua corriente esta expuesta,

en todo su desarrollo, a la contaminación (cuando el agua se almacena, transporta o consume), existiendo ciertos puntos de mayor vulnerabilidad como:

- Puntos donde la red no está suficientemente protegida, por ejemplo: pavimento roto, calles de tierra, etc...
- Tramos de la red en que no se mantiene la presión efectiva de servicio.
- Puntos extremos de los circuitos, curvas, ángulos, conexiones domiciliarias, etc.

#### Principales factores que favorecen la contaminación de la red

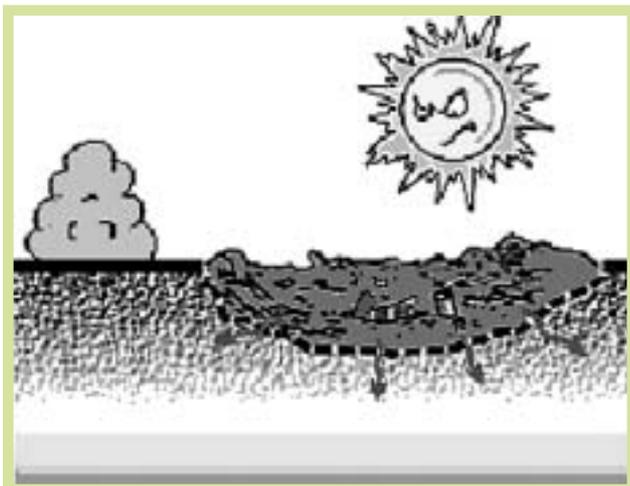
- Operación intermitente del sistema.
- Falta de control sobre el consumo.
- Falta de la presión mínima necesaria en la red.
- Instalaciones deficientes y /o tuberías de diámetro inadecuado.
- Existencia de interconexiones o enlace de dos sistemas de distribución de distinto tipo.
- Localización inadecuada de los caños del alcantarillado.

#### Protección sanitaria de Fuentes de Aguas Subterráneas

- La contaminación accede al agua subterránea de los pozos si no se esmeran los cuidados suficientes en la protección de las fuentes o en la elección del sitio de captación



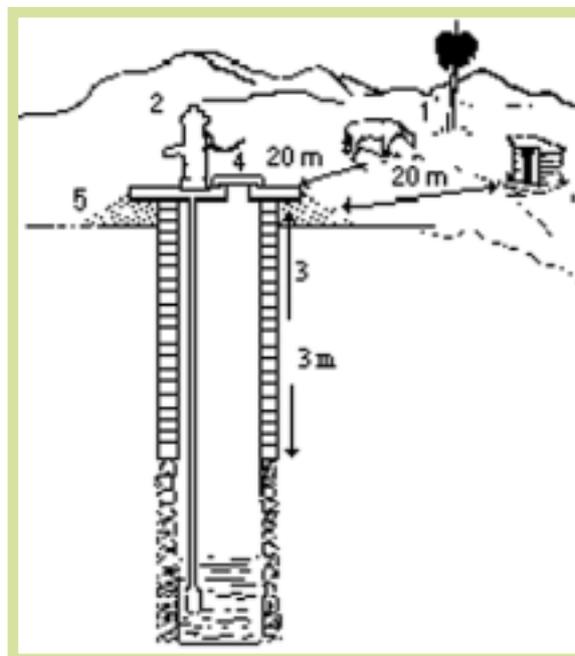
- Las aguas atmosféricas precipitan y luego fluyen como agua superficial (escorrentía) en campos con cultivos que arrastran productos químicos (fumigación de biocida, pesticidas, fungicidas, exfoliantes, insecticidas, herbicidas, etc.) y excrementos de animales y humanos; en las ciudades se carga de productos como los aceites de autos, metales pesados y nafta que, en forma parcial, derivan a aguas superficiales y otras penetran contaminando acuíferos.
- La contaminación química de acuíferos subterráneos se da por infiltración de exceso de nutrientes, por la lixiviación de materias fecales de los establecimientos ganaderos y/o de los vertederos de residuos, industrias y productos tóxicos.



Además, los contaminan las bacterias provenientes de corrales, chancherías y cementerios, así como de pozos de construcción deficiente u otras perforaciones fuera de uso mal sellados.

- Existen numerosos depósitos subterráneos que almacenan combustibles, aceites de combustión y otros materiales químicos que, por pérdidas en sus paredes que superan su vida útil de 15 a 20 años, permite filtraciones de dichos productos que contaminan los acuíferos.

- En algunos casos, el volcado accidental durante el transporte terrestre (camiones, trenes, etc.) de sustancias contaminantes o tóxicas se suma a la acción instintiva de diluirla con abundante agua, con lo que sólo acelera su infiltración. En otros casos la contaminación se produce por el volcado clandestino de residuos peligrosos, por ejemplo: residuos patológicos sin descontaminar.



- La falta de brocal en los pozos cavados a mano expone, a la fuente, a múltiples formas de contaminación de tipo humano o animal. El brocal debe ser de material aislante ya que, si es defectuoso o no existe, permite que el agua penetre en el pozo arrastrando hojas, basuras, excrementos y/o hasta la caída de animales menores como sapos o culebras. Además, es recomendable alejar la presencia de animales domésticos o ganado, mediante cercos de protección.
- Dado que el agua superficial del entorno podría estar contaminada e infiltrarse en subsuelo, se debe ejecutar una impermeabilización lateral de las paredes del pozo hasta unos 3 m. de la altura desde el nivel del piso.

**¡RECORDEMOS!**

*Los recursos naturales (agua, suelo, biodiversidad) de una cuenca son renovables si pueden reemplazarse naturalmente o por la intervención del hombre en un período de tiempo significativo, por ejemplo 20 a 30 años.*

**¡RECORDEMOS!**

*Desde el año 1992 el agua dulce dejó de ser un recurso natural renovable; pasó a ser por ende, un recurso no renovable, por lo que desde ese entonces se acrecentaron las políticas y acciones de preservación.*

- Para evitar el volcado al interior del pozo del agua superficial del terreno que lo rodea, necesita que se eleve el suelo del borde con una pendiente hacia el exterior, con piso y zanja de intersección.

#### **Distancias y medidas de protección recomendables en pozos**

- Previo a su utilización como fuente y habilitar las aguas subterráneas para consumo humano, requieren un imprescindible examen bacteriológico para evaluar su eventual purificación.

#### **Precauciones en la captación de aguas subterráneas**

- Es fundamental situar los pozos a no menos de 25 m. aguas arriba de una letrina y/o corrales de animales y respetar el escurrimiento natural de aguas para instalar primero el pozo o perforación y después la letrina o cualquier obra que evacue excretas.

- El sistema de polea y balde exige que se evite el contacto de dichos elementos con el suelo y sólo se deberán ocupar para este destino. Es conveniente que la boca del pozo cuente con tapas.

- Como en las cisternas, el uso de bombas para la extracción del agua, evita contaminación.

- Si se instala una bomba manual y no se usara por un tiempo, no cerrar la llave podría permitir el ingreso de pequeñas ranas, cuya muerte en el interior ocasionaría contaminación de la fuente.

- Cuando se efectúa una conexión de bomba a cañería móvil ésta no se la usará para otras tareas, se

evitará contacto con el suelo, yuyos, etc. y siempre se lavarán los elementos antes de su uso.

- Si la bomba conecta a cañería fija todos sus elementos deben mantenerse limpios, libres de malezas o yuyos y, los tramos a la intemperie o cerca del suelo, necesitarán lavados periódicos.

- Es recomendable la desinfección inmediata de todo pozo nuevo y cada vez que se repare, más una limpieza anual durante la temporada seca y la periódica supervisión sanitaria de la fuente.

## ACTIVIDADES

### Objetivos

- Reproducir el proceso de evapotranspiración en las plantas.
- Identificar el vapor como una de las fuentes de agua en la Naturaleza.
- Descubrir su uso como fuente alternativa de agua potable.

### 1 - Procedimientos

- Llene tres botellas transparentes con igual cantidad de agua y coloque una rama en cada una.
  - B.1 - Rama sin hojas
  - B.2 - Rama con pocas hoja
  - B.3 - Rama con muchas hojas

Después de unos pocos días verificará que las tres botellas han perdido diferentes cantidades de agua. La mayor evaporación por hojas que tuvo la B.3 ha permitido máxima eliminación de agua

### 2 - Alambique de supervivencia

- Cave un pozo de 75 x 75 cm de lados y una profundidad de 45 cm., en un sitio soleado.
- Coloque cualquier tipo de recipiente en el centro del pozo.
- Rodee el recipiente de ramas frescas con hojas en abundancia.
- Instale una lámina plástica de 1m x 1m. de modo que se hunda hacia el recipiente.
- En el centro del plástico, coloque una piedra con peso para acentuar su tensado.
- Por efectos del calor, el suelo y las hojas en el hueco, éstas emiten vapor de agua (TRANSPIRAN).
- La humedad en el aire bajo la tierra se condensa al chocar con la cara inferior de la lámina de plástico y, las gotas de agua ruedan hasta caer al recipiente.

## Síntesis

### I - CLASIFICACION DE LA FUENTES DE AGUA

- Clasificación según origen: Aguas atmosféricas - Aguas superficiales - Acuíferos
- Clasificación según el tipo de oferta: Oferta percibida - Oferta Real

### II - CARACTERISTICAS DE LA FUENTES

- Cantidad: Oferta continua - Oferta discontinua
- Calidad
- Oportunidad
- Geometría

### III- SISTEMAS DE CAPTACION DE AGUAS

- Sistemas individuales
- a - Aguas atmosféricas
  - b - Aguas superficiales
  - c - Acuíferos
- Localización
    - Capacidad
    - Clasificación /Composición y Temperatura
    - Sistemas de captación y/o reserva de aguas subterráneas
  - Embalses subterráneos
  - Pozos - Clasificación:
    - pozos excavados
    - pozos perforados con equipo de perforación manual con equipo de perforación a máquina
  - Bombeo
    - Sistemas Públicos de abastecimiento de agua
    - Importancia de las redes de agua potable
    - Componentes de una red de agua corriente

### IV - PRESERVACION DE LAS FUENTES

- Protección sanitaria de las fuentes de aguas atmosféricas
- Protección sanitaria de las fuentes de aguas superficiales
- Precauciones en la captación de aguas superficiales
  - Sectores de máxima posibilidades de contaminación
  - Principales factores que posibilitan contaminación de la red
- Protección sanitaria de las fuentes de aguas subterráneas
- Precauciones en la captación de agua potable.

### EVALUACIÓN

- 1) ¿Cuáles son las tres fuentes de captación de agua que alimentan el sistema individual de aprovisionamiento?
- 2) Mencione las tres sub-zonas que constituyen las medidas de protección de una fuente de captación de aguas superficiales.



# El Agua en la vida cotidiana.

## OBJETIVOS

- Reconocer y valorar las funciones del agua en los seres vivos y en la vida cotidiana del hombre.

### Alimentación, higiene y recreación

El agua es un elemento que, además de ser importante componente de los seres vivos, está presente en todas las funciones y actividades que el hombre desarrolla.

*"Los seres vivos están constituidos por diversos compuestos químicos que, en su conjunto, reciben el nombre de principios inmediatos. Estos pueden ser inorgánicos, como el agua y las sales minerales u orgánicos, como los glúcidos o hidratos de carbono, los lípidos, las proteínas y los ácidos nucleicos ...Todos estos elementos suman más del 95% del peso de los seres vivos; también se encuentran distribuidos en el medio físico: atmósfera, hidrosfera y litosfera"*

### El agua como elemento componente:

Los organismos vivos poseemos entre un 65 a un 90% del peso corporal compuesto por agua.

Hay plantas en las que el agua representa hasta el 95% de su peso.

Dependiendo de la edad y contextura física, el 65/70% peso del hombre promedio es agua. ¿Sabías que si perdiéramos el 20% del agua de nuestro organismo, moriríamos por deshidratación? Sin embargo, podría perder hasta el 40% del peso de su cuerpo con eliminación de grasas, agua, etc. sin el riesgo de muerte.

Podemos vivir de 20 a 30 días sin alimentos, pero sin agua sólo de dos a tres días.

### Ciclo del agua en los seres vivos.

En todos los seres vivos, el agua perdida debe ser renovada con agua limpia y pura del exterior.

En los vegetales y animales el ciclo del agua consiste en un continuo intercambio con el exterior. Ambos necesitan el agua para disolver, modificar y asimilar alimentos.

En los vegetales, el agua que absorben las raíces nutre y recorre toda la planta y se evapora al aire por la superficie de sus hojas. Esta eliminación de líquidos se llama EVAPOTRANSPIRACION y es el proceso por el cual las plantas lanzan vapor de agua a la atmósfera, que se eleva, integra las nubes y participa del ciclo del agua.

En el hombre hay una pérdida promedio de 0,40 lts/día por RESPIRACION, un 0,60 lts/día por TRANSPIRACION y a través de los DESECHOS (orina), 1.20 lt./día, o sea un total aproximado de 2,50 lts/día que se deben reponer para mantener el equilibrio. Si no se reponen, puede originar la muerte por DESHIDRATAACION, como sucede con muchos niños que enferman de diarreas o fiebre con gran pérdida de agua y sales minerales no recuperadas.

#### ¿Cómo incorporamos agua al cuerpo humano?

A través de LIQUIDOS (aproximadamente 1.50 lts/día) + agua en los ALIMENTOS (aproximadamente 1 litro/día mediante comidas, frutas y vegetales)

Se estima que la ingesta diaria promedio del hombre es aproximadamente el 3% de su peso corporal, dependiendo de la edad y la actividad de la persona.

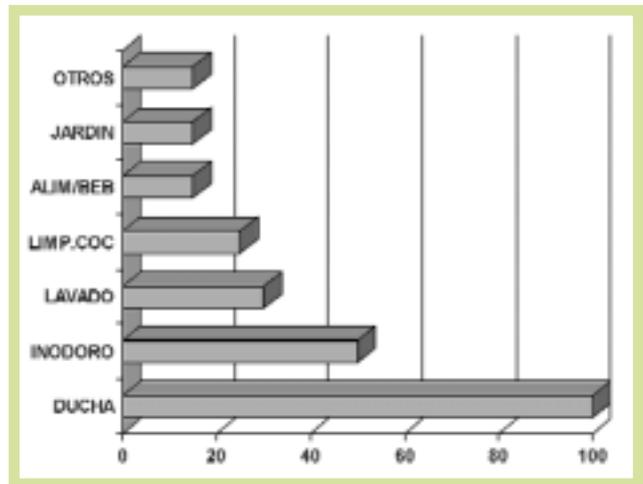
Qué funciones cumple el agua en el cuerpo humano?

Desde el punto de vista fisiológico, el agua está presente de dos maneras en el cuerpo humano: como agua de constitución (incorporada a los tejidos dándoles elasticidad) y como agua de circulación (contenida en cavidades o intersticios celulares para la protección de órganos delicados y vitales)

- Colabora con las funciones de cada célula
- Forma el plasma de la sangre
- Participa del sistema digestivo y el sistema renal
- Humedece los ojos con lágrimas
- Favorece el funcionamiento muscular, con las dosis de sales adecuadas,
- Distribuye y regula el calor del cuerpo mediante la transpiración, además de eliminar sustancias tóxicas para el organismo.

**El agua en la vida cotidiana.**

El agua esta omnipresente en la vida del hombre: condiciona su hábitat biótico y abiótico. Por lluvias o nieve determina la viabilidad de transitar por caminos de tierra o pavimento y define la simple concurrencia a clase. Los regímenes pluviales y el sistema hídrico decisionalmente gravitan sobre la macroeconomía de una región y condicionan la ubicación de nuestras viviendas para evitar la insalubre humedad o afectación por inundaciones, torrentes o aludes. Determina las pendientes de techo y orientaciones de aberturas. Está presente en los ámbitos recreativos como playas o plazas y participa en las todas las actividades productivas. Si no se recuperan el agua y sales del cuerpo humano ante calor, fiebres o diarreas, se producen deshidratación, dificultades de la función muscular y/o golpes de calor. En nuestra vida cotidiana es protagonista desde que iniciamos el día y en cada acción que realizamos existe alguna intervención directa o indirecta de este elemento y en otras formas nos sirve para nadar, divertirnos, pescar, remar, abreviar animales o regar el jardín o los cultivos.



Consumo Promedio **250 lts/día**

El uso indirecto surge cuando elaboramos productos en la fábrica o procesamos la caña de azúcar, todo tipo de productos alimenticios, textiles, aceros, etc. o quizás haya originado o participado en la generación de la energía eléctrica que estamos usando.

A nivel doméstico, es importante señalar que habitualmente algo más del 90% del consumo de agua en los meses fríos lo realizamos dentro de la casa, mientras en verano el riego de jardines y otras actividades externas pueden elevar estos usos entre el 50 y 80% del consumo residencial, lo que determina alto crecimiento de la demanda estacionaria y complicación al suministro básico.

**Alimentación:** El agua interviene tanto en el proceso de lavado como en el de cocción de los alimentos diarios. Es ingrediente ineludible si hacemos una sopa o interviene para que los fideos estén a punto.

Su poder disolvente permite las funciones de nutrición de los seres vivos, a través de la absorción de sustancias asimilables en el proceso de digestión y la excreción de sustancias de desecho.

**Higiene:** Participa en nuestras prácticas higiénicas personales y representa el mayor consumo diario de agua dulce en el hogar.

Se incluyen en este destino el uso de agua para limpieza general de la casa, de utensilios y vajilla de cocina y lavado de ropas.

**Recreación:** Dado que el ocio ya se considera una necesidad imprescindible del hombre y por lo tanto un derecho, para satisfacerlo, el hombre debe contar con la disposición, despreocupación de otras actividades y el ámbito adecuado para desarrollarlo. Algunas personas procuran su descanso creativo elaborando artesanías y otros se vuelcan al uso del entorno físico.

Descanso y recreación son dos mecanismos de recuperación de la energía física o mental.

El descanso resulta el complemento necesario de las actividades de recreación que pretenden divertir, distraer u orientar la mente y el cuerpo para aliviarlo de su cotidiano quehacer. En recreación podemos incluir desde actividades culturales hasta los juegos de salón, deportes no competitivos, paseos, vacaciones y turismo como actividades que nos permiten nivelar y mejorar nuestra calidad de vida.

El deleite espiritual y sensación de placer que encuentra el hombre en el retorno al contacto con la Naturaleza contribuye a satisfacer esa necesidad de nivelación psicofísica. Cuando esto lo descubre viajando le permite romper rutinas, descubrir paisajes y gente, conocer nuevas culturas y formas de vida.

En los ámbitos urbanos, se traduce en una demanda de parques y paseos públicos para solaz y esparcimiento, instalaciones aptas para realizar prácticas deportivas o la adecuación/protección de ámbitos naturales para su disfrute individual o colectivo o su aprovechamiento turístico.

El turismo genera muy importante movimiento económico en zonas costeras de lagos, lagunas y otros cuerpos de agua. En una encuesta internacional, la mayoría de las personas que fueron consultadas, opinó que un lugar ideal para vacaciones debería tener "bosques, un curso de agua y algún hospedaje." (1)

El ECOTURISMO favorece la actividad y el mejoramiento de la vida de comunidades ribereñas, pero esencialmente protege el ambiente y trata de evitar que el comportamiento de los visitantes genere la degradación o reducción del valor natural y turístico del sitio.

#### Actitudes de responsabilidad y solidaridad con el agua.

En la multiplicidad de problemas ambientales que acosan nuestro planeta, el efecto invernadero, la lluvia ácida, la contaminación del aire y de los acuíferos, la reducción de la capa de ozono, los residuos peligrosos, extinción de especies animales y vegetales, etc. siempre identificamos en el origen una desaprensiva e irresponsable intervención antrópica. Sin embargo, "...así como la raíz del problema somos nosotros, somos también la génesis de su solución" (Chris Calwell - Consejo de Defensa de los Recursos Naturales).

*"La tarea hercúlea de cambiar nuestro estilo de vida para volver al equilibrio con la tierra ya no resulta tan abrumadora cuando la dividimos en pequeñas dosis accesibles de influencia que cada uno de nosotros ejerce en su vida personal"*(Karina LUTZ, Directora Revista Home Energy)

Para ello debemos mejorar nuestra actitud ética y desarrollar con la Tierra una activa solidaridad o "conducta amigable" permanente en cada una de nuestras actividades cotidianas, porque

### EL AGUA ES RESPONSABILIDAD DE TODOS

Este criterio de sustentabilidad en las formas de uso del ambiente debe permitir "satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de suplir sus propias necesidades" (Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo).

(1) "Ambiente, Desarrollo Sustentable y Calidad de Vida" - Hernán CONTRERAS MANFREDI con América CORDERO VELAZQUEZ - Venezuela (1994)

El uso prudente del agua rinde muchos beneficios, pues no sólo nos permite disponer con racionalidad de este precioso recurso natural, sino que ahorramos dinero y energía y ayudamos a cuidar el medio ambiente. La sumatoria de pequeñas acciones diarias simples y aparentemente intrascendentes, nos permite contribuir tanto a evitar la contaminación como disminuir la cantidad de agua usada, si bien en esencia, se hace prioritario "orientar nuestra cultura actual hacia valores consecuentes con los recursos disponibles" (1)

### ¿Cómo usar mejor el agua?

Considerando que nuestro hogar es el lugar de mayor uso cotidiano del agua, resulta el sitio más recomendable para iniciar una nueva conducta amigable. Para que la acción familiar pueda ser complementada por la escuela en la formación integral de personas responsables con el medio ambiente, primero deberá revisar si la propia conducta interna de la escuela hacia el recurso, como institución formadora, condice con la imagen que debe proyectar para impartir, con el ejemplo concreto, su aporte al conocimiento, valoración y cambio de hábitos para cuidar la salud de la Tierra.

Para iniciar esos cambios podemos acudir a alguna de estas formas:

- a) **Cambiamos hábitos:** Hay una inmensa cantidad de agua diariamente derrochada por mal uso, que nos obliga a revisar la forma en que la estamos utilizando y cómo se puede aprovecharla mejor con menor derroche
- b) **Evitemos pérdidas de agua:** Aunque parezca irrelevante, cada pérdida hogareña en el sistema de agua potable, ocasiona desperdicio de grandes cantidades de agua, en general por filtraciones de simple localización y accesible reparación (mantenimiento periódico).
- c) **Dispositivos para ahorrar agua:** Si la instalación de accesorios de bajo flujo están fuera de alcance tecnológico o económico, podemos reducir el uso de agua con algunos trucos para bajar el volumen de descarga de los depósitos de inodoros.
- d) **Seamos responsables:** Sin derroches ni contaminación estamos invirtiendo a futuro.

### Perdidas diarias por goteo



### RECOMENDACIONES

#### En el baño

- **Reparemos las pérdidas:** Para detectar pérdidas de agua en depósito de inodoro, debemos volcar un colorante en el agua del tanque y a los 15 minutos verificaremos si en el inodoro hay rastros de agua coloreada que indiquen la existencia de pérdidas a solucionar. Las pérdidas de un inodoro pueden llegar a derrochar 170.000 litros de agua potable en seis meses, por lo que es recomendable hacer controles periódicos de la instalación sanitaria total, tanto en abastecimiento como en efluentes.
- **Prefiramos depósitos de inodoro o mochilas de baja capacidad:** Si construimos una nueva casa o si hubiera que refaccionar el baño actual, nos conviene instalar el inodoro que requiera el menor volumen de agua, accesible en el mercado local.
- **Reduzcamos el volumen de cada descarga:** Sin interferir en el sistema (que gasta de 20/25 lts

por descarga), podemos disminuir tal volumen mediante la colocación de una o dos botellas de plástico llenas con agua y/o piedras, dentro del depósito, para reducir el agua de cada descarga. No se aconseja instalar ladrillos porque podrían disgregarse y afectar el mecanismo del tanque.

- El inodoro no es un tacho de residuos: Evitemos tirar toallas descartables, colillas de cigarrillo, papeles, envases, plásticos, aluminio u otras basuras porque obligamos a desperdiciar descargas de agua para barrerlos, además de cargar de basuras no degradables a los efluentes cloacales.

- Tenemos que tomar duchas cortas, cuando nos enjabonamos cerrar la llave de la lluvia y abrirla luego para enjuagarnos. ¿Sabías que el 40% del consumo doméstico lo ocupa la ducha?

- No es conveniente utilizar la bañera, pero si decidimos hacerlo, sólo llenarla hasta la mitad.

- Si al inicio de nuestra higiene bucal, sólo mojamos el cepillo de dientes y enjuagamos al final, manteniendo cerrada la canilla durante el proceso, emplearemos apenas 2 litros de agua hasta enjuagar la boca con el chorro o mediante un vaso de agua (el grifo abierto gasta 20 lts/minuto)

- Evitemos el desperdicio de agua al lavarnos las manos: mientras nos enjabonamos y refregamos las manos hay que cerrar la canilla y sólo abrirla para enjuague final.

- No debemos utilizar el agua caliente cuando el agua fría es suficiente: para lavarnos las manos alcanza el uso de jabón y agua fría.

- Al afeitarnos, si llenamos de agua el lavatorio empleamos menos de 3,50 lts, mientras que el grifo abierto en forma continua, produce un gasto inútil de 30 a 60 litros de agua.

- Para higienizar el baño debemos usar agua con desinfectante en un balde y una esponja para limpiar siguiendo este orden: lavatorio - bañera - bidet e inodoro.

- Para limpiar una letrina, el agua con desinfectante lo usaremos para limpieza del local, pero no debemos arrojarlo al interior del pozo, pues mataríamos bacterias que intervienen en el

proceso de transformación de las excretas.

### En la cocina

- Es fundamental que controlemos la existencia de pérdidas en canillas, cañerías o artefactos.

- Si instalamos un "lava-verduras" en la canilla, contaremos con un dispositivo de bajo costo que, ocupando el mismo volumen de agua, rinde un mayor flujo aparente.

- Si dejamos las ollas en remojo, nos facilita su lavado, simplifica la tarea y economiza agua.

- Antes de su limpieza, debemos eliminar con un cubierto los restos de comida de los platos: a menos que estén demasiado sucios, no es necesario un enjuague previo al lavado.

- Usemos solamente el agua y mínimo detergente que sean necesarios.

- Aseguremos el empleo de detergentes biodegradables, pues se descomponen mejor y afectan menos el medio ambiente.

- Debemos recordar que la mayoría de los polvos lustradores y detergentes contienen hasta un 30% de fosfatos, culpables de "fertilizar" fuera de control las algas de los cursos de agua que terminan asfixiados, porque las bacterias que descomponen las algas se devoran todo el oxígeno del agua.

- A fin de no abrir la canilla cada vez que enjuaguemos algo, usar un recipiente lleno de agua o poner un tapón en la pileta para enjuagar ollas, sartenes y otros elementos de cocina.

- Si prevemos utilizar alimentos congelados de la heladera o freezer, hay que retirarlos con tiempo y evitaremos su descongelado forzoso bajo el chorro de agua.

- Cuando lavemos vegetales, evitemos el abundante fluir de agua: es mejor usar un recipiente pequeño con agua fría, tanto por la economía del agua, como por la pérdida de

vitaminas que se ocasiona al alimento

- Para la cocción de la mayoría de los alimentos, debemos emplear una mínima cantidad de agua en recipiente cubierto: los alimentos serán más nutritivos y no desperdiciaremos sus vitaminas y minerales diluídos en el agua sobrante.

### En el Lavadero

- Tenemos que adecuar el nivel de agua del lavarropas a la cantidad de prendas que vayamos a lavar o sólo hacerlo funcionar cuando la carga esté completa.
- Separar y remojar previamente la ropa muy sucia.
- Debemos usar sólo detergentes de tipo biodegradable y en la cantidad de necesaria (evaluar por propia experiencia la dosis necesaria, ya que los fabricantes suelen recomendar con demasía)
- Periódicamente debemos controlar que no haya pérdidas en grifos o mangueras de conexión.
- Usemos solamente agua fría en el proceso de lavado, por economía y protección de las prendas.
- Cuando resulte posible, podemos reciclar el agua de descarga del lavarropas para limpieza de patios, cocheras, veredas, etc. o para aplacar el polvo de las calles de tierra.

### En el Exterior de la Casa

- Aunque condicionado por ubicación geográfica y clima, el césped ya crecido suele necesitar sólo un único riego semanal de una lámina de agua 2,5 a 3 cm hecho en forma lenta para evitar anegamiento, pues resulta más eficaz que las aplicaciones más breves y frecuentes: para mayor tranquilidad consulte con especialistas en su zona.
- Reguemos el jardín solamente cuando sea necesario. Evitemos riegos excesivos porque el

suelo sólo absorbe hasta cierta cantidad de agua: el excedente es simple desperdicio.

- En los meses cálidos, para evitar la rápida evaporación lo ideal es regar el jardín en la mañana temprano: la opción de hacerlo al atardecer o de noche podría causar hongos en el pasto.
- En esa misma temporada, no debemos cortar el césped muy bajo: la altura ideal es conservarlo con 5 a 7,5 cm. porque así las raíces serán más profundas, permitirá retener la humedad y será más tolerante a la sequía. Nos obligará a cortes con mayor frecuencia, pero lucirá mejor cuidado.
- Nunca reguemos en días con mucho viento.
- Para evitar excesiva evaporación, utilicemos un regador que produzca gotas y no una llovizna. Los regadores que dispersan el agua en una trayectoria baja, también ayudan a controlar evaporación.
- Si usamos riego por goteo en canteros con flores, árboles o arbustos disminuirémos evaporación.
- En períodos secos, para amortiguar la evaporación y que sirvan de fertilizante natural, nos conviene dejar los restos del corte sobre el césped.
- Debemos fertilizar el jardín al menos un par de veces al año para estimular las raíces, evitando caer en excesos. Cuando nuestras plantas lo necesiten, conviene recurrir a los pesticidas orgánicos con los que podemos disminuir la cantidad de productos químicos tóxicos que agreden el ambiente.
- Para plantas en macetas o en aquellas pequeñas áreas del jardín que necesitan más frecuente riego, lo correcto es que usemos una simple regadera de mano.
- Debemos consultar con los especialistas sobre las variedades de pastos, arbustos y plantas que se adecuan a cada región y áreas del jardín donde crecerán mejor.

- Si cultivamos jardines "autóctonos" nos resultarán ecológicamente más saludables, porque al estar adaptados al clima se enfermarán menos y requerirán menos agua.

- Cuando diseñemos el jardín hay que prever rincones con piedras, grava, raíces o troncos de árboles u otros materiales que no requieran agua y al mismo tiempo la retengan.

- Previo a la plantación, nos conviene mejorar orgánicamente el suelo de manera que tenga mayor absorción y retención del agua.

- Evitemos lavar cocheras, patios o senderos con la manguera y el chorro de agua: usar la escoba y un balde con agua (puede ser reciclada), escurridor y trapo de piso.

- Para lavar el automóvil, no debemos usar la manguera abierta en forma permanente: es suficiente que sólo llenemos un balde con agua, incorporemos jabón y una rejilla.

- No permitamos que los niños jueguen con agua de la manguera: "Con el agua no se juega".

## Estrategias en áreas Rurales

El habitante de áreas rurales, tiene naturalmente incorporada una conducta ahorrativa del agua, porque su más difícil disponibilidad y amplios requerimientos para sus actividades productivas, le permite una valoración cuantitativa del recurso pero, por pautas ancestrales o desconocimiento, su mayor déficit radica en el uso con bajas o ausentes medidas sanitarias o falta de protección de las fuentes y/o reservas en el hogar, ante múltiples factores de contaminación.

Es frecuente la peligrosa conducta de ubicación del pozo negro sin respetar los 15 a 20 metros mínimos recomendables con relación al pozo de captación de agua para consumo. Tampoco se suele tener en cuenta la dirección de circulación del acuífero para instalar primero la toma de agua para su uso familiar o riego y después el local de eliminación de las excretas como medidas elementales de prevención para evitar contaminación de la fuente.

## Recomendaciones útiles para conservar y manipular adecuadamente el agua en el hogar.



- Debemos lavarnos bien las manos con agua y jabón antes de cada comida, después de hacer nuestras necesidades corporales o trabajar con agroquímicos.

- Ante la duda, tenemos que emplear toda práctica de prevención relacionada con el uso del agua, en especial la eliminación de microorganismos por hervido del agua y/o su desinfección con cloro.

- Retiremos el agua del recipiente con un cucharón o jarra con manija que no permita el contacto de manos con el agua.

- Los utensilios para extraer y tomar agua, hay que tenerlos limpios y, una vez usados, debemos guardarlos en lugares protegidos.

- Totalmente prohibida de limpieza de equipos de fumigación en "represas" o aguas almacenadas para abastecimiento comunitario o familiar.

- Por retención de químicos en sus paredes, debemos evitar el uso de recipientes que contuvieron biocidas y menos aún para transporte o reserva de agua para consumo.

- Aunque las especificaciones de los fabricantes recomiendan la eliminación de los recipientes plásticos, tenemos que evitar su arrojado a los cursos de agua, entierro o quemado. Una solución podría ser establecer la comercialización con obligatorio reciclado de envases y otra opción sería la intervención del municipio cabecera del área rural para asumir la recolección, guardado en depósito aislado o incineración periódica en un solo sitio con máximas medidas de prevención para minimizar la contaminación.

## ACTIVIDADES

- Reconocer el importante rol del agua en nuestra vida y actividades cotidianas  
\* Evaluar el impacto de nuestra conducta individual, las de la escuela y la sociedad con el agua.

- Mejorar nuestra actitud con el agua y el medio ambiente, identificando y sugiriendo conductas de mayor respeto por la salud de la Tierra.

*1 - Tomemos un recipiente de capacidad conocida (por cálculo de su volumen geométrico o usando un envase que indique su contenido líquido, p.ej. un frasco de remedio o una lata de gaseosa) y dejemos manar gotas de agua de una canilla durante 10 minutos. Al cabo de ese lapso, debemos calcular por medidas o proporciones la cantidad de agua "derrochada" por dicha canilla, a partir de lo cual estimaremos la cantidad de agua potencialmente perdida en un mes o en un año. Para dimensionar la real magnitud de las pérdidas y mediante la tabla de consumos promedio de las actividades cotidianas, a partir de dichos volúmenes calcularemos durante cuánto tiempo podrían cumplirse ciertas funciones de nuestra vida corriente.*

### **2 - Organizemos una Brigada Azul**

*Todo proyecto que nos propongamos, previa autorización de las autoridades escolares, deberá contar con un equipo de gente que lo genere, con adecuada supervisión tanto docente como técnica y un programa que garantice su continuidad en el tiempo y la difusión de los resultados.*

*Proponemos organizar un equipo de alumnos (preferentemente de distintos niveles) para efectuar una revisión total de las instalaciones sanitarias de la escuela, con el asesoramiento especializado de un padre con habilidades manuales, un plomero de la localidad o un técnico de un organismo provincial o municipal. La misión del "equipo investigador" consiste en verificar el correcto funcionamiento de los artefactos, griferías y acceso-*

*rios de las instalaciones de los baños y cocina de la escuela y obras sanitarias accesorias, haciendo sencillas pruebas que permitan localizar filtraciones o problemas en los depósitos de inodoro o encontrar pérdidas en canillas o cañerías. Detectadas las anomalías, el técnico asesor les enseñará a los alumnos inspectores a ejecutar en forma práctica y concreta algunas medidas correctivas (p.ej. reemplazo del flotante o boya de admisión u obturador de la descarga del depósito de inodoro o cambio de la válvula de una canilla-"cuerito"). Los problemas más complejos encontrados que deban ser resueltos sólo por intervención profesional, les serán explicados, en forma teórica, los pasos para su reparación.*

*Con estrictas medidas de seguridad, un grupo controlará el estado de limpieza y/o pérdidas que tuvieren los tanques de reserva de agua, sistema de bombeo, aljibes o cisternas. Asimismo otro grupo podrá verificar las canaletas de techo y bajadas pluviales, los desagües de patios y canales/zanjas a cielo abierto que pudieren conducir aguas de lluvias.*

*También se incluirá visualización exterior del estado del sistema de efluentes cloacales y entorno (desbordes a cunetas, conexiones antirreglamentarias, etc).*

*Elaborados los informes de los diferentes grupos de trabajo y efectuada la lectura colectiva de los mismos, los alumnos inspectores transmitirán a sus compañeros en forma práctica las capacidades adquiridas para las reparaciones (bajo la tutela del especialista) y el asesor técnico dará consejos y fundamentos de las modificaciones de conducta que debemos tener para optimizar el uso de las instalaciones, protección del recurso y el medio ambiente.*

*Si pretendemos que esta actividad permita monitorear en el tiempo el grado de aprehensión y compromiso del contenido de la enseñanza impartida, deberemos elaborar una planilla para que se efectúe un control periódico (quincenal o mensual, por ejemplo), que permita verificar y difundir la evolución del estado de las áreas críticas corregidas o con problemas recurrentes.*

*Para que todos los integrantes de la brigada y los docentes que implementan las tareas, tengan el mismo*

*grado de participación directa en el proceso de la actividad, se sugiere que mensualmente roten en sus funciones, de manera que en el transcurso del año lectivo se ofrezcan similares oportunidades de intervención a todo el grupo.*

## Síntesis

### I - ALIMENTACIÓN, HIGIENE Y RECREACIÓN

- I.1 - El agua como elemento componente
- I.2 - El ciclo del agua en los seres vivos
- I.3 - El agua en la vida cotidiana
  - I.3.a - Alimentación
  - I.3.b - Higiene
  - I.3.c - Recreación

### II - ACTITUDES DE RESPONSABILIDAD Y SOLIDARIDAD CON EL AGUA

- II.1 - ¿Cómo usar menos agua?
  - II.2.a - En el Baño
  - II.2.b - En la Cocina
  - II.2.c - En el Lavadero
  - II.2.d - En el Exterior de la casa
  - II.2.e - Estrategias en áreas rurales
- II.2 - Recomendaciones





# El Agua y la Salud

## OBJETIVOS

- Identificar asuntos relativos a la cantidad, calidad, importancia del agua de consumo.
- Determinar su rol como vehículo de enfermedades.
- Describir las características fisicoquímicas y bacteriológicas del agua.
- Enumerar los aspectos generales de higiene y protección de la salud del hombre mediante medidas de prevención.

## Cantidad y calidad del agua

*El AGUA es fundamental como sustento de la VIDA.*

El agua es un elemento esencial; "muchos países se han comportado de manera negligente y sin visión de futuro" (7), no haciendo nada para preservar su pureza.

*"La escasez y el uso indebido del agua potable amenazan cada vez más gravemente el desarrollo sostenible y la protección del medio ambiente".  
(Declaración de Dublin-1992)*

Aunque el recurso es escaso, mediante el permanente ciclo del agua y precipitaciones en forma de lluvia, granizo o nieve, la sabia Naturaleza se encarga de reponerlo sin cesar.

### 1 - Disponibilidad:

La primera cualidad se refiere a la CANTIDAD de agua que tenemos a nuestro alcance como OFERTA PERCIBIDA o REAL. La oferta percibida comprende el agua que elegimos con más fácil acceso en la zona, y la oferta real enumera todas las potenciales fuentes de abastecimiento.

El agua dulce es sólo el 3% del total de aguas de la Tierra comprendida entre ríos, arroyos, lagos y acuíferos; mientras que el **agua dulce disponible** representa **menos del 0,5% de ese total**.

Si se considera fija la cantidad mundial de agua, a medida que la demanda sobrepasa la oferta nacen conflictos y se llega al agotamiento de fuentes subterráneas por sobreexplotación; a mayor población

mundial mayor exigencia de la agricultura y de la industria.

Naturalmente, tanto las actividades humanas como la actividad agrícola e industrial debieran mantener un equilibrio entre sus demandas y sus disponibilidades. No obstante, recién en situaciones extremas el hombre reacciona y comprende la necesidad de racionalizar el uso al máximo y buscar nuevas alternativas tecnológicas para aumentar la eficiencia del sistema.

Siempre es mejor propiciar un CONSUMO EFICAZ y no un MAYOR SUMINISTRO; esta última es una solución tan costosa como efímera.

En situaciones de baja complejidad se puede resolver aumentando los recursos, (dentro de ciertos límites) y/o mejorando la eficacia de las técnicas de riego. Aunque el **consumo directo per capita** promedio se estima en 250 lts/día (para beber, lavarse, etc.) ya se consideran superados los 10.000 lts/día por habitante, si incluimos las demandas globales de **consumo indirecto**, o sea la presencia y consumo de agua en todos los productos industrializados, en la producción agrícola o energética, etc.

El cuadro mundial de crisis hídrica conlleva agravamiento de las disponibilidades cuantitativas y deterioro de la calidad del agua potable: sobreexplotación de las fuentes, sobreirrigación que ocasiona salinización de suelos, lenta optimización de los sistemas de riego, deforestación y tala excesiva con erosión de suelos y aumento de escorrentías (inundaciones), avance continuo de la contaminación, entre otros efectos del calentamiento global que producirá la salinización de las recargas de acuíferos, etc.

## Consumo de agua percapita

Países	Consumo total (m <sup>3</sup> )	Uso general (m <sup>3</sup> )	Ind. y Agricult. (m <sup>3</sup> )	% de los Recursos
E.E.U.U.	1868	244	1624	18,8
Canadá	1688	304	1384	1,5
Chile	1623	97	1526	3,6
Australia	1306	849	457	5,2
España	1188	143	1045	41,2
Argentina	1042	94	948	2,8
Italia	996	139	856	30,1
Mexico	921	55	865	15,2
Francia	778	125	654	23,6
Japón	732	125	607	16,3
Israel	410	66	344	86,0
Perú	301	57	244	15,3

FUENTE: "Enciclopedia Visual de la Ecología"- CLARIN-1996

## - Características:

Este factor evalúa la CALIDAD o condiciones del agua conforme el destino o uso que pretendemos darle, pues los requerimientos para el consumo humano son diferentes que los que pretendemos para el agua refrigerante de una industria. Por eso, primero es necesario definir los requerimientos y luego caracterizar el recurso disponible; esto nos permite evaluar si se adecua su característica natural o si, para ser compatible, requiere primero un acondicionamiento previo.

## ■ Agua potable

Por importancia sanitaria y cuantitativa, la principal demanda mundial es de AGUA POTABLE para abastecimiento humano y riego. Es decir, agua de máxima **calidad** y pureza, sin microbios que enfermen y libre de sustancias tóxicas, carente de desagradables olores y sabores, aceptable turbiedad y color, y que pueda obtenerse en forma regular y permanente.

1 - Características físicas: se consideran turbiedad, color, olor y sabor.

2 - Características químicas: se evalúa la cantidad (ni excesiva ni exigua) y la calidad de las sales disueltas en el agua (ni perjudiciales ni tóxicas).

3 - Características bacteriológicas: debe estar

*libre de organismos patógenos o bacterias que indiquen contaminación del agua y pueda ser vehículo de enfermedad.*

La disponibilidad de agua con aptitud sanitaria (bebida, higiene de alimentos, higiene personal) no sólo ayuda a la reducción de enfermedades, sino que aporta algunos beneficios sociales y económicos que también coadyuvan a la calidad de vida.

En asentamientos rurales o poblaciones pobres, la conveniencia de disponer de agua potable con cercana accesibilidad permite a las mujeres un ahorro significativo de tiempo y energía para su búsqueda, eliminando factores de riesgo personal (por esfuerzo físico en el transporte manual y seguridad ante potenciales agresiones en viaje de aprovisionamiento) y evitando su compra.

El agua disponible en la Cuenca del Río Bermejo, con sus características fluctuaciones de aportes, presenta una marcada turbiedad (por alto arrastre de sedimentos) y contaminación por vertido de efluentes urbanos e industriales más el drenaje de residuos agroquímicos y el lavado de sales.

## - Origen de la contaminación de las aguas

La incorporación de sustancias extrañas en el agua mínimamente se origina en la carga que recibe en la atmósfera y, en su mayor porcentaje, se debe a los residuos que la sociedad le va agregando desde que precipita y fluye (escorrentía) por la superficie de la tierra e incorpora elementos químicos y biológicos (orgánicos e inorgánicos) que encuentra en su recorrido hacia el mar o el subsuelo. Por su alta exposición a las habituales fuentes de riesgo, las aguas superficiales siempre resultan ser más vulnerables a la contaminación.

En su arrastre de sustancias extrañas de los terrenos por los que atraviesa, los acuíferos también reciben microorganismos provenientes de la superficie de la tierra, de pozos negros, basurales, cementerios u otro origen, más productos químicos que infiltran como ser biocidas, pesticidas, etc.

Conforme los tipos de suelos que atraviesan y al espesor de la capa filtrante, las aguas subterráneas pueden recibir diferentes niveles de filtración y eliminar parte de su carga contaminada.

### - Orígenes de las aguas contaminadas

- a) Aguas provenientes de fenómenos naturales (erosión, sales, etc. típicos de la Cuenca)
- b) Aguas residuales de actividades humanas
  - desperdicios industriales (metales pesados)
  - residuos químicos (biocidas)
  - efluentes cloacales

Los países desarrollados priorizan la industrialización sobre la reducción de la contaminación y transforman la degradación de los recursos hídricos en el problema ambiental de mayor gravedad.

Según la UNESCO, dos millones de niños mueren cada año por falta de agua potable, y mil millones de personas carecen de este recurso.

En los países subdesarrollados, donde la población crece y el control de la calidad del agua no existe, es general la contaminación orgánica de los cursos de superficiales y/o subterráneos, causando millones de muertes, de los cuales un 7% son niños. En estos problemas subyacen causales de fondo como marginalidad, desnutrición, pobreza, desocupación y explotación.

La degradación de la calidad del agua en el Río Bermejo ... *"alcanza condiciones críticas a) localmente por contaminación orgánica y bacteriológica y de contenido de sales, en la época seca (abril a diciembre) cuando los caudales de los ríos son mínimos y b) regionalmente por los altos contenidos de sedimentos en la época húmeda (enero a marzo)"* (3)

### 2 - Autodepuración de los cursos de agua

Después de la contaminación de un curso de agua, suceden transformaciones naturales complejas regidas por leyes físicas, químicas, bioquímicas y biológicas, que tienden a volver las aguas a sus condiciones originales. A este fenómeno se lo denomina AUTODEPURACION y es uno de los maravillosos procesos que tiene la Naturaleza para mantener su equilibrio.

Las dos características que determinan la capacidad de un curso de agua para autodepurarse son:

- **Su caudal o volumen**, que permite la dilución de la sustancia contaminante.
- **Su velocidad**, que imposibilita la retención de sedimentos

La principal causa de la autodepuración bacteriana se debe a que las bacterias de origen intestinal tienden a morir al encontrarse **fuera de su hábitat natural** (bajo 37°C del cuerpo humano y abundante alimento) comparado con **el ambiente desfavorable** de los cursos de agua por su inferior temperatura y la falta de alimentos por la dilución del cuerpo de agua.

*"La autodepuración bioquímica de un curso de agua es el proceso natural por el cual la materia orgánica contaminante es gradualmente descompuesta, oxidada y estabilizada por la acción de organismos vivos presentes en el agua, lo que les suministra la energía vital necesaria para su propia subsistencia".* (4)

### 3 - Exámenes utilizados para control sanitario de aguas

La permanencia o variación de algunos parámetros del agua que se examinan, son atribuidos a la temperatura, caudal de lluvias y aporte de efluentes industriales o cloacales al curso de agua. Para determinar la aptitud del agua para consumo humano, se analizan características físicas, químicas o biológicas mediante exámenes de laboratorio e inspecciones "in situ":

#### - Físicos:

*Temperatura, turbiedad, color, olor y sabor* (4)

#### - Químicos:

*Relacionados con la Potabilidad*

- Sustancias orgánicas (D.B.O.)
- Sustancias inorgánicas (pH, sodio, arsénico)

*Relacionados con perjuicios económicos (pH, alcalinidad, acidez, dureza, etc.)*

*Compuestos específicos (fenoles - taninos-plaguicidas, lignina e hidrocarburos)*

*Indicadores de contaminación (nitrógeno, oxígeno consumido, cloruros)*

#### - Microbiológicos:

*Virus: hepatitis infecciosa, polio, enterovirus y problemas al corazón, ojos y vías respiratorias*

*Bacterias patógenas: originan enfermedades como cólera, tifus, disentería etc.*

*Bacterias no patógenas: coliformes (indican contaminación fecal)*

- **Exámenes microscópicos:** *Búsqueda de algas, etc.*
- **Exámen sanitario de campo**

#### 4 - Controles biológicos de aguas que se elaboran en la cuenca (11)

- **Sedimentos y material suspendido:** influye en la penetración de la luz . Aporta sustancias tóxicas . Organismos hallados en partículas en suspensión.

- **Eutroficación:** proliferación de vegetación (biomasa vegetal), aumento incontrolable de algas por exceso de concentración de nutrientes; amplia cobertura vegetal que determina el creciente empobrecimiento y la decadencia de los cuerpos de aguas.

- **Temperatura:** ideal entre 15 y 35° C.

- **Gérmenes:** la presencia de contaminación fecal humana permite presumir la infección con bacterias patógenas u otras de origen virósico. (polio, hepatitis, etc)

- **Ph:** las variaciones entre 5 y 9 carecen de efectos nocivos para el hombre y otras especies.

- **Oxígeno disuelto:** el nivel define la carga bacteriana y orgánica presente por los vertidos residuales y/o cloacales.

- **D.B.O.:** demanda de oxígeno para estabilizar el sistema: 50 mg/l. es el nivel máximo de D.B.O fijado por el antiguo organismo rector de aguas (O.S.N.) para cursos de agua sanos.

- **Especiales:** presencia de metales pesados, plaguicidas, taninos e hidrocarburos que provocan alteraciones en las especies.

## Tipos y procesos de potabilización

### 1 - Objetivo del tratamiento:

- Mejorar la calidad sanitaria y estética del agua.
- Analizar su aptitud para posibles actividades económicas.

### 2 - Etapas del proceso de tratamiento:

● **Aereación o aireación:** es el proceso del tratamiento que consiste en poner al agua en contacto con el aire a fin de que se sature de oxígeno. Sus beneficios consisten en mejorar el sabor y el olor, precipitando el hierro y el manganeso, y expulsando el CO<sub>2</sub>.

● **Sedimentación:** para decantar partículas en suspensión se disminuye su velocidad o se la mantiene en reposo en amplios recipientes rectangulares llamados decantadores, tanques de sedimentación o clarificadores.

Las ventajas de la sedimentación simple consisten en contribuir a la eficacia de la remoción de partículas de arena y otras en suspensión, logrando la disminución de la turbiedad y reduciendo, parcialmente, las bacterias.

Sedimentación con coagulación: a fin de sedimentar impurezas en forma de partículas muy finas, al agua se le agregan sustancias coagulantes (como el sulfato de aluminio) que se adhieren a las partículas o las coagulan (flocs) acelerando su precipitación.

Mejora la calidad del agua en los siguientes aspectos:

- *Suspensiones finas: reducción de turbiedad, bacterias y plancton.*

- *Coloides: reducción del color, coloides orgánicos y el hierro oxidado.*

- *Sustancias disueltas: disminuye la dureza, el manganeso y el hierro no oxidado.*

● **Filtración:** Existen dos mecanismos distintos de filtración: lenta y rápida. La filtración lenta consiste en hacer pasar el agua por dos estanques rectangulares (mínimos), que contienen una capa de arena (1 m. de espesor), un soporte de piedra picada y un sistema de drenaje. Las ventajas de la filtración lenta consiste en la gran reducción de bacterias (más del 95%), y de la turbiedad, mejorando el olor y el sabor.

La filtración rápida emplea mecanismos especiales para el filtrado (filtros rápidos o mecánicos), donde el agua pasa a presión y permite filtrar mayor volumen de líquido por unidad de tiempo. Su eficacia consiste en una gran reducción de bacterias (96 - 99,8%), de turbiedad y de color.

● **Desinfección:** procura la eliminación de gérmenes patógenos existentes en el agua.

Las principales características que deben reunir las sustancias desinfectantes del agua son: la capacidad de destruir los gérmenes patógenos, sin formar sustancias nocivas para la salud, ni alterar el color, olor, sabor, etc. del agua; y tener aplicación fácil, segura y económica con acción residual.

En la actualidad las dos sustancias que más se utilizan

en la desinfección del agua son el cloro y el ozono, aunque este último tiene el inconveniente de no poseer efecto residual.

- **Suavización:** para eliminar la "dureza" del agua (una característica dada gracias a la presencia de sales de calcio y magnesio en solución) se le aplican productos especiales.

### 3 - Purificación de pequeños volúmenes de agua de consumo

- Ebullición (por lo menos 10 minutos)
- Filtración
- Desinfección

Desinfección del agua con iodo: Tenemos que aplicar 3 ó 4 gotas de tintura de iodo al agua y esperar 30 minutos para su consumo.

Desinfección del agua con cloro: Preparamos una solución madre agregando una cucharadita de hipoclorito de Na al 60 % a un litro de agua y la conservamos en un frasco de cristal ámbar o verde.

Añadimos 10 gotas de esta solución a 1 litro de agua y dejamos reposar. (4)

#### Otros sistemas alternativos

**a) Desinfección solar:** Una tecnología muy simple de purificación de aguas dudosas es cargar botellas de plástico transparentes y colocarlas sobre un techo a pleno sol: después de unas 6 a 8 horas, los rayos ultravioletas y el calor habrán inactivado y destruido los microorganismos patógenos en el agua y la habrán purificado.

**b) "Hervor del agua:** en la mayoría de los casos no es posible hervir el agua para purificarla debido a las dificultades para obtener la leña (así como el daño que esto causa al medio ambiente) y el costo de otros combustibles". (8)

**c) Clorado del agua:** En nuestras áreas rurales se suele desinfectar el agua subterránea o de aljibe (procesada en un recipiente), mediante el volcado de dos gotitas de lavandina por litro de agua. Si tomamos la precaución de preparar el agua clorada el día previo al de uso, amortiguaremos el sabor del cloro que habitualmente produce rechazo. Para evitarlo, por detección de un cambio al sabor natural del agua,

**¡NUNCA!**  
Debemos echar cloro dentro de los aljibes o pozos, porque ocasionaremos la muerte de organismos que pudieran existir, afectamos el sabor y el olor del agua.

también nos conviene ir agregando el cloro en forma progresiva para lograr paulatina aceptación, hasta alcanzar la dosis final adecuada.

### 4 - Saneamiento

**Saneamiento ambiental:** conforme la definición de la OMS (1979) son "aquellas actividades relacionadas con el mejoramiento de las condiciones básicas ambientales que afectan la salud, es decir: el suministro de agua, disposición sanitaria de los desechos humanos y animales, la protección de los alimentos de la contaminación biológica y las condiciones de alojamiento, todo lo cual concierne a la calidad del ambiente humano". (4)

"La experiencia científica demuestra que existe una relación claramente establecida entre la existencia de una higiene ambiental apropiada y el estado de salud de la población". (4)

**La salud y los problemas relacionados con el agua:** Los programas de organismos internacionales que fueron inicialmente dirigidos hacia la mejora de la **calidad del agua** verificaron que, aislada, no era una razón automática para la reducción de algunas enfermedades, sino que se necesitaba aumentar la **cantidad de agua** disponible para el uso doméstico e higiene personal, ya

El criterio actual interpreta que si bien el mejoramiento de la CALIDAD Y CANTIDAD DE AGUA provista es condición previa necesaria, debe ir acompañado por SANEAMIENTO y ser apoyado por un buen PROGRAMA DE EDUCACIÓN SOBRE HIGIENE.

que "los comportamientos higiénicos mejorados son esenciales para cortar las rutas de transmisión de enfermedades". (8)

**Saneamiento:** "Es el proceso mediante el cual la gente demanda, construye y mantiene un ambiente higiénico y sano para ellos mismos al crear barreras que previenen la transmisión de enfermedades"(9). Considerando que "las escuelas son algo más que lugares de aprendizaje y de cambios de comportamientos" (9) higiénicos, UNICEF y la acción integrada entre la escuela, la familia y la comunidad, generaron programas de "actividades dirigidas a promover condiciones que ayuden a prevenir las enfermedades relacionadas con el agua y las excretas" (10) vía valoración, uso y operatividad de soluciones de saneamiento que contemplan: (10)

**Instalaciones de agua que alimentan artefactos para:**

- Limpieza anal
- Lavado de manos
- Agua para bebida

**Instalaciones sanitarias que incluyen:**

- Disposición de excretas
- Drenaje
- Disposición de basuras

**Enfermedades de origen hídrico**

"La salud es un concepto complejo integrado por aspectos biológicos, psíquicos y sociales, los que son determinantes de la calidad de vida." (2)

Cuando analizamos los problemas de salud en Latinoamérica llama la atención que el 20% de la población total está conformada por niños menores de 7 años y configuran un grupo de alta vulnerabilidad por susceptibilidad propia de la niñez y por el riesgo de enfermedades derivadas gracias a la pobreza (falta de alimentación y salubridad básica). Muchos de los problemas de los habitantes tercermundistas pobres podrían empezar a solucionarse con el mejoramiento de la calidad y la cantidad de agua, alimentación adecuada y disminución del alcoholismo.

La mortalidad infantil en América Latina es del 80 por mil, mientras en EE.UU. es de 12 por mil y la expectativa de vida es de 65 y 76 años, respectivamente. El parasitismo llega a niveles realmente alarmantes en algunas áreas rurales de la cuenca del Río Paraná, afectando hasta el 85% de la población infantil.

Las aguas servidas o negras son las que más perjuicios ocasionan a las poblaciones pobres, dando origen a la denominada **contaminación hidrofecal** y son causa frecuente de epidemias, diarreas y disenterías, que producen deshidratación y en muchos casos una alta mortalidad infantil.

**Enfermedades transmisibles:** son aquellas enfermedades que se pueden contagiar por medio de vectores o por un contacto directo que traslade los gérmenes patógenos de un individuo enfermo a uno sano.

**1 - Categorización**

De los siguientes cuadros, se puede inferir la gran importancia que tiene el agua desde el punto de vista sanitario, tanto porque transmite al hombre enfermedades cuya causa determinante es de tipo biológico como porque la enfermedad fue motivada por elementos químicos presentes o deficitarios en las aguas.

**Enfermedades de transmisión hídrica**

Cólera	Disentería bacilar
Diarreas agudas	Poliomielitis
Fiebre tifoidea	Amibiasis
Hepatitis infecciosa	Fiebre paratifoidea
Parasitosis intestinal	

**Enfermedades por escasez o exceso de elementos químicos**

Caries dental	Asenicismo
Fluorosis dental	Osteopetrosis
Metahemoglobinemia	Bocio
Enfermedades cardiovasculares	
Saturnismo	Cáncer
Enfermedades crónicas	Intoxicac. Agudas

**2 - Características de los mecanismos de contagio**

En las **enfermedades de transmisión hídrica** originadas por un agente microbiano hay un peligro inmediato al utilizar el agua.

En las **enfermedades originadas por un agente químico**, con efectos generalmente lentos, la acción tóxica se desarrolla por el consumo prolongado del contaminante presente en el agua.

**Características de las epidemias de origen hídrico**

Las enfermedades de transmisión hídrica se presentan en forma:

- **Endémica:** enfermedad que prevalece continuamente en una región.

- **Epidémica:** aparición explosiva en una región y en un lapso determinado de tiempo con gran número de casos no habituales de una enfermedad, que exponen muchas personas a alto riesgo. Generalmente, los casos presentan una particular distribución geográfica, relacionada con el consumo de agua contaminada por un sector de la población.

No existen distinciones en cuanto a edad, sexo, profesión, etc. Mediante el consumo de agua contaminada todos los receptores son susceptibles de enfermarse. La **epidemia** se instala abruptamente en una zona y se desarrolla durante un tiempo más o menos determinado. Por tratarse de una fuente única de contaminación, la epidemia se prolongará, pero si desaparece, el curso será corto.

**Formas de transmisión**

Son procesos en los que participa el agua por su contaminación u otros medios capaces de producir ENFERMEDADES

**Enfermedades en las que el agua es hábitat de vectores** (paludismo, oncocercosis, enfermedad del sueño)

**Enfermedades que son evitables mediante el uso regular del agua y hábitos de higiene personal** (ascariasis, tracoma, tifus).

**Medidas de prevención**

Las medidas generales de prevención y formas más eficaces de combatir la presencia de los gérmenes productores de enfermedades se basan en:

- **Control físico-químico y bacteriológico** de la calidad de los suministros de agua y eliminación de los desperdicios, evitando su acción contaminante en el recurso.

- **Control sistemático de la calidad del agua** en sitios de concurrencia masiva para uso recreativo (playas, balnearios, etc.)

- **Protección de las fuentes.** Es importante controlar que todas las fuentes de agua (pozos, perforaciones, represas, cisternas, etc.), especialmente las destinadas a suministros públicos, se construyan con las mayores garantías de localización a distancias seguras de letrinas o posibles focos de contaminación (cunetas a cielo abierto, desagües industriales, arroyos polucionados, basureros, etc.).

Los suministros de agua con fuentes superficiales deben ser tratados con rigurosas medidas de purificación porque son sospechosas de contaminación por múltiples factores, inorgánicos y orgánicos, requiriendo el proceso completo de filtrado y desinfección para eliminarlos. Las perforaciones o pozos profundos generalmente tienen mejores condiciones microbiológicas y filtración natural por los suelos, a menos que estén mal construidos o resulten afectados por infiltraciones del entorno. Para monitorear esta situación, es conveniente la periódica ejecución de exámenes físicos-químicos y bacteriológicos para verificar la calidad de la fuente. En algunos casos se ha verificado que, además de la

existencia de humanos o animales portadores de gérmenes, la presencia de insectos (mosca doméstica, mosquitos, etc) han resultado agentes importantes en la cadena de transmisión de enfermedades, por lo que su combate contribuye a disminuirlas.

#### Estrategia preventiva de enfermedades <sup>(7)</sup>

*"Mejorar la calidad" y "aumentar el acceso al agua"*

*"Prevenir el uso incidental de otras fuentes que no han sido mejoradas"*

*"Mejorar la higiene" y, para evitar contagio, "reducir la necesidad de contacto con el agua"*

*"Lucha contra moluscos" productores de enfermedades (Esquisostiomiasis, Dracunculiasis, etc)*

*"Destruir focos de reproducción de los insectos" transmisores*

*"Eliminar necesidad de almacenar agua en viviendas" o rediseño de recipientes de guardado*

#### Estrategias en la vivienda

Recomendaciones útiles para conservar y manipular adecuadamente el agua en el hogar:

- *Mantener tapado el recipiente que contiene el agua potable (incluye tanque elevado de reserva)*

- *Si el agua estuviere contenida en un recipiente, elevarlo del piso para evitar el alcance a niños, animales y el ingreso de polvo.*

- *Retirar el agua del recipiente con un cucharón o jarra con manija que impidan el contacto de las manos con el líquido.*

- *Utilizar utensilios limpios para extraer y tomar agua y guardarlos en lugares protegidos.*

- *Lavarse las manos con jabón cada vez que se hacen necesidades corporales.*

- *Ante la duda, emplear toda práctica de prevención relacionada con el uso del agua, en especial la eliminación de microorganismos por hervido del agua y su desinfección con cloro.*

- *Limpieza periódica profunda de tanques o todo tipo de recipientes de reserva de agua.*

## ACTIVIDADES

### Objetivos:

- Reconocer la necesidad de usar el agua con responsabilidad para no perder el recurso.
- Identificar acciones de la sociedad que contaminan el agua de ríos, playas, lagos, etc.
- Comprender, prevenir y resolver problemas ambientales relativos a las aguas residuales.
- Desarrollar interés y sentimientos de responsabilidad por problemas ambientales relacionados con los residuos.

### Procedimiento:

1 - Con elementos reciclados (para poner en práctica una de las 3 R - RECICLAR REUTILIZAR y RESTAURAR) los alumnos ejecutarán una maqueta de demostración de los principios de tratamientos de las aguas negras o planta depuradora.

2 - Paralelamente entre todos los alumnos elaborarán una nómina de fuentes de contaminación que degradan los cursos de aguas (fábricas, chancherías, residuos, desagües fluvio-cloacales, etc).

## Síntesis

### CANTIDAD Y CALIDAD DEL AGUA

- 1 - Disponibilidades
- 2 - Características

### AGUA POTABLE

- 1 - Origen de la contaminación de las aguas
- 2 - Autodepuración de los cursos de agua
- 3 - Exámenes utilizados para control sanitario del agua: Físicos / Químicos / Bacteriológicos / Exámenes microscópicos / Examen de campo.
- 4 - Controles bacteriológicos y biológicos de aguas que se elaboran en la Cuenca

### TIPOS Y PROCESOS DE POTABILIZACION

- 1 - Objetivos del tratamiento
- 2 - Etapas del proceso de tratamiento
- 3 - Purificación de pequeños volúmenes de agua de consumo

### SANEAMIENTO

- 1 - La salud y los problemas relacionados con el agua
- 2 - Saneamiento

### ENFERMEDADES DE ORIGEN HIDRICO

- 1 - Categorización:  
Enfermedades de transmisión hídrica  
Enfermedades por escasez o exceso de elementos químicos
- 2 - Caracterización de los mecanismos de contagio  
Características de las epidemias

### FORMAS DE TRANSMISION

Control físico-químico y bacteriológico

### MEDIDAS DE PREVENCION

Control sistemático de la calidad del agua  
Protección de las fuentes  
Estrategias preventivas de enfermedades  
Estrategias en la vivienda.

### EVALUACIÓN

- 1) ¿Cómo se produce la contaminación del agua que precipita?
- 2) Enumere formas de transmisión de enfermedades.
- 3) Del siguiente listado, identifique tres etapas del proceso de potabilización del agua.  
a) Refracción    b) Desinfección    c) Catalización  
d) Infiltración    e) Filtración  
f) Sedimentación
- 4) ¿Qué requisitos debe cumplir el agua para que sea considerada apta para el consumo humano?



# Ética y solidaridad del agua<sup>1</sup>

## OBJETIVOS

- **Conocer y diferenciar** las posturas en materia de ética ambiental e hídrica.
- **Reconocer y caracterizar** actores sociales vinculados a la gestión del agua.
- **Desarrollar** las actividades tendientes a reforzar actitudes y hábitos tales como: **respeto** por el medio ambiente, en la búsqueda de equilibrio hombre-ambiente; **solidaridad** entre los seres humanos y con los seres vivos del planeta; **defensa** del bien común sobre los intereses particulares y **construcción** de un presente y un porvenir sustentables.

## Introducción

Hay autores que encuentran la causa de la crisis global del planeta en el desentendimiento u olvido del 'deber ser' por parte de la ciencia y de la gestión, que adhieren acríticamente a la lógica de la modernidad.

Al respecto, Leff (2002:315) afirma: "*La crisis ambiental es una crisis moral de instituciones políticas, de aparatos jurídicos de dominación, de relaciones sociales injustas y de una racionalidad instrumental en conflicto con la trama de la vida*".

En el mismo sentido, Maturana y Varela (1986: IX) sostienen: "*desgraciadamente, todo parece indicar que hemos entrado ya en la fase final de este camino en el cual la incomprensión de los seres humanos entre sí, amenaza con la destrucción sistemática, no sólo de la vida humana en el planeta, sino mucho antes aún, de la vida interna, de la confianza básica de unos en otros, que es la base fundamental del vivir social*".

En este contexto en el que se señala la falta de ética y solidaridad como causas de la crisis de la vida, nos proponemos destacar que el *deber ser* es nuestro "garante de futuro".

Dice Kant<sup>2</sup>, que si bien el sujeto es libre, está expuesto a las acciones libres originadas en los "otros yos". El sujeto no puede llevar a cabo ninguna acción sin que ella se transforme en una posibilidad de acción para todos los demás sujetos libres como él. El sujeto es libre

pero su condición de interferencia continua lo obliga a regular su acción y a evitar lo que teme para sí mismo. Lo deseable es que los distintos "yos" actúen según procedimientos que aseguren la equidad, esto es, que consagren reglas válidas y eficaces para todos.

Podemos conceder que la historia de la humanidad muestra un amplio repertorio de contravenciones a este imperativo categórico.

Pero también es cierto que el ser humano es, por naturaleza biológica, un ser gregario y altruista dado que necesita pertenecer a grupos y operar en consenso con otros. Sumado a esto, se reconoce en nuestra especie la poderosa capacidad de transformación del mundo basada en la facultad de la reflexión consciente.

Con esto estamos diciendo: volver nuestra mirada hacia la ética y fomentar planificadamente hábitos solidarios y respetuosos del otro y del medio ambiente; vale la pena y es absolutamente necesario.

## La dimensión Ética en la problemática del agua.

En el Primer foro Mundial del Agua en Marraquesh, en 1997, el ex- Director general de UNESCO, Federico Mayor Zaragoza<sup>3</sup> expone con bastante claridad la encrucijada en que se desarrolla el debate de la gestión del agua.

<sup>1</sup> Este capítulo ha sido elaborado sobre la base de "El Hidroscopio" de Vargas, R. y Piñeyro, N. (en proceso de edición).

<sup>2</sup> En: Antiseri y Reale: Historia del pensamiento filosófico y científico, Herder, Tomo II.

<sup>3</sup> Ex Director General de la UNESCO (Programa Agua y Civilización), Primer Foro Mundial sobre el Agua, Marrakesh, marzo de 1997.

“El desarrollo de los recursos hídricos debe ir de la mano de las políticas energéticas en cuanto a la conservación, el reúso y la lucha contra todo tipo de despilfarro y pérdidas (...) Las mejoras en la información técnica y el empleo de nuevas tecnologías tiene una parte importante que jugar en el manejo más racional del uso del agua; pero existen dudas sobre si sólo las soluciones técnicas son suficientes para alcanzar una relación sostenible entre oferta y demanda (...). A la proposición: la tecnología es la solución nosotros inquirimos: ¿cuál es el problema? La tecnología es sólo una parte de la solución. La crisis del agua es un aspecto más general del modelo de desarrollo basado en un crecimiento ilimitado orientado por la tecnología (...). La respuesta debe ser necesariamente cultural o ética. La crisis del agua es, en definitiva, una crisis de valores (...). Pero también el tiempo en forma de sucesos irreversibles, tiene una dimensión ética. No nos podemos permitir el lujo de apelar a disponer de unos mayores conocimientos para afrontar los problemas perentorios. El diagnóstico perfecto es la autopsia (“the perfect diagnosis is the autopsy”). (...) No debemos confundir sostenibilidad con una noción estática de preservación; civilización como desarrollo presuponen una interacción dinámica con la naturaleza (...) necesitamos una nueva actitud frente al agua. Habría que ir tan lejos como hablar de una nueva ética del agua. La política de precios y los mecanismos de mercado -a pesar de que plantea problemas de equidad social y de responsabilidad pública- tiene un claro papel que jugar en la reasignación del agua y en la reducción de la demanda. Pero esto también lo puede hacer la educación entendida en su sentido más comprehensivo y como proceso a lo largo de la vida (...). La educación tiene un papel principal que jugar en el contexto más general de la ética medioambiental y del compromiso de solidaridad humana”.

Puede verse el estado en que se encuentra el debate ético en el mundo del agua en diversas fuentes. Recurriremos principalmente a los conceptos

vertidos en “La gestión del agua” (2000)<sup>4</sup>.

Para los autores, la perspectiva ética tiene varias vertientes que se diferencian entre sí por la manera en que responden a las siguientes cuestiones:

- **¿El origen del imperativo u obligación moral es de orden divino, de orden antropológico o proviene de la naturaleza?**
- **¿Qué es lo que está amenazado en la era de la civilización tecnológica: la libertad del hombre o la libertad de la naturaleza?**

Los autores reconocen tres puntos de vista:

- **El punto de vista antropocéntrico:** sostiene que el ámbito de la moralidad se circunscribe a las acciones y conductas de los hombres. Propugna simplemente una puesta al día de la moral tradicional para afrontar dichos problemas.
- **El punto de vista utilitarista:** propone que el imperativo es aquel que en interés de la humanidad, protege y preserva la naturaleza, incluyendo la solidaridad con las generaciones venideras. Responde al conocido principio del máximo beneficio para el mayor número.
- **El punto de vista fisiocéntrico:** reubica al hombre en la comunidad de los seres vivos (en lugar de soberano del cosmos), protesta contra los desmanes del desarrollo tecnológico, denuncia la degradación medioambiental. El imperativo moral fisiocéntrico se resume en que: algo es justo cuando tiende a conservar la integridad, la estabilidad y la belleza de la naturaleza.

Los nuevos valores en el uso del agua, constituye uno de los debates más vivos de nuestro tiempo y puede sintetizarse en el siguiente dilema: *cómo conservar las primigenias funciones del agua en*

<sup>4</sup> AA VV: *La gestión del agua*, revista O.P. del Colegio de Ingenieros en caminos, canales y puertos. N.º 50. Volumen I; Madrid; 2000. También se puede consultar: Leff: *el artículo de ética de ...moto; Postel, S. El último oasis, cómo afrontar la escasez del agua*. Editorial Apóstrofe; 1993.

cuanto soporte de vida, configuradora de paisajes y civilizaciones, formación de lugares culturales, históricos y artísticos, patrimonio y legado a las siguientes generaciones, frente a demandas crecientes, inerciales, con exigencias perentorias en cuanto a volúmenes y calidades.

Las reflexiones planteadas abordan tres componentes de la cuestión

- a) *el propiamente filosófico: sobre ética del medio ambiente,*
- b) *el sociológico : sobre dinámica de las redes sociales de la política hidráulica y,*
- c) *el político: un planteo desde la concepción de la sociedad del riesgo<sup>5</sup>.*

La dinámicas de las redes sociales y el planteo de las sociedades de riesgo implican un posicionamiento ético que cuestiona un escenario caracterizado por:

- el deterioro y degradación de la biósfera,
- desertización,
- cambio climático,
- uso excesivo o sobreexplotación de recursos naturales,
- contaminación de aguas, aires y suelos y,
- deforestación como resultado del poder acumulativo del progreso tecnológico, que reparte desigualmente beneficios y daños.

Puede hablarse de algunas "Posiciones intermedias" como por ejemplo la ética del respeto a la vida y el comunitarismo:

- **Ética del respeto a la vida:** el respeto a la vida, el equilibrio de la naturaleza o la admiración hacia la belleza forman parte de las convicciones básicas del acervo judeocristiano. Una ética del medioambiente carece de otro camino de fundamentación que aquel que pasa por la razón humana.
- **Comunitarismo:** es una posición que se propugna como marco para entender las relaciones sociales entre sujetos y estado. Nuestra postura -dicen sus detentores- es que el entorno natural es un bien 'para nosotros todos siempre'. Proponen la cooperación frente a la

competición; los valores frente a las modas; el servicio incluyente frente a la satisfacción exclusiva.

#### Rasgos compartidos por las distintas posturas.

A pesar de las diferencias entre las posturas mencionadas, todo indica que frente a la amenaza de aniquilación de la especie y de la vida sobre el planeta, todos los planteos con dimensión ética coinciden en postular el cambio de actitudes y de valores, la necesidad de nuevas pautas de conducta y de nueva educación como actuaciones inmediatas.

Se plantean la valoración, ahorro, reciclaje, reutilización, uso racional, eficiente y responsable, lucha contra el despilfarro, la revisión del modelo de desarrollo e incorporación de la perspectiva cultural y ética a la gestión. La dimensión ecológica del agua irrumpe con fuerza en el escenario de los usos productivos reclamando un papel principal e, incluso, preeminente.

Cierto discurso radicalmente tecnocrático se ha visto obligado a reconocer que las soluciones tecnológicas solas no alcanzan y que las políticas y mecanismos de mercado solo plantean problemas de equidad social y de responsabilidad pública.

Si se reconoce que "la crisis del agua es un aspecto más general del modelo de desarrollo basado en un crecimiento ilimitado orientado por la tecnología" cabría esperar una propuesta de solución más radical desde las órbitas de gestión, ya que una definición de crisis exige acción orientada al control de un modelo de desarrollo basado en un crecimiento ilimitado. Un discurso ético deja de serlo si no articula con acciones coherentes.

#### Los nuevos actores sociales en las políticas de aguas.

Muchas de las identidades colectivas a nivel global recientemente perfiladas se gestaron al calor de un debate ético. Bosoer<sup>6</sup> constata que existen dos líneas de fuerza en estos movimientos. "Una de *insiders* -los que están o van por dentro-, que están dispuestos a sentarse con los gobiernos y tratar de modificar su agenda, y otra de *outsiders* -los que están o van por fuera-,

<sup>5</sup> Por una cuestión metodológica, este punto será desarrollado en el apartado de "Agua, peligros y amenazas".

<sup>6</sup> Bosoer, F. "No existe una sociedad civil que esté fuera de la política". Entrevista a Andrés Serbin. EN: Clarín, 31 de agosto, 2003; pp 26 y 27.

que cuestionan más frontalmente las agendas gubernamentales. Pero también hay otra tipología, que parece igualmente importante, más basada en los contenidos. La gran prueba, y la gran dificultad de la sociedad civil, en general, es pasar de una visión normativista -'el mundo debe ser de esta manera'- a una visión propositiva -'el mundo es como es, pero nosotros queremos cambiarlo en este sentido'. Esa dificultad es uno de los elementos que más está frenando el desarrollo de esos movimientos hoy en día”.

Un planteo ético crea un "nosotros" distinto para la gestión pública de la cuestión social frente al modelo tradicional caracterizado por la dominancia de estados y grandes corporaciones.

Pero al interior de las organizaciones, las identidades se definen también por un posicionamiento ético que divide las aguas entre quienes se contentan con describir un estado ideal de situación y aquellos que están dispuestos a incidir con sus propuestas en la realidad.

Este debate no concluido en el plano del deber ser y el deber hacer influye en la gestión. Las políticas del agua, en los últimos años, han recibido significativos niveles de demanda y presión de diversos sectores de la sociedad. El resultado ha sido una proliferación de actores -en un campo, conocido hasta hace poco, por su estabilidad y su carácter técnico legal- y un cambio en las estructuras de gestión y sus interacciones.

Las políticas del agua aparecen como un ejemplo de las dificultades de gestionar una multiplicidad de actores (incluidos los medioambientales) que introducen nuevos valores y normas de actuación alterando las pautas de las redes tradicionales de la gestión de la cuestión social.

Entre estos actores que se multiplican se encuentran ONG's, con mayor o menor vinculación externa, movimientos sociales de distinto tipo y una pluralidad de agentes que van desde movimientos cooperativos, asociaciones profesionales, redes de toda clase, asociaciones voluntarias, e inclusive, para algunas perspectivas, los medios y los distintos grupos de opinión más influyentes.

Este campo de actores, lejos de ser homogéneo, está compuesto por muchos grupos, con intereses muy diversos. En lo que respecta al mundo del agua es posible

reconocer varias categorías de actores sociales. Sin pretensión de agotar la diversidad que pueda existir, proponemos una clasificación que distingue dos tipos de organizaciones.

a) *Las que se articulan alrededor de un 'déficit democrático'. Interpelan a los actores tradicionales sobre quién toma las decisiones por quién y a quién tienen que rendirle cuenta de esas decisiones. Es el trabajo de las organizaciones ciudadanas que reclaman transparencia, rendición de cuentas, demandas en torno a los derechos civiles y políticos. Encontramos aquí a las asociaciones de consumidores a las organizaciones que bregan por la implementación del 'presupuesto participativo', a las asambleas locales y globales por la defensa y el derecho al agua, entre otros actores.*

b) *Las que se articulan alrededor de un 'déficit social', en función del impacto negativo de los programas de ajuste, la exclusión social, el incremento de la pobreza, la globalización financiera y las políticas de los organismos de crédito y las economías centrales. Son las organizaciones que se nuclean en torno a la lucha por la soberanía alimentaria, las que denuncian políticas del estilo 'créditos a cambio de agua'. Existen muchas organizaciones que bregan por estas reivindicaciones.*

## ■ Conceptos y discursos del agua presentes en el debate ético.<sup>7</sup>

La gestión del agua está atravesada por diferentes percepciones y lenguajes. Esto es evidente en los diferentes discursos que circulan.

Para algunos, es un **objeto sagrado**. En una concepción mítica, que entiende la naturaleza como un espacio que el hombre comparte con todos los demás seres vivos, el ser humano está de paso y de prestado en el medio natural, no es el dueño. El agua es un bien sagrado de la Madre Naturaleza y está protegida o gobernada por los

<sup>7</sup> Es una propuesta de reorganización.

dioses. En esta concepción el agua es un objeto sagrado.

Para otros, el agua es un recurso destinado a satisfacer, especialmente, las demandas vitales del ser humano. Esta concepción implica la consideración del acceso al agua como una necesidad. El agua, en tanto es indispensable para la vida, es un derecho vital.

Para esta visión, el acceso se convierte en una garantía de vida

Para otros, el agua es un bien o un servicio que hay que administrar con eficiencia y cuyo acceso y uso tienen un valor económico. Esta concepción es propia de la economía de mercado que considera al agua como un recurso finito y lo clasifica como un bien escaso.

También existen otras evaluaciones por ejemplo, la de las ventajas geopolíticas de la propiedad del agua para la satisfacción de la salud, de la producción agrícola e industrial, etc.

Esta multiplicidad de significados obliga a reflexionar sobre la naturaleza de los mismos.

Sugiere la tarea de desentrañar el origen de las diferencias, de establecer algunas pautas para comprender cuál o cuáles procesos han sido necesarios para pasar de un concepto a otro, qué visiones son las vigentes y cuáles están procurando serlo y por qué.

Interesan especialmente tres ejes prominentes en el debate ético: el agua como necesidad básica, el agua como derecho vital y el agua como patrimonio común.

### El agua como necesidad básica.

Esta concepción del agua está emparentada con la consideración del agua como recurso. Esta relación proviene de la economía. En ese ámbito, cuando se habla de recurso se hace referencia fundamentalmente a una función que una cosa o sustancia pueden realizar, por ejemplo, satisfacer una necesidad.

El Consejo Mundial del Agua a través de los conceptos vertidos en "La visión Mundial del Agua. Que el agua sea asunto de todos" (2000: VI) subraya dos cuestiones: a) que todo ser humano debe disponer de suficiente agua limpia para beber y para la higiene, y suficiente comida y energía, y b) que debe pagar por ello un costo razonable. Estos principios tienen implícitos el concepto del agua como un satisfactor de necesidades básicas.

En esta línea de argumentación, proporcionar agua suficiente para satisfacer estas necesidades básicas sólo puede lograrse de una manera equitativa, todos pagamos por el uso del agua. Se podría inferir que quienes no tengan dinero para pagar sufrirán la falta de agua y sus consecuencias. Dado que el agua es imprescindible para la vida, hay quienes bregan para que no sea considerada un derecho.

En Argentina, existen reglamentaciones donde se especifica que nadie puede dejar de tener agua por el solo hecho de no pagarla.

### El agua como derecho.

Esta conceptualización del agua es compartida por un amplio espectro de actores sociales que agrupa las visiones de algunos ecólogos, ambientalistas y juristas internacionales. La sociedad civil que acompaña este discurso está representada por asociaciones de consumidores de servicios de agua privatizados, por grupos étnicos que luchan por su protección, por grupos religiosos y movimientos multisectoriales.

Estos actores reclaman una serie de derechos:

*- el derecho al acceso de agua de una cantidad suficiente para la alimentación, la higiene y la limpieza, como Derecho Humano esencial, social, universal, indivisible e imprescriptible.*

*- el derecho a la participación democrática en las decisiones sobre políticas, proyectos de desarrollo sanitario respetando las características socioculturales de cada comunidad.*

*- el derecho a pagar por lo efectivamente consumido en condiciones que puedan ser corroboradas por el usuario, tanto en el sistema de medición como en facturas fáciles de leer y entender.*

*- el derecho a la reparación e indemnización adecuada por daños y perjuicios provocados por informaciones falsas o mala calidad del producto o del servicio.*

- **el derecho a la seguridad** de que se brinda agua y saneamiento según las normas de la OMS sin ningún tipo de discriminación ni dobles estándares entre países, zonas, ciudades, grupos sociales, raciales y religiosos.

- **el derecho al tratamiento de los efluentes** que asegure un medio ambiente saludable y sustentable para las generaciones futuras.

- **el derecho a la información de la educación del usuario** que asegure una mejor utilización del agua, reduciendo el derroche y aumentando el compromiso del ciudadano con el medio ambiente.

- **el derecho al financiamiento público**, entendiendo al agua como bien común de la humanidad y al saneamiento como elemento esencial de la salud pública que no pueden ser mercantizados.<sup>8</sup>

El actual debate ético tiene como uno de sus centros neurálgicos de discusión a las Naciones Unidas. En el transcurso de 2003 el Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de la ONU precisó a los gobiernos su deber de aplicar el derecho al agua de manera progresiva y sin discriminaciones. Este organismo calificó de derecho humano indispensable el acceso al agua que debe ser considerado un bien social y cultural, y no un producto básico de carácter económico<sup>9</sup>.

## El agua patrimonio común.

La idea de patrimonio remite a la de propiedad. El sentido implícito en la frase "el agua es patrimonio común" es negar que "el agua es de alguien".

El concepto del agua como patrimonio común es defendido por muchos movimientos y organizaciones civiles locales y globales.

Desde la *Visión Andina*<sup>10</sup> se propone que cualquier plan de acción con relación al agua debe estar por los siguientes principios:

**Protección y conservación del agua** garantizando su disponibilidad con equidad para asegurar la existencia de todos los seres vivos del planeta. Para ello se debe asegurar y proteger los sistemas hídricos, tanto en su entorno geográfico como en su ciclo natural, consensuando acciones y mecanismos que mantengan la integralidad de los ecosistemas, especies animales, vegetales y la vida de las comunidades y recreando su identidad cultural. El agua es patrimonio de la tierra y de toda forma de vida animal, vegetal, humana. Por ello, cualquier marco jurídico con relación a los recursos hídricos debe estar basado en este principio.

**El agua es de dominio público:** Este principio indica la definición del agua en las Constituciones, como bien público, bajo el control de la sociedad en su conjunto. Al mismo tiempo, se deben formular mecanismos equitativos de uso que respondan a las necesidades de la naturaleza y de las comunidades humanas, priorizando los derechos de subsistencia, soberanía alimentaria y desarrollo local.

**El agua es un bien común, no una mercancía:** Por lo tanto, ninguna persona, física o jurídica, puede apropiarse del dominio del agua o acaparar su uso para fines de lucro privado en perjuicio del resto de la colectividad. Por ser el agua un bien común, un recurso vital, no puede ser tratado como mercancía, reducido a un valor comercial y ser sometido a "las leyes del mercado". Es punto de debate si el agua puede ser, o no, materia de tratados de libre comercio internacional.

A nivel comunitario, la puesta en acción de estos principios supone que la sociedad, previamente, asuma que:

- El agua es nuestra herencia y es el legado que nuestros hijos recibirán para poder vivir.
- El agua pertenece a la tierra, a todas las especies y a través del tiempo.
- El agua debe ser salvaguardada por pueblos y gobiernos en todos los niveles.

<sup>8</sup> Fuente: *Los derechos al agua. La Unión de consumidores y usuarios de agua. Santa Fe, Argentina.*

<sup>9</sup> Gustavo Capdevilla: *Derechos Humanos: La ONU considera el agua bien público esencial. Tierra América, 2003.*

<sup>10</sup> *La Visión Andina del agua, Propuestas para la Acción: pp. 5-9.*

## ACTIVIDADES

### Para reflexionar en grupo.

- **Elaboren** un código de ética para educadores sobre la base del texto que se ofrece en el recuadro N° 1.

- **Programen** una secuencia de actividades que puedan realizar entre la institución escolar y la comunidad en donde se destaque la relación entre ética y gestión del agua en la Cuenca.

### Para elaborar individualmente.

- **Diseñe** tres actividades de aula que impliquen una reflexión sobre ética y solidaridad del agua.

- **Programe** una secuencia de actividades entre sus alumnos y la institución escolar que refleje la importancia de los valores en la gestión responsable del agua.

- **Ejemplifique** la relación entre ética, mitos de agua y sustentabilidad<sup>11</sup>.

## Síntesis

En este apartado hemos recorrido los siguientes temas:

a) **La Ética en el mundo del agua, posturas en materia de ética ambiental e hídrica.** El punto de vista antropocéntrico; el punto de vista utilitarista; el punto de vista fisiocéntrico; ética del respeto a la vida; comunitarismo. Rasgos compartidos por las diferentes posiciones.

b) **Los nuevos actores sociales en las políticas de aguas.** Una multiplicidad de actores: *los que están o van por dentro y los que están o van por fuera*. Los que protestan por el *déficit democrático* y los que protestan por el 'déficit social'. Tipos de organizaciones.

c) **Conceptos y discursos del agua presentes en el debate ético:** el agua como necesidad básica, el agua como derecho, el agua como patrimonio común.

Esta serie de temas excede el aspecto de lo exclusivamente ambiental. Las consideraciones éticas, abarcan posiciones multidimensionales en las que el ambiente, incluida el agua, es una forma de hablar de la vida, los seres humanos, los modelos de conocimiento, los estilos de desarrollo, la educación. Bien puede afirmarse que la ética es una suerte de concepto transdisciplinario que permea todos los campos de la práctica social.

Cuando se reseña la crisis de este recurso, desde el discurso hegemónico, se hace silencio sobre las causas reales del deterioro o bien se propone una visión de futuro basada en una proyección de este presente de despilfarro, degradación y exclusión. Se naturaliza el desarrollo no sustentable.

Incorporar principios éticos significa, entre otras cosas, apostar al cambio en la gestión del agua y sobre todo, apostar a un nuevo estilo de vida con valores diferentes a los vigentes. Esta discusión es un marco de referencia obligado para los educadores, pues contiene muchos de los temas del debate ético por el que atraviesa el mundo en nuestros días.

<sup>11</sup> Se recomienda la lectura de Alba Omil: *Mitos y Leyendas del agua en el Noroeste argentino*. Ediciones del Rectorado de la Universidad Nacional de Tucumán; San Miguel de Tucumán; 1998.

### EVALUACIÓN

- 1) Enumere y caracterice las distintas posturas presentes en el debate ético por el que atraviesa la gestión del agua.
- 2) Sintetice los puntos en común de las distintas posturas.
- 3) Clasifique y caracterice los actores sociales vinculados a la gestión del agua.
- 4) Enumere y sintetice los argumentos presentes en los conceptos de agua como necesidad básica, agua como derecho y agua como patrimonio común.



## Características socioambientales y productivas de la Cuenca del Río Bermejo

### 10 Caracterización de la cuenca.

- Clima
- Sequias e Inundaciones
- Relieve
- Hidrografía
- Suelo
- Suelo en la Cuenca del Bermejo
- Flora y Fauna

### 11 Sociedad e Infraestructura.

- Población
- Migraciones
- Infraestructura
- Vías y modos de comunicación

### 12 Riesgos Ambientales.

- Riesgo
- Amenaza
- Vulnerabilidad
- Desastre
- Clasificación de peligros o amenazas
- Gestión Social del riesgo

### 13 Historia Productiva de la Cuenca

- Tierras altas y tierras bajas.
- Cazadores y Recolectores .
- Primeras sociedades agrarias.
- Tawantinsuyu.
- De la etapa republicana hasta la actualidad

### 14 Las culturas de la Cuenca.

- Los pueblos del Gran Chaco

- Familia Mataco - Maká.
- Familia Guaycurú
- Familia Tupí - Guaraní
- Los Criollos

### 15 La visión del agua del Río Bermejo en la historia

- La visión del agua de nuestros pueblos originarios.
- La visión de los primeros conquistadores. Desde 1810 hasta 1817.
- La Comisión Nacional del Río Bermejo (1957-1967).

### 16 Sistemas productivos

- Definición de sistemas productivos.
- Actividades productivas tradicionales y actuales.
- Ciclo del agua en cada actividad productiva.
- Actividades potenciales en la Cuenca.
- Conflictos entre actividades productivas.

### 17 Problemas e impactos ambientales

- Definición de impacto ambiental.
- Impacto más comunes y frecuentes.
- Atributos del impacto ambiental
- Problemas ambientales de la cuenca del Río Bermejo.

# OS

## Caracterización de la Cuenca<sup>1</sup>.

### OBJETIVOS

- Conocer y valorar los diferentes elementos que componen la Cuenca del Bermejo.

### Características Físicas de la Cuenca del Río Bermejo.

El estudio físico-biológico de la **Cuenca del Río Bermejo** nos permitirá aplicar métodos de trabajo y principios técnicos, para el mejor aprovechamiento de todos los recursos naturales. De esta manera se podrá asegurar la mejor disponibilidad de agua potable, el caudal deseado, prevenir y controlar la erosión, reducir las inundaciones y la descarga de sedimentos, proteger vidas y bienes de fenómenos catastróficos provocados por las aguas descontroladas y deslizamientos. En otras palabras saber *manejar la cuenca* para alcanzar un uso verdaderamente racional de los recursos naturales, en especial el agua, el bosque y el suelo; considerando al hombre y la comunidad como agentes protectores.

Se debe evitar que el agua, el suelo, la flora y la fauna se contaminen, degraden o eliminen, para que el hombre siempre pueda tener suficientes alimentos, agua de buena calidad, madera, leña, etc.

### Clima

La Alta Cuenca del Río Bermejo se encuentra en una zona de rápida transición climática ya que, en una angosta franja de no más de 150 km de ancho, su clima cambia de subtropical húmedo a desértico. La causa de este contraste es debido al relieve que presenta diferencia de altura superior a 5.000 m en una distancia

de sólo 70 km., y a la orientación de las sierras y valles respecto de las corrientes húmedas predominantes.

El gradiente altitudinal y longitudinal, desde la Alta Cuenca al NO hacia la Baja Cuenca al SE, determina una heterogeneidad climática, donde se tiene:

- **Zona Fría:** ubicada por encima de los 2.700 msnm, donde se identifican dos climas: Frío semiárido y Frío subhúmedo.
- **Zona Templada:** entre las alturas de 1.500 a 2.700 msnm, con clima Templado árido, Templado semiárido, Templado subhúmedo y Templado húmedo.
- **Zona cálida:** ocupa toda el área oriental de la cuenca, el Subandino y la Llanura Chaqueña identificándose 4 tipos de clima: Cálido subhúmedo, Cálido húmedo, Cálido muy húmedo y Cálido semiárido.

El régimen pluvial de la Alta Cuenca se define en dos períodos: el lluvioso, de noviembre a marzo, donde se concentra el 85 % de la precipitación anual; y el período seco durante los meses restantes. La precipitación media anual varía desde 200 mm en la parte Oeste hasta 2.200 mm en el centro, con un fuerte gradiente.

Las crecidas de los ríos por precipitaciones en la Cuenca Alta se caracterizan por ser de rápida respuesta, de corta duración y grandes caudales. En la parte baja, llamada chaqueña, las crecidas son laminadas por los almacenamientos en cauce y sucesivos desbordes. Esta gran dinámica constituye una de las causas de mayor

(1) Síntesis tomada de: Diagnóstico Ambiental Transfronterizo - Programa Estratégico de Acción para la cuenca del Río Bermejo - Mayo 2000

importancia en el alejamiento de áreas pobladas del curso del río, en una zona donde la escasez estacional de agua es un factor que caracteriza el ambiente de la región.

## Sequías e inundaciones

Como podemos observar en el climograma (Ver pag. 32) de la provincia de Salta, las lluvias se concentran en los meses más calurosos (diciembre a marzo). Los ríos de la cuenca tienen control pluvial, con una variabilidad estacional bien definida, con períodos de grandes caudales en épocas lluviosas (diciembre a marzo) en donde se concentra más del 75% del escurrimiento y otro de caudales mínimos en la época seca (de abril a setiembre). Los fenómenos de sequías y crecidas son naturales tanto como las de heladas y granizadas, éstas últimas ocasionan serios daños a la infraestructura rural y urbana: pueden destruir áreas de cultivo y pérdidas ganaderas en la zona rural y provocar serios perjuicios a la salud pública en general.

Las inundaciones tienen un gran impacto sobre la población y pueden ser de dos tipos: a) la inundación propiamente dicha causada por desbordes fluviales en épocas de crecidas (afectan más o menos el 7% de la superficie de la cuenca) y b) anegabilidad producida por acumulación transitoria de lluvias o de cauces pequeños en áreas deprimidas o de drenajes impedidos.

A escala regional ambos procesos son restringidos en la Alta Cuenca salvo en áreas bajo influencia de las planicies aluviales de los ríos Bermejo, Grande de Tarija, San Francisco y Grande de Jujuy. En la Cuenca Baja el anegamiento se encuentra repartido con intensidad variable en función de las características del relieve. La

inundación es alta en las planicies de inundación y áreas de desbordes de los ríos Bermejo o Teuco y áreas de derrame de los ríos Dorado y Del Valle. En 1.984 durante una crecida extraordinaria se anegaron en el Chaco 390.000 has.

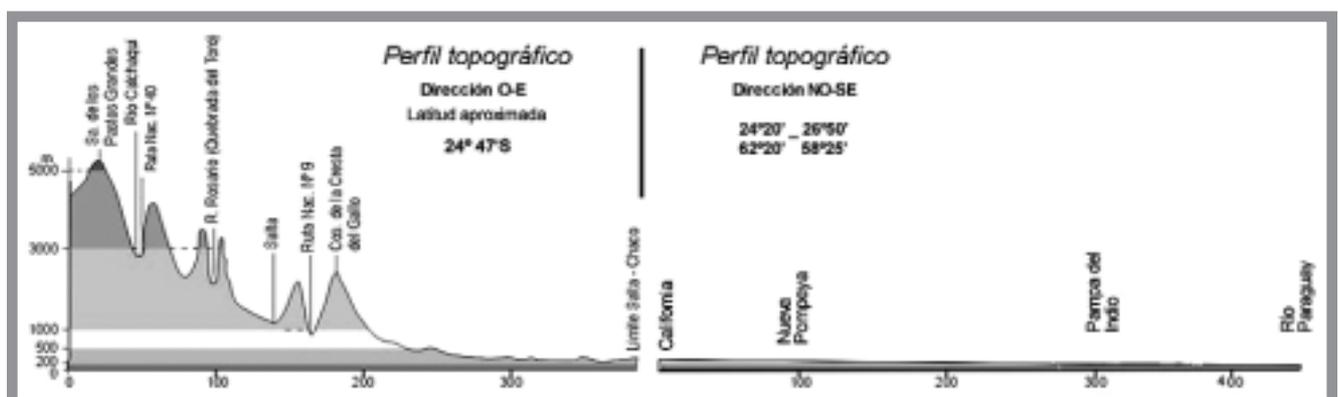
## Relieve

La Cuenca del Río Bermejo integra distintos relieves e incluye subregiones bien diferenciadas. La Puna forma un bloque, entre éste y el Chaco hay altos cordones y sierras que forman una franja (que se ubican de Oeste a Este). Este conjunto montañoso está integrado por los Cordones Orientales de la Puna y las Sierras Subandinas. Si observamos el **perfil topográfico** de la Cuenca del Bermejo (ver anexo), podemos distinguir las siguientes regiones:

a) **Cordillera Oriental**, se extiende con rumbo NNE-SSO. Los cordones que la forman superan los 5.000 msnm: Santa Victoria, Aguilar, Tilcara, Acay, Chañi y Cachi.

b) **Quebradas**, entre los Cordones Orientales de la Precordillera hay surcos fluviales profundos y angostos que se denominan quebradas. Las de Humahuaca y del Toro descienden desde los 3.500 m a 1.200 msnm. Este marcado desnivel determina pendientes que originan ríos correntosos. Estas son las vías de acceso a la Puna Argentina.

c) **Valles Estructurales**, son más anchos, tienen menos desniveles que las Quebradas y están recorridos por ríos que los atraviesan en diferentes direcciones. Son los lugares donde se instala el hombre. Se hallan en el límite de la Cordillera Oriental con las Sierras Subandinas. Los más importantes son el de Siancas o



Campo Santo y el de Jujuy.

d) **Sierras Subandinas**, muy pocas sobrepasan los 2.000 msnm y la altura y el tamaño disminuyen de Oeste a Este. Están ubicadas paralelamente a los Cordones Orientales y son: Centinela, de la Cresta del Gallo, Tartagal, del Alto y Aguaragüe de Calilegua, Santa Bárbara, Maíz Gordo, San Antonio. Las más orientales dejan aberturas por las que los ríos llegan a la llanura.

e) **Planicie Chaqueña**, son sus límites por el Norte, el Río Pilcomayo, por el Sur el Río Salado del Norte, por el Oeste el meridiano de 67° O y por el Este el meridiano de 57° O.

El relieve chaqueño se caracteriza por una nivelación general, de poca pendiente, señalada por la dirección de los ríos (Noroeste-Sudeste).

Este relieve casi horizontal determina la existencia de zonas anegadizas, lagunas y esteros en la planicie. Los madrejones (cauces abandonados por los ríos), originados por la poca inclinación del suelo, completan una visión general del paisaje chaqueño.

el río Camacho adquiere el nombre de Tarija, desde allí continúa encajonado predominando la dirección NO-SE y la N-S hasta su confluencia con el río Itaú; los principales afluentes por el norte son los ríos **Salinas** y **Chiquiaca** y por el sur, el río **Pampa Grande**. Desde su confluencia con el río Itaú se denomina río Grande de Tarija que es frontera entre Bolivia y Argentina hasta las juntas de San Antonio.

La Cuenca del río Pescado incluye desde el año 1865 los aportes de la Cuenca del río Iruya, el cual fue desviado para evitar inundaciones a la ciudad de San Ramón de la Nueva Orán, siendo esta Cuenca una de las principales productoras de sedimentos.

## Hidrografía

Mapa red hidrográfica de la Cuenca del Bermejo (ver separata cartográfica)

### Nacientes

El río **Bermejo** tiene sus nacientes en la vecina República de Bolivia, departamento de Tarija. Inicialmente se denomina **Orosas** hasta su confluencia con el río **Condado** de Argentina, para luego denominarse **Bermejo**, donde pasa a tomar dirección NO-SE hasta su unión con el río **Tarija**.

- El río Bermejo es el límite natural entre Argentina y Bolivia, en esta zona y hasta la denominada junta de San Antonio, en donde confluye el Río Grande de Tarija (también límite natural con el vecino país).

Si observamos un **mapa de la Alta Cuenca** (anexo) del Río Bermejo podemos ver que la red hidrográfica está formada por tributarios principales como ser el río **Grande de Tarija** y el río **Alto Bermejo**, que luego de la Junta de San Antonio se denomina Bermejo, el río **Pescado** y el río **San Francisco**. El río Grande de Tarija, tiene su origen en la serranía de Sama, en sus nacientes se denomina Guadalquivir. A partir de la confluencia con

Desde la frontera, el Bermejo recibe los aportes de los ríos **Lipeo** y **Toldos** por la margen derecha (Argentina) y los ríos **Emborozú** y **Guandacay** por su margen izquierda (Bolivia). A partir de Las Juntas de San Antonio, el río Bermejo, íntegramente en territorio argentino, continúa en dirección NO-SE y recibe por su margen derecha el aporte de los ríos **Pescado**, **Blanco** o Zenta y **Colorado**.

En la subcuenca sur, el Río **San Francisco** toma su nombre en el tramo final antes de la "Junta de San Francisco", al que le corresponde el mayor recorrido de esta Subcuenca (íntegramente desarrollada en la provincia de Jujuy) con sus nacientes en las sierras de Chañi, Aguilar y Santa Victoria a través de la Quebrada de Humahuaca. Sus afluentes de la margen izquierda son de mayor longitud que los de la margen derecha; siendo los más importantes el **Calete**, **Yacoraite**, **Huasmayo**, **Volcán**, **Lozano**, **Yala**, **Reyes**, **Perico**. El interprovincial río **Lavayén** confluye al río **Grande** por su margen derecha desde el S-SO, emisario del río **Mojotoro** que discurre íntegramente en la provincia de Salta.

La Cuenca Inferior muestra un relieve extremadamente plano y un gradiente variable de lluvias que determinan el desarrollo de bosques secos en el Oeste, y el predominio de humedales y bosques en galería, en el Este. Esta gran variabilidad de condiciones de relieve, climáticas y biogeográficas, hacen que la cuenca del río Bermejo presente una alta biodiversidad.

En la Baja Cuenca cabe destacar que, a partir del lugar denominado Desemboque, el río Bermejo cambia su nombre por el de **Teuco**, debido a que desde allí hacia la margen Sur arranca el antiguo cauce del Bermejo (río Bermejito). Estos cauces se juntan a la altura de Puerto Lavalle en Chaco y el río retoma su nombre de Bermejo hasta su desembocadura en el río Paraguay. En el cauce del Bermejo desembocan otros, que se conectan con los bañados del **Quirquincho** y **Zanja del Saladillo**, alimentados por los importantes ríos **Dorado** y **Del Valle**. Los bañados del Quirquincho, reciben también ocasionales aportes de cañadas provenientes de las Sierras del Centinela, como son las cañadas Agua Salada, Agua Dulce, Las Tortugas, Cabeza de Vaca y otras, situadas al norte del río Dorado. Existe un importante conjunto de ríos, arroyos y riachos eventualmente afluentes al río Bermejo o alimentado por desbordes del mismo. Puede citarse dentro de la provincia de Formosa, por su margen norte, al río **Teuquito**, a los arroyos **Dobagán**, **Mbiguá** y **Lindo** y a los riachos **Salado**, **Saladillo** y **Negro**. Dentro de la provincia del Chaco, por el margen sur, a los ríos **Bermejito**, **Muerto** y de **Oro**, los arroyos **Guaycurú**, **Guaycurú Chico**, **Cangüí**, **Cangüí Chico** y **Zapirán** y los riachos **Salado** y **Nogueira**. En toda esta región de cursos intermitentes y bañados se suma una gran interacción entre escurrimientos superficiales de zonas inundables y el drenaje subterráneo.

## Suelo

Un suelo bien desarrollado como los de un bosque maduro y virgen, se encuentra cubierto por una gruesa capa de hojas y otros restos vegetales no descompuestos. Debajo existe una capa descompuesta de humus y material mineral, muy liviana y muy permeable al pasaje del agua. Esa capa es abundante en insectos y microorganismos que descomponen los restos minerales y vegetales del suelo. Debajo de este manto

se encuentra el suelo propiamente dicho, que está compuesto por capas diferenciadas llamadas horizontes, las que se distinguen por letras del abecedario y números suscriptos, comenzando desde arriba hacia abajo. El horizonte A es generalmente el más fértil, suelto y permeable al pasaje del agua. Los horizontes que le siguen hacia abajo se tornan menos fértiles. Contienen menos materia orgánica, son más compactos e impermeables al pasaje del agua. Entre el material inferior del suelo y la roca subyacente pueden existir partículas minerales desprovistas de materia orgánica, producto de la meteorización de la roca madre.

En zonas no forestales las capas superficiales de materia orgánica no descompuesta por lo general están ausentes, pero si el suelo se ha desarrollado bajo una rica pradera puede existir una capa profunda con alto contenido orgánico. En presencia de erosión, parte o todo el horizonte A se pierde, y queda expuesto parte del horizonte B.

El tamaño de las partículas, arcilla (la más fina) limo o arena (la más gruesa) y la proporción en que se encuentran presentes, también influyen en la circulación del agua.

Los suelos arcillosos pueden contener mucha agua, pero la mayor parte se halla fuertemente retenida y no está disponible para las plantas; estos suelos son compactos y retardan notablemente el pasaje del agua. Los suelos arenosos, en cambio, permiten una rápida circulación del agua, pero tienen menos porosidad y menor capacidad de retención.

## Suelos en la Cuenca del Bermejo

En términos generales y a escala regional, la Alta Cuenca se manifiesta como una cuenca de aporte, generadora de sedimentos. Ello ha generado una alta heterogeneidad de suelos, que se manifiesta también en su capacidad de uso. A esta variabilidad se superpone una diversidad de usos actuales y pasados que han determinado un mosaico de condiciones desde el punto de vista de su conservación. Se destaca la importancia del uso forestal-ganadero de la Cuenca (51,4%), el que se localiza en dos sectores bien diferenciados: en la Alta Cuenca y a lo largo del tramo comprendido entre las provincias de Formosa y Chaco en Argentina.

Según su capacidad de uso, aproximadamente sólo un 27,3% de la superficie total de la Cuenca presenta suelos que engloban los de aptitud agrícola potencial, pero con algunas restricciones para este uso. Los de mayor aptitud agrícola suman solamente un 11,1%, de los cuales el 98,5% está en la Argentina en las llanuras de los ríos Grande, Ledesma y San Francisco.

La clase de suelos con mayor superficie en la cuenca, corresponden a los suelos no aptos para cultivos (42,5%), pero sí para ganadería extensiva, bosques y vida silvestre. Los suelos de la Cuenca del Bermejo presentan importantes superficies con restricciones para el desarrollo de actividades agropecuarias, muchos de ellos asociadas a diferentes grados de erosión actual o potencial.

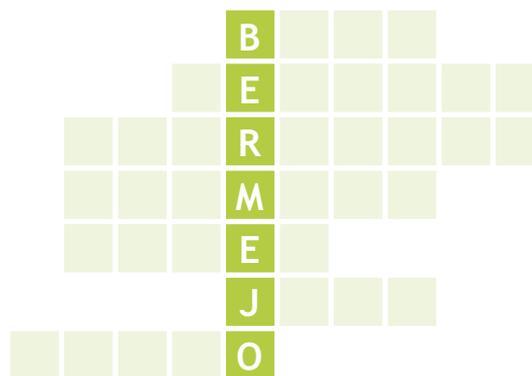
Desde el punto de vista de la geomorfología, la Alta Cuenca contienen sectores sumamente activos por la generación de sedimentos, que afectan importantes superficies.

En la Cuenca superior del Río Bermejo, las pérdidas estimadas de suelo oscilarían entre 20 y 175 tn/ha/año para el suelo cubierto por la vegetación natural, mientras que la erosión potencial para el suelo labrado desnudo se ha calculado que varía entre 390 y 2000 tn/ha/año.

¿Sabes por qué el río se denomina Bermejo? Por el color de los sedimentos que arrastra. Esto quiere decir que Bermejo es igual al color rojo, según su derivado etimológico.

## ACTIVIDADES

### Nº 1 - Anagrama.



- B- Nombre de la cuenca a partir de la unión con el Río San Francisco. Bermejo.
- E- Afluente de la Alta Cuenca que desde 1865 recibe al Río Iruya. E- Afluente de la Alta Cuenca que desemboca en el Río Bermejo.
- R- Río en el que desemboca el Río Bermejo. J- Provincia del NOA que integra la Cuenca del Bermejo.
- M- Provincia del NEA que integra la Cuenca del O- Nombre que recibe el río Bermejo en la Cuenca Inferior.

Sugerencia: elaborar otros anagramas o acrósticos con las palabras CUENCA, BIODIVERSIDAD, RECURSOS NATURALES y otras.

### Nº 2 - ¿Sobre qué tipo de suelo estamos parados?

El método de análisis es muy sencillo:

*Tomamos una muestra del suelo. Se eliminan las gravas (mayores de 2 mm). Se echa un poco de agua sobre el resto de la muestra hasta que sea moldeable. Tomamos una pequeña porción de la pasta formada y hacemos un cilindro de 3 mm. de diámetro (como si fuese plastilina). A continuación hacemos uso de la siguiente **Clave de Identificación**, basada en el concepto que la plasticidad de un suelo aumenta con el número de partículas finas:*

Si se rompe y el tacto es poco suave:  
**SUELO ARENOSO**

Si se rompe, pero es suave al tacto:  
**SUELO FRANCO - LIMOSO**

Si forma un cilindro, pero no se puede hacer un anillo con él:  
**SUELO FRANCO - ARCILLOSO**

Si forma un cilindro, y puedo hacer un anillo con facilidad:  
**SUELO ARCILLOSO - LIMOSO**

Como resultado de esta actividad, se podrá determinar el tipo de suelo donde se ubica la Escuela.

## Flora y Fauna

En la naturaleza podemos encontrar que los vegetales y animales no se hallan separados entre sí sino que viven en conjunto.

La distribución de los vegetales está sujeta a varios factores como la disponibilidad del agua, la incidencia de la luz, la calidad del suelo y la temperatura.

El hombre es un importante agente modificador del medio ambiente gracias a sus múltiples actividades: agricultura, ganadería, explotación forestal, etc.

Así, también, la distribución de los animales está condicionada por varios factores. Tomemos en cuenta dos de las características más sobresaliente de los animales que permite su supervivencia. La primera, la capacidad de movilidad y de adaptación y; la segunda, la habilidad para mimetizarse (tener un color que le permita pasar inadvertido ante un enemigo).

El clima es determinante para la distribución de los animales. El tipo de vegetación también influye, pues ofrece alimentos o refugios a diferentes especies.

Finalmente, la acción del hombre ha ido expulsando o eliminando a las especies animales de los lugares que le son propios o, incluso, incorporando otros que luego se transformaron en plagas.

## Flora

Sabemos que el **bosque** es una formación de árboles, arbustos, hierbas y animales, a menudo de gran extensión que tiene diferentes características según el clima y el tipo de especie que lo componen. Los hay constituídos por una sola especie arbórea dominante acompañada a veces por alguna otra que se presenta en forma de manchones más o menos limitada. Es una comunidad biológica de gran riqueza en la que se alcanzado el equilibrio al cabo de miles de años de evolución.

Durante siglos el hombre ha obtenido del bosque: madera, frutos, semillas y caza intentando construir un lugar de reflexión para amantes de la naturaleza.

En las regiones septentrionales del globo - **clima frío**- predominan los **bosques de coníferas** constituídos por pinos abetos, cedros y alerces. Distribuidos principalmente en Canadá, Estados Unidos, los países escandinavos, el norte de Rusia, ciertas zonas del centro de Europa y algunas regiones de Asia. Las principales especies animales que encontramos en esos bosques son el alce, el caribú, los grandes osos pardos y negros, y el lobo.

Mas al sur se extiende el **bosque templado u oceánico** que cubre algunas zonas de Norteamérica, Europa y Asia, áreas climáticas denominadas de latitud templada media. El área está cubierta en su mayor parte por **árboles caducifolios**, tales como los castaños, arces, nogales, hayas, tilos, abedules y, en las proximidades de los ríos y lagos, sauces, álamos y alisos. Allí abundan diversas especies de pájaros y es frecuente la presencia de jabalí, ciervo, mapache, zorro, tejón y oso. En los bosques templados de China viven especies autóctonas como los osos panda y pequeños ciervos.

Por su parte, las masas forestales del litoral australiano están dominadas por eucaliptos, árboles de gran porte que desde las regiones de las que son originarios se han extendido a otras zonas del planeta. En los bosques de Oceanía habitan peculiares especies como el koala. El **bosque mediterráneo**, típico del sur de Europa se caracteriza por la presencia de árboles resistentes a la sequedad como encinas, robles enebros, alcornoques, con especies animales autóctonas, como el gamo, la rata-topo mediterránea y el conejo.

Existen diferencias entre los bosques templados de zonas lluviosas, típicos del Japón y otras áreas de Asia. Palmares (formados por palma) localizados en torno al Caribe y el Brasil, y bosques de árboles pequeños y arbustos espinosos propios de ciertos lugares de la Argentina y el NE de Brasil, conocidos con el nombre de caatinga. Las formaciones boscosas integradas por especies de ámbito ecuatorial que registran un elevado índice pluviométrico se conocen con la denominación de **selva**. Esta puede ser ecuatorial, tropical o subtropical. De los ecosistemas terrestres la **selva es la máxima expresión bioecológica**.

La **diversidad climática y la diferente naturaleza de la composición de los suelos** son dos de los factores que determinan la gran variedad de masas forestales que cubren la superficie terrestre. De tales variables surge el evidente contraste que se registra entre un oasis de palmeras en el desierto y las inmensas áreas boscosas de las regiones boreales y tropicales.

Las formaciones boscosas se originan cuando tanto la atmósfera como el terreno presentan un adecuado grado de humedad en aquellos lugares en los que el suelo posee cierta profundidad.

Los factores **abióticos** son tan importantes que sólo dos de ellos - temperatura y pluviosidad - permiten delimitar zonas que se estructuran según su propia comunidad y ecosistema.

Los factores climáticos más importantes que condicionan la presencia y el desarrollo de las masas forestales son:

**Precipitación**, a mayor precipitación y regularidad en la distribución se dan bosques más densos, exuberantes y máxima biodiversidad. Así se pueden distinguir diferentes clases de ecosistemas forestales: selvas, bosques húmedos, bosques de transición climática o semi húmedos y bosques xerofíticos (ambientes áridos).

**Temperatura**, en zonas de bajas latitudes, en sitios con elevada pendiente (altitud) y en cualquier lugar en que se den variaciones significativas entre los extremos climáticos

(máximas y mínimas), el desarrollo de la masa forestal se verá restringida. En tanto que en las zonas tropicales donde la oscilación térmica diaria estacional es baja - eterna primavera - y la precipitación es abundante y regularmente distribuida se originan extensas selvas que constituyen los ecosistemas terrestres más ricos en especie y con máxima biomasa.

En un bosque se observan diferentes estratos o capas de vegetación: a) los grandes árboles alcanzan la mayor altura y se benefician de ello al recibir una mayor cantidad de luz; b) en un nivel inferior crecen arbustos y especies leñosas de porte menor; y c) a continuación se distribuyen las plantas herbáceas, que se desarrollan cerca del suelo y pueden crecer en condiciones de penumbra sin que incida sobre ellas la luz del sol en forma directa. Pueden aparecer otros estratos intermedios, como sucede en las selvas tropicales, las que presentan un mayor grado de complejidad, dada la abundancia y variedad de especies que viven en ellos.

### ¡RECORDEMOS!

Los bosques no son homogéneos, siempre existen húmedales.

En el bosque, los árboles y arbustos protegen el suelo contra el impacto erosivo de la lluvia y el viento, dan sombra y cobijan a la vegetación baja, a animales y al hombre, reduce la evaporación y regulan la filtración del agua.

La heterogeneidad de ambientes, climas y relieve se manifiesta en una gran diversidad de biomas y fisonomías de la vegetación. La formación de bosques xerófilos, subhúmedos o húmedos cubren alrededor del 50% de la superficie de la cuenca;

sigue en importancia la Selva Montana y luego los biomas con dominancia natural del estrato arbustivo con más de 12.000 km<sup>2</sup>, incluyendo arbustales y cardonales, matorrales montanos y mosaicos de fisonomía arbustiva. Los sistemas agroforestales (forestación más agricultura) alcanzan más del 6% del total de la superficie.

En la Alta Cuenca la vegetación terrestre presenta un alto grado de diversidad específica, desarrollándose en ecosistemas altamente complejos como la selva y el bosque montano.

Las características ambientales predominantes determinan la existencia de un ecosistema con gran riqueza biológica que constituyen las Yungas. Estas, a su vez, cumplen un rol fundamental en la regulación hídrica y mas el aporte de sedimentos y nutrientes en la cuenca del Plata (Brown, 1995).

En la cuenca podemos alcanzar a distinguir las siguientes formaciones vegetales: en laderas y quebradas entre los 3.800 a 4.300 m de altura son típicos los bosquecillos de queñoa, y entre los 1.000 y 3.400 m.s.n.m. abundan las cactáceas como el cardón.

Si ascendemos a las montañas, en la ecoregión de las Yungas o Selva Tucumano-Oranense, podremos observar que el fuerte gradiente altitudinal origina importantes variaciones climáticas y por lo tanto diferentes formaciones vegetales.

***Decimos entonces que a medida que aumenta la altitud se reconocen diferentes pisos de vegetación:***

- **Selva pedemontana o de transición;** caliente y húmeda, se encuentra al pie de las montañas donde aparecen el palo amarillo, palo blanco, pacará (llamado timbó), tipa, urundel, cebil colorado, jacarandá (o tarco), lanza blanca (guayaibí, en otras regiones), lapacho rosado. Es la zona de transición, Chaco, aparecen especies resistentes a la falta de agua (xerófilas) como pequeños cactus, pues es la zona más seca. Este es el estrato más escaso actualmente, ya que por su fácil acceso ha sido sometido a una fuerte

presión de deforestación con diferentes fines; el mas común es la expansión de tierras para cultivo.

- **Selva montana;** típicamente de las áreas serranas templado-cálida y húmeda. Constituye un ecosistema de importancia a nivel mundial, debido a la elevada biodiversidad y alto número de endemismo que presentan, esta franja se ubica entre los 550 y 1200 mts de altura. Compuesta principalmente por laureles, horco molle (o palo barroso), cedro, nogal criollo, quina, cebiles, lapacho, pacará y roble.

- **Bosques montanos;** templado (con heladas invernales frecuentes) y húmedo, ubicados entre los 1000 y 2500 mts de altura. Las especies que predominan son el aliso del cerro, pino del cerro y queñoa.

- **Pastizales de altura;** templado-fríos y subhúmedos, que alternan con manchones de bosque montano y arbustales y, a mayor altitud conforman comunidades herbáceas puras.

- **Bosque xerófilo;** formación característica de la región del Chaco Seco. Al sudoeste de la ecoregión los árboles se vuelven más bajos y ralos y en las zonas más altas, dentro del relieve llano encontramos (quebrachales) de quebracho colorado santiagueño y quebracho blanco, mistol, itín, yuchán o palo borracho, brea, varias cactáceas, duraznillo y arbustos del género Acacia (tusca, teatín). Son árboles con madera muy dura y plantas con grandes espinas. Las áreas bajas, con problemas de drenaje y salinidad, dan lugar a la formación de comunidades de palo santo (palosantales), algarrobos y chañar, y en los salares encontramos vegetación halófila (plantas que viven en terrenos impregnados de sales).

También en el Chaco serrano observamos bosques xerófilos, compuestos por horco quebracho, visco, churqui (espinillo), molle, molle de beber, talas y otros.

*A continuación describimos la composición, según las diversas fisonomías mencionadas en la descripción de la ecoregión del Chaco húmedo.*

Los bosques altos de los albardones están compuestos principalmente por quebracho colorado, quebracho blanco, guayaibí, urunday, lapacho, guayacán, viraró (el marmelero de Misiones), espina corona, palo piedra, palo amarillo y mistol.

En los interfluvios aparecen diversas fisonomías vegetales en mosaico:

*- Bosques bajos, densos o abiertos, que bordean los esteros y cañadas, compuestos principalmente por algarrobos, tatané, guaraniná, churqui, espinillo y tala.*

*- Pastizales; se componen de espartillo como especie dominante, acompañado de muchas otras herbáceas y a menudo de elementos arbóreos (formando sabanas) de las especies de bosque bajos.*

*- Cañadas; constituidas por pajonales puros (de paja techar, paja brava, paja boba y otras) o por palmares, al aparecer en el pajonal la palma blanca (o caranday);*

*- Esteros; se diferencian de las anteriores por tener un fondo de agua libre sin cubierta vegetal, poseen diversas especies acuáticas, como el pirí, pegujó, totoras, junco, cucharero, camalote y otras.*

También en esta región distinguimos los bosques en galerías que son aquellos vinculados a los cursos de agua. En las tierras ocupadas por este tipo de cobertura puede observarse:

- Desmonte para agricultura, tal como acontece sobre los ríos Salado, Oro y Negro, y los que acompañan al cauce y antiguos meandros, como

en el valle inferior del río Bermejo, en el cual puede diferenciarse el albardón de las zonas medias y los pajonales del tramo inferior.

- Pajonales y esteros: depresiones ocupadas normalmente por gramíneas, predominando el espartillo y la paja amarilla.
- Parques y sabanas: el primero alterna al bosque con la vegetación de pastizales, donde el monte es fuerte y caracterizado por quebracho y urunday; mientras que en las sabanas (leñosas aisladas en los pastizales) se observa la presencia de palma en las zonas inundables y el ceibo en los suelos más altos.
- Pastizales: formación gramínea, constituida por diferentes especies en función de su ubicación geográfica.

## Fauna

Un aspecto muy importante que debemos tener en cuenta es el rol fundamental que cumplen los animales en los procesos biológicos básicos de las plantas. Como por ejemplo, durante la floración las aves participan del proceso de polinización y diseminación de semillas; otro, los jabalíes hozan la tierra del bosque en busca de tubérculos y raíces, aireando y removiendo el suelo lo que representa una especie de labranza, muy adecuada para la germinación y el establecimiento de los vegetales. También el ganado vacuno y caprino realizan la tarea de diseminación de algunas especies vegetales, como el algarrobo, pues se alimentan de sus chauchas y luego se esparcen a través del guano de los animales.

Los organismos de suelo son variados. Están los hongos, bacterias, lombrices, arañas, insectos, pequeños mamíferos e incluso algunas aves. Todos ellos desempeñan acciones importantes en el sistema. Por ejemplo, a través de las excreciones y restos de sus cuerpos se incorporan cantidades significativas de nutrientes al suelo o, al efectuar galerías en el suelo, influyen en el comportamiento del drenaje interno (lo aumentan). La descomposición de las hojas caídas, se transforman en

humus. Los insectos cumplen su ciclo biológico en rama, tallos y orquídeas de los troncos y sirven de presa a gran número de reptiles, aves y mamíferos insectívoros.

En toda la cuenca la diversidad, abundancia y distribución de la fauna se presenta diferenciada en función a las condiciones ecológicas particulares y al grado de intervención en los hábitat naturales.

La incursión del hombre en el medio natural con el deseo de conquistar espacios para el desarrollo de las actividades agrícola y ganadera, la caza irracional y sin control de especies de alto valor económico (por la carne o por el cuero), la tala del bosque o el avance del trazado urbano, constituyen factores altamente nocivos para la supervivencia de especies animales. Como consecuencia de ello, ciertos ejemplares se hallan en virtual extinción. Pese a este oscuro panorama en áreas vírgenes (selvas ribereñas, montes, sabanas, ríos, lagunas, esteros y cañadas) en las que el hombre no ha podido echar mano, aún se conservan gran parte de las especies autóctonas.

Recorriendo el territorio de la Cuenca, encontraremos la fauna que la caracteriza: cóndores, águilas, vicuñas, guanacos, cordillerano, puma y algunas lagartijas en la Región Altoandina y llama, guanaco y vicuña (camélidos americanos), puma, gato andino, huemul del norte o taruca, el cóndor, águila, vizcacha, zorro, zorrino real y hurón en la Puna y en la Prepuna.

Al igual que la Selva Misionera, las Yungas representa uno de los ambientes con mayor biodiversidad de nuestro país. Entre las especies que esta región alberga se destacan: el mono caí, pumas, yaguaretés, cóndores, corzuelas, tarucas (o huemul del norte), tucanes, gato montés, pecaríes, tapires, guacamayos, loro alisero, picaflores frente azul, mirlo de agua, murciélago hocicudo, ardilla roja o nuecera, agutí rojizo, cuis serrano. De las mencionadas algunas de ellas se encuentran en un serio retroceso numérico y, otras, en peligro de extinción.

### En la región del Chaco Seco y El Chaco Húmedo vemos:

- **Primates**, entre ellos el mono mirikiná o tití, mono lechuza o dormilón, mono aullador o carayá.
- **Quirópteros**: el murciélago.
- **Carnívoros**: el coatí, el hurón, e aguará guazú, e aguará popé u osito lavador, el lobito de río (coipo o nutria), zorro y zorrino; félidos de gran porte como el yaguareté, puma, gato onza y gato montés.
- **Herbívoros**: chanco quimilero, pecaríes, ciervo de los pantanos, guazuncho colorado o guazú pitá, tatú mulita, tapir o mboreví y liebre; carpincho o capibará, vizcacha, conejo de palo, quirquincho o mataco, peludo o guacalote.
- **Reptiles y batracios**: se destacan el yacaré, la tortuga de río, la víbora curiyú y ñacaniá y la rana verde y la rana coralina, boa de las vizcacheras (lampalagua) y la tortuga terrestre.
- **Desdentados**: como el oso hormiguero, el oso melero, paca, quirquincho bola o mataco, tatú carreta y otros.
- **Arácnidos**: araña pollito.
- **Aves**: garzas, ñandú, pava de monte, chajá cigüeña, chuña de patas rojas, biguá virola y negro, patos, moitú gallineta, paloma torcaza, martín pescador pirincho negro grande, tucán, lechuzones, perdiz de monte, carpintero de los cardales, gallito de monte, águila de copete, gavián colorado, el cóndor real o cuervo del rey, carpintero de los cardales, la perdiz montará, entre muchas otras.

### Fauna ictícola

Existe una variada y numerosa cantidad de peces que habita los ríos, esteros y charcos, como por ejemplo: surubí, manguruyú, raya, boga, patí, palometa, tararira, mojarra, bagre, armado, mandobé, pico pato, entre otras especies.

Según estudios realizados en la cuenca, las especies

reportadas en peligro de extinción son: entre los mamíferos, la taruca, el oso hormiguero, ciervo de los pantanos, tapir, yagareté, lobito de río; y entre los reptiles, harpía, aguililla copetona real, tordo amarillo entre las aves y yacaré negro. En peligro crítico se tiene al tatú carreta, lontra gigante y al papagayo verde. Esta lista no

incluye a numerosas especies con grado de amenaza vulnerable. Esto indica que existe una fuerte presión antrópica sobre hábitats naturales y que las medidas para su control no son eficientes.

La fauna asociada a los hábitats de selvas montanas y a los humedales sería la de mayor riesgo en su conjunto.

## Síntesis

### CUENCA DEL BERMEJO

#### Clima

##### De NO a SE:

- Zona Fría: ubicada por encima de los 2700 mtrs. de altura, donde se identifican dos climas: Frío semiárido y Frío subhúmedo.
- Zona Templada: entre 1500 y 2700 mtrs. Con clima árido, Templado semiárido, Templado subhúmedo y Templado húmedo.
- Zona cálida: toda el área oriental de la cuenca: Cálido subhúmedo, Cálido húmedo, Cálido muy húmedo y Cálido semiárido.

#### Relieve

Integra distintos relieves e incluye subregiones bien diferenciadas. La Puna forma un bloque, que está integrado por los Cordones Orientales de la Puna y las Sierras Subandinas. También podemos distinguir las siguientes regiones: Precordillera Salto-Jujeña, Quebradas, Valles Estructurales, Sierras Subandinas y Planicie Chaqueña. El relieve chaqueño determina la existencia de zonas anegadizas, lagunas y esteros. Los madrejones completan la visión del paisaje.

#### Hidrografía

**Nacientes:** el Río Orosas de Bolivia y el Río Condado de Argentina. Se divide en dos cuencas: Cuenca Alta o Superior (50.191km<sup>2</sup>) y Cuenca Baja o Inferior (72.971 km<sup>2</sup>). A su vez la Cuenca Alta se subdivide en Subcuenca Norte Tarija-Bermejo y Subcuenca Sur San Francisco. La Cuenca Alta abarca desde el Departamento de Tarija (Bolivia) hasta la "Junta de San Francisco", donde comienza la llanura chaqueña. Recibe los aportes de los ríos Iruya, Pescado, San Francisco, Huasamayo, Volcán, Lozano, Yala, Grande, Mojotoro. Cuenca Baja: Recibe los aportes de los ríos Seco, Dorado y Del Valle. En la Cuenca Baja el Río Bermejo cambia su nombre por el de Teuco. Dentro de Formosa pueden nombrarse una serie de ríos, arroyos y riachos: el Río Teuquito, los arroyos Dobagán, Mbiguá y Lindo y los riachos Salado, Saladillo y Negro. En Chaco: el Río Bermejito, el arroyo Guaycurú y los riachuelos Salado y Nogueira.

#### Suelo

Los suelos de la Alta Cuenca se manifiestan como generadora de sedimentos. Se destaca la importancia del uso forestal-ganadero de la Cuenca (51,4%), el que se localiza en dos sectores bien diferenciados, en la Alta Cuenca y a lo largo del tramo comprendido entre las provincias de Formosa y Chaco en Argentina. Un 27,3% de la superficie total de la Cuenca presenta suelos de aptitud agrícola potencial. Un 11,1% son de mayor aptitud agrícola (llanuras de los ríos Grande, Ledesma, San Francisco y extremo oriental). Un 42% corresponden a suelos no aptos para cultivos, pero sí para ganadería extensiva, bosques y vida silvestre.

## EVALUACIÓN

**Elegir la/las respuesta/as CORRECTA/AS.**

**1 - La Cuenca Baja del Río Bermejo comprende parte del territorio:**

- a) boliviano      b) argentino      c) chileno

**2 - Los suelos que se manifiestan como generadores de sedimentos, son los de:**

- a) Alta Cuenca      b) Baja Cuenca

**3 - La zona templada de la Cuenca del Bermejo se ubica a:**

- a) más de 2700 mts.      b) 1500 a 2700 mts.  
c) 200 mts.

**4 - La Puna comprende las siguientes regiones:**

- a) Valles Estructurales      b) Valles Calchaquíes  
c) la Precordillera      d) Cordones Orientales

**5 - La Cuenca Alta cuenta con los aportes de los ríos:**

- a) Iruya      b) Muerto      c) Pescado  
d) Paraguay      e) Colorado      f) Itaú  
g) Yala

**6 - Las nacientes del Río Bermejo son los ríos:**

- a) Lipeo      b) Orosas      c) Iruya  
d) San Francisco      e) Condado

**7 - Se denomina color bermejo**

al.....

- a) naranja      b) azul  
c) rojo      d) violeta

## Síntesis

La variedad de plantas y animales que pueblan la superficie de la cuenca, depende exclusivamente de los climas y los suelos.

La Cuenca del Bermejo, con gran variedad de climas y suelos, cuenta por lo tanto con una gran variedad de especies.

La flora y la fauna configuran paisajes que van desde las regiones áridas de la Puna y del Chaco hasta las exuberantes Yungas.

En el Bosque xerófilo, formación característica del Chaco Seco, son característicos los quebrachales (colorado y blanco), el palo santo y algarrobo. En los bosques altos de la ecoregión del Chaco húmedo abunda el quebracho colorado, urunday, lapacho, guayacán, algarrobo, palo blanco y otros.

La fauna también es muy rica, esta región alberga al mono caí, pumas, yagaretés, condors, corzuelas, carayá, pumas, ciervo de los pantanos, yacaré entre otros. Además una variada y numerosa cantidad de peces habita los ríos: manguruyú, surubí, mandobé, boga, etc.

## EVALUACIÓN

- 1) ¿Por qué es importante el estudio de las selvas, y en lo que se refiere a nuestra cuenca a la Selva Tucumano-Oranense o Yungas?
- 2) ¿Por qué se dice que la caza de animales es una actividad comercial?

**Tache verdadero (V) o falso (F)  
según corresponda**

1) Bosques en galerías: son aquellos vinculados a los cursos de agua, acompañan al cauce y antiguos meandros, tal como en el valle inferior del Bermejo.

V - F

2) Bosque montano: caracterizado por la presencia de árboles resistentes a la sequedad como encinas, robles, enebros, alcornoques.

V - F

3) La fauna asociada al hábitat de selvas montanas y a los humedales es la de mayor riesgo en su conjunto.

V - F

4) Los factores bióticos más importantes que condicionan la presencia y el desarrollo de masa forestal son: precipitación y temperatura.

V - F

# Población



## OBJETIVOS

- Establecer relaciones entre las condiciones ambientales, tipo de población, necesidades, estructura y medios de comunicación con las actividades socio-productivas que despliega para tener una visión integradora de la cuenca.

## Población

Las cuatro provincias integrantes de la cuenca pertenecen al norte argentino. Salta y Jujuy forman parte de la región Noroeste (NOA); Chaco y Formosa a la región noreste (NEA).

La superficie total de estas provincias es de 380.406 km<sup>2</sup>; lo cual representa el 14 % del territorio Nacional (2.780.400 km<sup>2</sup>). Pero como la cuenca no comprende el total provincial, el área ocupada por ésta es de aproximadamente 111.266 km<sup>2</sup>, siendo la provincia de Salta la que tiene mayor territorio con una extensión de 43.611 km<sup>2</sup> que aporta casi la mitad del territorio de la cuenca, seguida por Formosa con una extensión de 25.983 km<sup>2</sup>, Jujuy con 19.830 km<sup>2</sup> y Chaco con 17.901 km<sup>2</sup>.

Los departamentos incluidos tanto en forma parcial como total son los siguientes:

### Provincia de Chaco

Departamentos: *Bermejo, General Güemes, Libertador General San Martín y 1º de Mayo, éste último con una pequeña porción dentro de la cuenca*

### Provincia de Formosa

Departamentos: *Bermejo, Formosa, Laishi, Maticos, Patiño y Pirané*

### Provincia de Jujuy

Departamentos: *Doctor Manuel Belgrano, El Carmen, Humahuaca, Ledesma, Palpalá, San Antonio, San*

*Pedro, Santa Bárbara, Tilcara, Tumbaya, Valle Grande.*

### Provincia de Salta

Departamentos: *Anta, Capital, General Güemes, Gral. José de San Martín, Iruya, La Caldera, Oran, Rivadavia, Santa Victoria.*

Determinar la población real en el último censo sobre la cuenca es casi imposible, ya que los datos estadísticos corresponden al total departamental, lo cual llevaría a un análisis muy minucioso, que no es el objetivo de este trabajo.

Dado que nuestro estudio se circunscribe a un país, que está formado por provincias y éstas a su vez por departamentos, trataremos de dar una visión provincial de la cuestión.

Las cuatro provincias, como ya dijimos, ocupan el 14% del territorio nacional, pero aportan sólo el 8,7 % de la población. Según el censo 2001 existían 3.161.944 habitantes entre las cuatro provincias; y para el total Nacional, 36.260.130 de habitantes.

Esto significa que la densidad poblacional es bastante menor que la media (13 hab/km<sup>2</sup>) estimándose para las provincias de la cuenca una densidad poblacional de 8,7 hab/km<sup>2</sup>; siendo la provincia de Jujuy la de mayor densidad 11,5 hab/km<sup>2</sup>, luego Chaco con 9,9 hab/km<sup>2</sup>

(casi con la mitad de la media nacional), Salta con el 6,9 hab/km<sup>2</sup> y, por último, Formosa con 6,8 hab/km<sup>2</sup>.

Si consideramos sólo los departamentos que integran la cuenca podemos observar que Chaco, Salta y Formosa tienen una densidad poblacional de 4 y 5 hab/km<sup>2</sup>, destacándose Jujuy con el 23,8 %.

Es así, que podemos destacar departamentos con una alta densidad que incluyen ciudades importantes y registran una gran actividad económica, como los departamentos: Dr. Manuel Belgrano, Palpalá y El Carmen en Jujuy; ubicados al sur del extremo oeste de la cuenca. Le siguen en importancia los departamentos de San Pedro y Ledesma en Jujuy, también ubicados en el extremo sudoeste de la cuenca, en donde se registra una intensa actividad agroindustrial y, finalmente el departamento General Güemes, en la provincia de Salta que, se encuentra dentro de su área de influencia.

Los departamentos que registran una muy baja densidad demográfica son los departamentos ubicados en el centro de la baja cuenca, en una zona de condiciones económicas desfavorables. Son de accesibilidad muy limitada, como los departamentos Matacos, Bermejo y Patiño en Formosa, Iruya y Rivadavia en Salta y General Güemes en Chaco. En el Norte de la Alta cuenca, en la zona de puna y pre-puna también se presentan situaciones extremas en cuanto a condiciones de subsistencia (por ejemplo: San Antonio en Jujuy).

Si bien éstas provincias no escapan a la gran concentración urbana y el consecuente despoblamiento rural que se observa en el ámbito nacional, las mismas presentan valores de población rural muy superiores a la nacional; esta es de aproximadamente 12,8%, mientras éstas provincias duplican este porcentaje alcanzando el 25 %. En la provincia del Chaco casi la mitad de su población vive en zonas rurales (43%), mientras que en Formosa es el 38%, en Salta el 32% y en Jujuy el 15,5 %.

Al considerar las condiciones de vida del área de la cuenca observaremos un porcentaje elevado: el 36% de la población con NBI (1), situación que casi duplica el promedio nacional (19,9%). Se puede observar que en la provincia del Chaco el porcentaje es del 53,2%, en Formosa y Jujuy el 37% y en Salta 28%. Sin embargo, la pobreza en Salta y Jujuy representa un volumen mayor de población afectada en cuanto a la cantidad de habitantes representados en este porcentual.

A su vez la población rural, que es prácticamente la que ocupa el área de la cuenca, presenta valores que duplican o triplican la pobreza urbana: representando el 64,1%, y la urbana el 29,5%; relación ésta que en el ámbito nacional es de un 35% y un 29,5 %, respectivamente.

Si disgregamos estos porcentajes por departamentos observaremos que los que tienen mayor incidencia de pobreza son los ubicados en el centro-oeste de la cuenca, representando valores del 70 al 82%, como por ejemplo Rivadavia e Iruya en Salta; Bermejo en Formosa; Santa Bárbara, San Antonio y Valle Grande en Jujuy; General Güemes en Chaco; éstos son precisamente los que tienen menor densidad poblacional agravado esto, por las duras condiciones climáticas y la falta de infraestructura vial.

Si consideramos los departamentos con población rural, con NBI superiores al 70% a 90%, la cantidad de departamentos aumenta considerablemente por provincia. Estos departamentos son Matacos, Bermejo y Patiño en Formosa; Rivadavia, Iruya, Anta, Orán y General J. de San Martín en Salta, General Güemes y Libertador General San Martín en Chaco; Ledesma, Santa Bárbara, el Carmen, San Antonio, Dr. Manuel Belgrano y Valle Grande en Jujuy; estos departamentos abarcan casi la totalidad de la cuenca baja, con excepción de su extremo este.

Considerando los hogares con viviendas deficitarias,

<sup>1</sup> Este índice elaborado por el Comité Ejecutivo para el Estudio de la Pobreza en la Argentina (CEPA), Secretaría de Programación Económica, se establece sobre la base de los datos del INDEC del Censo Nacional de Población Familia y Vivienda de 1991 que considera como población NBI aquellas personas que residen en hogares que reúnen al menos uno de los siguientes indicadores de privación: hogares que tienen más de tres personas por cuarto (hacinamiento crítico); hogares que habitan en una vivienda de tipo inconveniente, hogares que no tienen retrete o tienen retrete sin descarga de agua; hogares que tienen algún niño en edad escolar que no asiste a la escuela; hogares que tienen cuatro o más personas por miembro ocupado y cuyo jefe tiene baja educación.

los porcentajes alcanzan hasta el 96% y se da también en el centro de la cuenca baja y en el norte de la cuenca alta, esto es esperable puesto que en la composición del índice de NBI, la habitación de los hogares es uno de los factores que la integran.

Si tomamos en cuenta la población analfabeta para las provincias, el porcentaje alcanza valores del 6% triplicando la media nacional de 2,6 (censo 2001) siendo el Chaco el que presenta valores superiores a al 8%, seguido por Formosa 6%, Jujuy 4,8% y por último Salta con el 4,4 %. Pero también podemos observar que estos porcentajes se disparan al 15 o 30% en los departamentos de Santa Victoria, Rivadavia e Iruya en Salta; General Güemes y Libertador Gral. San Martín, en Chaco; Bermejo en Formosa y Valle Grande en Jujuy. Estos departamentos están ubicados en la zona central de la Baja Cuenca y en el Norte de la Alta Cuenca.

Las menores proporciones de analfabetismo se dan en los departamentos de La Caldera, Gral. Güemes y Capital en Salta; Ledesma, San Pedro, Palpalá y El Carmen en Jujuy; Formosa en Formosa. Estos departamentos contienen a las ciudades capitales y, otras, con mayor desarrollo económico, en los cuales la accesibilidad a la educación es mayor.

Si observamos la población sin cobertura de Salud (2), los porcentajes varían entre el 70% y el 85%. Los departamentos que la lideran son los ubicados en la mitad de la baja cuenca y en el norte de la alta cuenca, ellos son Bermejo y Patiño en Formosa, Rivadavia, Santa Victoria e Iruya, en Salta General Güemes en Chaco, Valle Grande en Jujuy.

Si analizamos las provincias desde la economía, nos encontramos con índices también muy bajos. Así, pese a que las provincias de la cuenca ocupan el 14% del territorio Nacional sólo apartan el 8,7 % de la población

total y sólo el 3,5 del PBG (Producto Bruto Geográfico) nacional de 1.996 y el 4,3 del VAB (Valor Agregado Bruto) de 1993. Es decir, tienen un nivel económico que es la mitad de su participación poblacional. Por lo tanto el PBI/habitantes es la mitad del PBI/habitantes nacional, que de por sí ya es bastante bajo.

Todas las capitales provinciales actúan atrayendo población del interior provincial, Gran Salta, Gran Resistencia, Gran San Salvador de Jujuy y Formosa concentran, entre el 35 y el 40% del total de sus habitantes.

Si bien el índice de crecimiento es de 20,83% superior a la media dada para el país (11,2 % - censos 1991-2001), el índice de mortalidad infantil en 1996 llegaba al 3,4 % en el Chaco, en Formosa al 3,1 %, en Salta al 2,6 % y en Jujuy al 2,4 %; mientras que para el país era el 2,1%

El IDH (3) ubica a éstas provincias en los más altos niveles de pobreza del país. Así Formosa ocupa el lugar 24 con un IDH de 0,732; Chaco el lugar 22, con un índice de 0,758; Jujuy el lugar 21 con 0,763 y Salta con un índice de 0,813 en el lugar 19. Para Argentina este índice es de 0,887.

Todas la provincias, en menor o mayor grado dependen de la producción primaria, especialmente la agropecuaria. Un dato curioso: la superficie implantada en el Chaco no alcanza al 13% en Salta, en Jujuy es del 7% y en Formosa es del 3%; siendo la superficie implantada de un 17% para el país.

Salta se destaca por ser la de mayor actividad económica de las cuatro provincias, luego le sigue Chaco y por último Jujuy y Formosa.

Si se disgregan las distintas actividades económicas que se desarrollan en cada provincia se observaría una fuerte participación de la administración pública, aún

<sup>2</sup> Esta población, según el censo, no dispone de obra social, ni de plan médico o mutual, teniendo que asistirse únicamente en forma privada, o en el sistema público de salud. Conociendo las condiciones sociales del área de la cuenca, puede afirmarse que la casi totalidad de la población sin cobertura de salud es asistida por el sistema público; y en las extensas zonas alejadas de centros urbanos importantes, la atención se realiza en hospitales de baja complejidad, en dispensarios o en pequeñas unidades de atención.

<sup>3</sup> El IDH (Índice de Desarrollo Humano), varía entre 0 y 1; siendo 1 (uno) la referencia que indica la mejor situación en DH y combina un conjunto de indicadores como esperanza de vida al nacer, escolarización, privación de escolarización, privación de educación, ingreso per capita, utilidad del ingreso, privación del desarrollo humano. El mejor posicionado es Capital Federal con 0,920 y el peor Formosa, en el lugar 24. Se consideran las 23 provincias y la Capital federal

más, en Formosa a esta primera actividad le siguen la actividad comercial y luego la actividad agrícola. En todas las provincias luego de la construcción le sigue en orden de importancia la agricultura, dado que la primera actividad guarda estrecha relación con la construcción de viviendas con fondo nacionales u obras públicas con fondos provinciales o municipales.

La provincia de Salta es la que presenta mayor diversificación en actividades económicas, como ser la agricultura, la administración pública, el comercio, la industria manufacturera, la minería y el turismo. Le sigue la provincia del Chaco por la actividad económica, ya que es la primera productora de algodón del país; luego Jujuy por la producción de tabaco y de caña de azúcar. Formosa se ubica en el último lugar por su bajo nivel productivo en general.

## Migraciones

Como ya dijimos anteriormente las ciudades capitales actúan como receptoras de la población rural concentra entre un 35 a un 40% de la población total.

Debido a que las características de la pobreza rural están vinculadas con formas y medios de vida basados en las actividades primarias (agro-pastoriles o agro-pastoriles) con predominio de pequeña producción familiar para su propia subsistencia, como medio de obtención de ingresos en dinero se produce la asalarización temporaria de algunos de los miembros de la familia que migran hacia otras zonas como mano de obra estacional, especialmente en períodos de cosecha.

Gran parte de la cuenca ha sido caracterizada, "como de extrema precariedad" en condiciones de vida de una numerosa porción poblacional, cuya base social rural está formada por hogares de pequeños productores rurales de subsistencia (criollos y aborígenes) braceros, hacheros, y otros trabajadores de muy bajos ingresos; sectores urbanos de más bajo nivel de calificación, desempleados y ocupados en las formas más precarias del trabajo. En este escenario de escasa demanda laboral, tanto rural como urbana, también se presentan limitaciones a la pequeña y mediana actividad

independiente y rentable; esto conduce a que un considerable número de la población aludida deba adoptar la migración como estrategia familiar de vida migrar hacia mayores centros poblados provinciales, y a ciudades como Santa Fé, Rosario (especialmente Formoseños y chaqueños), y el Gran Buenos Aires principalmente, y en menor medida a la Ciudad de Buenos Aires y a otras capitales.

En la Provincia de Salta la expulsión poblacional de las áreas rurales más pobres se relaciona con la incapacidad económica de las pequeñas unidades productivas para sostener el crecimiento natural y la búsqueda de mejores oportunidades laborales y de acceso a servicios educativos y de salud.

La ciudad de Orán, es un caso típico de fuerte atracción poblacional que recibe migraciones desde áreas rurales del departamento, de otras jurisdicciones de la provincia y también extra provinciales y transfronterizas. Existen importantes asentamientos de población provenientes de la provincia del Chaco y también de origen boliviano. La composición poblacional incluye inmigración de colonos extranjeros: sirios, libaneses, italianos y españoles, criollos y aborígenes (etnias maticos, chiriguano, chané, wichí)

En el área de la cuenca en la provincia de Formosa se produce migración estacional que se desplaza transitoriamente hacia las cosechas de algodón. También se trata de un área de expulsión de población joven que migra en forma definitiva de las zonas rurales hacia las localidades cercanas. Se trasladan en busca de oportunidades de trabajo, aunque se trate de changas en los poblados y pasen a formar parte de la periferia urbana más pobre de las ciudades grandes. Además, la búsqueda de posibilidades educativas mueve a los más jóvenes a salir de esta región.

En Formosa la composición étnica y cultural de la población presenta sectores criollos descendientes de ganaderos de Salta y de otras provincias como Chaco y Corrientes, grupos aborígenes wichíes, pilagás y tobas, y "gringos" descendientes de centroeuropeos (yugoslavos, ucranianos, búlgaros).

Los criollos son básicamente pequeños ganaderos y junto con los aborígenes conforman el sector agrícola minifundista (gran parte de subsistencia) y de ellos proviene la mano de obra estacional y permanente, tanto rural como urbana.

Los "gringos" son predominantemente colonos agrícolas medianos que cultivan algodón en el área centro y este.

Los aborígenes se distribuyen en el área de la siguiente manera: los wichíes se ubican desde el centro al oeste de la provincia, los tobas en la región central y este y los pilagás en la región centro-norte. En los departamentos de Bermejo y Matacos existen comunidades wichi, en Patiño predominan los wichíes y tobas, y en Pirané y Laishi los tobas.

En el Chaco, la tendencia general se orienta al crecimiento de los principales centros urbanos tanto del área de la cuenca como en el resto de la provincia debido al éxodo de habitantes de las áreas rurales y de los sectores sociales más pobres que en gran medida emigran a otras provincias por causa de la crisis económica y social de las zonas agrícolas marginales.

Muchos migrantes, como en el área de Sauzalito, provenientes de Formosa y Salta llegan cruzando el río. Se asientan pero no tienen su domicilio legal en el municipio receptor, lo cual genera problemas que refuerzan las condiciones de marginalidad.

Se ha observado que las comunidades aborígenes "históricas" con mayor tiempo de asentamiento, apoyadas por instituciones públicas y privadas en su organización y destino en tierras mejores, migran menos que las comunidades "artificiales", arribadas espontáneamente o relocalizadas por pérdida de tierras. Estas últimas evidencian más migración, nomadismo e intentos de reubicación en los mismos asentamientos.

Los aborígenes productores de subsistencia y los minifundistas criollos componen el grueso de la población migrante estacional que se contrata en colonias agrícolas vecinas o en áreas más alejadas para cosechas u otras labores culturales. En la mayoría de los

casos, será el único efectivo con que cuenten para comprar los artículos de primera necesidad que no producen por sí mismos.

La migración permanente, si bien se compone de similares grupos sociales, agrega la población joven que se va en busca de mejores condiciones, no sólo de trabajo sino también de educación,

Grupos migratorios temporarios de aborígenes se dirigen hacia ciudades grandes, como Rosario y Santa Fe, donde se ocupan en el sector de la construcción como peones. Cuando retornan a su lugar de origen los conocimientos de albañilería adquiridos mejoran sus capacidades de ocupación.

Desde el punto de vista de las características étnico-culturales se pueden identificar los siguientes grupos:

- 1 - *Los criollos descendientes de ganaderos migrantes de Salta y descendientes y migrantes recientes: correntinos y paraguayos.*
- 2 - *Los aborígenes wichíes y tobas.*
- 3 - *Los descendientes de centro europeos de origen ruso (alemanes del Volga) y eslavos.*

Los asentamientos aborígenes de la etnia wichi se distribuyen en el área del chaco semiárido al oeste, ingresando al área del chaco húmedo y, en el este, se asientan los aborígenes de la etnia toba.

Los criollos son la base poblacional de toda el área de estudio, prevaleciendo los de origen salteño en el oeste y centro y los de origen "guaraní" en el litoral, hacia el este.

Los "gringos", en su mayoría colonos algodóneros y habitantes urbanos, se asientan en la, en el centro y este de la franja territorial estudiada.

El sector de minifundistas y jornaleros (changuistas, braceros, hacheros) se compone de aborígenes y criollos, y el sector de medianos y pequeños productores está conformado por criollos y europeos.

Tanto en Jujuy como en Salta presentan inmigrantes limítrofes, en un 90% Bolivianos, pero no ha constituido

un aporte de significación al crecimiento de la población de Jujuy y Salta.

Los inmigrantes limítrofes, fundamentalmente, la población boliviana llegada en la última década -no reciente- está, ya totalmente afincada (desarrollando actividades variadas, comercio, producción agrícola, construcción) y algunos con hijos profesionales..

La provincia de Jujuy es la que presenta mayor concentración en números d absolutos y relativos de inmigrantes bolivianos y las áreas con mayor concentración de población coinciden con las zonas productoras de caña de azúcar, papel madera, citrus, tabaco y poroto.

Los pasos fronterizos utilizados son los de Bermejo-Aguas Blancas, Los Toldos (o El Condado), La Mamora.

## ■ Infraestructura

La infraestructura de salud, que depende de los Estados Provinciales, dispone de hospitales en todos los centros urbanos y de puestos sanitarios en los parajes rurales, pero el equipamiento es insuficiente, el personal es escaso y la falta de insumos es crítica. Los municipios deben hacerse cargo del mantenimiento y muchas veces de la provisión de medicamentos.

La infraestructura educativa cubre las necesidades de la población. Existe un número importante de establecimientos primarios, secundarios en todos los municipios y terciarios en algunos. Aunque también en este sector se presentan problemas de falta de mantenimiento y de agua y combustible en los parajes rurales.

En las áreas rurales, la expansión de los servicios educativos y de salud es mucho menor que en las áreas urbanas.

En cuanto a la infraestructura energética en general

todos los pueblos cuentan con energía eléctrica, ya sea por que están interconectados a la red Nacional o por que es generada en mediante equipos. Fuera del ámbito urbano, no hay electricidad, o el acceso a este servicio es muy oneroso, tanto si se considera el costo de los transformadores como el costo en sí del servicio.

Con respecto a la infraestructura habitacional ya señalamos, de acuerdo a los índices dados, es sumamente deficiente, pero si la analizamos desde el punto de vista del costo de la construcción la no necesidad de obra especializada, la utilización de materiales locales, su buen aislamiento térmico y la funcionalidad socio-cultural de su distribución habitacional, presenta ventajas comparativas respecto de las casas de cemento y chapas de zinc.

## ■ Vías y modos de comunicación.

En cuanto a la conectividad vial, en general se la considera insuficiente.

En Formosa las Ruta Nacional 81, que es a su vez el límite norte de la cuenca baja del Río Bermejo atraviesa la provincia de este a oeste y cuenta con pavimento hasta la mitad de su recorrido para luego continuar de tierra, hacia los municipios del Oeste los cuales están menos desarrollados.

En Salta la misma ruta conecta con pavimento la ciudad de Orán hasta Pluma de Patol continuando de tierra hacia Morillo y Los Blancos. En la Banda Sur Salteña la ruta 34 parte de Orán hacia el sur, debiendo empalmar con un camino de tierra para llegar a las localidades de Rivadavia y La Unión.

En el Chaco el pavimento conecta las ciudades del este con J.J.Castelli y Villa Bermejito, donde comienza el interfluvio Teuco-Bermejito al que se accede por tierra.

A su vez, las localidades ubicadas al este de las

<sup>8</sup> Fuente: *Los derechos al agua. La Unión de consumidores y usuarios de agua. Santa Fe, Argentina.*

<sup>9</sup> Gustavo Capdevilla: *Derechos Humanos: La ONU considera el agua bien público esencial. Tierra América, 2003.*

<sup>10</sup> *La Visión Andina del agua, Propuestas para la Acción: pp. 5-9.*

provincias de Chaco y Formosa se comunica con la ruta Nacional N° 11.

A su vez en la provincia de Formosa, existe una red provincial vial que permite la interconexión de las distintas localidades sólo en la parte este.

Las localidades ubicadas entre las provincias de Jujuy y Salta presentan una interconexión vial mayor y de mejor calidad, no así entre las localidades integrantes de cada una de las provincias de la cuenca.

Por vía aérea la comunicación entre las distintas provincia no existe, sólo se puede lograr viajando hasta Buenos Aires.

Existía una comunicación por trenes entre Salta y Formosa, pero el ramal quedó desactivado producto de la privatización en los años 90. Aunque hay un anuncio oficial de su reactivación para el año 2.004.

## ACTIVIDADES

*1 - Realizar una encuesta en el curso o en varias divisiones o cursos, sobre cantidad de alumnos, edad, etc.*

*2 - Realizar en el paraje una encuesta sobre la cantidad de habitantes, sexo, edad, etc. Tabular los datos, obtener porcentajes, etc.*

*3 - Realizar un croquis con las localidades más cercanas o con los centros a los deben concurrir. Mencionar los medios de transportes que utilizan, si hay vías de comunicación, etc.*

*4 - Determinar en el curso si los alumnos nacieron en la localidad, si los padres lo hicieron, si los abuelos son oriundos del lugar, etc.*

## Síntesis

Las cuatro provincias integrantes de la cuenca representan el 14% del territorio nacional, pero sólo aportan un 8,7% a la población nacional. Eso quiere decir que su densidad por habitantes es aún más bajo que la media nacional.

Existen zonas, en la parte central de la baja cuenca y en el norte de la cuenca alta, prácticamente sin ocupación ya sea por condiciones agro económicas desfavorable o de extremas condiciones de subsistencia.

La población NBI, representa un tercio o más de su población (36%), siendo la población rural la que representa el mayor porcentaje con NBI, ubicándose esta población en el centro oeste del abaja cuenca y en el norte de la alta cuenca.

Este porcentaje de población vuelve a potenciarse si se consideran la población analfabeta o sin cobertura de salud.

La realidad económica de éstas provincias hacen que su aporte al PBI, sea también la mitad del PBI nacional.

La provincia de Salta es la que presenta mayor diversificación en sus actividades económicas como ser la agricultura, la administración pública, el comercio, la industria manufacturera, la minería y el turismo. Le sigue la provincia del Chaco en importancia por su actividad económica ya que es la primera productora de algodón del país; luego Jujuy por su producción de tabaco y caña de azúcar. Formosa se ubica en el último lugar por su bajo nivel productivo en general.

Esta realidad económica hace que la población rural se vuelque a las grandes ciudades ya sean provinciales como extra provinciales.

En las zonas de la cuenca donde no existe crecimiento económico, tampoco hay inversión en infraestructura, lo que se convierte en un círculo sin salida.

### EVALUACIÓN

- 1) ¿Cuál es el porcentaje de población con NBI en la cuenca?
- 2) Por qué se producen los fenómenos migratorios dentro de la cuenca?
- 3) ¿En que zonas de la cuenca se notan los mayores despoblamientos?
- 4) ¿Por qué la provincia de Salta muestra mayor desarrollo económico?
- 5) ¿Qué porcentaje territorial representan las cuatro provincias con respecto al total nacional?



# Riesgos Ambientales

## OBJETIVOS

- Contribuir a la generación de buenas actitudes para con el medio ambiente.
- Fortalecer conceptos referidos a la prevención de riesgos ambientales.

## Definiciones

Comúnmente confundimos el significado de riesgo con peligro, amenaza, desastre y/o catástrofe, por lo que es importante definir los conceptos y que estos sean conocidos y compartidos por quienes viven la condición de riesgo.

**Riesgo: (R)** es el comportamiento del sistema territorial ante la presencia de un evento; por ello, la condición de riesgo **únicamente** se adquiere cuando la ocurrencia del fenómeno se manifiesta en un área ocupada por actividades humanas que deben afrontar las consecuencias del mismo. Por ello, el riesgo puede ser descompuesto en dos componentes claramente identificables a los fines analíticos pero estrechamente interrelacionados: amenazas y vulnerabilidad.

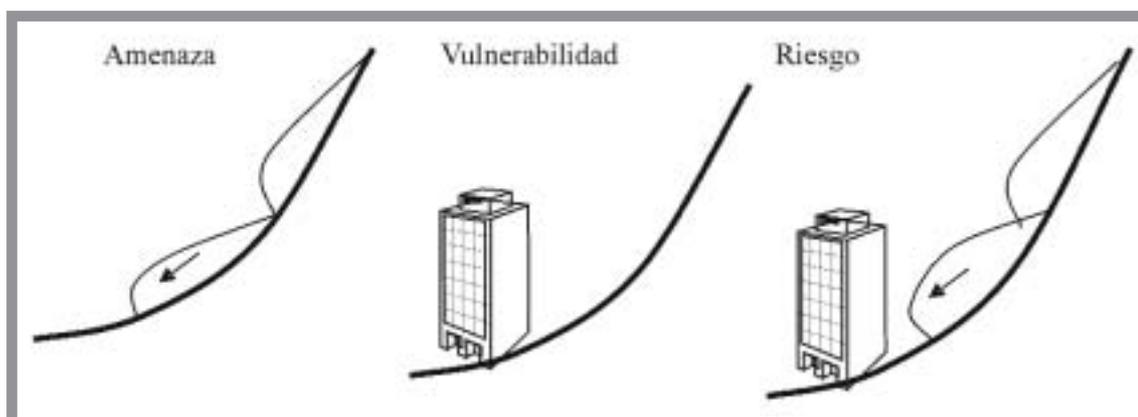
La combinación de la amenaza y la vulnerabilidad

determina el riesgo.

$$\text{Amenaza (A)} \times \text{Vulnerabilidad (V)} = \text{Riesgo (R)}$$

Consideramos necesario remarcar las diferencias fundamentales entre amenaza y riesgo. La primera se refiere a la probabilidad de que se manifieste un evento natural, mientras que el segundo está relacionado con la probabilidad de que se den ciertas consecuencias. Si bien es común la frase "riesgos naturales"; al intervenir la vulnerabilidad como uno de los componentes del riesgo se implica que estos **no son naturales**, ya que están determinados socialmente por la vulnerabilidad de un sistema.

**Amenaza: (A)** Es la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno que constituye peligro. Cada manifestación de este fenómeno representa un evento y se produce en



un período específico de tiempo y en un área determinada.

**Vulnerabilidad: (V)** se refiere a "las características de una persona o grupo de personas desde el punto de vista de su capacidad para anticipar, sobrevivir, asistir y recuperarse del impacto de una amenaza" (Blaikie, P., et.al. 1996). Al verificarse un evento, cada elemento expuesto puede sufrir un grado de pérdida mayor o menor dependiendo de su capacidad de soportar dicho evento; por ello, la vulnerabilidad V expresa la aptitud de sufrir daños por efecto del evento. Este valor de V oscila entre ningún daño (0) y pérdida o destrucción total (1), también se puede expresar en forma de porcentaje. El crecimiento poblacional y los procesos de urbanización, las tendencias de utilización del territorio, el empobrecimiento de importantes segmentos de la población, las formas de los sistemas de organización, y la presión sobre los recursos naturales han hecho aumentar en forma continua la vulnerabilidad general frente a una amplia diversidad de amenazas (Gaviño Novillo M., et.al.2001).

## Factores de vulnerabilidad

La vulnerabilidad depende de múltiples factores que pueden caracterizarse como:

**a) Ambientales:** Depende de la forma como utilizamos los elementos del entorno. Ej: La deforestación incrementa la vulnerabilidad frente a precipitaciones ya que al caer sobre suelos desnudos pueden provocar erosiones, deslizamientos, derrumbes, etc.

**b) Físicos:** Se relaciona con la ubicación de los núcleos urbanos y con calidades y condiciones técnico-materiales de las construcciones. Ej: viviendas en zonas de riesgo de inundación, ausencia de estructuras antisísmicas en zonas de actividad sísmica, etc.

**c) Económicos:** Ausencia de recursos económicos para disminuir la vulnerabilidad ambiental o física. Ej: Puede parecer absurdo que poblaciones se asienten en zonas de riesgo, sin embargo, desde el punto de vista de sus habitantes es el precio que se paga por parcelas de

acceso gratuito.

**d) Sociales:** Es el conjunto de relaciones, comportamientos, creencias, formas de organización y maneras de actuar de las personas que las colocan en condiciones de mayor o menor exposición. Puede a la vez, subdividirse en:

***Ideológicos:** creencia de que los desastres son "castigos divinos"*

***Culturales:** sustitución de patrones tradicionales.*

***Institucionales:** obstáculos formales que impiden una rápida respuesta ante situaciones de riesgo.*

***Organizacionales:** incapacidad de una comunidad para organizarse.*

**Desastre:** Es una situación de daño grave o alteración de las condiciones normales de vida en un territorio determinado ocasionado por amenazas naturales, antropicas o socio-naturales, que pueden causar pérdidas de vidas humanas, materiales, económicos, o daño ambiental. Un desastre ocurre cuando no se conoce ni se actúa adecuadamente frente a los riesgos a los que estamos expuestos. Requiere de atención especial por parte de los organismos del Estado y de entidades de carácter humanitario o de servicio social, sean éstas públicas o privadas.

Hicimos mención a conceptos y a modo de ejemplo analizamos el evento ocurrido en la localidad de Palma Sola y adyacencias, en el Departamento de Santa Bárbara, Provincia de Jujuy, que se ha visto conmocionada el día 4 de abril de 2001.

La lluvia tuvo su inicio con un intenso chaparrón el día 3 de abril desde las 2:00 de la madrugada hasta las 4:30 acumulando un total de 25.5 mm. Luego de un intervalo de dos horas se reinicia la lluvia acumulando 65 mm. en las dos horas subsiguientes, y posteriormente una caída de 6mm. adicionales hasta las 9:15 momento en que cesó de llover. El total acumulado fue de 95.5 mm. *Hasta ese momento, es un evento meteorológico extremo.*

Se reinició la lluvia ese mismo día 3 de abril a las 23:00 hs., cayendo hasta la medianoche 4mm., momento a partir del cual llueve en forma

ininterrumpida hasta las 8:40 del día siguiente. Es interesante mencionar que entre la medianoche y las 6:00 de la mañana cayeron 78.5 mm. de manera continua, alcanzándose la intensidad máxima entre las 3:35 y las 3:50. *El acontecimiento normal hasta el día 3 de abril, se transforma en una amenaza ya que inicia un evento torrencial extremo por la acción combinada de varios factores. Asimismo, la presencia de núcleos urbanos en la cercanía de los cauces tornó a estas poblaciones en muy vulnerables.*

La amenaza y la vulnerabilidad de manera separada no representaron ningún peligro, pero en este caso se convirtieron en un riesgo traducido en un torrente que avanzó sobre la población. Esta no estaba preparada ni había identificado el evento como una amenaza por lo que el riesgo se transformó en desastre, que en definitiva no es sino un riesgo mal manejado, no conocido, no identificado y sobre el cual no se actuó adecuadamente. Los resultados de este desastre fueron 6 muertos, 3 desaparecidos, afectación de 1300 familias que fueron evacuadas, 147 viviendas destruidas o inhabilitadas y un sin número de impactos indirectos de difícil pero necesaria cuantificación. (UGICH, 2001)

## ■ Clasificación de peligros o amenazas

La Tierra es un planeta en el que coexisten procesos activos que pueden generar situaciones de riesgo, que una vez desencadenados originan daños o incluso desastres. A estos fenómenos se los denomina **peligros o amenazas**, y se clasifican en tres grandes grupos: Naturales, Antrópicos y Socio-Naturales.

En cuanto al carácter "**natural**" se propone la clasificación sugerida por las Naciones Unidas en su programa *Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres* (ISDR, 2002). En esta clasificación se indica que las amenazas "naturales" pueden tener un origen físico (*geológico, hidrológico, meteorológico o biológico*). En algunos países, como por ejemplo el nuestro, se utiliza el término amenaza natural en sustitución de peligro natural. El calificativo natural es utilizado para excluir de la definición peligros originados por los seres humanos tales como guerras, polución y

contaminación química, o peligros no necesariamente relacionados con el entorno físico: tales los casos de enfermedades infecciosas. Los seres humanos no intervenimos en su ocurrencia ni tampoco estamos en capacidad de evitar que se produzcan. (OEA, 2003)

Como amenazas geológicas se identifican sismos, tsunamis, actividad volcánica, subsidencia, colapso de superficies, actividad de fallas geológicas y movimientos de masa tales como: deslizamientos, caída de rocas, licuefacción y deslizamientos submarinos. Como amenazas hidrometeorológicas se consideran las inundaciones, los flujos de detrito y lodo, ciclones tropicales, tormentas, granizadas, lluvia, ventiscas, sequías, desertificación, incendios forestales, tormentas de polvo y arena, avalanchas de nieve, etc. Las amenazas biológicas están representadas especialmente por epidemias y plagas.

Las amenazas "**antropicas**" las atribuimos a determinadas acciones del hombre que ponen en grave riesgo la integridad de las personas o la calidad de vida de los habitantes, por ejemplo la contaminación (por vertido de sustancias tóxicas, radioactivas, plaguicidas, derrames de petróleo, etc.), la operación de sistemas tecnológicos e industriales en condiciones inadecuadas, etc. También incluimos en esta categoría instalaciones que no representan un peligro en sí mismas pero que por su carácter estratégico son posibles amenazas.

Como amenazas "**socio-naturales**" nos referimos a aquellas que aparentan ser naturales, pero en su ocurrencia interviene la acción antrópica, como por ejemplo deslizamientos provocados por deforestación.

A pesar de esta clasificación, no resulta fácil especificar exactamente una amenaza de acuerdo a las categorías mencionadas ya que se presentan de una manera compleja y concatenada: Supongamos la ocurrencia de un sismo (amenaza natural). Este puede ocasionar fugas de sustancias tóxicas que contaminan fuentes de agua (amenaza antropica), ruptura de presas que a su vez provocan inundaciones (amenaza socio-natural). Por ello, una comunidad en general no se ve afectada por una sola amenaza aislada sino a un conjunto de amenazas o "multiamenaza".

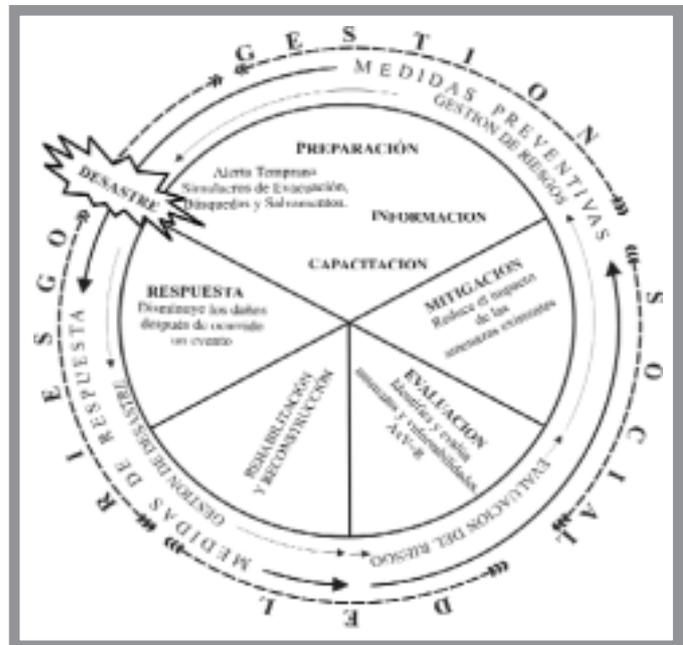
**Gestión social del riesgo**

*"Cada vez que suena la alarma, los gobiernos afectados movilizan sus siempre insuficientes recursos y hacen un llamamiento a la comunidad internacional en busca de ayuda de emergencia y fondos para la reconstrucción. Se entierra a los muertos, se intenta aliviar la situación de los damnificados, se contabilizan las pérdidas y el ciclo vuelve a empezar: Reconstruir sobre lo ya reconstruido, una y otra vez". (Quesada Ch. 2003)*

Son evidentes las amenazas, como así también la vulnerabilidad de la población, -en muchos casos, una foto de un asentamiento en la margen de un río es suficiente para demostrar una población vulnerable- sin embargo el problema fundamental pareciera ser la identificación e implementación de acciones de prevención y convivencia efectiva con un fenómeno. Suele afirmarse que siempre después de un desastre, se produce un segundo desastre producido por la desorganización.

*"Edificar una cultura de prevención no es fácil. Mientras que los costos de la prevención deben proveerse en el presente, los beneficios sólo se obtienen en un futuro distante. Más aún, los beneficios no son tangibles; ya que son desastres que NO sucederán..."*  
*Kofi Annan, Secretario General de la Organización de las Naciones Unidas (ONU)*

Por todo ello es necesario reconocer que nuestras localidades, por diferentes causas son "escenarios de riesgos" y si no intervenimos, los riesgos pueden dar origen a un desastre, de esta forma, la "gestión social del riesgo" es no sólo la capacidad que tenemos para transformar una condición de riesgo a través de un "ciclo" que comprende acciones como la evaluación, mitigación, preparación, respuesta, rehabilitación y reconstrucción sino también una herramienta de decisión y de administración que les facilita a los actores sociales-institucionales analizar una situación determinada y tomar de manera conciente las medidas que permitan que el proceso avance por el camino del desarrollo adecuado.



**¿Cómo intervenimos?**

En primera instancia es necesario **conocer nuestro escenario de riesgo**, para ello, en el proceso de planificación, cualquiera sea la escala, debemos incorporar necesariamente una herramienta de fundamental importancia como son los "mapas de riesgo"; estos zonifican e identifican áreas de acuerdo a su **amenaza, vulnerabilidad y en consecuencia el riesgo** al que está sometido el sitio que se mapea. Es decir, hemos realizado una evaluación del riesgo.

*En muchos casos, el análisis de riesgos se limita a producir mapas de la distribución espacial y temporal de las amenazas y sus atributos. Bajo la denominación generalizada de mapas de riesgo se producen mapas de amenazas sísmicas, de deslizamientos, de inundaciones, etc. pero este análisis de la distribución, frecuencia, topología y magnitud de amenazas, sin embargo, representan una evaluación de amenazas y no de riesgos propiamente dichos, ya que no se toma en cuenta la vulnerabilidad. (Maskrey, A. 1998), es decir, no debemos confundir mapas de amenazas con mapas de riesgo.*

Un mapa de riesgo se puede elaborar utilizando sistemas de información geográfica, evaluando el comportamiento espacio-temporal de los desastres,

analizando en retrospectiva la ocurrencia de eventos, proyectando vulnerabilidades, etc. También es posible construirlo desde la escuela, recorriendo la zona y reconociendo las amenazas y vulnerabilidades a través de la historia de la localidad, la memoria, leyendas y mitos relacionados, datos en diarios o revistas, etc. Sin embargo, a pesar de la demostrada utilidad de estas herramientas, en general los municipios carecen de ellos.

Conocido el escenario para el cual evaluamos el riesgo, estamos en condiciones de diseñar las medidas de mitigación tendientes a reducir los efectos de un desastre antes de que éste ocurra. El término implica una gran variedad de actividades y medidas de protección que pueden ser adoptadas, entre ellas se distinguen a) medidas estructurales y b) no estructurales.

Las **medidas estructurales** incluyen típicamente obras de protección de laderas, de protección de márgenes, de protección del cauce, obras de retención de sedimentos en la red fluvial, defensas contra inundaciones, mientras que las **medidas no estructurales** ingresan en una óptica más extensa de planificación del uso del suelo y del territorio con el fin de reducir la vulnerabilidad y fundamentalmente evitar la localización de la población en zonas de riesgo, incluyen el ordenamiento territorial y el establecimiento de políticas de gestión integrada del territorio diseñando para ello, planes y proyectos de conservación y protección.

Los escenarios de riesgo son dinámicos y cambiantes, por ello, es de fundamental importancia "no quedarnos" únicamente con evaluar el riesgo y proponer medidas de mitigación ya que puede suceder que estas medidas pierdan rápidamente validez. Esta situación es aun más notable cuando en el diseño, en general en base a síntomas y no a causas, no ha participado la comunidad. En la mayoría de los casos, los planes y/o medidas pueden ser perfectos desde un punto de vista científico, técnico y administrativo, pero carecen de sostenibilidad y aceptación de la comunidad en riesgo y muy pocas veces logran sus objetivos.

Por todo ello, es necesario que todos los actores

sociales estemos preparados para enfrentar una situación de riesgo. Esto se logra **informándonos**, **capacitándonos** y básicamente, **participando**, ya que es necesario que bajo estas tres premisas fundamentales, consolidemos una capacidad de respuesta ante un desastre. Las herramientas más adecuadas son la implementación de mecanismos de alerta temprana, simulacros, sistemas de comunicación apropiados, unidades de coordinación equipadas y preparadas para proteger vidas, organización de tareas de defensa civil, etc.

Sin embargo, aunque todas las medidas preventivas estén implementadas con todo éxito, igualmente puede ocurrir un evento que no es posible evitar, por ejemplo un sismo. Por ello es necesario proyectar actividades de **respuesta** al desastre, que se llevan a cabo durante la emergencia o inmediatamente después de ocurrido el evento e incluyen acciones de evacuación, búsqueda, rescate, asistencia y alivio a la población afectada, restauración de los servicios básicos, etc. Esta fase es la que requiere la mayor capacitación y organización, ya que en todos los casos, es dramática y traumática y el objetivo fundamental es salvar vidas, reducir el sufrimiento y proteger los bienes. Para ello, los planes elaborados en la etapa de preparación deben ser ejecutados con la mayor eficiencia y eficacia ya que a la vez, muchas de las situaciones planteadas en los simulacros se modifican.

Una vez transcurrido el evento y superada la emergencia inmediata, comienza la etapa de **rehabilitación y reconstrucción** con el objetivo de retornar a la normalidad y reestablecer los medios de producción y fuentes de empleo. Para cumplir estos objetivos es necesario que evaluemos los efectos que ocasionó el desastre sobre los sistemas de población, infraestructura, servicios, etc. En términos generales podemos dividir estos efectos en **directos** -daño físico expresado en víctimas, daño a la infraestructura, etc.- e **indirectos** la interrupción de las actividades económicas. Esta etapa puede ser muy variable según el tipo de evento y la magnitud del desastre. (Cardona D.O 1996)

Cada etapa del ciclo descrito está estrechamente relacionada con las otras y para poder llevarlas a cabo es necesario, como se mencionó, asumir que vivimos en

escenarios de riesgo y que la gestión social del mismo requiere de la organización social e institucional en todos los niveles, circunstancia que en la práctica generalmente no se observa. La Conferencia Mundial para la Reducción de los Desastres Naturales (mayo 1994), estimuló a todos los países a tener para el año 2000:

- *Una evaluación nacional general de riesgos producto de los peligros naturales, integrados en los planes de desarrollo nacional.*
- *Planes de mitigación con medidas prácticas para su aplicación en el ámbito local y nacional dirigidos a la prevención y a los preparativos de los desastres y al conocimiento de la comunidad a largo plazo.*
- *Acceso preparado para los sistemas de alerta en el ámbito local, nacional, regional y global.*

Estas metas que no se han cumplido, aunque la gestión social del riesgo sea un deber y derecho ineludible y necesario para lograr un nivel de seguridad aceptable de la sociedad y de sus bienes y servicios. (Cardona ob.cit)

## Síntesis

Partimos de las definiciones como paso esencial para entender la naturaleza de las amenazas y nuestras vulnerabilidades, factores que asociados representan un riesgo con el cual debemos aprender a convivir. Asimismo, vimos que en nuestros "escenarios de riesgo", es necesario intervenir, ya que entre todos debemos aprender a manejarlo para evitar un desastre que puede causar pérdidas de vidas y de bienes en nuestras localidades. A la vez esta intervención no es ante un hecho puntual o esporádico, sino en un ciclo continuo con el que se materializa la "Gestión social del riesgo". Este, sobre la base de la participación, comprende etapas como a) evaluación: conocimiento del riesgo, b) mitigación: medidas estructurales y no estructurales, c) preparación: organización y planificación de acciones de alerta, búsqueda, simulacros, etc., d) respuesta: ejecución de las acciones en forma eficiente y eficaz en un escenario muchas veces caótico, e) rehabilitación y reconstrucción: reestablecimiento de las condiciones

normales.

Este ciclo y las acciones que el mismo comprende, diseñado con la participación de los actores sociales e institucionales, contribuye al desarrollo de la comunidad, a que ésta conozca las amenazas que enfrenta, potenciando a la vez su capacidad de protegerse a sí misma, acrecentando las capacidades locales y fomentando la auto-organización.

## ACTIVIDADES

### Elaboración de Mapas de Riesgo

A partir de las definiciones analizadas elaborar un mapa de riesgos de la localidad en que se encuentra el establecimiento escolar.

Para ello, sugerimos algunas preguntas que pueden ayudar para esta actividad:

- 1 - *¿Qué amenazas existen en la localidad? Clasificarlas.*
- 2 - *¿Cuáles son los factores de vulnerabilidad existentes? Clasificarlos y analizarlos.*
- 3 - *Ante una amenaza y conociendo la vulnerabilidad, ¿Cuáles son las pérdidas o daños que se pueden presentar? ¿Se desencadenaría un efecto de multiamenaza?*
- 4 - *¿Existe en la localidad un archivo donde puedas encontrar información sobre los desastres ocurridos? Si es así, registrar los datos obtenidos en la búsqueda.*
- 5 - *¿Puedes recurrir a la "memoria colectiva" a través de entrevistas?*

La información obtenida trasladarla a un plano de la localidad. Una vez ejecutada esta "primera aproximación" es necesario realizar un recorrido y "observación de campo" para corroborar los datos del mismo.

Con los datos obtenidos, realizar la "versión final" del mapa de riesgo. Palabras clave: criterios-zonificación.



# Historia Productiva de la cuenca

## OBJETIVOS

- Comprender la historia del hombre en las regiones que abarca la Cuenca del Bermejo.
- Valorar la diversidad cultural existente en la actualidad como resultado de una compleja sucesión de acontecimientos que se remontan en el tiempo.
- Interpretar los procesos socio económicos del pasado.

### ■ Tierras altas y tierras bajas; lo "andino", lo "chaqueño" y lo "amazónico"

Como hemos visto en los capítulos precedentes, la cuenca del Río Bermejo abarca ambientes sumamente dispares en cuanto a características físicas, ecológicas, y por ende, por la oferta de recursos naturales. Esta diversidad de ambientes puede resumirse en dos grandes unidades: el sector de las tierras altas andinas al oeste (cuenca alta) y el de las tierras bajas al oriente (cuenca baja).

Si analizamos la historia del hombre, vemos que estos sectores presentan desarrollos culturales muy diferentes, en tanto los grupos sociales adaptaban su tecnología a la explotación de ambientes totalmente opuestos. Las sociedades de las tierras altas a menudo son denominadas andinas y las de las tierras bajas, chaqueñas o amazónicas, según su origen. Que las sociedades del pasado hayan sido distintas no significa que no hayan estado en contacto entre sí. A diferencia de lo que ocurre en áreas más septentrionales (por ejemplo en los Andes Centrales donde el divorcio entre lo andino y lo amazónico es muy fuerte), existen numerosas evidencias arqueológicas que sustentan la presencia de vínculos entre ambos sectores. La oferta diferencial de recursos y la conexión dada por los amplios valles de los grandes ríos (como el San Francisco) incentivó y permitió el intercambio de bienes y productos entre las sociedades del pasado en esta parte

de América del Sur. Sin embargo, las sociedades conservaron sus peculiaridades a lo largo del tiempo, lo que permite distinguirlas claramente en cuanto a tecnología, costumbres, economía y organización social.

A lo largo de la historia del hombre en estos dos sectores de la cuenca, vemos cómo ésta sigue procesos diferentes, en algunos momentos paralelos, pero mayormente independientes aunque siempre con puntos de contacto. Sin embargo, la evolución de las poblaciones del pasado no puede entenderse sino como una compleja y dinámica interacción donde las diversas regiones funcionaron en forma complementaria.

### ■ Desde los cazadores-recolectores a los inicios de la producción de alimentos

La etapa cazadora-recolectora fue la más prolongada en la historia del hombre. Si bien el poblamiento del continente americano se hizo de norte a sur, aún se desconoce de dónde provenían y cuál fue el camino utilizado por los primeros habitantes para ingresar a la región. En el caso de las tierras altas existen evidencias de ocupación humana de casi 11.000 años de antigüedad en la Quebrada de Humahuaca. Para las tierras bajas no se conocen vestigios de ocupación humana correspondientes a esta etapa. Esto no implica, sin embargo, que el espacio de la llanura chaqueña se

encontraba despoblada sino que simplemente todavía no se han hallado los restos correspondientes a ese momento del pasado.

En la Quebrada de Humahuaca, los **restos arqueológicos** más antiguos provienen de cuevas y aleros rocosos donde estos primeros habitantes encontraban cierta protección contra las inclemencias climáticas. En estos espacios quedaron restos de actividades domésticas como la preparación y el consumo de alimentos, el procesamiento de productos derivados de la fauna silvestre local y el mantenimiento de útiles y **artefactos**. Los **instrumentos** que se han conservado son principalmente de piedra y hueso. Existen evidencias de inhumaciones en las cuevas y es probable que algunas manifestaciones de arte rupestre abstracto correspondan a las primeras ocupaciones humanas de la región.

Los asentamientos más antiguos pertenecen a campamentos temporarios de bandas cazadoras-recolectoras quienes debieron tener una gran movilidad en el paisaje -y tal vez en la región- utilizando

estacionalmente los diferentes sectores y ambientes con una variada oferta de recursos. En ese momento, los cursos de los ríos y las abras o pasos fueron las vías que articularon con otros ambientes como la puna, la selva, el chaco y los valles templados.

En los primeros milenios de ocupación humana, el ambiente andino contaba con un clima mucho más húmedo que en la actualidad. Entre el 5.500 y el 2.500 a.C. ocurrió un marcado desmejoramiento climático, signado por una marcada aridez, y es probable que haya ocurrido un despoblamiento de la zona serrana a merced de otras áreas más favorecidas por las precipitaciones.

Con posteridad al 2500 a. C., al revertirse las condiciones de humedad en la zona andina, las cuencas altas fueron ocupadas nuevamente por grupos humanos con otras características, novedosas en cuanto a su economía, tecnología y prácticas sociales. Estos grupos probablemente ascendieron al ambiente montañoso desde las tierras bajas, su vinculación con la zona oriental está reflejada en materiales recuperados en excavaciones de cuevas y aleros.

## TEXTO PARA LOS ALUMNOS

### La Domesticación

*En la Quebrada de Humahuaca, como en el resto del mundo, llegó un momento en que los cazadores comenzaron poco a poco a sembrar las plantas que recolectaban y con el tiempo desarrollaron las primeras "plantas cultivadas". Fue una tarea muy lenta, de observar, ensayar y probar durante muchas generaciones hasta que se lograron los cultivos de mayor provecho para el hombre. A ese proceso se lo llama "domesticación".*

*Los primeros cultivadores quebradeños dependían para sobrevivir de los animales que cazaban y las plantas que recolectaban pero, a la vez, consumían algunos vegetales que eran cultivados. Esos primeros cultivadores han sido llamados "Agricultores incipientes". Del largo período de experimentación con los vegetales, que se dio en varios lugares del mundo, provienen todas las plantas que consumimos hoy en día. Son las plantas "domesticadas".*

*Este fue un proceso que seguramente también tuvo lugar en nuestra región, aunque no sabemos con certeza qué plantas se cultivaron aquí e forma experimental.*

*En la zona andina, a la cual pertenece la Quebrada de Humahuaca, fueron "domesticadas" varias plantas que se consumen a diario. La más importante es la papa, de la cual conocemos muchas clases diferentes. En la Quebrada de Humahuaca existen más de 50 clases de "papas criollas" que fueron "domesticadas", aquí o en áreas cercanas, hace más de 3.000 años. También se cultivaban la oca, la papa verde y la quinoa.*

*Pero en otras partes de América del Sur también estaban los "Agricultores Incipientes" que desarrollaron otros cultivos que después llegaron a la Quebrada de Humahuaca. Así, desde esta época, los quebradeños sabían comer el ají, el zapallo y el poroto. Otros vegetales cultivados, como el maní y el maíz fueron adoptados más tarde.*

*También se domesticó la llama, que es la versión "doméstica" del guanaco. Este proceso, como en el caso de las plantas, llevó varios milenios. La llama fue de gran utilidad porque no sólo brindaba carne, cuero y lana, sino que servía como animal de carga capaz de caminar grandes distancias con muy poca agua.*

*(Adaptado de Albeck y González, 2000 Quebrada de Humahuaca, más de 10.000 años de historia)*

Los artefactos y restos recuperados indican que esas sociedades estaban sufriendo la transición de una economía extractiva a una de producción, es decir, paralelamente a la caza se estaba experimentando con la cría y una incipiente agricultura. La inclusión de estos nuevos productos en la subsistencia no significó un cambio sustancial en la economía ni en los lugares de residencia. Este proceso tuvo lugar en diversos espacios de América del Sur y dio lugar al surgimiento de especies domesticadas, tanto animales como vegetales. La transformación fue gradual y sumamente lenta, con una incorporación paulatina de los nuevos productos.

Este fue un momento clave en la historia del hombre porque los alimentos desarrollados dieron, con el correr de los siglos, el soporte económico para las grandes civilizaciones que surgieron con posterioridad y son parte sustancial de la dieta del hombre moderno. Este incipiente patrón de subsistencia marcó otro uso del espacio, con una movilidad más restringida entre los grupos que experimentaban con la cría y el cultivo de vegetales.

### Desde las primeras sociedades agrarias hasta los señoríos del siglo XV

*Con el correr de los siglos y en virtud al progresivo dominio de la tecnología agrícola o pastoril se desencadenaron cambios significativos en algunas de las primitivas sociedades cazadoras: la organización social se volvió más compleja y surgió un nuevo patrón de asentamiento representado por las aldeas. La residencia estable y la acumulación de excedentes productivos permitieron el desarrollo de nuevas tecnologías como la cerámica, la textilería y la metalurgia. Esta última fue, sin duda, la más compleja por su gran sofisticación y manejo de conocimientos requeridos en la secuencia productiva.*

*Hacia el 1500 a.C. ingresaron grupos procedentes de las tierras bajas, a través de los grandes ríos del oriente, y se instalaron en el amplio valle del río San Francisco. Estos grupos residían en aldeas más o menos estables y tenían una economía basada en la caza, la pesca, la*

*recolección y practicaban paralelamente una agricultura de roza y quema. En las áreas serranas, en cambio, la economía era agropastoril con el uso de regadío en los ambientes áridos y semiáridos.*

*Las fechas más antiguas para la cerámica del Noroeste Argentino corresponden a la cuenca del Bermejo. Tres fechados radiocarbónicos proceden de las cabeceras de la Quebrada de Humahuaca (alrededor del 1000 a.C.) mientras que para la zona del río San Francisco la fecha más antigua es del 1500 a.C.*

Las sociedades aldeanas estuvieron integradas a una compleja red por donde circulaban bienes, productos e información. Así, en todo momento, los valles y las quebradas funcionaron como ruta de intercambio de este a oeste, al servir como vía para el desplazamiento de productos entre la puna, la selva y el chaco. Entre los bienes que evidencian este movimiento se cuenta la presencia de *cebil* en los oasis del desierto chileno, y el hallazgo de objetos de metal y de conchas del Pacífico en la zona del río San Francisco.

En las áreas serranas las aldeas fueron creciendo notablemente en tamaño y número. Hacia el 700 d.C., los pequeños poblados agrícolas de la Quebrada de Humahuaca se hallaban instalados por encima de la franja fértil de la planicie aluvial. Enterraban a sus muertos en cementerios, donde sólo unas pocas tumbas se destacaban por la riqueza de sus ajuares, indicativas de una organización social más compleja. Esto se explica por la existencia de personas o grupos de personas con mucho poder político, económico y tal vez ideológico dentro de un mismo grupo social, en contraposición a otros con menores recursos que se encontraban subordinados.

Esta etapa de desarrollo socio-cultural fue contemporánea con el auge de Tiwanaku que, desde la zona del lago Titicaca y transformado en un poderoso estado, irradiaba influencia y poder en gran parte del ámbito surandino. Paralelamente a este desarrollo en la zona andina, empezaron a decaer en importancia las sociedades que poblaban la cuenca del Río San Francisco que desaparecen entre el 400 y el 600 d.C.

A partir del año 1000 d. C. se inició una nueva etapa de cambio social que llevó al clímax del desarrollo local tanto en lo demográfico como en lo socio-político y

económico de la zona serrana. Dicha etapa estuvo cifrada por el abandono de los poblados bajos, cercanos al río, y la instalación de los espacios residenciales en sitios elevados de difícil acceso. Este fenómeno tuvo lugar, casi simultáneamente, en muchos sectores del área surandina y probablemente fue una consecuencia del colapso del estado hegemónico de Tiwanaku.

Los sitios, conocidos localmente como pucará - fortalezas -, en realidad fueron poblados y muy pocos presentan evidencias de fortificación. Se registró un aumento en el tamaño y número de los asentamientos, como reflejo de un marcado aumento demográfico. Las viviendas se encontraban densamente agrupadas, formando verdaderos aglomerados de espacios residenciales. Los poblados más grandes presentaban ciertos rudimentos de organización urbanística interna como plazas, sendas de circulación, áreas de basureros y cementerios. Estos sitios probablemente hayan correspondido a las cabeceras políticas de los principales grupos étnicos que poblaban la Quebrada de Humahuaca en ese momento: omaguacas, tilcaras y tilianes. El poder político de estos grandes grupos se extendió también hacia el oriente, dominando los sectores más elevados de los pequeños valles.

La agricultura y la ganadería debieron ser de gran productividad en razón de la densidad demográfica del momento y la tecnología alcanzó niveles insospechados en etapas anteriores. Además del fondo de valle de los cauces principales, se cultivaron extensas superficies en los **pedemontes** serranos que flanquean la quebrada. El sistema agrícola incluía la construcción de grandes superficies aterrazadas y complejas redes de riego que paliaban las escasas lluvias estivales de la zona.

Toda esta época muestra evidencias de una intensa actividad de intercambio con las sociedades que habitaban ambientes ecológicos diferentes, desde la costa pacífica hasta el chaco. Este tráfico estuvo en manos de grupos especializados, los caravaneros, que con sus recuas de llamas cargueras, articulaban entre sí el amplio espacio surandino. Se conoce poco sobre el desarrollo sociocultural de las tierras bajas en este lapso pero se estima que existieron redes de intercambio entre los grupos que habitaban las quebradas y los valles y los grupos que poblaban el **piekemonte** y el chaco.

Entre 1430 y 1480 se produjo la invasión incaica del Noroeste Argentino dejando trunco el desarrollo autóctono iniciado dos milenios antes. La anexión al **Tawantinsuyu** produjo modificaciones en muchos aspectos de la sociedad local, principalmente en la esfera económica, la organización política y la administración, que pasó a depender del estado dominante. Los incas hablaban el quechua, y sus huestes, mayormente del altiplano, el aymara, sin embargo, las poblaciones locales tenían sus propias lenguas, sólo pocos dominaban la lengua del Cuzco. El interés del poder incaico se orientó principalmente a la extracción de minerales - minas auríferas y canteras - y a la instalación de áreas de producción agrícola para el estado. Esto último se puede observar en las localidades de Rodero y Coctaca con la ampliación de importantes superficies de cultivo. Cercanos a estos espacios agrícolas, se crearon nuevos asentamientos que probablemente alojaron contingentes de agricultores provenientes de otras regiones del **Tawantinsuyu**.

En los principales poblados preexistentes en la Quebrada se construyeron edificios según el patrón imperial y, en algunos de ellos, se instalaron talleres artesanales destinados exclusivamente a la producción de bienes cuya única distribución se hacía desde la capital del imperio, el Cuzco. El importante flujo de productos, bienes, ejércitos y administradores estatales hacia la capital del imperio dio lugar a la construcción de un complejo sistema de caminos que enlazaba todos los sectores del imperio, desde el centro de Chile hasta Ecuador.

Paralelamente, se destacan los permanentes problemas que tuvo el Imperio Incaico sobre su frontera oriental por el ingreso de pueblos provenientes de las tierras bajas. Estos eran generados principalmente por grupos de origen guaraní, los chiriguano (ver capítulo 22), que, procedentes de sectores más orientales, atacaban las áreas recientemente dominadas por el inca. La conquista incaica debió alterar las antiguas relaciones económicas y sociales de la región, bloqueando los vínculos seculares, reorientando el intercambio y fijando nuevas prioridades. La presencia chiriguana en las tierras bajas también generó nuevas situaciones, desplazando o dominando a los grupos preexistentes, además del continuo estado de conflicto con el Imperio Incaico.

## La invasión hispana y la etapa colonial

Los bosques xerófilos y los pantanos del Chaco, habitados por indígenas "salvajes" y belicosos tenían poco atractivo para los conquistadores españoles, sin embargo, fue uno de los primeros espacios de Sudamérica explorados por los europeos. El Chaco en sí no suscitaba interés alguno, su rol histórico residía en que era el camino hacia las fabulosas tierras del occidente de donde los guaraníes del Paraguay y Río de La Plata obtenían objetos de oro y plata. Los intentos españoles por alcanzar "El Dorado" duraron más de medio siglo y Asunción, fue fundada en 1536 como base para la exploración del Chaco. La conquista de Pizarro del Imperio Incaico terminó con estas primeras incursiones por el chaco.

El ingreso de los europeos por la alta cuenca del Bermejo fue en 1536, en ocasión del viaje de Diego de Almagro, al permanecer un tiempo en el Valle de Jujuy. En la segunda mitad del siglo XVI ya existían algunas pequeñas fundaciones españolas en el actual Noroeste Argentino y se había iniciado la explotación de la plata del Cerro Rico de Potosí. En ese contexto, comenzó a cobrar un interés creciente la Quebrada de Humahuaca como ruta hacia el Alto Perú. Las reiteradas fundaciones de Jujuy - 1561, 1575 y 1593 - buscaban controlar este camino, rico en recursos pero plagado de indígenas hostiles.

A fines del siglo XVI los españoles reconocían que se debía pacificar a los indígenas del Chaco por razones económicas y religiosas, no obstante, la ocupación fue

### TEXTO PARA LOS ALUMNOS

#### El Impacto Europeo

*El continente americano estuvo aislado del resto del mundo por miles de años. Por esta razón, la llegada de los europeos a América fue muy dura para las poblaciones indígenas. El español trajo consigo muchas cosas nuevas, entre ellas enfermedades, como viruela, gripe, sarampión, rubeola, tifus, etc. A lo largo de los milenios, los pobladores del Viejo Mundo habían desarrollado algunas defensas contra estas enfermedades pero en las poblaciones autóctonas causaban estragos.*

*Sobre la población americana diezmada por las enfermedades se instaló la administración europea, totalmente diferente a los sistemas que habían regido por siglos a estas poblaciones. Se trasladaron a los antiguos pobladores otros lugares, se les quitaban las tierras para hacer fundaciones o para repartirlas entre los españoles y se utilizó la mano de obra indígena para distintos tipos de trabajo. Los abusos de los españoles, la mala alimentación, los trabajos forzados, etc. Llevaban a veces a los "indios" al suicidio para escapar de los malos tratos.*

#### **Los "pueblos de indios"**

*A raíz del gran descenso poblacional, un Virrey del Perú ordenó la creación de las "reducciones" o "pueblos de indios", que se formaban al trasladar a los habitantes de varios lugares para residir en un solo lugar. La mayoría de los poblados actuales de la Quebrada de Humahuaca tienen su origen en esos "pueblos de indios": se sacaba a la gente de los Pucará y se los establecía en un asentamiento con diseño español, la plaza central y frente a ésta la iglesia.*

*En la Quebrada no existieron las llamadas "reducciones religiosas", como las conocidas misiones jesuíticas. El "pueblo de indios" o reducción "civil", suponía gobierno propio y autoridades propias. Los curas doctrineros sólo vigilaban el aspecto espiritual, pero no ejercían la administración pública que se encontraba en manos de los gobernadores indígenas o curacas. En cambio, en las "reducciones jesuíticas" también la vida política y civil estaba bajo la tutela de los sacerdotes.*

#### **Una batería de nuevos productos**

*La vida no cambió sólo en los aspectos religiosos, de organización social y administrativa. Los españoles introdujeron numerosos elementos que cambiarían también la vida doméstica de los pobladores de estos lugares. Los más destacados fueron los nuevos alimentos vegetales y los animales domésticos como las ovejas, cabras, vacas, caballos, burros y gallinas, ahora tan comunes entre nosotros. Estos y muchos otros no existían aquí hace 500 años. Los vegetales traídos del Viejo Mundo fueron hortalizas como la zanahoria, la cebolla, la lechuga, el ajo, la albahaca. También importantes cereales y leguminosas como el trigo, la cebada, la avena, las habas, las arvejas y la alfalfa. Al introducirse el trigo aparecieron los primeros molinos y los hornos de pan. Con la llegada de los animales de tiro se empezaron a utilizar los arados para trabajar la tierra y los carros con ruedas. Además se comenzó usar el hierro para gran cantidad de herramientas que anteriormente habían sido de madera, hueso, piedra o bronce.*

*(Adaptado de Albeck y González, 2000, Quebrada de Humahuaca, más de 10.000 años de historia)*

*Con el paulatino desarrollo de las pequeñas ciudades españolas en el territorio argentino y la demanda de productos que exigían las minas altoperuanas, se dio lugar a un creciente flujo comercial. Este tráfico en un principio era de textiles y algodón y algo de ganado vacuno y desde 1630, aproximadamente, junto a los vacunos comenzó el envío de valiosas tropas de mulas y también esclavos africanos y efectos ultramarinos que -a pesar de las prohibiciones- eran ingresados por el incipiente puerto de Buenos Aires. El lento pero constante fluir de bestias y cargamentos daba lugar a una pujante actividad económica vinculada con los servicios a los viajeros.*

*La adquisición del caballo por algunas tribus (abipones y mocoví) sirvió para mantener en jaque a los españoles. Los grupos indígenas se aliaban para asolar las fundaciones hispanas, lo que condujo a la destrucción o abandono de algunos pueblos. La conquista espiritual, mayormente obra de los jesuitas, fue llevada a cabo simultáneamente con las campañas militares contra los indígenas chaqueños. Entre fines del siglo XVII y mediados del XVIII condujo a grandes desplazamientos de pueblos en la región. La instalación de fuertes y reducciones da testimonio de estos intentos, sin embargo, todos fueron de muy corta duración. Una excepción la constituye Orán (1781), la última fundación española en territorio americano.*

*Los registros coloniales, entre ellos el censo de 1778-79 ordenado por Carlos III, muestra que la población de los pueblos serranos era de origen eminentemente indígena, algunos esclavos negros y mulatos y muy pocos españoles o criollos. Las tierras bajas, en cambio se encontraban casi en su totalidad bajo dominio indígena.*

lenta y los indígenas exterminados o reducidos a la servidumbre.

La llegada de los europeos fue traumática para la población autóctona, tanto por el conflicto armado como por los embates constantes de enfermedades y pestes. Estas, traídas involuntariamente por los invasores, diezmaron a las poblaciones originarias. Luego de derrotar militarmente a la población indígena del Noroeste Argentino, entre fines del siglo XVI y principios del XVII, los españoles comenzaron a instalar sus propias empresas, mientras "redujeron" a los indios a las escasas tierras de comunidad alrededor de los nuevos pueblos de

indios donde los concentraron. La mayoría fue "encomendada" a españoles notables y todos los hombres entre 18 y 50 años debían tributar en dinero a la Corona. Paralelamente se realizaba la evangelización para lo cual se usaron, preponderantemente, las **lenguas generales**, es decir, en el caso de la cuenca del Bermejo: el quechua y el guaraní. Estas lenguas reemplazaron muchas de las lenguas locales que terminaron por desaparecer.

### De la etapa republicana hasta la actualidad

En los conflictos armados iniciados como consecuencia de la Revolución de Mayo, la Quebrada de Humahuaca tuvo un papel crucial como la ruta favorecida en el traslado de tropas y armamento al Alto Perú. Esta etapa de las guerras de la Independencia duró más de 14 años y recién concluyó luego de la rendición definitiva del Ejército del Alto Perú en 1824. En este lapso, toda la zona de la cuenca alta se vio conmocionada por los reiterados avances y retrocesos de los ejércitos de ambos bandos, revolucionarios y realistas, y fue escenario de combates en diferentes lugares de su territorio.

A la Quebrada de Humahuaca y al Valle de Tarija le cupo un rol crucial en la Guerra de la Independencia, pues constituían los corredores viables para el traslado de tropas de los dos bandos entre el enclave realista del Alto Perú y el resto del territorio del Virreinato del Río de La Plata, en manos de los revolucionarios. El control de estas rutas, en manos de las tropas antirrealistas al mando de Güemes y el "Moto" Méndez, mantuvo en jaque a las tropas invasoras y permitió el desplazamiento de los ejércitos independentistas hacia Chile y Perú. Una vez vencida la oposición en el territorio peruano, se logró dominar definitivamente las tropas del Alto Perú y dar lugar a la liberación de gran parte de América del Sur del dominio español.

Finalizada la guerra, la paz no duró mucho tiempo al empezar los conflictos de fronteras entre los nuevos estados. En 1836, durante el gobierno de Rosas, se declaró la guerra a la Confederación Peruano-Boliviana y las cuencas altas nuevamente fueron uno de los escenarios del conflicto, aunque con un impacto mucho menor que durante las guerras de la Independencia. Para esa época, en la legislación promulgada dentro del

marco del nuevo estado republicano, se suprimió el tributo, caducaron las autoridades indígenas y las comunidades originarias perdieron la propiedad de sus tierras que pasaron a ser patrimonio del estado. Esto condujo a la desestructuración de la sociedad indígena serrana que, de ahí en más, debió pagar al estado un canon por el usufructo de sus antiguos terrenos. La legislación también permitió que personas extrañas pudieran arrendar la tierra, intensificándose así la inmigración de individuos procedentes de otras zonas de la provincia y del sur de Bolivia.

En la segunda mitad del siglo XIX, lentamente se recompusieron los lazos comerciales entre los sectores que tradicionalmente habían constituido el Virreinato del Río de la Plata. La demanda de animales tanto para alimento como para el trabajo en las minas del sur de Bolivia impulsó un refloreCIMIENTO de este tráfico secular. Paralelamente, ocurrió el surgimiento de las salitreras en el desierto de la costa del Pacífico. Estos nuevos emprendimientos, ubicados en verdaderos páramos, también requerían de los productos animales que se ofrecían desde los territorios transandinos. Esto generó un tráfico de arrieros y tropas en sentido oeste a través de la puna, llevando ganado desde la zona chaqueña hasta los oasis chilenos. Sin embargo, este resurgimiento no prosperó, por un lado, por el trazado de los nuevos límites internacionales entre los antiguos territorios del virreinato y por otro, por la creación del estado-nación con cabecera en el litoral. Esta situación, consecuentemente, empezó a fracturar los vínculos con los socios comerciales tradicionales articulados desde la época virreinal. En el nuevo mapa político argentino, la posición marginal de estas partes de su territorio se fue acentuando y, habida cuenta el pujante desarrollo de otros sectores del país, se fue potenciando lentamente

su decadencia económica.

La historia del Chaco durante el siglo XIX se encuentra marcada por el lento pero sistemático avance de fuerzas militares y los colonos sobre territorio indígena. La colonización se hizo ampliando las áreas para la cría de ganado vacuno y suscitó múltiples conflictos con la población autóctona. En la segunda mitad del siglo XIX (1868), luego de una fuerte temporada lluviosa, se produjo naturalmente el cambio de cauce del Río Bermejo que abandonó el cauce principal (hoy Bermejito) y pasó a fluir por el Teuco, condición que se mantiene hasta la actualidad. En la misma época se realizaron las obras de cavado para cambiar el cauce del río Iruya, que inundaba regularmente a la localidad de Orán. A partir de entonces, el Iruya desemboca en el Pescado y no en el Blanco, como hacía antiguamente.

La iniciación de la industria azucarera, a fines del siglo XIX y comienzos del XX, determinó el aprovechamiento de los aborígenes como mano de obra, llegando a trasladarse tribus enteras, con la colaboración del ejército, a los cañaverales de los ingenios. Posteriormente, estos fueron también el destino de muchas familias serranas que carecían de relación de dependencia y migraban estacionalmente en busca de trabajo. A su regreso, continuaban sembrando en sus parcelas cultivos de subsistencia -pero gradualmente en algunas zonas se comenzó a experimentar con el cultivo de nuevas especies destinadas al mercado.

El dominio del territorio chaqueño llevó a su incorporación al Estado Nacional como las Gobernaciones de Chaco y Formosa. Estas perduraron bajo esta forma de administración política hasta mediados del siglo XX.

## TEXTO PARA LOS ALUMNOS

### Hace 100 años

*A principios del siglo XX, la gente de campo, que era la mayoría, producía mucho de lo que necesitaba para vivir, y lo que no hacía en su finca lo intercambiaba o lo compraba. Para conseguir algunas cosas realizaba "cambalache" o trueque, por ejemplo, cambiando fruta por sal. Para otras necesitaba dinero, como cuando tenía que pagarle una montura al talabartero, o comprarse un sombrero o azúcar en los almacenes. Todos se habían especializado en la agricultura y tenían que empezar a comprar lo que ya no fabricaban, como yerba, harina, tela, alcohol y cigarrillos. Se podía comprar en los almacenes de los pueblos o a los comerciantes que recorrían el campo ofreciendo sus mercancías.*

*(Adaptado de Albeck, Cuestas, Damín y González, 2000, Vivir en la Quebrada de Humahuaca.)*

## ACTIVIDADES

*Compara esta descripción con la manera en que se vive en la zona donde está mi escuela. ¿Sigue siendo igual o ha cambiado? ¿Por qué y en qué?*

*¿Qué presidentes gobernaban la República Argentina en los años en los cuales se crearon las Gobernaciones de Chaco y Formosa y en los años en los cuales éstas pasaron a ser provincias argentinas?*

*Como reflejo de la modernidad en la cual se embarcaba el nuevo estado, se buscó integrar el territorio a la Capital Federal donde se gestaban las decisiones políticas y económicas. En la primera década del siglo XX llegó la línea férrea, primero pasó por la Quebrada de Humahuaca, rumbo a Bolivia. Luego se construyó un ramal oriental y, a partir de esa época, toda la zona se denomina "Ramal". En las tierras bajas tropicales, el ferrocarril cumplió el presagio de adelanto y progreso, especialmente para la industria azucarera y maderera. Para los habitantes de la Quebrada de Humahuaca, en vez del beneficio proyectado, representó un duro revés económico.*

*En el resto del siglo XX, las sociedades de las tierras altas han estado signadas por una gran migración hacia las áreas urbanas y hacia el "Ramal" (Valle del San Francisco) y la economía se ha orientado al cultivo de hortalizas para el mercado. En los valles templados, se intensificó el cultivo de tabaco y en los subtropicales, además de la caña de azúcar, se expandieron los cítricos y las hortalizas de invierno. Las tierras bajas chaqueñas, a su vez, continúan con la cría del ganado, la explotación de la madera y con el cultivo del algodón.*

## Síntesis

La Cuenca del Bermejo presenta dos ambientes marcadamente diferentes, la zona andina y las tierras bajas chaqueñas. Ambos territorios fueron asiento de grupos indígenas prehispánicos pero con desarrollos culturales notablemente distintos, tanto en lo económico como en lo social y cultural. A pesar de esto, ambas regiones estuvieron en contacto a lo largo de milenios y se relacionaron en forma complementaria.

El desarrollo cultural del hombre se inició con grupos cazadores- recolectores hace más de diez milenios. Con el correr del tiempo se empezó a experimentar con el cultivo de especies vegetales y la cría de animales, este fue un proceso que se dio en diversos lugares de América y en el resto del mundo. De estos intentos resultó la domesticación de todos los vegetales y animales que actualmente consumimos a diario en todo el planeta. Cuando la agricultura y la ganadería pasaron a constituir el principal componente de la subsistencia, surgieron las aldeas como espacio de residencia permanente o semipermanente. Sólo algunos de los grupos que habitaron el chaco alcanzaron este nivel de desarrollo social. En la zona andina, en cambio, las sociedades continuaron evolucionando, las aldeas se hicieron más grandes y complejas y surgieron jerarquías dentro de la sociedad, las diferencias sociales. En el siglo XV estas grandes unidades sociales fueron conquistadas por el Imperio Incaico.

La llegada de los españoles, apenas un siglo después, produjo enormes cambios en las sociedades, tanto de la zona andina como de la chaqueña. Estos cambios afectaron no sólo la esfera política o administrativa sino también la salud, la producción y las costumbres. Las guerras de la independencia y el surgimiento del estado nacional en el siglo XIX produjeron transformaciones muy profundas en la gran mayoría de las comunidades autóctonas.

## EVALUACIÓN

- 1) ¿Cómo fue el vínculo entre la zona serrana y la chaqueña en el pasado?
- 2) ¿Por qué la domesticación de plantas y animales fue un momento fundamental en la historia humana?
- 3) ¿Cuánto tiempo duró la dominación incaica?
- 4) ¿Qué cambios ocurrieron con las sociedades indígenas al llegar los europeos?
- 5) ¿Qué consecuencias trajo la creación del estado nacional para las sociedades indígenas?



## UNIDAD XIII

La Cuenca del Río Bermejo - Un aporte para su tratamiento en la EGB



# Las culturas de la Cuenca

## OBJETIVOS

- Conocer las particularidades de los diversos grupos étnicos y las poblaciones rurales de la cuenca del Bermejo.
- Conocer y valorar los saberes tradicionales y empíricos que posee el entorno.

## GRUPOS ÉTNICOS Y DIVERSIDAD CULTURAL

Los grupos étnicos que han perdurado hasta la actualidad en la cuenca del Bermejo reflejan los procesos históricos acaecidos en el último medio milenio. Como se destacó en el capítulo 19, la porción andina estuvo sujeta a la dominación incaica lo que trajo a colación la instalación de grupos procedentes de otras regiones de los Andes, como parte de la política imperial. Con la llegada de los conquistadores españoles se produjo una nueva alteración en la composición étnica de la población que se sumó al gran descenso demográfico y a la mestización, para dar lugar a una población que, aunque mayoritariamente de origen indígena, mantiene también elementos de origen europeo y africano.

En las tierras bajas, en cambio, como se trataba de un ambiente menos atractivo para el europeo, la incursión de grupos extraños fue mucho más lenta y eso permitió que, paralelamente a la *mestización*, se conservaran diferentes grupos étnicos, muchos de ellos con sus lenguas y costumbres ancestrales.

### Los pueblos del Gran Chaco

Las tierras bajas de la cuenca del Bermejo son parte del territorio que se conoce como Gran Chaco. Este se extiende desde el pie de las últimas estribaciones serranas hacia el oriente en el margen derecho del río Paraguay. En el extenso territorio, habitan un número considerable de pueblos indígenas con rasgos culturales y biológicos homogéneos. Aunque todos los pueblos de la

zona tienen un notable "aire de familia" también presentan considerables diferencias en lengua y costumbres. La caracterización de los grupos chaqueños se ha hecho a partir de la lingüística y se han definido seis familias lingüísticas que abarcan las diecinueve lenguas autóctonas reconocidas para el Gran Chaco.

En lo que es la cuenca del Bermejo podemos identificar actualmente tres grandes familias lingüísticas: Mataco-Maká, Guaycurú y Tupí-Guaraní. Mientras que las dos primeras familias corresponden a grupos auténticamente chaqueños, con una larga historia en la región, los de origen guaraní son el resultado de movimientos de población ocurridos en los últimos 500 años.

Antes de la desarticulación provocada con la llegada de los españoles en el siglo XVI y de la ocupación definitiva del territorio por el Estado Nacional (fines del siglo XIX), eran sociedades con una unidad territorial, estructura política y organización propia diferenciándose entre sí. La guerra Boliviano-Paraguaya de 1933 modificó definitivamente el panorama étnico chaqueño. En la actualidad se reconoce una notable hibridación de los grupos, tanto en lo lingüístico como en lo patrimonial, lo que da testimonio de los complejos procesos del pasado que llevaron a mezclas de diversa naturaleza entre los diferentes grupos sociales.

Los pueblos agricultores del chaco se encontraban en la parte alta del curso del Río Bermejo, sembraban en los bajos vecinos al río y practicaban la caza, la pesca y la

recolección. Las áreas ubicadas entre los ríos, en cambio, se encontraban ocupadas por cazadores recolectores, aunque es probable que estos también hayan practicado algún tipo de agricultura de secano.

#### Familia Mataco-Maká

En el territorio argentino, está integrada por grupos **matacos, mataguayos, chorotes y chulupies**. Los más numerosos son los **matacos**, también conocidos como **wichí** que ocupan la parte occidental del río Bermejo. Se trata de un grupo tradicionalmente recolector, que practicaba asimismo la pesca, la caza, la recolección de miel y una horticultura simple de escasa relevancia. Los matacos debían cercar sus cultivos con ramas espinosas para evitar el ingreso de animales (pecaríes y ganado), espantaban los pájaros o fabricaban trampas para cazarlos. La pesca era desarrollada con notable intensidad en la época de crecida de los ríos. Una industria ancestral, conservada hasta nuestros días, es el tejido de bolsas con la fibra de caragatá. El territorio que ocupan en la actualidad probablemente sea consecuencia de la presión ejercida por los grupos de lengua guaycurú y guaraní. Los shamanes ocupaban un lugar preponderante en la sociedad como puente entre la comunidad y lo sobrenatural pero también como custodios de los mitos que explican el misterio de los hombres y del mundo. **Mataguayos** era el nombre dado a los matacos durante el período colonial, algunos fueron reducidos a la localidad santiagueña de Matará. Hoy en día, no se reivindica este gentilicio. Los **chorotes** y los **chulupies** constituyen grupos poco numerosos en la actualidad.

La aparición del ferrocarril y la iniciación de la industria azucarera a fines del siglo XX determinaron el aprovechamiento de los aborígenes como mano de obra llegando a trasladarse tribus enteras, con la colaboración del ejército, a los ingenios de Tucumán, Salta y Jujuy. Posteriormente se atraían a los indígenas mediante contratistas y también se daban casos en que se empleaban voluntariamente, pues al recibir en pago cuchillos, hachas e incluso armas de fuego, se hacían más eficientes en la caza y la recolección.

#### Familia Guaycurú

Bajo esta denominación se engloba a los **tobas**,

**mocovies, abipones y pilagá**, esencialmente cazadores y recolectores. El nombre guaycurú es peyorativo, pues su significado era "inhumanidad o fiereza". De estos grupos los más numerosos son los **toba** que ocupan el sector oriental de la cuenca del Bermejo pero también se han ido desplazando hacia el sur, como por ejemplo hacia la ciudad de Rosario. El nombre "toba" se lo dieron los guaraníes y significa "frentones", por la costumbre que tenían de raparse la cabeza. Los **abipones** fueron los grupos más guerreros del chaco y en sus correrías y migraciones, tras la adopción del caballo, asolaron Santa Fe y Corrientes. A mediados del siglo XVIII ocupaban la margen derecha del Bermejo inferior y se extendían hasta Córdoba y Santa Fe, compartiendo el territorio con los mocoví. Actualmente no se conocen sobrevivientes de este grupo. Los **mocoví**, por su parte, atacaron Tucumán, Salta, Santiago y Córdoba, y llegaron a cortar la comunicación entre Buenos Aires y el Perú. El contacto llevó a mezclas socioétnicas y a préstamos culturales entre los diferentes grupos. Los **pilagá** son un grupo muy reducido, asentado en las proximidades del río Paraguay que, en gran medida, continúa manteniendo una forma de vida tradicional.

*Dapichí'* el héroe cultural pilagá recrea anualmente la flora. Se vale del agua, que en la forma de escarcha y rocío matinal seca las plantas haciendo posible la renovación vegetal. De acuerdo con los nativos, es la deidad misma quien arroja la helada y el rocío. Si bien esto somete a los hombres a las bajas temperaturas, se valora en forma positiva, en tanto la actitud apunta a un renacer de la flora. Este hecho manifiesta el carácter regenerador del agua y coloca a *Dapichí'*, el frío y el hielo en el mismo dominio que la vida y el crecimiento vegetal.

Adaptado de Idoyaga Molina (1992)  
Significación y simbolismo acuático entre los pilagá.

La llanura chaqueña fue un paraíso para los cazadores guaicurúes (en quichua la voz "chaco" significa territorio de caza) que encontraron en pecaríes, venados, tapires y ñandúes la base de su subsistencia. La pesca se desarrollaba en la época de crecientes mediante arcos y

flechas o redes. Las mujeres se dedicaban a recolectar raíces y frutos de algarrobo, chañar y mistol; también consumían langostas y miel. Las comunidades guaicurúes tuvieron una intensa relación con todos los grupos de la región a través de la guerra, especialmente con los matacos-mataguayos. La guerra era una actividad vital para estos pueblos e implicaba la captura de prisioneros, los cautivos. En el transcurso del siglo XVII incorporaron el caballo, el cambio más importante que resultó del contacto con los españoles. Una vez montados, la movilidad y la audacia que esgrimían los convirtió en un continuo temor para los europeos, a quienes podían combatir en un plano de mayor igualdad y a gran distancia de sus campamentos, lo que limitaba las incursiones punitivas.

#### Familia Tupí-Guaraní

Los tupí-guaraní eran grupos originalmente amazónicos que realizaron grandes migraciones por las zonas boscosas de sudamérica. Los principales representantes en la cuenca del Bermejo son los "chiriguanos", descendientes de los grupos guaraníes que asolaban la frontera oriental del imperio incaico en los siglos XV y XVI y continuaron luego durante la época colonial. El término chiriguano fue dado en forma despectiva por los incas, que eran sus enemigos; en quechua significa "estércol frío". Son grupos sedentarios, aunque con cierta flexibilidad de movilización temporal o permanente de un lugar a otro; practicaban una agricultura de roza y quema a base de mandioca, maíz, zapallo y batatas. La caza y la pesca eran actividades secundarias de subsistencia. A lo largo de los siglos los guaraníes habían logrado dominar a otro grupo, los **chané**, un grupo de agricultores sedentarios que originalmente hablaba una lengua de origen arawak. Las lenguas arawak, también de origen amazónico, tuvieron una gran expansión en América del Sur. Otro grupo: los chané fueron reducidos a esclavos por los chiriguanos y obligados a cultivar los sembrados de sus amos. Sin embargo, a pesar de haber perdido su lengua, han conservado su identidad hasta el presente.

#### Los criollos

Del contacto de la cultura hispana y la indígena surgió un híbrido cultural - no sólo de sangre - que conjugaba los hábitos de caza y recolección con el pastoril. Este

híbrido fue el **criollo**, dedicado a la cría extensiva de ganado en el monte y dependiendo menos de la caza y la recolección. Su relación con los aborígenes del chaco siempre fue conflictiva debido a la competencia por el uso de la tierra y sus recursos.

### Los pueblos andinos

A la llegada de los españoles en el siglo XVI, el territorio andino del Noroeste Argentino estaba habitado por grupos agricultores y pastores con una gran productividad y nivel tecnológico. Fueron sociedades con elevado desarrollo cultural, organizaciones políticas fuertes y marcadas diferencias sociales. Se hallaban organizados en pequeños señoríos bajo el mando de **curacas** o jefes permanentes, probablemente hereditarios.

En la alta cuenca del Bermejo conocemos los nombres de algunos de estos grupos, en particular para la Quebrada de Humahuaca. La información existente para el valle de Jujuy es insuficiente, al igual que la zona que se extiende entre Jujuy y el Río Vaqueros. Es lógico suponer que este último haya estado integrado culturalmente al Valle de Lerma, probablemente ocupado por sociedades que hablaban el diaguita o cacán. También se conocen los nombres de algunos grupos ubicados al oriente de la Quebrada de Humahuaca pero no se tiene información más detallada sobre ellos.

La principal entidad que consideraremos aquí son, entonces, los **omaguaca**. Este fue el nombre genérico que se dio a los pueblos de la Quebrada. Correspondía a los que habitaban en el sector norte de la misma, tal vez la sociedad más numerosa. Otros grupos menores fueron los uquía, tilcara, purmamarca y tilian. Los uquia constituían una **parcialidad** de los omaguaca, estaban bajo el mando de un mismo cacique principal, los demás, en cambio, tenían sus propios jefes. Al este de la Quebrada de Humahuaca habitaban otras sociedades como, por ejemplo, los ocloyas, los osas y los paypayas. Los ocloyas, ubicados en la zona de Zenta, aunque dependían del cacique de Humahuaca, tenían su propia lengua y también se diferenciaban en otros aspectos de

los que poblaban la quebrada principal. Con la dominación incaica, todos los grupos serranos pasaron a depender del poder cuzqueño.

La historia de estos grupos durante los siglos de dominio español y los inicios de la etapa republicana estuvo signada por la mestización con españoles y negros y la desaparición de las comunidades de indios "originarios", algunos durante la etapa colonial y los demás con la legislación republicana. La administración colonial puso a los indígenas bajo la tutela de los encomenderos y los concentró en los nuevos espacios destinados a la residencia indígena. La población local de la Quebrada de Humahuaca fue decreciendo en forma alarmante. Por ejemplo se estima que los tilcara pudieron haber alcanzado un número cercano a los 5000 en épocas prehispánicas, en 1778 eran tan sólo 181 personas. Los ocloyas, por su parte, al encontrarse en áreas que limitaban con los grupos chaqueños, fueron mudados varias veces, por temor a los ataques, hasta terminar en la localidad cercana a San Salvador de Jujuy que lleva su nombre.

Las haciendas de españoles instaladas en la Quebrada desde principios del siglo XVII, convocaron abundante mano de obra, no sólo local. En las haciendas trabajaban negros y mulatos, otras personas llegaban de la puna y desde zonas más septentrionales, en particular del sur de la actual Bolivia. En las décadas previas a las Guerras de la Independencia la población originaria había iniciado su recuperación numérica. No obstante, el conflicto armado condujo a la emigración de las familias que residían en la zona. Terminadas las luchas, muchos de los gauchos - provenientes de los valles de Salta y Jujuy - se instalaron definitivamente en la Quebrada. Las guerras civiles en Bolivia también llevaron a que muchos exilados buscaran refugio en la zona.

## ACTIVIDADES

*A partir de la información del capítulo 19, señalar los momentos en los cuáles los españoles intentaron dominar el chaco.*

Actualmente muchas personas que habitan las áreas serranas se llaman a sí mismos "**coyas**" o "**kollas**". Esta es una denominación reciente, del siglo XX, y probablemente hace suya la categoría utilizada en Bolivia para denominar a la gente de las tierras altas. En este último caso, haciendo referencia al "Collao", como se conocía al altiplano que rodeaba al Lago Titicaca, donde los kollas fueron un importante grupo prehispánico. La denominación "coya" para los pobladores de la Quebrada de Humahuaca y el resto del Noroeste Argentino, no tiene respaldo histórico. No obstante, ya se encuentra instalado como una especie de gentilicio para denominar a los grupos de ascendencia indígena que llevan un modo de vida campesino. Sin embargo, en el origen de estos pobladores convergen todos los movimientos de población ocurridos desde la dominación incaica, donde también tienen cabida los descendientes de los negros y de los españoles.

## El conocimiento de los pueblos originarios

Uno de los factores utilizados para identificar a un pueblo como "originario" es su larga residencia en un espacio dado. Los pueblos agricultores andinos, sedentarios, llevan más de 3000 años en contacto con su entorno. Los cazadores-recolectores del chaco, de patrón nómada, probablemente algunos milenios más. Este hecho lleva a un notable conocimiento empírico vinculado con los fenómenos naturales, las actividades productivas y las diferentes tecnologías. Paralelamente, son repositorios de una riquísima cultura oral, consistente en cantos, cuentos, mitos y leyendas referidos a temas muy diversos.

La educación formal tiende a prestarle poca atención a estos "saberes tradicionales" que los alumnos traen de su casa. Las disciplinas científicas a menudo las ignoran totalmente. Sin embargo, mitos y leyendas pueden dar pistas sobre procesos históricos acaecidos en el pasado y el conocimiento empírico en la esfera productiva ha sido ensayado durante generaciones para lograr los productos que se buscaban obtener. La falta de humildad, con frecuencia nos lleva a despreciar la información proveniente de personas con un bajo nivel educativo. Sin

embargo, las prácticas empíricas desarrolladas hace miles de años llevaron a la domesticación de todos los vegetales y animales que son nuestro sustento diario. Recién ahora, con la ingeniería genética, se podrán superar los logros obtenidos hace más de 4000 años por grupos cazadores-recolectores en diversas partes del mundo.

### Formas de utilización de los recursos naturales

Las tecnologías de caza y recolección de los aborígenes chaqueños determinaron un impacto sobre el ecosistema. Además de las armas utilizaban también el fuego, tanto para cazar como para "significar que hay novedad y a fines de reunión" (Araoz 1885 en Barbarán 1996), acciones que significaron el incendio de grandes extensiones de bosques. Las actividades de recolección, sin embargo, favorecieron la diseminación de especies forestales. La tierra era poseída en común y la economía se basaba en la apropiación y redistribución de los recursos con consumo inmediato, vale decir, no había acumulación.

Si bien los indígenas chaqueños impactaban sobre su entorno, en épocas preeuropeas se podría asumir que existía una suerte de "equilibrio" entre el ecosistema y las actividades de caza y recolección. Esta relación se fundamentaba en la baja densidad demográfica, la amplia disponibilidad de tierras y las tecnologías rudimentarias de caza y recolección.

La inserción de los indígenas en la economía occidental y el uso de nuevas tecnologías que facilitaban la caza y la recolección cambiaron por completo su relación con el ambiente. Actualmente, la economía aborígen aún se basa exclusivamente en los requerimientos de consumo del grupo familiar, por eso, en épocas de recesión sufren directamente el impacto económico porque dependen de salarios precarios e inestables. Esto lleva a que acudan al bosque para subsistir, generando un patrón oscilante entre el trabajo asalariado y la caza-recolección.

El criollo, a su vez, a través de una ganadería realizada sin tecnología, degrada los recursos forrajeros,

lo que redundaba en una disminución del ganado. Esto lo induce a intensificar la caza y la recolección y simultáneamente usa el recurso forestal, extrae miel y captura aves para el comercio de mascotas. El sobrepastoreo también determina la disminución de las aguadas naturales, vitales en el chaco en los años secos.

En la zona andina, en cambio, el impacto sobre el ambiente era relativamente intenso, en tanto las actividades productivas, tanto el pastoreo como la agricultura, impactaban sobre el paisaje generándose una suerte de "paisaje cultural". En épocas prehispánicas, la construcción de extensas áreas con terrazados para el cultivo, modificó definitivamente el paisaje pero, a su vez, contribuyeron a la conservación de los suelos y a disminuir la erosión. Los mismos sistemas comprendían la construcción de paredes de piedra en los cauces como disipadores de energía de los torrentes. El pastoreo, por otra parte, condujo a una alteración de la composición de las pasturas naturales. Sin embargo, las pasturas estaban adaptadas naturalmente al pastoreo de los camélidos.

Con la llegada de los españoles todo esto se transformó, la introducción de especies alóctonas, principalmente los animales, la adopción de nuevas tecnologías y el gran descenso demográfico, llevó a una pérdida de las prácticas conservacionistas y a la degradación ambiental. El uso del arado con animales de tracción requirió la destrucción de las áreas anteriormente terrazadas y la hacienda europea (principalmente las cabras, las ovejas y los burros) ejercen una notable presión sobre las pasturas naturales. El sobrepastoreo y el pisoteo llevan a la degradación del suelo y a los procesos de erosión.

### Pronóstico del tiempo y astronomía

Uno de los conocimientos empíricos más habituales es la predicción del tiempo. La mayor parte de las sociedades posee conocimientos tradicionales que permiten predecir algunos fenómenos climáticos. Este conocimiento, en algunos casos, permite la previsión de inundaciones, sequías y heladas y, de esa manera, mitigar el impacto sobre bienes y productos.

La observación de la naturaleza, animales, vegetales, fenómenos celestes y las variaciones del clima, han llevado a un conocimiento empírico, acumulado durante generaciones y transmitido oralmente durante siglos. Por ejemplo, en las áreas serranas del Noroeste Argentino, la intensidad de los vientos durante el invierno indica mayor o menor pluviosidad durante el verano.

## Síntesis

Los grupos étnicos que se conocen en la actualidad en la Cuenca del Bermejo son los que han logrado sobrevivir como grupo social a los procesos históricos posteriores a la conquista incaica y española.

Los pueblos del chaco corresponden a diferentes familias lingüísticas y poseen principalmente una economía cazadora y recolectora, aunque algunos practican también la agricultura. Corresponden a sociedades auténticamente chaqueñas pero también comprenden otros grupos, originalmente provenientes del área amazónica, que se instalaron en el ambiente del chaco.

Los grupos que habitaban las áreas serranas de la cuenca estuvieron sujetos a un intenso mestizaje y, aunque originalmente pertenecían a diferentes grupos étnicos, estos se fueron diluyendo con el tiempo. Muchos campesinos de hoy en día se reivindican como "kollas", un nombre proveniente del altiplano boliviano.

Los pueblos campesinos de la zona andina y los criollos e indígenas de las áreas de monte, poseen un enorme cúmulo de conocimientos que hace a su acervo cultural. Las formas en que utilizan los recursos naturales difieren notablemente entre los pueblos andinos y chaqueños.

## ACTIVIDADES

*Hacer un registro de los conocimientos tradicionales sobre predicción climática vigentes en la comunidad donde se encuentra la escuela.*

*Consultando el capítulo 19 averiguar por qué razón varios poblados de la Quebrada de Humahuaca tienen nombres de grupos indígenas.*

## EVALUACIÓN

- 1) ¿Cuáles son los orígenes de las poblaciones actuales de la zona serrana y chaqueña de la Cuenca del Bermejo?
- 2) ¿Cuáles son los pueblos de origen netamente chaqueño y cuáles son de origen amazónico?
- 3) ¿Cuál fue el impacto de los pueblos chaqueños sobre el ambiente y cuál el de los pueblos andinos?
- 4) ¿Cuáles son los conocimientos tradicionales de los grupos indígenas y de los campesinos actuales?



## La visión del agua del Río Bermejo en la historia.

### OBJETIVOS

- Comprender los distintos usos del agua en el Río Bermejo.
- Distinguir y relacionar los usos del agua a lo largo de la historia y de las distintas sociedades.

### ¿En qué consiste la visión del agua?

Se describe la visión del agua como un futuro deseable de ésta para todos los usuarios de una misma región específica, en un horizonte de tiempo dado<sup>1</sup>. Se intenta reflejar a lo largo de nuestra Historia, las distintas visiones, pues de aquellas imágenes de futuros deseables hoy tenemos lo que tenemos. Comprender mejor nuestro pasado nos puede permitir no volver a cometer los mismos errores, rescatar principios y conceptos que fueron útiles en su momento, y construir nuestra propia visión de un futuro deseable para la Cuenca del Río Bermejo correspondiéndose a nuestras necesidades y objetivos. No es ni más ni menos que construir una "Cultura del Agua" que sea ética y ambientalmente sustentable.

#### La visión del agua de nuestros pueblos originarios:

La Cuenca del Río Bermejo ha sido habitada desde hace más de diez mil años por distintos grupos étnicos. Así en la Alta Cuenca, encontramos a los grupos andinos como los **Omaguacas**, de la Quebrada de Humahuaca; los **Apatamas**, de la Puna; los **Cacanos** o **Diaguitas-Calchaquíes**, de los Valles Calchaquíes; y finalmente, la influencia del Incario con grupos **quechuas** y **aymaras**<sup>2</sup>.

En las estribaciones de las sierras subandina y principio de la llanura chaqueña se mencionan a los **Lules** y **Vilelas**; **Chiriguanos** (Chané), **Frentones**, **Matacos** (hoy llamados Wichí), **Mataguayos**. En la Media y Baja Cuenca se agrupan, bajo la denominación de **Guaycurúes**, a distintos grupos **Abipones** (hoy en día extinguidos), **Tobas**, **Mocovíes**, **Chulupíes**<sup>3</sup>.

Más allá de las distintas denominaciones que les han otorgado los conquistadores, los cronistas, los exploradores, los religiosos y los antropólogos, debemos comprender que todos, y cada una de estos pueblos, tuvieron, y aún conservan, una cultura del agua.

Los pueblos más sedentarios, principalmente los de la Alta y Media Cuenca, realizaron actividades de agricultura, ganadería de camélidos, algo de minería, caza y pesca.

El desarrollo de un calendario agrícola y la predicción del clima son la clave para que las plantas domesticadas tengan un desarrollo favorable a la producción de alimentos.

También tenían claras concepciones del manejo del espacio, tanto para ubicar las tierras de agricultura (zonas de pastoreo según las distintas épocas del año)

(1) Cosgrove, W. J. Y Rijsberman, F.R.: *World Water Vision : que el agua sea un asunto de todos*. Consejo Mundial del Agua. Reino Unido, 2000.

(2) Canals, F.: *Las Poblaciones indígenas de la Argentina*. Biblioteca Argentina de Historia y Política. Hyspamérica. Buenos Aires. 1986.

(3) Sarasola Martínez, C.: *Nuestros paisanos los indios Vida, historia y destino de las comunidades indígenas en la Argentina*. EMECE, Buenos Aires. 1998.

como para el asentamiento de sus poblaciones.

El manejo del agua en una zona de bajas precipitaciones muestra una clara visión integral de la gestión del conjunto de los recursos del territorio. El agua y la tierra ocupan un lugar sagrado en esta cosmovisión. Los animales y las plantas poseen tanto derecho a la vida como los humanos. Ellos están permanentemente agradecidos por las bendiciones de la *Pachamama*; mediante ofrendas y festividades reafirman este lazo con la Naturaleza y con la Comunidad.

El agua de lluvia es el principal recurso para la agricultura. Con sistemas de andenes, terrazas, canales y pircas de piedra para derivación de pequeños arroyos, abono orgánico de la tierra, selección de semillas y cultivos adaptados al clima de la región, pudieron cumplir con sus objetivos y necesidades<sup>4</sup>.

Los pueblos de la Media y Baja Cuenca, aunque tuvieron también algún desarrollo en la agricultura fueron principalmente pescadores para luego pasar a ser cazadores y recolectores. Como sustento desarrollaron un sistema de vida nómada, siguiendo los ritmos de la Naturaleza, utilizando sólo su potencial productivo. Esto quiere decir que ocupaban una zona durante el tiempo en que, por la presencia de peces, aves y otros animales terrestres, les aseguraba su sustento. Luego migraban hacia otros espacios, a fin de no sobre explotar estos recursos. Cada uno de los espacios y de los seres vivientes tiene un "espíritu protector" al que hay que pedirle permiso para su utilización. Los chamanes son los encargados de hacer esta conexión y determinar cuándo y cuánto es posible utilizar esta oferta natural. Violar estas consignas puede generar castigos por parte de los protectores que recaen sobre el infractor, su familia y toda la comunidad. Estas eran normas estrictas de manejo en cuanto a la flora y la fauna; las mismas son respetadas por ser parte de la cultura de todos.

La recolección de los frutos del monte (algarroba, mistol, etc.), la extracción de la miel, la pesca y la caza eran actividades que reforzaban el lazo social y estaban

acompañadas de festividades colectivas y de disfrute del compartir, como una ética solidaria de la vida. Estos grupos también desarrollaron la navegación de los ríos, riachos y lagunas de la Cuenca del Bermejo, sin llegar a ser grandes canoeros como los Payaguas y los Timbúes-Chaná del Río Paraná y Paraguay.

Es interesante destacar que existió un intercambio comercial entre los pueblos de la toda la cuenca del Bermejo. Tanto entre ellos, como fuera de la propia cuenca. El intercambio está registrado en sitios arqueológicos, ya que se encontraron objetos de metal, piedras semipreciosas y cerámica provenientes de las montañas y a la inversa: plumas, tejidos y cañas, provenientes de la zona de yungas y de la región chaqueña. *"La lista de productos andinos que se podían llevar hacia las yungas es amplio, e incluye sal, lana de llama, papas, piedras preciosas y semipreciosas, obsidiana, metales u objetos de metal, tinturas de origen mineral y tal vez carne seca (charque). Por otra parte, desde las zonas bajas se llevaban plumas de distintas aves, cueros de animales, madera para arcos y astiles de flechas, mazas y palas, cañas, tinturas vegetales, fibras vegetales y miel"*<sup>5</sup>.

Al referirse a los grupos andinos y chaqueños que habitaron la cuenca, el mismo autor sostiene que no tuvieron capacidad de modificación ambiental muy significativa dado que no eran grupos muy numerosos (principalmente los grupos andinos) y que la capacidad técnica de modificación ambiental y de aprovechamiento masivo de los recursos naturales era muy limitada. Por lo tanto se puede sostener que al ingreso de los españoles, éstos encontraron la Cuenca prácticamente en estado natural y sin impacto de las actividades humanas.

### Las visiones del agua de los primeros conquistadores y de la colonización española:

El descubrimiento y exploración del Río Bermejo se

(5) Reboratti, C.: *El Alto Bermejo: realidades y conflictos*. (pag.55). Ed. La Colmena, Buenos Aires. 1998.

(6) Albornoz, A.: *Biografía del Paraná*. Ed. El Elefante Blanco. Buenos Aires. 1997

inicia, por parte de Sebastián Gaboto, en 1528 y éste sería el primer contacto de la colonización española en tierras de la Cuenca del Río Bermejo.

Por el lado de la Alta Cuenca, la ocupación y conquista se inicia desde el Alto Perú por Diego de Almagro, en 1534.

Estas dos corrientes tuvieron distintos objetivos respecto a la Cuenca del Río Bermejo.

Para los que ingresaban por el Río de la Plata hasta Asunción, todo el territorio hacia el norte y el oeste conectaba con la posibilidad de llegar a la Sierra de la Plata, los dominios del Rey Blanco, el País de la Canela; El dorado o la Ciudad de los Césares. Con el tiempo estas fantasías se fueron transformando en la necesidad de tener un acceso directo al Virreinato del Alto Perú, centro político y administrativo de la conquista en América<sup>6</sup>.

(...) *"si bien los ríos ofrecían la posibilidad del acercamiento entre los pueblos y del desarrollo del transporte y del comercio, la Corona Española sometió la navegación a leyes rígidas, y a veces inexorables desde el punto de vista racional de nuestros días, que no favorecieron la expansión de la civilización en esta región de la América del sur. Desde su descubrimiento en 1516, el sistema fluvial del Plata estuvo bajo soberanía exclusiva de S. M. Católica. Así, en la capitulación celebrada en 1547 con Juan de Sanabria se establecía que la navegación por el Río de la Plata sería sólo permitida al Adelantado y a 'todos los demás con quién su Majestad tomare asiento' "*<sup>7</sup>; tal era el interés de la Corona en ser la única en tener la posibilidad de adueñarse de tanta riqueza.

Los conquistadores y adelantados que penetraban el territorio de manera violenta, lo hacían para concretar las fantasías de ser alimentadas por la entrega de adornos y objetos de oro y plata que los indios entregaban a cambio de cuchillos de metal y otros objetos.

La corriente del noroeste, perseguía principalmente ampliar sus dominios, obtener más mano de obra para las minas y encomiendas y controlar un territorio que aún resistía la presencia española. Pacificar la Quebrada de Humahuaca, llevó casi cien años.

De estos dos impulsos originales, surgen sucesivos intentos de establecer una comunicación más fluida entre los dos centros más importantes: Asunción y Lima.

A lo largo de cientos de años, innumerables expediciones por tierra, e intentos por agua, no pudieron concretar esta aspiración.

El Gran Chaco quedó como una fortaleza casi inexpugnable. Por más de trescientos cincuenta años de resistencia las tribus chaqueñas comenzaron a dominar el territorio gracias a la incorporación del caballo, favorecidos por el conocimiento del territorio y la alta movilidad que lograban en un ambiente muy hostil para el extranjero.

#### ■ La visión del agua desde 1810 hasta 1917.

Los intentos de navegación.

Las campañas militares de ocupación del territorio y dominación final de las tribus chaqueñas, 1850-1920.

#### ■ La visión del agua de la Comisión Nacional del Río Bermejo (1957 a 1967):

En 1957 se crea la Comisión Nacional del Río Bermejo, que fuera presidida por el el Alte. Gregorio Portillo. Bajo la conducción de este alto jefe naval se nuclea un importante número de profesionales de la ingeniería, economía, agrónomos y políticos; muchos de ellos destacados profesores universitarios con la misión de avanzar sobre las propuestas del Ing. Henri, para materializar la soñada navegación de este curso de agua y obtener un aprovechamiento integral del mismo.

(7) COMIP: La navegación en la Cuenca del Plata. Comisión Mixta Argentino-Paraguaya del Río Paraná. 1999.

Esta comisión toma la idea del canal lateral de navegación y amplía la propuesta proponiendo otro canal más. Este partiría desde Pichanal, en Salta, como puerto de partida para llegar al puerto de Santa Fe. De este modo se lograría conectar la zona noroeste del país con el Río Paraná, en dos puntos; con el "canal lateral" de 778 kilómetros de largo al puerto de Barranqueras, en el Chaco, y con el "canal diagonal" o "canal de Santiago del Estero", de 1.100 kilómetros de largo, al Puerto de Santa Fe en la provincia del mismo nombre.

Esta época estuvo signada por el concepto de obras hidráulicas de "aprovechamiento múltiple". A las dos vías artificiales de navegación, que debían contar con 60 esclusas para salvar los casi 300 metros de diferencia entre el arranque y su desembocadura en el Paraná, se le sumaron otros objetivos: debían llevar agua para bebida y riego, además generarían hidroelectricidad.

Para lograr regular un caudal óptimo se debían construir seis embalses. En Argentina: Pescado I, Pescado II, Vado Hondo y Zanja del Tigre. En el tramo compartido con Bolivia: Astilleros y Arrazayal. Estos diques tenían la finalidad de regular caudales y también contaban con una central hidroeléctrica cada uno. También las 60 esclusas contarían con sus respectivas centrales hidroeléctricas.

Mediante distintos sistemas de riego se suponía que sería factible colonizar y regar 1,5 millones de hectáreas.

Este conjunto de obras faraónicas constituyeron la médula física de la visión del agua que respondía a una época en que se instaló el concepto de "desarrollo" como una filosofía política; gracias al influjo de los resultados obtenidos en la cuenca del Mississippi y del Plan Marshall, de reconstrucción de la Europa de postguerra. Economía, planificación y desarrollo como herramientas teóricas al servicio de la formulación de un proyecto de integración de las regiones postergadas del país.

Mediante una fuerte acción de difusión y convencimiento de los distintos actores sociales y

económicos de la región, se logró instalar como factible este proyecto de desarrollo que contaba sólo con un conjunto de ideas elaboradas en un grado primario de diseño, que nunca llegaron a demostrar su factibilidad física, económica y ambiental. En aquellos años, el ambiente todavía no tenía una base teórica desarrollada, por lo que no se incluía como un objetivo común de la sociedad.

También pesaban las miradas que desde la geopolítica nos hacían pensar en la necesidad de fortalecer vínculos con Bolivia, para equilibrar el peso creciente de Brasil.

El costo total de las obras se estimaba en unos 2.000 millones de dólares. En 1962, se realiza la primer evaluación de factibilidad por parte de consultores externos quienes dan un veredicto tajante sobre su no factibilidad.

En 1967 se disuelve la Comisión Nacional del Río Bermejo. Unos años más tarde, se vuelve a realizar una evaluación sobre la obra clave del conjunto, que es el embalse de Zanja del Tigre, y éste no resulta viable por su corta vida útil pues atraparía la carga sedimentaria del río y se colmataría a los pocos años de su construcción.

A pesar de estas conclusiones, aún persisten las voces de quienes creen que esta imagen de futuro era deseable y posible.

### ■ Los estudios de la Alta y Baja Cuenca del Río Bermejo de la OEA. El inventario de los recursos y obras para su aprovechamiento.

En la década de los setenta, se efectuaron estudios desde la Organización de Estados Americanos (OEA)<sup>8</sup>, para la cuenca del Plata en su conjunto, en particular para la Cuenca Alta y Baja del Río Bermejo.

OEA: Cuenca del Plata: Estudio para su planificación y desarrollo. Cuenca del Río Bermejo: I - Cuenca Alta y II - Cuenca Inferior. Programa de Desarrollo Regional. Washington, D.C. 1973 - 1976.

La visión de esta época continuaba aún signada por el inventario de recursos naturales, la identificación de aprovechamientos posibles, las obras de uso múltiple, el presupuesto de inversiones y una evaluación económico financiera que relacionaba costos con beneficios.

Se identificaron catorce sitios posibles para hacer embalses y generar hidroelectricidad. También se identificaron áreas de riego. La navegación había sido descartada como un aprovechamiento posible.

### Principios y políticas que orientan las acciones del Programa Estratégico de acción para la Cuenca del Bermejo<sup>8</sup>

El conjunto de principios y políticas que expresan la visión y demandas de la región y dan contexto a la propuesta de acciones prioritarias, define el marco de referencia global para la toma de decisiones y, en particular, para la definición de los objetivos y contenidos de las acciones y proyectos que se implementen en el ámbito del Programa Estratégico de Acción para la cuenca del río Bermejo.

Los principios presentados son aquellos que reflejan y amplían los consensos básicos fundamentales sobre la necesidad de una gestión integrada de los recursos hídricos a nivel de cuenca, y se basan en el reconocimiento del agua como una parte integral del ecosistema, un recurso natural finito y vulnerable, y un bien económico y social.

La planificación e implementación de las acciones que se ejecuten en el marco del PEA tomarán en cuenta:

- Los planes de manejo integral de los recursos hídricos, en el contexto de una gestión integrada de los recursos naturales a nivel de cuenca, como una herramienta para

enfrentar los problemas ambientales.

- El manejo conjunto de las aguas meteóricas, superficiales y subterráneas en cantidad y calidad, en su distribución espacial y temporal, en forma integrada y comprehensiva considerando las consecuencias aguas arriba y abajo de las acciones de manejo, las relaciones sectoriales y regionales y la equidad social.

- La evaluación y pronóstico sistemático de la cantidad y calidad de los recursos hídricos, superficiales y subterráneos, a los fines de estimar la cantidad total de recursos disponibles y su oferta potencial futura, determinar el estado presente de su calidad, predecir posibles conflictos entre oferta y demanda y suministrar una base de datos científica para su uso racional.

- El desarrollo, acuerdo e implementación armónica con visión de cuenca y en los niveles jurisdiccionales que correspondan las siguientes medidas interpretadas como instrumentos para la gestión sustentable de los recursos naturales:

- *Clasificación de cursos de agua. Niveles guía y objetivos de calidad ambiental.*
- *Limites de emisión de contaminantes.*
- *Normas de acceso al uso y disponibilidad del recurso hídrico (régimen de permisos y concesiones).*
- *Procedimientos de evaluación de impacto ambiental.*
- *Planeamiento del uso del suelo, ordenamiento ambiental y/o territorial.*
- *Incentivos y desincentivos económicos y financieros.*
- *Procesos informados de decisión de acciones de desarrollo.*

(8) FMAM, PNUMA, OEA, Comisión Binacional para el Desarrollo de la Alta Cuenca del Río Bermejo y el Río Grande de Tarija. 2000. Programa Estratégico de Acción para la Cuenca Binacional del Río Bermejo. Buenos Aires. ISBN N° 987-95081-2-2.

- *Mecanismos de participación y consulta pública.*
- *Programas de educación ambiental y concientización de la comunidad.*
- *Sistemas de evaluación y control de los recursos naturales y su uso.*
- *Sistemas de información ambiental y de apoyo a la decisión.*

- El establecimiento de estándares de calidad en todos los cuerpos de agua (superficiales y subterráneos), según usos y condiciones naturales, con vistas a un mejoramiento progresivo de su calidad.

- La prevención y control de la contaminación basada en una combinación apropiada de estrategias de reducción de la contaminación en las fuentes, evaluaciones de impacto ambiental y la implementación efectiva de estándares para las descargas puntuales más importantes y las dispersas de mayor riesgo, en correspondencia con las posibilidades del desarrollo socioeconómico.

- El saneamiento ambiental de los cursos de agua contaminados y la evaluación y monitoreo sistemático de los recursos hídricos como parte de las políticas de mejoramiento de la calidad de las aguas.

- Los planes de mitigación de inundaciones deben incluir normas de desarrollo urbano y la restauración de las áreas degradadas, además de la construcción de infraestructura de protección, tanto en áreas urbanas como rurales.

- El fortalecimiento de las instituciones encargadas de la administración y manejo de los recursos naturales de la cuenca; en especial las instituciones responsables de: la gestión de los recursos hídricos, la información y monitoreo ambiental, el cumplimiento de las normas ambientales y la

educación ambiental.

- La elaboración de estudios básicos sobre los recursos naturales para mejorar el conocimiento del potencial existente y sus posibilidades de aprovechamiento sostenible.

- La conservación de la naturaleza, tarea imprescindible para el mantenimiento de la oferta hídrica, comprende la redelimitación, conexión y consolidación de las actuales áreas protegidas de la cuenca y el fortalecimiento de las instituciones responsables de su administración.

- La promoción de modelos productivos y tecnologías apropiadas en la agricultura, ganadería y explotación forestal.

- La promoción de acciones orientadas a mejorar la producción y la productividad, la generación de empleo y la cobertura de servicios básicos, especialmente las orientadas a apoyar a los grupos humanos más vulnerables.

- El aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos, a través de obras de regulación y riego, entre otras.

- El acceso indiscriminado a información confiable, en todos los niveles, usando donde sea posible, tecnologías modernas de comunicación y redes.

- La participación activa de la comunidad y el sector privado en todas las fases de la gestión de los recursos naturales.

- La investigación, el desarrollo tecnológico y el acceso a tecnologías apropiadas para la evaluación, planificación, uso y control de los recursos hídricos y demás recursos naturales relacionados.



# Sistemas Productivos

## OBJETIVOS

- Conocer los diversos sistemas productivos existentes.
- Identificar las actividades del hombre como modificador del ambiente y desde ese conocimiento construir actitudes que contribuyan al cuidado de los Recursos Naturales disponibles en la Cuenca.

### Definición de Sistemas Productivos:

Si tenemos en cuenta que la teoría de sistemas lo define como un conjunto de elementos relacionados (Rutemberg, 1980) o una manera de establecer un modelo basado en una situación real o inventada. Su objetivo es agrupar componentes de una manera organizada y simplificada. Un grupo de componentes interdependientes forma una unidad y funcionan juntos. El concepto "sistema" ayuda a comprender la realidad y permite enfatizar factores importantes.

El sistema se define dentro de un marco de trabajo especializado y la unidad de sistema varía de acuerdo con la especialización. Por ejemplo el biólogo nos habla de un sistema cuando se refiere a un organismo, un órgano o una célula; el matemático para una serie de ecuaciones; el economista para una región o un predio y el sociólogo para una categoría poblacional o doméstica.<sup>1</sup>

En el contexto rural un **sistema de producción agrícola** puede **definirse** como *"un arreglo único y razonablemente estable de empresas agrícolas que la familia maneja de acuerdo a prácticas bien definidas en respuesta al ambiente físico, biológico y socioeconómico y en concordancia a las metas, preferencias y recursos de la familia"*.

Decimos entonces que, las **empresas agrícolas** realizan actividades para generar un producto que contribuya a la producción total y al ingreso de la **familia agrícola**, mientras que la familia es una organización social en la que los miembros normalmente viven y duermen en el mismo lugar y comparten sus alimentos (Schanner, ob. cit.)

A su vez observamos que, todo productor o grupo de productores realiza su actividad dentro de un sistema de producción; no se trata de un hecho aislado.

Esos sistemas de producción agropecuaria y/o forestal, sólo son comprensibles en el contexto socioeconómico y cultural que los origina.

Los instrumentos con los que el hombre realiza su intervención en la naturaleza constituyen la tecnología. Esta intervención del hombre explota dos grandes fuentes de recursos:

- *las comunidades de seres vivos integrada por especies vegetales y animales.*
- *el ambiente, fundamentalmente atmósfera, suelo y agua.*

Además, es el hombre quien se plantea el objetivo de uso de los recursos naturales, diseña las estrategias de

(1) Agroforestería para el Ecodesarrollo-Curso Internacional de Entrenamiento- 4-24 de Septiembre de 1994.

intervención, realiza el hecho productivo y se apropia de los bienes productivos.

Estos hechos no se dan aisladamente sino en **sistemas productivos**, los que se organizan en un determinado contexto socioeconómico, cultural y ambiental.

Con acción de esas herramientas de intervención sobre la naturaleza, el hombre se expresa con actividades agrícolas, manejo de los recursos naturales, prácticas económicas, comerciales y de gestión.

Por lo tanto concluimos que: los sistemas de cultivos o agroecosistemas son una muestra muy clara de los ecosistemas creados por el hombre. Por ejemplo los pastizales originales de la región pampeana fueron reemplazados gradualmente por especies vegetales de cultivos y en la actualidad, la región está formada principalmente por campos de pastoreo

Por lo general la palabra **agricultura** suele asociarse con el cultivo en la tierra de una o unas pocas especies alimentarias. En un sentido más amplio, puede decirse que la **actividad agropecuaria**, es el arte de manejar el crecimiento de plantas y animales para uso humano. La actividad agropecuaria incluye, además de la **agricultura propiamente dicha**, la **ganadería**, **acuicultura** y la **silvicultura**.

Se puede clasificar a la agricultura de distintas maneras. A continuación vemos algunas de ellas.

- **Agricultura sedentaria:** *Es aquella en que los productores se establecen en forma permanente en un lugar.*

- **Agricultura rotativa** (o la de tala-rosa-quema). *En estos casos los productores clarean un área del bosque y queman los árboles talados, cuyas cenizas incorporan nutrientes al suelo. Se practica la agricultura por algunos años, hasta que el suelo pierde su fertilidad a causa de las fuertes lluvias. Se abandona ese sector del bosque y se permite su recuperación. Ejemplo: desmonte para cultivo de bananas en Salta.*

- **Agricultura de Subsistencia:** *El agricultor produce en pequeña escala para consumo familiar. En un buen año podrá vender parte de lo producido.*

- **Agricultura Comercial:** *Es Aquella en la cual las compañías invierten capitales con la intención de vender lo producido y ganar dinero. Ejemplo grandes estancias, viñedos, soja, etc.*

- **Agricultura intensiva:** *Aquí se trata de obtener un máximo de rendimiento de la producción en un área reducida. Se utiliza mayor cantidad de mano de obra e insumos, como fertilizantes e irrigación.*

- **Agricultura extensiva:** *Es la que trata de obtener máximo rendimiento con escasa inversión en insumos y mano de obra. La ganadería extensiva se practica en grandes extensiones de tierra de escaso valor, que no pueden aprovecharse con otro propósito.*

En la actualidad se calcula que cerca de la mitad de la fuerza laboral del mundo se dedica a la agricultura. Sin embargo, la distribución de la población económicamente activa dedicada a la agricultura varía mucho entre continentes y países ya que depende de si estos últimos son desarrollados o están en vías de desarrollo.

**Los factores de la producción**, ya sea en la agricultura, la ganadería o la explotación forestal, son los siguientes: la tierra, el trabajo y el capital.

**TIERRA:** es un recurso indispensable del cual el hombre no puede prescindir. Su disponibilidad y su aptitud son limitadas. Necesita descanso, rotación de cultivos, abonos y fertilizantes para aumentar o prolongar su productividad.

**TRABAJO:** constituye la mano de obra para llevar a cabo las tareas.

**CAPITAL:** Cuando nos referimos a capital, estamos haciendo referencia al Acervo o Stock de medios de producción. Este acervo de bienes de capital esta compuesto principalmente por: Equipos de producción (maquinarias, equipos de transporte, energía, herramientas, etc )

## Actividades productivas tradicionales y actuales.

En todas las provincias que integran la Cuenca la agricultura sigue siendo una actividad importante y con potencialidad para basar su futuro crecimiento y desarrollo. En principio, porque tiene condiciones para generar encadenamientos con otras actividades agroindustriales, comerciales y de servicios y consecuentemente, aumentar los ingresos y las divisas que necesitan los estados para su funcionamiento.

La expansión productiva se dio en poroto, soja, maíz, sorgo granífero, algodón, arroz y en la actividad forestal. Conjuntamente, los cultivos tradicionales (tabaco, caña de azúcar, algodón) experimentaron los vaivenes del mercado.

### Provincia de Jujuy

- Es la primera productora de tabaco Virginia del país, representando más del 50 % de la producción nacional. El tabaco Virginia requiere curado en estufa en la finca, lo cual obliga a una mayor inversión inicial en la explotación con respecto a otros tipos de tabacos, como los que se producen en las provincias del noreste. Esta razón sumada a la existencia de explotaciones tabacaleras de gran tamaño en Jujuy y Salta, llevó a la consolidación de estas dos provincias como principales productoras de tabaco del país. Teniendo en cuenta la mayor capacidad económica y tecnológica de estos productores, los coloca en situación de privilegio para prevenir las fluctuaciones del mercado y enfrentar situaciones de tipo climática, por ejemplo durante la campaña de 1998 han podido afrontar la sequía porque cultivan bajo riego.

- Predominan grandes fincas cañeras e ingenios que elevan enormemente la productividad de este cultivo, (lo que no sucede en Tucumán con el predominio de pequeñas fincas cañeras), lo que crea condiciones para poder competir con el azúcar brasileño.

- En los oasis agrícolas también hay producción de cítricos (naranja, mandarina y pomelo) y poroto alubia y negro.

- En ganadería ovina, tiene un nivel de producción para tener en cuenta, representa al 4% del promedio

nacional, la cría de caprinos tiene menor importancia económica.

Jujuy, además, tiene condiciones para un fuerte crecimiento de la actividad turística y de la minería.

### Provincia de Salta

En Salta podemos caracterizar productivamente al área de influencia del río Bermejo siguiendo el Plan Tecnológico Regional 1996-2001 del Centro regional INTA que describe tres áreas productivas.

#### Area de cultivos subtropicales y de primicia:

Se refiere a la zona frutícola y cañera que abarca los valles de los ríos San Francisco y Bermejo. Las precipitaciones concentradas en verano varían entre 800 y 1300mm.. Se caracteriza por baja frecuencia de heladas y con lugares protegidos de las mismas. Estas ventajas y las temperaturas relativamente altas posibilitan la agricultura subtropical.

La agricultura dominante se realiza en invierno y primavera (bajo riego). Comprende la caña de azúcar, frutas cítricas, horticultura de primicia a campo y bajo invernáculo (pimiento, tomate, berenjena, melón etc.); forestales subtropicales, poroto, soja, algodón, maíz, etc.

La caña de azúcar, se cultiva en casi todo el Departamento de Orán, es el producto más extendido.

El banano tiene amplia difusión sobre la base de productores pequeños y medianos (entre 40 y 500 has por unidad económica). Un dato interesante: la producción bananera en la campaña 1997/1998 fue del 100% de la producción nacional.

#### Area de explotación extensiva:

Abarca una estrecha franja que se inicia en el límite con Bolivia a la altura de la junta de San Antonio y se extiende hacia el Sur entre pedemontes y el chaco salteño. Ocupa una superficie de 1,66 millones de hectáreas sobre suelos suavemente inclinados y de buena aptitud agrícola, aunque susceptibles al deterioro por efectos de la erosión hídrica. Las temperaturas son ele

vadas pero disminuyen a medida que aumenta la latitud. Las precipitaciones oscilan entre 700 y 900 mm. La producción es especialmente a secano. Los principales cultivos estivales son: soja, poroto, maíz y algodón.

#### Area silvoganadera de llanura:

Comprende la parte occidental de la región chaqueña y ocupa una superficie total de 5,75 millones de hectáreas. Se caracteriza por su semiaridez con lluvias medias de 550 mm y presenta el clima más sofocante de Sudamérica (En Rivadavia se registraron temperaturas récord con 48.9° c - INTA 1998).

Las actividades principales son:

- *la ganadería de monte totalmente extensiva, tanto vacuna como caprina. Desde 1996 (del conjunto de provincias de la cuenca) es la principal productora de ganado caprino.*
- *el aprovechamiento forestal, especialmente el palo santo, quebracho colorado y quebracho blanco. La actividad agrícola sólo es posible en algunos años de lluvias excepcionales*

Finalmente, la provincia de Salta es la más diversificada de todas, (las que integran la cuenca del Bermejo) y mejores posibilidades y potencialidad futura. No sólo en el sector agropecuario, sino también en minería (gas y petróleo), y en turismo.

Es la principal productora nacional de pomelo, banana, de poroto alubia y negro. En cuanto a producción de tabaco, es la segunda, después de Jujuy, representa el 40% de la producción nacional. En el año 1997 generó el 35% de la producción nacional de soja.

Es la única que produce (entre las cuatro) uva Torrontés para vino blanco (en el departamento de Cafayate).

Por último, por su significativa importancia debemos mencionar la producción de combustibles, teniendo en cuenta la generación de recursos y regalías en la provincia de Salta. En el caso del petróleo no es muy alto su peso a nivel nacional (1,6% representa la producción salteña), sí la producción de gas, la que se ha venido incrementando entre 1993 y 1997 en forma constante.

En 1997 las regalías petrolíferas significaron casi 10 millones de dólares para el estado provincial.

#### **Provincia del Chaco:**

Es la principal productora de **algodón** del país (con rindes de un mínimo de 1000 a 1500 kg./has promedio a 3000 kg./has promedio), pero en las últimas campañas ha venido bajando su producción, (en 1996 Argentina estaba ubicada como 4° exportador mundial de fibra de algodón).

Las etapas significativas de esta actividad en el ámbito provincial son la producción primaria (algodón en bruto), el desmotado (obtención de fibra) y en menor medida la hilandería integrada con el desmote.

En segundo orden se cultiva **soja** de primera, con buenos rendimientos (mínimo 1800 kg/ha hasta un máximo de 4000 kg./ha), la producción ha venido creciendo de manera incesante en estos últimos años.

Produce además **sorgo**, (con una participación nacional superior al 5%), **arroz**, **girasol**, **maíz**, **tabaco criollo** y **trigo** entre otras y una gran variedad de hortalizas en secano y bajo cubierta.

En los últimos años, se generó un notable incremento del área cultivada de soja, girasol, trigo y maíz, como consecuencia de la evolución de los precios relativos de los productos y fundamentalmente, por el descenso en los precios internacionales del algodón.

Sumado a esto, el incremento de las precipitaciones medias que produjo el corrimiento de la frontera agrícola hacia el oeste, y los avances tecnológicos en los sistemas de siembra.

En ganadería bovina, es la principal productora (participación nacional del 5%). Luego siguen Formosa (2%), Salta (1%) y la de Jujuy es irrelevante.

En el área de influencia de Castelli y "El Impenetrable", prácticamente todo chaco semiárido más una pequeña parte del chaco húmedo de esta provincia, la actividad ganadera se caracteriza de la siguiente manera:

Superficie cosechada (hectáreas)<sup>2</sup>

Campaña	Algodón	Soja	Girasol	Maíz	Sorgo	Trigo	Otros	Total
95/96	594.300	72.085	47.000	62.185	24.500	23.000	4.545	827.615
96/97	550.000	68.000	39.000	39.500	9.200	9.800	5.870	721.370
97/98	507.000	70.000	45.000	48.000	20.000	8.000	5.610	703.610
98/99	360.000	170.000	98.000	84.000	18.000	22.000	7.780	759.780

Ganadería de las colonias agrícolas:

En estas colonias se llevan a cabo actividades agrícola-ganaderas, poseen entre 20-30 animales de tipo mestizo, en base criolla cruza con cebú. Engordan sus propios animales eventualmente con pasturas artificiales, rastrojos de maíz, sorgo y algodón.

Ganadería de las colonias pastoriles:

Son campos que pueden oscilar entre 200 y 600 ha. o entre 600 y 1200 ha., donde se practica una ganadería de monte. La infraestructura es escasa con pocos potreros (divisorias, aguadas naturales y algunas represas).

Ganadería en "El impenetrable":

Esta ganadería se practica en el área de influencia de Fuerte Esperanza, siendo la misma muy extensiva, sin infraestructura (alambrados, etc) y con agua de pozo que puede contener arsénico, perjudicial para el ganado y el ser humano. Su manejo es prácticamente nulo debido a que se crían "naturalmente".

Referente al área de El Sauzalito, en materia de caprinos existe un programa de desarrollo caprino con centro en Pampa del Infierno financiado por una fundación italiana.

El caprino es el medio de subsistencia del área, y en relación a los bovinos la raza de mayor desarrollo es la criolla.

En materia de alimentación hay pocas hierbas, pero si consumen arbustos: duraznillo (luego de zazonar), vinal y algarroba. Existen experiencias de pasturas, sien-

do el gatton panic y luego el salinas, los que mejor se adaptan.

Referente a la apicultura, se trabaja con una buena flora autóctona basándose en néctar puro y no a suplementos artificiales. Los néctares más relevantes son: los de algarrobo, vinal, mistol, chañar, garabato y quebracho colorado.

Hacia el Sur de Pampa del Indio ya se trabaja con ganado media sangre. Hay productores que se dedican a la crianza y otros a la invernada. Aquí un productor pequeño posee un rodeo de 30-40 vacas promedio, un mediano 150 y uno grande alcanza los 600-700 animales. Hay una producción caprina muy irregular, sin ninguna aplicación de tecnología.

En la zona de San Martín, el chaco húmedo, se lleva a cabo una ganadería de cría, y en algunos casos, de ciclo completo, involucrando a la invernada. Un pequeño productor posee un promedio de 100 vientres, uno mediano alrededor de 300 y uno grande cercano a los 700 vientres. Las especies de pasturas implantadas que más se adaptan son: el dicantio, el melilotus y la alfalfa.

En el Departamento Bermejo se estima que un productor grande ronda las 2000 cabezas para cría de ternero, un mediano entre 500 y 600 y un chico entre 100 y 200 cabezas. Toda la ganadería en la zona es media sangre, del tipo Brangus. La sanidad es buena y se vacuna con calendario. Se produce a campo natural, no existiendo superficies con pasturas implantadas.

(2) Fuente: Centro de Documentación e Información del Ministerio de la Producción de la Provincia del Chaco.

**Producción forestal:**

En la provincia se han implementado planes de forestaciones, principalmente con especies nativas: algarrobo y quebracho. Con fondos del IIFA (Instituto de Investigaciones Forestales y Agropecuarias), se abonó al productor \$650/ha. Son plantaciones nuevas, con buenos resultados. En la zona de San Martín se ha logrado forestar alrededor de 150 has de algarrobo.

La zona de mayor aprovechamiento forestal es la franja linderera a los ríos Bermejo, Teuco y Bermejito, donde se extrae algarrobo. Más al oeste, en forma de manchones con poca superficie, se extrae palo santo. En las colonias agrícolas también se aprovecha el quebracho colorado para la industria tácnica.

Existe una exigencia por parte del estado provincial de resguardar el monte sobre una base de 100 has, un 4%, con el fin de realizar tareas de manejo forestal (raleos de especies muertas y superpobladas); poblar con algarrobos las pampas y forestar con macizo (plantaciones de 5 x 5 m).

El aprovechamiento forestal, oportunamente, le brindó un impulso al pueblo, pero por falta de madera los obreros están emigrando hacia otros sectores.

**Provincia de Formosa****Agricultura**

En Formosa, el perfil agrícola se presenta considerando los siguientes aspectos:

En el Oeste, tomando en cuenta el área de influencia de Laguna Yema con alcance a Ingeniero Juárez al oeste y a las Lomitas al este, la agricultura que se puede desarrollar es extremadamente limitada en secano. Solamente se llevan a cabo cultivos por parte de pequeños productores o minifundistas criollos y aborígenes para su autoconsumo.

Con el riego la situación se modifica en el área, y con agua se pueden desarrollar varios cultivos agrícolas. Por esta razón en Laguna Yema se encuentra un Centro de Validación de Tecnologías que promueve técnicas bajo riego, luego de haber sido ensayadas y convalidadas.

En el área central, tomando como centro Ibarreta se cultiva, algodón, zorgo y maíz, producciones de 50 a 100 has, también hay pequeños que poseen chacras de 10 has promedio, donde cultivan especies para el autoconsumo.

El Sur del Departamento Pirané es una zona eminentemente algodonera; en toda el área esta producción se realiza en secano. Aquí habitan 1500 productores de los cuales el 80% son pequeños productores de 4has. promedio, el resto son medianos con 100 has. promedio para cultivo del algodón. Los rindes son de 2000 kg./ha promedio con buena tecnología y de 1000 kg./ha los de aplicación de baja tecnología.

La producción de algodón es importante, pero perdió posiciones durante la gran expansión operada por este cultivo, quedando en segundo lugar seguido por Chaco y Santiago del Estero.

También se llevan a cabo primicias como zapallo, maíz, choclo y sandía a escala comercial, en manos de productores medianos. En materia de producción hortícola se realiza una actividad extensiva sobre la base de cucurbitáceas (especialmente coreanito).

En Villafañe se cultiva hortaliza de hoja sobre la base de riego. Hacia el oeste, sobre el río Bermejo, se están cultivando en forma extensiva: calabaza, zapallo gris y plomo, sandía. También se llevan a cabo producciones de arroz, a la vera del río Bermejo, con un pico de producción en la campaña 95/96 de 8500 has. bajando a 2500 has. en la 2002/2003.

Por último, en los Departamentos Bermejo, Patiño y Pirané, encontramos grandes áreas productivas de soja. Observamos que, en los últimos años se destaca la producción de este cultivo. Esta expansión vino de la mano de importantes inversionistas que se han instalado en la provincia. A continuación brindamos algunos datos referidos al incremento de la producción<sup>3</sup>.

(3) Fuente: Ministerio de la Producción de Formosa.

campana	sembrado	osechado
1991/92	150 has	80 has
1995/96	1000 has	1000 has
2002/03	9000 has	8530 has

### Ganadería

En los departamentos Matacos y Bermejo se están llevando a cabo acciones relacionadas al desarrollo de la ganadería criolla de esa región. A partir de prácticas de manejo silvopastoril se logra un buen aprovechamiento de los pastizales naturales evitando el sobrepastoreo y asistencia en los planes de vacunación, especialmente contra la aftosa, tuberculosis y brucelosis.

Existen algunos emprendimientos ganaderos, como el realizado en las cercanías de Bazán, en el que se están terminando novillos en tiempos impensados para la zona a través de pasturas implantadas como: el buffel grass, pasto salinas, gaton panic, etc., con buenos rendimientos en la región.

Con respecto a las comunidades aborígenes, en Ibarreta, tienen vacas certificadas por SENASA, con una secuencia de vacunaciones planificadas y participan de un proyecto lechero de la Parroquia. Se desarrollan sobre pastizal natural y algo de pasturas implantadas.

En el área de influencia de Pirané, el 80% de la actividad se canaliza hacia la cría y un 20% aproximadamente a la invernada; o con más frecuencia a la recria.

### Producción Forestal.

Las delegaciones forestales de la Dirección de Bosques de la provincia, tienen la responsabilidad de controlar y fiscalizar el aprovechamiento del bosque y el movimiento de madera dentro y fuera de la provincia.

Se entregan superficies forestales de 100 a 250 ha. por obrajero (persona que realizará el aprovechamiento). El permiso es otorgado por la Dirección de Bosques, que autoriza a la corta de especies forestales sobre una base de 0.50 metros en quebracho colorado y entre 0.20 y 0.40 metros otras especies, como ser quebracho blan-

co (0.40) y algarrobo (0.30).

Finalizado el aprovechamiento, es importante realizar una clausura, y hacer descansar el monte por lo menos 15 años, para arribar luego de ese período a cortar especies con clases diamétricas adecuadas.

Sobre el río Bermejo, existen grandes campos privados de 20 a 40.000 ha. El obrajero no puede explotar bosques privados sin autorización del dueño, y el permiso forestal de la Dirección de Bosques.

Se cortan alrededor de 26 especies forestales comerciales, utilizándolas para fabricar muebles, tirantería, parquet y carbón.

La localidad de Pirané es la más importante en materia de desarrollo forestoindustrial de la provincia. Muy cerca de allí se encuentra el ex-Centro Forestal Pirané, originariamente de Fabricaciones Militares, hoy pertenece a la Dirección de Bosques del Ministerio de la Producción. Se efectuó un inventario de las especies forestales del ex-Centro, encontrándose paraíso, grevillea, pinos, eucaliptos, etc.

En Pirané, Palo Santo, Fontana u otras localidades existen aserraderos, carpinterías, tornería, pero el fuerte de la materia prima utilizada no es de la zona. El algarrobo proviene de zonas distantes 300 a 500 km.

A través de la Dirección de Bosques se promueve un plan nacional de forestaciones en predios de pequeños productores, las especies incluidas son: lapacho, algarrobo, eucalipto, paraíso gigante, grevillea y quebracho entre otros. La superficie forestada en la provincia no alcanza a 400 has. A continuación visualizamos un cuadro de la producción forestal exclusivamente monte nativo<sup>4</sup>.

Respecto al tipo explotaciones existentes en la provincia, al menos tres podemos definir de acuerdo a las características más relevantes<sup>5</sup>.

*a) La empresa de gran escala: Hacen cultivos de renta (arroz y soja) o son explotaciones extensivas (ganadera- forestal). Poseen buena infraestructura, alta mecanización y contratan*

(4) Fuente: Dirección de Bosques de Formosa.

Producción Forestal				
Año	Rollizo (tn)	Carbón (tn)	Postes (unid.)	Leña (tn)
2002	69010	3492	57029	8960
2001	65707	3513	47127	5611
2000	77137	1814	60845	5018
1999	95870	1744	41811	3783
1998	124005	2345	51643	3292

mano de obra. Son explotaciones de más de 500 has., y constituyen el 16% de las mismas con el 89,3% del total de la superficie.

b) La empresa agropecuaria moderna: Son unidades de producción mecanizada que producen cultivos de renta (maíz, algodón) o realizan ganadería de invernada o cría con tecnología moderna. Contratan mano de obra permanente. La extensión de las explotaciones va de 100 a 500 has., lo que representa el 10 % de los productores, y poseen el 5% del total de la superficie provincial.

c) La de los pequeños productores: La actividad productiva se basa fundamentalmente en el trabajo de la mano de obra familiar. En pequeña escala realizan cultivo de renta (algodón) y de autoabastecimiento (maíz, mandioca, batata, zapallo, poroto). Esto último responsabilidad de la mujer.

Poseen algunos animales menores y de granja, también para autoconsumo (gallinas, patos criollos, una o dos vacas lecheras por familia), el excedente de la producción se comercializa en las localidades próximas a las chacras y algunos cerdos.

La tecnología utilizada es la tradicional, escaso capital y la asistencia crediticia es prácticamente nula. Este sector representa al 75% de los productores y ocupa el 5% del total de las tierras. La población rural minifundista (3 a 15 has.), por su composición y estrategia de vida es representativa de las áreas rurales más pobres del NEA., cuya necesidades básicas están insatisfechas.

También están los pequeños productores con alguna

posibilidad de capitalizarse. La superficie de sus explotaciones varía de acuerdo a su ubicación geográfica. Tienen normalmente 50 has., pudiendo llegar hasta 200 has.; las unidades de mayor superficie realizan ganadería de monte o esporádicamente

### Ciclo del agua en cada actividad productiva:

"Los océanos son el origen y el final del ciclo que permite que todos los seres vivos dispongan de agua".

Todos los seres vivos establecemos nuestro propio ciclo del agua, consistente en un intercambio continuo con el exterior. Los seres vivos perdemos agua permanentemente como consecuencia de la respiración y la eliminación de desechos, en el caso de los animales o de la evapotranspiración, en las plantas. Esta agua perdida debe ser renovada con agua limpia y pura del exterior. El ciclo del agua que cada organismo establece con su entorno forma parte de un gran ciclo hidrológico que es posible gracias a la radiación solar, que permite la coexistencia de los tres estados naturales del agua (sólido, líquido y gaseoso). Los océanos constituyen los grandes depósitos de agua. Mediante la evaporación suministra humedad a la atmósfera. El vapor de agua forma nubes que son transportadas por los vientos. Su condensación y precipitación sobre continentes supone el aporte necesario de agua dulce para los organismos terrestres. Una parte del agua precipitada es asimilada por los organismos, otra se evapora de nuevo y el resto discurre por los continentes, algunas veces muy de prisa, otras muy lentamente, de vuelta hacia el océano.

(5) Fuente: Prog, FIDA/BID - Mrio Producción.

Ahora veamos como se realiza ese intercambio en algunas de las actividades productivas y asentamientos humanos de la cuenca, y hacerlo visible a partir de un enfoque sistémico.

Describimos a continuación lo que sucede en alguno de los sistemas:

1) En una fábrica, (por ejemplo un ingenio azucarero): el agua se utiliza como insumo, es decir se incorpora al producto, ya sea como solventes para realizar limpieza o bien, para transportar calor en forma de vapor. De la fábrica salen productos y residuos. Los residuos suelen ser líquidos, gaseosos o sólidos. Lo que va al aire cae al suelo con las lluvias, el líquido se incorpora a cursos de agua y lo sólido va a basurales o va en suspensión dentro del agua que sale como efluente. Según los materiales que entran y la transformación que se haga de los mismos, los residuos tendrán mayor o menor impacto.

Respecto al manejo de los residuos sólidos que, en general se depositan a cielo abierto, reciben las lluvias, están en pozos o en contacto con el agua subterránea y de allí, salen innumerables contaminantes.

2) A las ciudades también se las puede analizar sistémicamente.

En la Cuenca, sobretudo en la Cuenca Alta, casi todos los centros poblados vierten aguas crudas o semitratadas, directamente a los cursos de agua, y los basurales, generalmente, están instalados en cauces secos de los ríos y cuando viene la creciente se lleva toda la basura.

3) Las actividades agrícolas también tienen entradas y salidas. Lo más grave es la entrada de los pesticidas y fertilizantes que salen hacia los cauces o hacia las aguas subterráneas. Los productos residuales de ambos y afectan a los cursos de agua, a los acuíferos y a la fauna por bioacumulación.

### ■ Prácticas productivas no deseables<sup>1</sup>

Las periódicas sequías, la explotación irracional de los recursos a través de la extracción forestal sin reposi-

ción de especies de valor, el sobrepastoreo, el consumo selectivo del estrato herbáceo, y el desmonte indiscriminado con fines agrícolas que transgreden los límites climáticos de la zona de cultivos extensivos, provocan la degradación de la cobertura vegetal y del suelo, perfilándose la desertificación.

En amplios sectores de la cuenca, podemos observar, que ha sido afectada en forma masiva por la deforestación de extensas superficies de bosques o selvas para usos agrícolas.

Esta práctica contribuye a la destrucción de hábitat y pérdida de biodiversidad. Ello afecta el patrimonio natural, modifica la composición faunística, florística y la estructura y función de los ecosistemas silvestres; disminuyendo además la producción de los ecosistemas silvestres terrestres y acuáticos y, frecuentemente, disminuye el valor paisajístico. Un claro ejemplo de esta situación es lo que sucede en gran parte de Rivadavia Banda Norte, ligada al río, donde no advertimos un apropiado control relacionado a la tala del quebracho y palo santo. Existe un riesgo latente respecto a una potencial degradación de hábitat, producto de la pérdida de especies nativas valiosas. Situación similar es la de Rivadavia Banda Sur donde también observamos problemas ambientales

Otro aspecto a tener en cuenta, es la influencia de las actividades rurales, ya que existen tramos de los ríos con una significativa contaminación orgánica y bacteriológica por el vertido de desechos pecuarios e industriales por el mal manejo de la ganadería, esta última situación se observa en áreas cercanas al río Bermejito, donde son muy visibles los problemas de erosión debido al sobrepastoreo efectuado por ovinos y caprinos cerca del río, y en función de los mayores asentamientos en la región.

La utilización de prácticas inadecuadas de uso en los agrosistemas, tales como la tala rasa, quema de pastizales, cultivos en pendientes, etc., han intensificado el deterioro de los ecosistemas con las consiguientes pérdida de la composición original de especies. Un típico ejemplo es la alteración de la proporción entre el estra-

(1) Síntesis tomada de: Diagnóstico Ambiental Transfronterizo de la Cuenca del Bermejo. Comisión Binacional para el Desarrollo de la Alta Cuenca del Río Bermejo y Grande de Tarija, 2000

to herbáceo y el arbustivo/arbóreo por invasión de especies leñosas como el vinal (*Prosopis ruscifolia*) que reduce las aptitudes de uso agropecuario, este proceso se manifiesta en la Cuenca Baja.

### ACTIVIDADES

*Respecto al tipo de explotaciones existentes en la provincia de Formosa, completa el siguiente cuadro:*

### EVALUACIÓN

1) ¿A qué se destina la madera extraída de los bosques y qué riesgo implica la falta de control en la explotación forestal?

### ACTIVIDADES DE REFLEXION

#### Cuidar la naturaleza es el desafío

SAENZ PEÑA (Agencia)- En el Chaco, no se ha logrado determinar los beneficios directos de la utilización de los bosques es la opinión de la dirigencia del sector, hecho que motivó que no sea tenido en cuenta "y todos hablaran del algodón y ahora de la soja", señalaron.

El bosque cumple funciones múltiples en la que se destacan las ambientales, económicas y sociales. El desarrollo sustentable es el planteo global que toma en cuenta tanto la producción sostenida de maderas a partir del aprovechamiento del bosque como el mantenimiento a perpetuidad de la cantidad y calidad de todos los bienes que ofrece simultáneamente.

Los bosques de la provincia cubren poco más del 50% de la superficie territorial. Cinco millones de hectáreas de bosques naturales constituyen una significativa base para el sostenimiento económico, ambiental y social de la provincia.

En este marco un dato ofrecido desde el Consejo Profesional de Ciencias Forestales, sobre un solo rubro, muestra una clara incidencia: el rollizo de quebracho colorado, para uso tánico, requiere la inversión de 0,96 jornales para que cada tonelada sea puesta sobre camión en obraje. Esto implica la concurrencia de 192.000 jor-

	Mano de obra Utilizada	Tipo de maquinaria y herramienta que utiliza	Tiene capacidad de ahorro para invertir
Empresa de gran Escala			
Empresa Agropecuaria Moderna			
Pequeños Productores			

nales por año para las 200.000 toneladas que demandan las fábricas, sin contar jornales que se requieren para el flete de esas 200.000 toneladas, ni los que generan sus procesos industriales y el transporte de sus productos o los jornales indirectos asociados a los servicios como combustibles, lubricantes, gomería, mercaderías, insumos, etc.

Pero este análisis para una sola especie puede ser dado para el total de las que se utilizan. Lo más importante es que la generación y mantenimiento del empleo puede ser incorporado a perpetuidad con la implementación de un aprovechamiento sustentable sujeto a pautas de manejo forestal que el sector dice esta dispuesto a profundizar, según se lo expusieron al propio gobernador Rozas en noviembre del 2000 en la localidad de Concepción del Bermejo y en la consulta de NORTE lo ratificaban. Esta profundización de la que hablan se trata de la forestación del monte y la reforestación.

#### **El cuidado del bosque nativo**

De acuerdo con un informe elaborado por las entidades forestales de ésta provincia y al que accedió NORTE, anualmente en el Chaco se explotan 121.500 hectáreas de bosque natural; esto significa que en diez años se explotan 1.215.000 hectáreas y en poco más de cuarenta años se podrá liquidar la totalidad de las reservas, estimadas en un poco más de 5 millones de hectáreas.

La mejor forma de cuidar el recurso "es tratarlo de forma adecuada tal como señalan la norma de silvicultura", señalan los técnicos forestales.

En este sentido, expresan las entidades del sector, desde hace muchos años el estado provincial, a través de sus organismos de aplicación, implementa medidas para el mantenimiento de las funciones del bosque nativo obligando a realizar prácticas de manejo de un porcentaje determinado. Por todo esto, los recursos financieros son necesarios para esta implementación<sup>6</sup>.

Para pensar y analizar después de haber leído. Debemos visualizar los recursos forestales no solamente desde el punto de vista de la madera, sino también la función que cumple en el ecosistema. Por ejemplo en lo alto de una cuenca hidrográfica resulta esencial como regulador de agua a lo largo del año.



**UNIDAD XVI**

La Cuenca del Río Bermejo - Un aporte para su tratamiento en la EGB



# Problemas e Impactos Ambientales

## OBJETIVOS

- Incorporar conocimientos, valores y aptitudes prácticas para participar de un modo responsable y eficaz en la prevención y mitigación de los impactos ambientales.
- Reconocer como afectan los impactos a los factores ambientales.
- Ser capaces de realizar un estudio de impacto ambiental y proponer un plan de mitigación.

## Definición de Impacto Ambiental

Previo a puntualizar el significado de impacto ambiental es necesario realizar una aproximación al concepto de ambiente, entendiendo al mismo como un sistema complejo constituido por elementos como el ser humano, la flora, la fauna, el suelo, el agua, el aire, el clima, el paisaje, los bienes materiales y el patrimonio cultural. Estos elementos se denominan "factores ambientales" y con ello interactuamos en forma permanente ya que son fuente de recursos, soporte de nuestras actividades y receptores de los desechos y residuos no deseados. (Gomez Orea, D., 2002)

De esta forma, definimos impacto ambiental como las alteraciones que producimos sobre los factores ambientales mencionados, esta definición es de carácter antropocéntrico. En el breve periodo que el Homo sapiens lleva sobre la Tierra somos la especie con mayor

capacidad de alteración que jamás haya existido, por ello, no consideramos como impacto ambiental las perturbaciones producidas por fenómenos de carácter natural.

*Ejemplo: La emisión de gases producidos por una actividad industrial SI es un impacto ambiental, en cambio NO lo es, si los gases son emitidos por un episodio de volcanismo.*

Las alteraciones mencionadas surgen como consecuencia de un proyecto con las actividades que llevamos a cabo, y el efecto que producimos depende siempre de las características del medio receptor, de esta forma el impacto podemos expresarlo como la diferencia entre la evolución del medio "sin" la ejecución del proyecto de referencia y "con" la ejecución de tales acciones.

MAFALDA - Ediciones La Flor



### Las causas de impacto

Siempre que realizamos una actividad generamos un impacto, aunque la gran preocupación es el fuerte predominio de impactos negativos que, como una consecuencia lógica, generan conflictos socioambientales pero ¿cuál es la actividad que genera estas situaciones? Cualquiera que supere la capacidad de asimilación de los factores ambientales y que por lo tanto produzca el deterioro de las características ambientales deseables.

*Ejemplo: El proyecto de construcción de un electroducto de alta tensión en la zona propuesta como "Quebrada de Humahuaca, patrimonio de la Humanidad"-provincia de Jujuy- con la introducción de elementos de gran volumen, los materiales que serían utilizados, las formas resultantes torres de 30m de altura-, los colores, el movimiento de suelos, etc. se traducen en un impacto negativo por la fuerte "contaminación visual" que ocasionaría en un paisaje cuya capacidad de asimilación para proyectos de este tipo es nula. El mismo proyecto en una zona netamente industrial no generaría este impacto.*

También sucede que son impactos negativos el abandono de prácticas de cultivo asociadas al control de la erosión, es también un impacto negativo que se retroalimenta ante la falta de intervención.

En el extremo opuesto debemos mencionar además los impactos positivos y más aun los generados por proyectos diseñados desde una óptica ambiental en donde no es prioritaria una obra puntual definida por un proyecto, sino el sistema ambiental en conjunto.

### Impactos más comunes y frecuentes

Hemos mencionado que las actividades que desarrollamos son las que causan impactos y si bien existen una serie de impactos "comunes o frecuentes" para varios tipos de proyectos, siempre es necesario considerar el tipo de proyecto concreto, las actividades a ejecutar y los factores ambientales susceptibles de ser alterados. (Canter L.W. 1997)

En el contexto actual, el análisis y cuantificación del impacto ambiental se ha convertido en una herramienta

Cuadro de Impactos más comunes

Elemento del Medio	Factor Ambiental	Impacto
Tierra	Suelo	Destrucción directa. Contaminación. Alteración de las características edáficas. Alteración de la topografía. Destrucción de monumentos naturales. Pérdida de recursos naturales.
Atmosfera	Clima	Incremento de las nieblas y precipitaciones. Alteración de la temperatura. Alteraciones en la circulación de los vientos.
	Ruidos	Incrementos de los niveles sonoros.
Agua	Aguas Superficiales	Alteración de la calidad, de los flujos de los caudales. Afecciones a masas de agua superficiales (lagos, lagunas, zonas húmedas) Alteración de la dinámica de los cauces, de las zonas inundables, de la sedimentación, de la estabilidad de laderas.
	Aguas Subterráneas	Alteración de nivel freático, de la calidad. Alteración en el flujo del agua subterránea. Sismicidad inducida. Alteración de las recargas de acuíferos.

Elemento del Medio	Factor Ambiental	Impacto
Componentes Bióticos	Flora	Eliminación de la cubierta vegetal. Cambios en la cubierta vegetal: diversidad. Aumentos de especies invasoras. Dificultad para la regeneración. Disminución de la producción.
	Fauna	Eliminación o reducción de especies. Desplazamientos de individuos o poblaciones. Invasión de nuevas especies. Alteración de las poblaciones. Eliminación o alteración de biotopos terrestres o individuos. Concentración de especies o individuos.
	Procesos ecológicos	Alteración de cadenas alimentarias. Alteración de ciclos de reproducción. Alteración o rupturas de vías migratorias o destrucción de pautas de comportamiento.
Paisaje	Paisaje	Alteración de la calidad. Impacto visual. Destrucción del paisaje.

ta de análisis, sin embargo tenemos que diferenciar dos formas: Una son las perturbaciones ya causadas y que continúan teniendo incidencia, para ello es necesario realizar planes de "Restauración", otra, es la "Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)", que nos permite anticipar los impactos ambientales negativos y positivos de un proyecto, permitiéndonos no solo seleccionar las mejores alternativas que maximicen los beneficios y disminuyan las alteraciones, sino también proponer o introducir cambios en la definición del proyecto. Hasta la fecha, son conocidas más de cincuenta metodologías de EIA y la selección de una de ellas debe estar en función del proyecto que se somete a evaluación. Existe también una tendencia generalizada de solicitar EIA a actividades que ya se están realizando, ello es un error conceptual ya que no es posible plantear alternativas sobre lo que ya está construido.

### Atributos del impacto ambiental

En muchos casos, la discusión sobre impactos negativos tiene un componente sensacionalista que deja de lado el concepto planteado, por ello es necesario que conozcamos e interpretemos el impacto identificado, ya que es la única manera con que podremos plantear con solidez, posibilidad y oportunidad las intervenciones más adecuadas para disminuir o mitigar las perturbaciones sobre el entorno, de esta forma y sintéticamente, los atributos que definen un impacto pueden ser:

a) *En relación al carácter genérico del impacto*

*Negativo o adverso.*

*Positivo o Beneficioso, con respecto al estado previo de la actuación.*

b) *En relación al tiempo de su efecto*

*Reversibles: El ambiente recupera su condición original al finalizar las actividades que generaron el impacto.*

*Irreversibles: El ambiente no se reestablece aunque las actividades del proyecto sean suspendidas o eliminadas.*

*A corto plazo: Las alteraciones aparecen inmediatamente o en lapsos relativamente cortos una vez que se realizan las actividades del proyecto.*

*A mediano plazo: Los efectos se manifiestan hasta un período de tiempo que va de uno a varios años.*

*A largo plazo: Los efectos aparecen en períodos de tiempo distantes al inicio de la actividad y pueden no desaparecer con ella.*

c) *En relación al espacio*

*Puntual: Sólo se presenta en el lugar en donde se realiza las actividades del proyecto.*

*Local: El impacto abarca la zona de proyecto y las alledañas.*

Regional: El impacto trasciende la localidad y se proyecta en una región más amplia como puede ser una zona biogeográfica, una sub-cuenca o cuenca hidrológica, una región fisiográfica, etc.

d) En relación a la magnitud del impacto

Compatible: es un impacto de poca entidad y en el caso de impactos adversos -o negativos- habrá recuperación inmediata de las condiciones originales, tras el cese de la acción. No se precisan medidas correctoras.

Moderado: la recuperación de las condiciones originales requiere cierto tiempo.

Severo: la magnitud del impacto exige la adecuación de prácticas correctoras, para la recuperación de las condiciones iniciales. Aún con estas medidas, la recuperación requiere un periodo de tiempo prolongado.

Crítico: la magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de las condiciones ambientales, sin posible recuperación.

Continuando con el ejemplo de construcción de un electroducto de alta tensión en la Quebrada de Humahuaca el impacto sobre el paisaje -un factor ambiental- es negativo, irreversible, a corto plazo, regional y crítico, atributos que tornan inviable el proyecto propuesto.

Como hemos mencionado, conocer e interpretar el impacto nos permite prevenirlo y de esta forma, podemos indicar en el proyecto las medidas protectoras o correctoras que sean necesarias, en términos generales. Estas medidas se denominan "de mitigación" y podemos clasificarlas en:

Protectoras: Son aquellas encaminadas a impedir que un impacto se presente. Por ejemplo en un ecosistema valioso afectado por el trazado de un camino, la medida de

protección sería desplazar la traza.

Correctivas: Corrigen el proyecto para conseguir una mejor integración ambiental, por ejemplo, puede plantearse el cambio de maquinaria y equipo a ser utilizado, el cambio de lugar de disposición de aguas residuales o desechos, etc.

Curativas: Se aplican cuando un impacto ambiental no es posible corregirlo y se interviene sobre ellos una vez producidos, por ejemplo, la recuperación de suelos contaminados.

Compensatorias: Los impactos negativos inevitables que no admiten corrección pueden ser compensados por otras acciones, como por ejemplo, plantar en otro lugar especies vegetales extraídas de un sitio.

## Problemas Ambientales de la Cuenca del Río Bermejo<sup>1</sup>.

Los problemas ambientales en una cuenca de la escala y complejidad como la del Bermejo, son muchos y se manifiestan en diferentes formas y grados de intensidad, (P.E.A.1998). Sin embargo, se han identificado seis como principales:

- 1 - Degradación del Suelo por procesos intensos de Erosión y Desertización.
- 2 - Escasez y dificultades en el aprovechamiento de los Recursos Hídricos.
- 3 - Degradación de la Calidad del Agua.
- 4 - Destrucción de Hábitats, pérdida de la Biodiversidad y deterioro de los recursos bióticos.
- 5 - Conflictos por Inundaciones y otros Desastres Naturales.
- 6 - Deterioro de las Condiciones de Vida de la Población y pérdida de los Recursos Culturales.

1) Degradación del Suelo por procesos intensos de Erosión y Desertización: Los síntomas y efectos de la degradación del suelo se manifiestan por la pérdida de la capacidad natural de producción del suelo, la reducción

(1) Diagnóstico Ambiental Transfronterizo - Programa Estratégico de Acción para la cuenca del Río Bermejo - Mayo 2000

en la calidad y cantidad de la producción agropecuaria, la pérdida de áreas productivas, la pérdida de la materia orgánica y nutrientes del suelo, la disminución o pérdida de la cobertura vegetal, la compactación del suelo, etc.

Las causas directas que ocasionan el problema, son la susceptibilidad del sustrato geológico y la inestabilidad geomorfológica, las características propias del suelo, el régimen de lluvias y especialmente la torrencialidad dominante en toda la cuenca, la topografía con fuertes pendientes, la deforestación, el mal manejo de los suelos agrícolas y el sobrepastoreo, etc.

**2) Escasez y dificultades en el Aprovechamiento de los Recursos Hídricos:** Las restricciones al desarrollo y aprovechamiento de los recursos hídricos y recursos naturales con fines productivos y económicos sustentables se relacionan con la escasez general de agua en los períodos secos, tanto para consumo humano como para uso agrícola y ganadero. Con relación al déficit de agua para el consumo humano, éste afecta a una amplia región de la cuenca -existe un alto porcentaje de la población rural sin acceso al agua potable- trayendo como consecuencia problemas en la salud pública y serias limitaciones para el desarrollo a la vez que promueven o potencian los conflictos en el uso del agua superficial y subterránea, estacionales o permanentes, especialmente en las zonas de mayor déficit hídrico. Asimismo, el insuficiente conocimiento de los recursos existentes dificulta la evaluación del conflicto y la propuesta de soluciones.

Entre las principales causas que originan este problema ambiental mencionamos las restricciones del clima por la escasez o déficit hídrico de las precipitaciones, el alto contenido de sedimentos en la red hídrica, las restricciones que impone un relieve con valles estrechos y de fuertes pendientes, que limitan las posibilidades de regulación y captación de caudales, etc.

**3) Degradación de la Calidad del Agua:** La contaminación en la cuenca del río Bermejo, que afecta tramos de los cursos de agua a partir del área de influencia de las actividades rurales y que se agudiza a su paso por los pueblos y ciudades importantes, se manifiesta por los efectos en la salud humana, la mortalidad de peces frente a las situaciones de contaminación más crítica, la pérdida de productividad biológica de las comunidades

acuáticas, el incremento del costo de tratamiento del agua con fines de consumo doméstico y productivo, etc.

Entre las causas directas se pueden mencionar la afectación de la calidad del agua por el transporte de sedimentos, la salinización del suelo, el vertido de aguas residuales crudas o semitratadas de los centros poblados, la contaminación industrial en algunos puntos de la cuenca, la contaminación por manejo inadecuado de la ganadería, el incumplimiento de las normas ambientales vigentes, la falta de normas ambientales, la infraestructura sanitaria insuficiente y la debilidad (principalmente financiera) de las instituciones responsables de la administración de los sistemas de infraestructura sanitaria, la inadecuada educación sanitaria y concientización de la comunidad y el deficiente sistema de información sobre la calidad de las aguas entre otros.

**4) Destrucción de Hábitats, pérdida de Biodiversidad y deterioro de los Recursos Bióticos:** La destrucción de hábitats y pérdida de la biodiversidad es un problema ambiental que se manifiesta con diferente intensidad en amplios sectores de la cuenca, afectando el patrimonio natural modificando la composición faunística, florística y la estructura y función de los ecosistemas silvestres, disminuyendo no solo la capacidad de producción de los ecosistemas silvestres terrestres y acuáticos sino también el valor paisajístico.

Las manifestaciones más comunes de este problema son la interrupción de corredores biológicos y de las rutas migratorias, la fragmentación del hábitat y mayor vulnerabilidad de las poblaciones silvestres, la reducción del área de distribución y la pérdida o incremento del riesgo de conservación de las especies. Este deterioro del hábitat puede significar también la pérdida de la aptitud productiva de los recursos bióticos y naturales, contribuyendo en forma indirecta a los desplazamientos de la población local, por las menores posibilidades de desarrollo socioeconómico.

Como causas directas que ocasionan este problema, se puede mencionar la deforestación de los bosques nativos, la utilización de prácticas inadecuadas de uso en los agrosistemas, tales como la tala rasa, quema de pastizales, cultivos en pendientes, etc., que han intensificado el deterioro de los ecosistemas con la consiguiente

pérdida de la composición original de especies y la frecuente reducción de la biodiversidad. La caza y la pesca no controlada e indiscriminada, especialmente aquella con fines comerciales, más el incremento de la contaminación del agua también tiene sus efectos sobre la biodiversidad de las comunidades acuáticas y ribereñas o incluso en los humedales asociados en su conjunto, en función de la magnitud del problema. Si bien esos efectos tienen en la actualidad carácter localizado (cerca de los centros urbanos) y esporádico, se estima que su incidencia tendrá una tendencia creciente; la deficiente aplicación e inadecuada armonización de las normas de protección y uso de suelos, agua, flora, fauna y la falta de planes de manejo de la biodiversidad nos ubica frente a un incipiente deterioro de los recursos bióticos.

**5) Conflictos por Inundaciones y otros Desastres Naturales:** Estos problemas se deben a fenómenos naturales, principalmente las crecidas y sequías, pero también heladas y granizadas, ocasionando todos ellos, daños a la infraestructura rural y urbana y a los sistemas de producción económica, destrucción de áreas de cultivo, pérdidas ganaderas en la zona rural, afectación a la salud pública en general, pérdida permanente o transitoria de la habitabilidad, del usufructo de infraestructura y del equipamiento urbano y rural, pérdidas de bienes materiales y en general afectación de las condiciones de vida de la población. Este problema es también un nuevo factor promotor de migraciones.

Las causas que lo originan, son por ejemplo los fenómenos climáticos excepcionales en la forma de episodios intensos de precipitaciones que conllevan a crecidas extraordinarias en los principales ríos de la cuenca, asimismo, la utilización de áreas susceptibles o de riesgo de inundación para la localización de explotaciones agrícolas, poblados rurales y la localización o expansión de centros urbanos con un desarrollo urbano y rural no planificado ni controlado, determinan un gradiente de situaciones conflictivas de gravedad variable.

A escala local, la destrucción de la cobertura vegetal en las márgenes y cabeceras de ríos y quebradas, la limitada infraestructura de control y protección, -tanto en zonas rurales como urbanas-, la inexistencia de planes de manejo integral de cuencas que, en articulación con el

ordenamiento territorial incrementen las acciones de prevención y disminuyan la vulnerabilidad de la población, la ausencia, inadecuada o insuficiente aplicación de planes de emergencia hídrica que permita la prevención o mitigación de los daños hacia la población y los sectores productivos afectados. Todo ello incrementa los efectos ambientales negativos de las causas anteriores transformándolo en uno de los problemas más traumático y conflictivo para la población.

**6) Deterioro de las Condiciones de Vida de la Población y pérdida de Recursos Culturales:** En general se puede aseverar que un amplio sector de la población está afectada por la pobreza, siendo los grupos más vulnerables la población de origen indígena y criolla, los pequeños agricultores y los sectores marginales en los mayores asentamientos urbanos. Esta situación se constituye en la manifestación más conspicua de la problemática ambiental de la cuenca ya que la urgencia de intentar resolver las necesidades básicas tiene frecuentemente como consecuencia inmediata, la existencia de prácticas de manejo no sustentables, así como el incumplimiento de la legislación ambiental vigente.

Entre las causas directas que se pueden mencionar tenemos el desempleo y subempleo estacional, los insuficientes niveles de ingresos, el acceso restringido a bienes y servicios como vivienda, saneamiento, salud y educación para la población más pobre, la insuficiente infraestructura de apoyo a la producción (riego, caminos, electricidad, etc) y provisión de agua potable, el manejo no sustentable de los recursos naturales deteriorando la base productiva e incrementando los costos de producción, disminuyendo la rentabilidad de los agrosistemas y acentuando el deterioro de las condiciones de vida de la población.

## Síntesis

Hemos definido el concepto de impacto ambiental como las alteraciones, modificaciones o perturbaciones que producimos con nuestras actividades (diseñadas por un proyecto) sobre los factores ambientales. Asimismo, los impactos mencionamos que pueden ser positivos o negativos, y son estos últimos los que en muchos casos

derivan en conflictos socioambientales (empresa, institución pública, etc.. vs. sociedad civil, organizaciones ecologistas, etc.). Como herramienta de análisis indicamos el concepto de evaluación de impacto ambiental y una síntesis de los atributos que deben tenerse en cuenta. Para atenuar los impactos indeseados precisamos la clasificación de las medidas de mitigación y la necesidad de implementarlas. Por último, se realiza una síntesis de los problemas ambientales en la Cuenca del Río Bermejo.

## ACTIVIDADES

*Estudio de Impacto ambiental para un proyecto determinado.*

*En esta actividad se recomienda:*

- 1 - Identificar un problema ambiental en la ciudad, localidad o paraje que ocupa el establecimiento escolar.*
- 2 - Plantear un proyecto que tienda a solucionar el problema seleccionado.*
- 3 - Definir las actividades del proyecto y la interacción de las mismas con los factores ambientales.*
- 4 - Identificar los impactos u alteraciones que podrían ocurrir sobre esos factores ambientales. Justificar cada uno de ellos.*
- 5 - Definir los atributos que caracterizan los impactos seleccionados.*
- 6 - Emitir un juicio de valor sobre el proyecto y si este es compatible con el medio.*
- 7 - En el caso de que fueran necesarias, enunciar las medidas de mitigación necesarias.*
- 8 - Definir las medidas comprendidas en el plan de mitigación de impactos.*



## UNIDAD XVII

La Cuenca del Río Bermejo - Un aporte para su tratamiento en la EGB

## Patrimonio cultural y natural de la Cuenca del Río Bermejo

### 18 Preservación del patrimonio de la Cuenca.

Sistema de protección: Clasificación y caracterización.

Parques Nacionales.

Reservas Naturales.

Patrimonio Cultural.

### 19 Sustentabilidad del desarrollo.

Desarrollo.

Desarrollo sustentable y no sustentable.

Dimensiones humana, económica y medioambiental.

Ética, sustentabilidad y desarrollo.

Iniciativa local.

### 20 Participación.

¿Qué es la participación ciudadana?

¿Por qué la escuela?

### 21 Marco Legal.

Clasificación.

Nivel Internacional.

Nivel Binacional.

Nivel Nacional.

Nivel Provincial.



# Preservación del patrimonio de la Cuenca.

## OBJETIVOS

- Conocer e identificar las Areas Protegidas de la Cuenca del Río Bermejo.
- Valorar y conservar el Patrimonio Natural y Cultural de la Cuenca del Río Bermejo.

## Definiciones y ejemplos

**Patrimonio Natural:** La palabra "patrimonio" proviene del latín y significa lo que se recibe de los padres y lo que es de uno por derecho propio. Pero el patrimonio no es solo el familiar. Hay un significado mucho más amplio, que abarca ya no a un individuo y sus bienes materiales que heredó o reunió de modo legítimo, sino que se refiere a los de una Nación entera, abarca el territorio del país y la historia que se desarrolló en él (acumulada en forma de leyendas, tecnologías, conocimientos, creencias, arte y sistemas de producción y de organización), así como lo que en el presente seguimos creando quienes viven en su suelo.

## Patrimonio de la Humanidad

La UNESCO, organismo internacional dependiente de las Naciones Unidas declara anualmente como Patrimonio de la Humanidad bienes naturales, mixtos y culturales.

En 1972, la Conferencia General de la UNESCO aprobó la Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural. En la Convención se estipula que los Estados deben comprometerse a proteger monumentos y zonas reconocidos como de gran valor para toda la humanidad. Hay en la lista del patrimonio mundial preparada por la UNESCO unos 400 lugares naturales y culturales en 100 países en todo el mundo.

La Argentina cuenta con 8 bienes declarados

Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO, cuatro de ellos, naturales y otros cuatro, culturales. Estos son: Parque Nacional Iguazú (Cataratas del Iguazú), Península de Valdés (Santuario de ballenas), Parque Nacional Los Glaciares (Glaciar Perito Moreno), Ischigualasto-Talampaya (Valle de la Luna), La Cueva de las Manos, Las misiones Jesuíticas (en conjunto con Brasil y Paraguay), Las estancias jesuíticas de Córdoba y la Quebrada de Humahuaca (año 2003).

**Areas Protegidas:** Son áreas del territorio de la Argentina que por su extraordinaria belleza o riqueza en flora y fauna autóctona, son protegidas para el mantenimiento de la biodiversidad, de los ecosistemas, para realizar investigaciones científicas, educación y goce de las presentes y futuras generaciones. Son lugares donde se protege la naturaleza. Ejemplos: Parque Nacional Calilegua (Jujuy), Reserva Provincial Teuquito (Formosa), Parque Provincial Potrero de Yala (Jujuy).

## Sistemas de Protección: Clasificación y caracterización

Actualmente, el Sistema Nacional de Areas Protegidas está formado por Parques, Reservas y Monumentos bajo dominio y jurisdicción del Estado Nacional, de los estados provinciales y de los municipios. También hay áreas protegidas a cargo de personas e instituciones privadas (como por ejemplo la Reserva El Bagual, en la provincia de Formosa, administrada por la

Asociación Ornitológica del Plata-Aves Argentinas). Según sea esta jurisdicción y dominio, existe en general una gran diferencia en cuanto al manejo efectivo de las áreas. A la fecha actual, en el país existen poco más de 250 áreas protegidas, que cubren aproximadamente 15 millones de hectáreas, es decir, algo más de 5% de la superficie nacional. También existen algunas especies vegetales viva o fósil, como por ejemplo "Bosques Petrificados" y animales (Ballena Franca Austral, Taruca, Yaguareté) que se los declara **Monumentos Naturales** para asegurar así su protección.

#### MONUMENTO NATURAL TARUCA

El venado Andino o Taruca fue declarado Monumento Natural en 1996 por Ley Nacional N° 24.702/96, otorgándole así un estatus jurídico que aspira a darle la mayor protección.

Habita en los pastizales de altura de las cerranías de Jujuy (Dptos. Tilcara, Valle Grande, Capital, Ledesma y Rinconada), Salta (Dptos. Rosario de Lerma, Chicoana, Cafayate, Cachi, Metán y Santa Victoria), Catamarca, Tucumán y La Rioja.

#### MONUMENTO NATURAL YAGUARETE

El Yaguarete fue declarado Monumento Natural en 2001 por la Ley N° 25.463/01. Se trata del felino mas grande de América, considerado actualmente en peligro de extinción. Sus últimos refugios son la selva misionera, la selva de Yungas de Salta y Jujuy, y algunos sectores del distrito chaqueño occidental.

#### El Sistema de Parques Nacionales

Es un conjunto de áreas protegidas destinadas a la conservación del Patrimonio Natural y Cultural de los argentinos. Actualmente está integrado por 37 unidades de conservación bajo distintas categorías de manejo: Parque Nacional, Reserva Nacional y Monumento Natural

#### Administración de Áreas Protegidas

Argentina fue el primer país sudamericano en la creación de áreas protegidas, el 1 de febrero de 1904 por

decreto del Presidente Julio A. Roca, en la zona del Lago Nahuel Huapi en base a 7.500 hectáreas donadas en 1903 por el Perito Francisco Moreno. Hoy la Administración de Parques Nacionales protege casi 3.000.000 de has del territorio Argentino.

### CATEGORÍAS DE MANEJO

**Parque Nacional:** es el área a conservar en su estado natural, mantenida sin otras alteraciones que las necesarias para asegurar su control y la atención del visitante. Está prohibida toda explotación económica, excepto la derivada del turismo. Ejemplo: Parque Nacional Barítu (Salta), Parque Nacional Chaco (Chaco).

**Reserva Nacional:** es el área que interesa para establecer zonas protectoras o de amortiguación del Parque Nacional o como una unidad de manejo independiente cuando su condición no admita o requiera la condición de Parque Nacional. En ellas es prioritaria la conservación de la fauna y flora autóctonas, de las principales características fisiográficas y escénicas. Ejemplo: Reserva Nacional Formosa, Reserva Nacional Colonia Benítez (Chaco)

**Monumento Natural:** es el área y/o especie animal o vegetal viva o fósil de interés estético, valor histórico o científico a la cual se le acuerda **protección absoluta**. Es inviolable, no pudiendo realizarse en ella actividad alguna con excepción de las investigaciones científicas y la atención de los visitantes. Ejemplo: Monumento Natural Laguna de los Pozuelos (Jujuy), Monumento Natural Yaguareté.

Las Areas Protegidas "...deben ser protegidas y conservadas para investigaciones científicas, educación y goce de las presentes y futuras generaciones..." De la Ley de Parques Nacionales podemos extraer los siguientes objetivos:

**a- Protección y Conservación:** Desde el punto de

vista técnico, ambos conceptos poseen significados diferentes. La protección implica **acciones de cuidado o defensa de los ecosistemas y/o procesos naturales de una región con una restricción de uso casi total** (como ocurre en un Parque Nacional). La conservación incluye el **uso sostenible y el manejo más intensivo** (como ocurre en las Reservas Nacionales). La conservación incluye, como uno de sus componentes, la protección.

**b- Investigación científica:** En la investigación científica de los ecosistemas de un área protegida, el relevamiento de los mismos constituye una primera etapa en la que se intenta identificar todo objeto natural. Con ello el especialista está luego en condiciones de sacar conclusiones acerca de cómo funciona y en qué estado se encuentra el sistema ecológico en la región.

**c- Educación:** Se sostiene que la educación pretende cambios en la conducta de las personas. Si por procedimientos idóneos se logran esos cambios en los visitantes que llegan a las áreas protegidas y tales cambios son favorables para la conservación, la valorización de nuestra naturaleza, el sentimiento y gozo de la misma en su estado original y el sentimiento de la esencia dinámica del ecosistema; entonces se ha logrado plasmar la función educativa que le corresponde a las áreas protegidas.

Fueron los grandiosos paisajes naturales los que motivaron la creación de los primeros Parques Nacionales en la Argentina. Todos de gran extensión y ubicados en áreas de frontera para reforzar en ellas la soberanía del país. A partir de 1946 se incrementó la atención en la flora y fauna, aumentando así la representatividad biogeográfica del Sistema de Parques.

### ¿Cómo se crean las Áreas Protegidas?

Las Áreas Protegidas Nacionales son creadas por la voluntad popular que se expresa a través de los representantes que nos gobiernan, es decir, que contienen la voluntad del pueblo porque se consideran un **bien común**.

### ¿Por qué necesitamos de los Espacios Naturales Protegidos?

Son muchísimos los argumentos que justifican la necesidad de conservar estos sitios, en primer lugar, por su **valor intrínseco** (por existir), un segundo argumento es que hay que preservarlos por su belleza o **valor escénico**. Existe también un tercer argumento que es fundamentalmente **económico**, por ejemplo: las Yungas, conjuntamente con la Selva Misionera, son los ecosistemas más biodiversos de nuestro país. En ella encontramos muchos parientes silvestres de cultivos de importancia económica actual como la papa, el maní, la frutilla, el nogal europeo, el durazno, el ciruelo, la yerba mate, la papaya. Sin embargo, el potencial genético de la mayoría de las especies permanece aún desconocido. Por ello la importancia de conservar la diversidad de especies vegetales, tanto para alimento como medicinales, de manera de asegurar la existencia de bancos vivos de germoplasma (o sea material genético) para las generaciones futuras. Asimismo estas áreas protegidas son sitios ideales para el estudio de los hábitos y formas de vida de plantas y animales. Las drogas de la farmacología actual son de origen vegetal en su casi 80%, y los grandes laboratorios mundiales hoy peinan los trópicos y subtrópicos boscosos a la caza de nuevas moléculas biológicamente activas. Otro beneficio económico que deriva directamente de la selva de Yungas es la regulación de suministros de agua dulce, que posibilitan el riego y consumo. Los Parques Nacionales, también generan ingresos pues son el sitio de trabajo para mucha gente y el turismo dirigido apropiadamente, muchas veces juega un papel valioso en su sustento. Un cuarto argumento se refiere a los **beneficios indirectos** que las áreas protegidas brindan para la humanidad, pues allí donde se desarrollan de manera natural, sin intervención del hombre, los procesos ecológicos y evolutivos. Estos Espacios Naturales proporcionan a la humanidad servicios gratuitos indispensables como nuestro vital oxígeno, la

regulación del clima, la formación y mantenimiento del suelo, la protección contra la erosión, el reciclaje de materia orgánica, el mantenimiento de la diversidad biológica, provisión de energías, mantenimiento de la calidad de la atmósfera, inspiración cultural, artística, estética, espiritual, educativa, científica.... todos beneficios que gratuitamente nos brinda la Naturaleza. Son también los mejores ámbitos para hacer investigaciones científicas y proporcionan oportunidades para la educación ambiental y la recreación de las personas.

### ¿Cuáles son las Areas Protegidas de la Cuenca del Río Bermejo?

Fue creado en el año 1974, con el fin de proteger un sector de la selva de montaña (Yungas). El Parque Nacional Baritú se encuentra ubicado en el Departamento de Santa Victoria, Provincia de Salta, con una superficie de 72.439 hectáreas.

#### PARQUE NACIONAL BARITÚ

**Naturaleza:** la región presenta árboles de gran porte como el cedro salteño que alcanzan aquí tamaños imponentes, nogal, cebil, laurel, lapacho, tipa blanca, maroma, helecho arborescente, mato, arrayán y en lugares elevados aparece el pino del cerro y los alisos. Numerosas lianas, enredaderas, helechos y orquídeas cubren el suelo y los troncos de la selva del Parque. La fauna es también abundante y variada. Cuenta con varias especies en peligro de extinción como el yagareté. Hay además pumas, ocelotes y tapir, que es el mamífero más voluminoso de Argentina. También hay pecaríes, corzuelas, zorros de monte, ardillas, coatíes, hurones, monos, etc. Entre las aves se observan loros, tucanes, aves y pavas de monte. Entre los peces se puede citar dientudos, viejas bagres y yucas; especies de reptiles tales como lagartos, algunos arborícolas, y ofidios como la yarará,

cascabel, coral y culebras.

**Aspecto cultural:** Baritú deriva de las voces quechuas *huario* (población) y *tu* (diminutivo) que significa población pequeña. Efectivamente una pequeña población estaba enclavada en la zona sur del Parque. En sus ritos tradicionales los pobladores utilizan la coca, ruda, amancaya, clavelillo y el jazmín del campo. Las relaciones míticas de los pobladores con poderosos seres del monte como el overo o uturunco (yagareté) y el ucumar (oso de anteojos que posiblemente haya llegado a la Argentina desde Bolivia), forman parte del patrimonio cultural intangible del Parque.

#### PARQUE PROVINCIAL POTRERO DE YALA

Esta localizado en la provincia de Jujuy, en las cercanías de la ciudad de San Salvador de Jujuy. Su superficie es de 4.292 hectáreas, incluyendo ecosistemas de bosque montano y pastizales de neblina, con una extraordinaria flora y fauna distribuida en un rango altitudinal entre 1500 y 5000 metros de altitud. Con gran belleza paisajística incluye varias lagunas de altura en un escenario con especies arbóreas como alisos, molles, saúcos, pinos del cerro y nogales. Se destacan 165 especies de aves y numerosas especies de mamíferos. Es el hábitat adecuado para numerosas especies amenazadas o de especial valor, como el mirlo de agua, la gallareta gigante, la taruca y el rey del bosque, entre otros. Alberga, al menos, dos especies de queñoa.

#### PARQUE NACIONAL CALILEGUA

El Parque Nacional Calilegua fue creado en el año 1979, gracias a la donación de tierras que efectuara la Empresa Ledesma S.A. con el objeto de preservar las nacientes de parte de la cuenca

del río San Francisco. Resguardando en sus 76.320 ha de superficie, un importante sector representativo de la Ecoregión de las Yungas, se ubica en la Provincia de Jujuy, sobre el faldeo oriental de las serranías de Calilegua en el Departamento de Ledesma. Es un ejemplo de conservación que garantiza un servicio del ecosistema, como es la provisión de agua para riego.

**Naturaleza:** la disparidad de altura dentro del Parque da lugar a una gran variedad de comunidades vegetales diferentes. Sobresalen por su majestuosidad los cerros Hermoso y Amarillo. La mayor parte del Parque está cubierta por la vegetación típica de las Yungas como palo blanco, palo amarillo, pino del cerro, de aliso y de queñoa y es refugio de yagaretés, y tapires. Además encontramos puma, lobito de río, taruca, pecarí de collar y labiado, mono caí, corzuela roja y parda, gato montes, gato moro, ocelote, oso melero, tapetí. La fauna ictícola es muy variada, entre los que se pueden citar diversas mojarra, tararira, sábalo, bagre y boga; especies de reptiles tales como víboras (yarará, coral), culebras (falsa yarará) e iguana colorada entre otros. La avifauna esta representada por el tucán grande, urraca común, pava de monte, aguila mora, halcón tijereta, jotes, cóndor.

**Aspectos culturales:** Calilegua significaría "mirador de piedra". Las poblaciones de pastores y recolectores utilizaban los senderos de este Parque para llegar a la zona de la Puna. Atravesando las montañas realizaban caminos impensados por la belleza de sus paisajes agrestes. En su interior se encuentran pircas y otros testimonios materiales de las culturas silvo-pastoriles. En la actualidad, toda esta región se encuentra habitada por comunidades kollas, herederas de aquellas sociedades del pasado, que se convierten en socias indispensables para mantener el corredor de las Yungas a lo largo de todo el Noroeste Argentino.

## PARQUE NACIONAL EL REY

Fue creado en el año 1948, con el fin de preservar un interesantísimo sector de las Selvas de Montaña (Yungas) y su transición con el Chaco Serrano. El Parque Nacional El Rey se encuentra ubicado en el Departamento de Anta, Provincia de Salta (Argentina) y tiene una superficie de 44.162 ha. La altitud varía entre aproximadamente 700 y 2.300 msnm. Es cabecera de casi la totalidad de la cuenca del Río Popayán, que fuera del Parque se denomina río Del Valle y desaparece en los Bañados del Quirquincho.

**Naturaleza:** la parte baja del Parque comprende una vasta zona de transición con el ambiente chaqueño con especies como el horco quebracho y los cardones. A medida que se asciende, aparece la selva de transición con tipas y pacaráes, seguida de la selva montana con gigantescos ejemplares de cedro, tarco, tipa, nogal y muchos otros. A partir de los 800 m se destacan el palo barroso, mato y chal chal. Por encima de los 1.500 ms se desarrollan bosques de pino del cerro primero, luego aliso y finalmente queñoa. Las partes más altas de los cerros tienen pastizales. La fauna representativa de las Yungas se va enriqueciendo en el parque por especies chaqueñas como la chuña de patas rojas y la charata. Estas dos, más la pava del monte común, pueden ser observadas con facilidad en los alrededores de la Intendencia. La Laguna de los Patitos es de gran interés debido a la gran diversidad de aves acuáticas que presenta. Resulta frecuente el encuentro con corzuelas pardas, pecaríes, zorros de monte y tapires.

**Aspectos culturales:** el mismo nombre del Parque se hereda de la famosa estancia que fuera expropiada para su establecimiento. Los sitios y materiales hallados en el parque muestran características afines a las culturas Candelaria y San Francisco, representadas por piezas de cerámicas de color gris y naranja, con asas de motivos animales y hachas de piedra pulida. En la

intendencia, solar de la vieja estancia El Rey, hubo un fuerte de frontera de los españoles, que adoptaron un sistema defensivo muy similar al de los pucarás incaicos.

### RESERVA NOGALAR

Fue donada a la APN por Gasoducto Norandino S.A. como compensación por los impactos causados por la obra y traza del gasoducto, a fin de implementar un área protegida. Se encuentra en el departamento de Santa Victoria, provincia de Salta, vecina a la localidad de Los Toldos, en el extremo noroeste de la república Argentina, próxima al límite con la República de Bolivia, en el río Bermejo.

**Naturaleza:** La Reserva se ubica en la Ecoregión de las Yungas, Distrito de Bosque Montanos y Praderas (Cabrera 1976), representando un sector del límite altitudinal de la vegetación boscosa y su transición con los pastizales de altura. Comprende porciones representativas de bosques montanos de pinos y alisos, así como de los pastizales de altura, contribuyendo a aumentar la superficie protegida de estos pisos altitudinales muy poco representados en los actuales Parque Nacionales de las Yungas y en especial no representado en el Parque Nacional Baritú. Comprende la totalidad de las nacientes y parte de la cuenca media del Río Guayco Grande, principal fuente de agua para riego y energía hidroeléctrica de Los Toldos y contribuye a la concreción del corredor biológico de yungas en su sector argentino. Alberga gran diversidad de mamíferos como ser: corzuelas o chivas del monte, ardillas, lobitos de río, chanchos, tigres, y tarucas o venados andinos.

### PARQUE PROVINCIAL LAGUNA PINTASCAYO

Se ubica en el Departamento de Orán, Salta, al sudeste del Parque Nacional Baritú, al este del río

Pescado, al norte de la confluencia del Pescado con el Iruya. La laguna Pintascayo está rodeada por bosques muy particulares de aliso de río o bobadales, y sauce. Constituye la laguna más grande y mejor conservada de las Yungas en Argentina.

### PROYECTO PARQUE NACIONAL TEUCO

Este proyecto de Parque Nacional ocupa una superficie aproximada de 250.000 hectáreas, comprendidas entre las provincias de Formosa y Chaco, correspondiendo a la Ecoregión del Chaco Seco. El río Teuco o Bermejo atraviesa el establecimiento por su parte media.

### RESERVA ECOLOGICA EL BAGUAL

En el año 1984, la Empresa Alparamis S. A., creó la Reserva de 4.000 has, en el Departamento Laishi, Formosa, con el fin de proteger una muestra representativa del Chaco Oriental, manejada por Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata, considerándose un importante emprendimiento privado. Este mosaico de ambientes donde alternan extensos pastizales, bañados y esteros con selvas y bosques, cuenta con ejemplares arbóreos característicos de estos lugares y en excelente estado de conservación. Algunos ejemplos de ellos son el timbó colorado, lapacho rosado, quebracho colorado chaqueño, guayacán, palo borracho y el colorido sotobosque de chaguares. Esta Reserva protege especies amenazadas de extinción como el aguará guazú, el ciervo de los pantanos y el oso hormiguero.

### RESERVA NATURAL FORMOSA

Esta Reserva Natural de 3630 ha se creó en el año 1968 para proteger una muestra del Chaco Occidental. Tiene una superficie de 10.000 hectáreas. Se halla situada en el oeste de la

Provincia de Formosa, entre las localidades de El Yacaré y La Florencia, sobre la margen norte del río Teuco. La Reserva Natural Formosa incluye ríos y arroyos de caudal lento, vegas, esteros y bañados, praderas de gran extensión inundadas estacionalmente, y bosques entre los ríos Teuco y Teuquito por lo que también es considerada un humedal.

**Naturaleza:** Esta área natural tiene una diversidad florística muy importante. Se destacan en los albardones a orillas del río Teuco o Bermejo y el Teuquito un monte denso con especies como el palo amarillo, el algarrobo blanco, la mora, el palo bolilla y el zapallo caspi.

Una apreciable superficie de la reserva, en el bajo interfluvial, tiene la única muestra protegida en el sistema de Parques Nacionales con bosques de palo santo. En los sectores costeros y sometidos a inundaciones y desbordes periódicos del río Bermejo o Teuco, se pueden observar bosques de sauce criollo y de palo bobo o aliso de río. Entre la fauna merecen mencionarse mamíferos como el oso hormiguero grande o bandera, una especie en peligro de extinción a nivel internacional, y el guazuncho o corzuela parda.

Entre las aves se destacan el loro hablador, el cual sufre una fuerte presión de captura como mascota, las charatas y el carpinterito de los cardones.

Se cuenta con la presencia del "camaleón", una lagartija arborícola de lentos movimientos y coloración mimética, el yacaré ñato refugiado en los madrejones. En los madrejones son frecuentes el carpincho y una rica avifauna compuesta por chajáes, patos y garzas. El tatú carreta, el más corpulento de los armadillos, aún habita en la región.

## HUMEDALES EN LA CUENCA DEL RÍO BERMEJO

La complejidad hidrológica en el área de influencia del río Teuco-Bermejo en la Ecoregión

del Chaco, determina la creación de un gran número de humedales (lagunas, esteros, bañados, etc.). Si miramos el Mapa de las Áreas Protegidas de la Cuenca del Bermejo podemos distinguir los siguientes Humedales:

- **Bañados del Quirquincho** (entre los 24° y 24° 14' S, y los 63° 4' y 63° 16' O). Se encuentra sobre el río Dorado del Valle, en el departamento de Anta, provincia de Salta. De importancia especial por estar situado en un área relativamente seca del Chaco occidental, con una avifauna muy diversa y abundante.

- **Laguna Yema** (entre los 24° 21' y 24° 24' S, y los 61° 17' y 61° 23' O). Provincia de Formosa (Argentina). Área de importancia por su gran biodiversidad. En ella se están desarrollando programas de aprovechamiento múltiple que incluyen la derivación de aguas por un canal desde el río Bermejo y el desarrollo de proyectos de riego de alrededor de dos mil hectáreas.

Estos son algunos ejemplos de los problemas de las áreas protegidas de la cuenca del Bermejo:

- **Tamaño Insuficiente:** Los Parques Nacionales más grandes de la Cuenca del Bermejo, apenas superan las 70.000 has. (PN Calilegua y PN Baritú), superficie insuficiente para la vida de poblaciones de mamíferos de gran tamaño, o que presentan naturalmente bajas densidades, o que se hallan en la cúspide de la cadena alimentaria. Tal es el caso de varias especies presentes en la región como el Yaguareté, el Puma, el Anta y el Águila Poma.

- **Insularización** (efecto isla): La transformación del entorno de los Espacios Naturales Protegidos reduce la superficie efectivamente protegida y progresivamente los va condenando a ser islas, en un mar de perturbaciones.

- **Falta de zonificación por tipos de uso:**

dentro de los Parques Nacionales no está permitido desarrollar proyectos de uso sustentable ni infraestructura de servicios al visitante (hosterías, restaurantes, confiterías, etc.). Por tal motivo, es preciso zonificar las áreas a fin de ordenar las actividades necesarias, según los distintos usos (turístico, educativo, recreativo).

- **Ausencia de Redes y Corredores:** los Parques no están vinculados entre sí. Por ejemplo: la distancia entre el P. N. Calilegua y el P. N. El Rey es mayor de 100 km., agudizándose los efectos de la fragmentación del hábitat natural.

- **Representación biogeográfica incompleta:** tipos de ambientes no protegidos, o insuficientemente representados en las áreas protegidas existentes como la Puna, la Selva Pedemontana, el Chaco Serrano, los Pastizales de Neblina y el ambiente Altoandino.

- **Corredores ecológicos:** Los Corredores tienen la función de conectar los manchones de ambientes naturales próximos entre sí, de forma que permitan los desplazamientos diarios, estacionales o permanentes de especies de la fauna, es decir, aumentar la conectividad ecológica de esos ambientes fragmentados. Ejemplo de Corredor en la Cuenca del Bermejo: El Corredor Calilegua - Baritú - Tariquía. Es un proyecto que pretende implementar un corredor ecológico fronterizo entre Argentina y Bolivia, que naturalmente existe, pero aún no tiene un manejo especial, a los fines de priorizar la conectividad entre áreas protegidas de Yungas Andinas como son el Parque Nacional Baritú y Parque Nacional Calilegua, Argentina y la Reserva Nacional de Flora y Fauna Tariquía en Tarija, Bolivia.

## EL SISTEMA FEDERAL DE ÁREAS PROTEGIDAS

Como resultado de la integración de los esfuerzos de conservación del Estado Nacional y de los Gobiernos Provinciales se debe mantener, desarrollar y gestionar un Sistema Federal de Áreas Protegidas (SiFAP), como una de las herramientas de conservación fundamentales para el mantenimiento de la diversidad biológica, del patrimonio natural y cultural así como de los rasgos paisajísticos más sobresalientes de Argentina.

Este Sistema, debe articular el sistema nacional, reglamentado por la Ley Nacional N° 22.351 de Parques Nacionales con los sistemas provinciales. En la Cuenca del Río Bermejo, todas las provincias han identificado un conjunto de áreas naturales protegidas, donde la implementación efectiva de actividades de investigación, educación, control y vigilancia se cumple con grado heterogéneo

En la provincia de Chaco, la Ley N° 4358 tiene por objeto "promover y conservar lo más representativo y valioso del patrimonio natural de la Provincia", instituyendo a tal efecto un Sistema Provincial de Áreas Naturales Protegidas, que puedan constituir una red interconectada a través de corredores para contribuir al desenvolvimiento de los ecosistemas. La Subsecretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente es el organismo responsable.

La Provincia de Formosa, establece en la Ley N° 1060 que es responsabilidad de la autoridad de aplicación organizar y mantener un sistema de áreas naturales protegidas. Su objetivo prioritario es la preservación de muestras o extensiones representativas de la totalidad de los distintos ecosistemas existentes en la Provincia, así como de sitios o especies de flora o fauna que por sus características o estado de evolución requieren medidas especiales de protección. La Subsecretaría de Recursos Naturales y Ecología es el organismo responsable.

En la Provincia de Jujuy, la Ley N° 5063, en la Sección correspondiente, se refiere a la creación y organización de un sistema de áreas naturales protegidas especificando las limitaciones y restricciones; donde se deberá preverse sus distintas categorías, según las características del lugar y las necesidades de conservación o preservación. La Dirección de Medio Ambiente y Recursos Naturales es el organismo responsable.

La Provincia de Salta, a través de la Ley N° 7107, crea el Sistema Provincial, como el conjunto de Áreas Protegidas, reguladas con el objetivo de manejo y uso sustentable y cuya meta es promover el manejo, gestión y protección efectivo de Parques, Reservas, Monumentos Naturales y Culturales de la Provincia. La Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable es el organismo responsable.

## ¿Qué podemos hacer?

Promover la creación de Áreas Protegidas adyacentes y/o circundantes a los Parques, creación de Corredores Ecológicos y de nuevos Espacios Naturales en las ecoregiones aún no representadas en el Sistemas Nacionales o Provinciales de Áreas Protegidas.

### Un pionero de la Conservación, PERITO FRANCISCO P. MORENO

*Nació en 1852 en la ciudad de Buenos Aires. Desde muy joven, la naturaleza lo atrajo poderosamente y las grandes ansias manifestadas en sus abundantes relatos de fenómenos geográficos y del amplio dominio territorial revelaron sus inquietudes de investigador precoz.*

*Entre 1874 y 1880 realizó varios viajes de exploración hacia el lejano Sur, con el propósito de seguir las huellas de Charles Darwin. Llegó hasta el Lago Nahuel Huapi y luego de recorrer la zona se dirigió a Santa Cruz para explorar el río del mismo nombre. Visitó las tierras ocupadas por las tribus mapuches del cacique Valentín Sayhueque, con los que convivió para estudiar sus costumbres y fue tomado cautivo. Su gestión como experto en problemas limítrofes aportó la labor probablemente más importante y valiosa que se ha realizado hasta los tiempos actuales sobre geopolítica cuando fue nombrado "Perito" a raíz del problema limítrofe suscitado con Chile, sumando a nuestro país miles de kilómetros que estaban en discusión.*

*La postura chilena estaba basada en que las divisorias de agua eran buenas para delimitar la frontera entre ambos países; la postura del Perito Moreno estaba basada en las altas cumbres para dividir las tierras, pues "a la cordillera de Los Andes no la mueve nadie".*

*Al retribuírsele sus servicios con las 7.500 ha de Puerto Blest y Laguna Frías, en el mismo corazón del actual Parque Nacional Nahuel Huapi, en gesto que lo enaltece, Perito Moreno dona dichas tierras para la creación de un Parque Natural, con el objetivo "de mantener su fisonomía natural y de que las obras que se realicen sólo sean aquellas que faciliten comodidades para la vida del visitante".*

*Esto ocurre el 6 de noviembre de 1903, cuando cede ese enorme predio, aceptado posteriormente por decreto del Presidente Roca. La Argentina se convierte entonces en el tercer país en América en la creación de un Parque Nacional. El primero fue Estados Unidos con su famoso Yellowstone National Park en el año 1872, el segundo país fue Canadá en 1885 con el Parque Nacional Banff y el tercero la Argentina con el llamado entonces Parque Nacional del Sur. A su vez, los terrenos donados fueron ampliados, cuando se decreta definitivamente en el año 1922, llamándose P.N. Nahuel Huapi, bajo la presidencia de Hipólito Yrigoyen.*

*Francisco Moreno fue Diputado Nacional por la Capital Federal, Vicepresidente del Consejo Nacional de Educación, fundó el Museo de Ciencias Naturales de la Plata y fue su primer Director.*

*Fundó la institución de los Boys Scout Argentinos. Murió en el año 1919.*

*(Sugerimos la lectura de la Carta de Donación del Perito Moreno en Burkart, 1994).*

Las Áreas Protegidas, no solo protegen y resguardan el Patrimonio Natural, sino también ayudan a la conservación y protección del Patrimonio Cultural.

## Reservas de la biósfera

Las Reservas de Biósfera son porciones representativas de ecosistemas terrestres o acuáticos que por sus características poseen gran importancia para ser conservadas. La Reserva de la Biósfera es una categoría internacional de área protegida creada por la UNESCO, a través del Programa MAB: Hombre y Biósfera, para la preservación de regiones importantes por el valor de sus bienes naturales, culturales, económicos y sociales que sustenta.

Las Reservas de la Biósfera constituyen una Red Mundial formada actualmente por 393 reservas en 94 países. En América Latina hay más de 41 Reservas de la Biósfera y sólo en la Argentina, existen 11: San Guillermo (San Juan), Laguna Blanca (Catamarca), Parque Costero del Sur (Buenos Aires), Ñacuñán (Mendoza), Laguna de Pozuelos (Jujuy), Yabotí (Misiones), Mar Chiquita (Buenos Aires), Delta del Paraná (Buenos Aires), Riacho Teuquito y Laguna Oca del Río Paraguay (Formosa) y la Reserva de la Biósfera de las Yungas (Salta y Jujuy), ésta última incluida desde noviembre del año 2002 en la Red Mundial de Reservas de la Biósfera.

### Reserva de Biósfera de las Yungas - RBYUN.

Abarca una superficie aproximada de 1.350.000 has. de las provincias de Jujuy y norte de Salta, conformada por bosques, pastizales naturales, parcelas agrícolas, barbechos de agricultura migratoria y cultivos intensivos, entre las categorías de uso de la tierra más frecuente. De

la superficie total de la RBYUN, el 12,5% está representado por áreas protegidas legalmente constituidas conformando la zona núcleo: Parques Nacionales Baritú (Salta), Calilegua (Jujuy), Parque Provincial Laguna Pintscayo (Salta) y Parque Provincial Potrero de Yala (Jujuy). La zona de amortiguamiento y transición ocupa el 87,5% de la superficie total. También hay hectáreas que están bajo manejo tradicional de comunidades indígenas y el resto son propiedades privadas o fiscales.

**El Patrimonio Cultural consta de:** *"bienes materiales"* como las obras de arquitectura, arqueología, cerámica, escultura, muebles e implementos de trabajo, y demás objetos que reflejan cómo el hombre se adaptó al medio y organizó su vida social, económica y cultural. Los otros bienes, igualmente importantes, son los *"bienes intangibles"*, que comprende todas las manifestaciones espirituales como ser la literatura, la música, el baile, las costumbres y tradiciones, las creencias, los descubrimientos científicos y la medicina tradicional, entre otras.

#### ¿Por qué es importante conservar nuestro Patrimonio Cultural?

Porque ese conjunto de bienes heredados y creados es el que nos identifica como individuos diferentes de otros grupos, de otras regiones ya que poseen rasgos, características y cualidades distintas, establecidas en situaciones, aspectos y circunstancias históricas diversas.

#### ¿Qué Patrimonio de la Humanidad tenemos en la cuenca del Río Bermejo?

En el año 2003 la Quebrada de Humahuaca fue declarada Patrimonio de la Humanidad en la categoría de "Paisaje Cultural". La Quebrada de Humahuaca constituye un enclave patrimonial de características excepcionales. Es, en esencia, un paso natural a lo largo de un estrecho valle y comunicado lateralmente por los afluentes principales. Como itinerario ha cumplido un importantísimo papel en la dinámica política, social,

cultural y económica de un amplio sector de América del Sur. Constituye un ejemplo altamente representativo de los valles surandinos. Este itinerario es la más importante vinculación física entre las tierras altas andinas y las grandes llanuras templadas del sudeste de América del Sur. Interpuesta entre la selva y el altiplano, la Quebrada de Humahuaca resulta un espacio obligado de circulación para acceder a los productos de los demás ambientes, cercanos pero sorprendentemente diferentes.

Por el rumbo de su trazado fue, además, una excelente vía de contacto entre el norte y el sur. Así, durante milenios su cauce permitió el contacto fluido entre grupos de tradición andina y aquellos de raigambre chaqueña o amazónica dando lugar a contactos culturales, tráfico de productos e influencias recíprocas.

Además de su valor como itinerario cultural permanente, la Quebrada de Humahuaca se distingue por la presencia de elementos patrimoniales de la más diversa índole, estos están intercalados dentro de un paisaje impactante por su imponencia y colorido. Es el resultado de la interacción continua entre un sistema geoecológico propio de la región andina sudamericana y las sucesivas sociedades y culturas que se asentaron en ella durante los últimos diez mil años. Esta continuidad espacio-temporal es difícil de encontrar en otras áreas de los Andes. Sin embargo, desagregados del conjunto, sólo algunos bienes pueden considerarse únicos y excepcionales aunque su valor se potencia por el vínculo histórico y espacial con el itinerario.

Conocer  
y valorar lo que  
tenemos es el primer  
paso para convertirnos en  
protectores y custodios de  
nuestro propio patrimonio,  
puesto que en él  
nos reconocemos.

La compleja historia geológica de la Quebrada de Humahuaca condicionó el ambiente que posibilitó la instalación del hombre dentro del marco físico en el que, durante milenios, los diferentes grupos humanos actuaron sucesivamente dejando improntas indelebles sobre el paisaje. Surge de esta manera un entorno en el cual los vestigios del devenir humano se combinan, interdigitan y resignifican en una compacta trama de pasado y presente, de naturaleza y cultura. La combinación de elementos, tanto naturales como culturales ha dado lugar a bienes únicos tanto por su contenido como por su aspecto formal y por cierto irrepetibles en el resto del Noroeste Argentino, los Andes y el Mundo.

ACTIVIDADES

1 - "Sopa de letras"

Busque los nombres de 12 Areas Protegidas y Monumentos Naturales de la Cuenca del Bermejo. Pueden estar escritos en forma horizontal, vertical o diagonal y en cualquier sentido.

El Rey	Pintascayo	Humahuaca
Yala	Huemul	Formosa
Baritú	Yaguareté	El Bagual
Teuquito	Calilegua	Nogalar

H	X	E	C	A	L	I	L	E	G	U	A
U	A	D	L	A	B	G	E	L	R	E	Y
M	Ñ	J	B	S	H	U	E	M	U	L	T
A	G	Y	A	G	U	A	R	E	T	E	E
H	A	X	R	B	R	Z	A	D	H	I	U
U	P	I	N	T	A	S	C	A	Y	O	Q
A	L	A	U	G	A	B	L	E	A	H	U
C	M	F	U	I	H	U	R	L	A	N	I
A	F	O	R	M	O	S	A	C	G	Q	T
B	A	R	I	T	U	Y	S	L	A	O	O
S	B	S	E	N	R	A	L	A	G	O	N

**Sugerencia:** elaborar otras sopas de letras con la flora y fauna de un determinado Espacio Natural Protegido de la Cuenca del Río Bermejo.

2 - "¿Qué llevarían para ir a visitar un Area Protegida?"

**Objetivo:** Distinguir y valorar aquellos objetos que nos permiten disfrutar, gozar y aprender de la naturaleza, teniendo en cuenta los objetivos para los cuales fueron creados los Parques Nacionales.

**Materiales:** Copia de la lista que se da a continuación.

**Desarrollo:** Dar a los alumnos una copia de la lista que figura al pie. Pueden trabajar en forma individual o grupal de 3 a 4 alumnos. La idea es

que en cinco minutos marquen con una cruz aquellos elementos que a su criterio deben llevar para visitar un Area Protegida. Al hacer la puesta en común de los resultados en el pizarrón, realizar el siguiente recuento:

**2 puntos**

lupa, lápiz y papel, largavista, cámara de fotos, guía de flora y fauna, folleto del Parque Nacional, guía de aves, bolsa de residuos, filmadora.

**1 punto**

pelota, gorra, comida y bebida, abrigo, protector solar, linterna, protector contra insectos.

**Se descontarán 2 puntos**

Equipo de música, honda o gomera, tijeras, rifle de aire comprimido, hacha o machete.

El mismo criterio es para aquellos elementos que no figuran en la lista y que son sugeridos por los alumnos, aquellos que se puedan utilizar para agredir el medio ambiente o impedir disfrutar de la naturaleza, se descuentan dos puntos. Y para aquellos que sirvan para enriquecer más la visita se suman dos puntos. A los neutros se les suma un punto.

**Marcar con una cruz, los elementos que llevarían para visitar un Espacio Natural Protegido**

- Equipo de música
- Comida y bebida
- Lupa
- Rifle de aire comprimido
- Repelente de insectos
- Guía de flora y fauna
- Honda o gomera
- Folleto del Parque Nacional
- Tijeras
- Abrigo
- Lápiz y papel para anotaciones
- Hacha o machete
- Largavista
- Protector solar
- Cámara de fotos
- Linterna
- Gorra
- Guía de aves
- Bolsa de residuos
- Filmadora
- Pelota
- Otros: .....

En realidad, lo valioso de la actividad es la discusión de los resultados, más que juntar puntos para ganar. Sería interesante ver hasta qué punto estamos acostumbrados a disfrutar de la naturaleza, teniendo en cuenta los objetivos de las Areas Protegidas.

## Síntesis

En la República Argentina existen diferentes categorías de Áreas Naturales Protegidas, éstas son: los Parques, las Reservas y los Monumentos Naturales, dichas categorías se refieren a la forma en que debe ser manejada cada una. La administración de las mismas puede encontrarse bajo la esfera Nacional, Provincial, Municipal y aún privada. Las áreas naturales se protegen por diferentes razones entre las cuales se destaca su valor intrínseco y escénico, aunque también poseen otros valores como el económico. Algunas áreas se encuentran protegidas a escala mundial, se trata de los espacios declarados Reservas de la Biósfera por la UNESCO, con el fin de amparar porciones representativas de los ecosistemas terrestres y acuáticos. La UNESCO también declara bienes como Patrimonio de la Humanidad cuando éstas son consideradas de gran valor para todos los habitantes del planeta. En la Cuenca del Bermejo las áreas naturales protegidas pertenecen a todas las categorías enunciadas: Parques, Reservas y Monumentos; también cuenta con una Reserva de la Biósfera y un bien declarado Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO.

## EVALUACIÓN

- 1) Enumere las diferencias existentes entre Parque Nacional, Reserva Nacional y Monumento Natural. Cite ejemplos de cada uno para la Cuenca del Bermejo.
- 2) ¿Por qué razones se crean las áreas naturales protegidas?
- 3) ¿Cómo, por qué y por quién se declaran las Reservas de la Biósfera?
- 4) ¿Cuáles son las categorías de "bienes declarados Patrimonio de la Humanidad" por la UNESCO? Cite ejemplos para algunos de ellos.



# Sustentabilidad del desarrollo

## OBJETIVOS

- Conocer los diversos sistemas productivos existentes.
- Identificar las actividades del hombre como modificador del ambiente y desde ese conocimiento construir actitudes que contribuyan al cuidado de los Recursos Naturales disponibles en la Cuenca.

Muchos autores coinciden en afirmar que la noción de desarrollo es un subproducto del nuevo orden mundial establecido después de la Segunda Guerra Mundial y que la misma se extendió sin oposición hasta la década del '70'. A partir de entonces se ha entrado en una fase de reformulación conceptual y política que se expresa en una cantidad de denominaciones y agendas públicas con diferentes matices.

Entre estas subespecies encontramos el 'desarrollo sustentable' y el 'desarrollo local' como manifestaciones de un desarrollo alternativo al modelo que imperó desde 1945 y hasta 1975. Este modelo de desarrollo está centrado en el crecimiento como meta y la industrialización como medio ineludible para alcanzarla. Es oportuno señalar que el hecho de que existan fuertes objeciones a ese modelo no obsta para que siga vigente.

En sus orígenes la palabra 'desarrollo' servía para nombrar a los países no industrializados que anteriormente fueran categorizados como del Tercer Mundo. La nueva expresión suponía que había sociedades que ya habían alcanzado el estado de desarrollo óptimo (los industrializados) y otros que debían hacer el esfuerzo para lograrlo. Después de la

crisis del '70, en que los países industrializados se enfrentaron al estancamiento económico, se comienza a hablar de desarrollo como propio de países centrales y dependientes, indistintamente. Es por entonces que el criterio para identificar el grado o el tipo de desarrollo de una sociedad deja de ser el mero crecimiento y pasan a considerarse otros factores como la distribución de la riqueza en la población, los estilos de gestión o la sustentabilidad del proceso.

## Desarrollo y crecimiento

Por lo que acabamos de reseñar, es muy común asimilar el término de desarrollo al de crecimiento. Lo cierto es que son nociones diferentes. Con **crecimiento** queremos expresar el **incremento sostenido del indicador cuantitativo de una dimensión de cierto conjunto económico**, como el producto bruto interno (PBI), por ejemplo. De esta manera, crecimiento implica una unidad motriz que aumenta el indicador de una región o de una nación, **con abstracción del estado real de la población**. Vacchino (1981: 49-50), dice: "A su vez, al definir el **desarrollo como el conjunto de cambios sociales y mentales gracias a los cuales el aparato de producción se acopla a la población y le permite**

(1) Según Arocena, la crisis vivida en la década de los '70 apareció como el fin del crecimiento ininterrumpido experimentado por los países industrializados. Las poblaciones del Primer Mundo, habituadas a una capacidad de consumo siempre en aumento, debieron aceptar una disminución de su poder adquisitivo. Las inversiones bajaron de manera importante; los grandes aparatos industriales, protagonistas del crecimiento, perdieron sus márgenes de beneficio y procedieron a despidos masivos. Los intercambios internacionales disminuyeron y las tasas de crecimiento se aproximaron a cero o incluso mostraron índices negativos. Esta crisis obligó a una búsqueda de nuevas formas de movilización del potencial humano.

*obtener una tasa de crecimiento que se juzga satisfactoria.*

## Nuevos matices del concepto desarrollo

A partir de que los países industrializados vivieron la experiencia del crecimiento cero se abrió una etapa de revisión sobre los modos para revertir el proceso. Muchos teorizadores advirtieron la necesidad de mejorar los mecanismos de distribución de la riqueza como garantía del funcionamiento de un sistema económico basado en el consumo.

Muchos autores creen que es necesario imaginar otras formas de desarrollo que superen cualitativamente las formas anteriores. Arocena afirma que ese esfuerzo por plantear un **desarrollo alternativo** ha desembocado en múltiples propuestas que hablan de "**desarrollo a escala humana**", "**desarrollo de base**", "**desarrollo autosostenido**", "**desarrollo autocentrado**", '**desarrollo sustentable**', '**desarrollo local**' etc. Estas diferentes propuestas tienen en común el intento de superación de las formas que ha tomado el desarrollo en la segunda mitad del siglo XX.

## Desarrollo sustentable y desarrollo no sustentable

La Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo (1987) definió el **desarrollo sustentable** como "*la estrategia de desarrollo cuyas metas satisfacen las humanas, como fuera señalado en la Declaración de Derechos Humanos de Naciones Unidas, al mismo tiempo que mantienen un acervo constante de bienes ambientales: recursos no renovables, la capacidad finita de los sistemas naturales de producir recursos renovables, y la capacidad de los sistemas naturales de absorber la contaminación que se deriva de las actividades humanas, bienes ambientales para el uso de las generaciones futuras y metas que evitan el daño irreversible a dichos bienes*".

La FUNDASAL, en su Carta Urbana de agosto de 1996

nos advierte que el concepto de **desarrollo sustentable** ha variado a través del tiempo. Se ha pasado de una definición fundamentalmente **ecológica** a la concepción de sostenibilidad **ambiental**, lo que implicó un acercamiento al concepto de desarrollo, que presenta la **intervención del hombre y otras variables sociales** en una interacción compleja.

Agenda 21 (1992), por su parte, determina que desarrollo sustentable es un **programa de acción tendiente a alcanzar una reforma económica local y mundial**, un programa que queda todavía por definirse en su globalidad. "*El reto es desarrollar, probar y diseminar formas de cambio del proceso de desarrollo económico para que no destruya los ecosistemas y el hábitat social (viviendas, ciudades, aldeas, familias) que hacen la vida posible y digna*".

Dentro de esta complejidad de objetivos y factores se perfilan una serie de conflictos entre lo económico, lo ecológico y lo comunitario. El desarrollo sustentable se constituye también en un proceso que busca un equilibrio entre estos tres aspectos del desarrollo. Por lo tanto, la implementación de una estrategia para el desarrollo sustentable implica un proceso de negociación entre los principales grupos interesados involucrados en los procesos mencionados.

Ya dijimos que aunque en nuestros días es muy común hablar de desarrollo sustentable, el mismo es un concepto relativamente nuevo. Podríamos decir que su elaboración y difusión surgen como resultado de tomar conciencia de la crisis de un **modelo de desarrollo económico basado en el crecimiento ilimitado**.

La Coalición Internacional para el Hábitat (HIC) refiere que "*la crisis mundial del Hábitat Humano y del Medio Ambiente se centra en el modelo mismo del desarrollo caracterizado por un crecimiento indiscriminado en los países ricos y un proceso acelerado de empobrecimiento que afecta a dos tercios de la población mundial*".<sup>2</sup>

Cuando una economía de mercado está dominada por un explotación intensiva de los recursos y la estructura social no concierne los intereses de la sociedad en forma integral -dicen los autores- se puede señalar un proceso

(2) En: "¿Un futuro común?". Foro Internacional. HIC. México; 1991.

de **desarrollo no sustentable** que presenta los siguientes rasgos:

- *Falta de equidad, determinada por la concentración del ingreso.*
- *Predominio de las estrategias económicas de corto y mediano plazo.*
- *Los altos niveles de centralización de la inversión pública y el poder político que provoca desigualdades y desequilibrios regionales.*
- *La ausencia de auténticos canales de participación de la sociedad civil.*

La lectura de estos rasgos nos permite entender por qué muchos autores plantean como necesario poner de relieve que un desarrollo sustentable, es antes que nada, un desarrollo humano.

### ■ Dimensiones humana, económica y medioambiental

Estas dimensiones fueron propuestas en la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente que tuvo lugar en Brasil en 1992. Fue una Cumbre de Presidentes que reunió a más de 100 gobernantes nacionales y simultáneamente a miles de personas particulares y ONG's en el Foro Global que se realizó en forma paralela.

Esta reunión es conocida también como 'Cumbre para salvar la Tierra' o 'Eco-Río '92'. Lo más relevante de este evento fue la decisión de los dirigentes mundiales de dar apoyo a la **Agenda 21**, un plan de acción para promover una transición global al desarrollo sostenible, y a la **Declaración de Río sobre Medio Ambiente y el Desarrollo**, una serie de 27 principios que servirían para gobernar el comportamiento económico y ambiental.

#### A - Desarrollo humano

Como los seres humanos son el centro de la preocupación para el desarrollo sustentable, se le asigna una especial importancia a la educación, a la concientización de la comunidad y a la capacitación como instrumentos de cambio esenciales. Se parte de la

premisa que para construir un mundo sustentable es necesario ayudar a que los seres humanos **desarrollen aptitudes** para evaluar críticamente la información que reciben, para que **se puedan adaptar a los cambios**, y para **encontrar soluciones creativas** a problemas complejos. Propone abrir canales de comunicación que faciliten la **integración y la participación de todos los sectores** de la sociedad, en la implementación de los programas de desarrollo.

La preocupación por el ser humano en esta dimensión se traduce en planes de acción para mejorar la inversión en prácticas humanas de desarrollo (educación, salud, servicios sociales).

Wilches-Chaux lo dice de esta manera: *"La evidencia resultante de economías que han crecido rápidamente indica que la inversión en prácticas de desarrollo humano es una de las estrategias más efectivas. Entre estas prácticas es importante ofrecer mejor educación, atención médica y servicios sociales. Cuando la responsabilidad de planificar y ejecutar los programas de desarrollo se traslada, de las agencias centralizadas (las cuales a menudo carecen de información y recursos para administrar actividades pequeñas) a operaciones de base comunitaria, es entonces cuando los talentos locales se interesan en participar beneficiándose aquellos que están en desventaja. Hay una amplia variedad de políticos que podrían respaldar el desarrollo humano, por ejemplo, programas de base comunitaria, para maternidad, niños, salud, nutrición y planificación familiar. Por medio de programas urbanos de iniciativa personal se han mejorado las condiciones urbanas mientras que mediante programas crediticios pequeños se ha reducido la pobreza al ofrecer a los campesinos plantas de semillero, crédito y tierra".<sup>3</sup>*

#### B - Desarrollo económico

El desarrollo sustentable en el aspecto económico intenta dar un paso en la problemática planteada por el **deterioro de los ecosistemas que trae como consecuencia la disminución de los recursos necesarios para la vida**: por ejemplo, la pérdida de fertilidad de los suelos, el deterioro de las fuentes de agua.

Un ejemplo tomado de Goldstein y Castañera (1999) ilustra la relación de dependencia de la economía

(3) Mitigación de la degradación del medio ambiente. Wilches-Chaux, G. e InterWorks; EN: Desastres y el medio ambiente; PNUD y DHA. 2ª Edición, 1995

respecto de los ecosistemas en una óptica sustentable:

*"la sustentabilidad de una cosecha está dada por el material cosechable que se puede extraer de un ecosistema durante un período largo de tiempo sin deteriorar el sistema. (...) En la práctica son muy pocos sistemas a los que se les permite operar a un nivel de rendimiento sustentable. En general, se agregan fertilizantes, se eliminan predadores, se disminuyen las pérdidas por enfermedades y descomponedores, se optimiza el flujo de energía a través de la cadena alimentaria. Esta manera de manejar un ecosistema puede resultar beneficiosa a corto plazo desde el punto de vista financiero, pero puede causar problemas ambientales a largo plazo. La implementación de una política sustentable de cosecha implica una reducción del consumo habitual y, por lo tanto, tiene un costo económico que debería balancearse respecto de futuros beneficios que derivarían de no haber explotado un recurso hasta su total extinción".*

Una de las medidas concretas que se proponen es la dimensión económica es la **estimación adecuada de los recursos**.

Wilches-Chaux afirma que: *"A menudo se desperdician los recursos cuyo valor no es apreciado. Por ejemplo, el hecho de que el aire puro no tiene precio puede estimular la contaminación. (...) Es común que no se aprecie el valor de los recursos forestales, conduciendo a una explotación maderera que tiene muy pocos beneficios de desarrollo. Una asignación de valores que reconozca el valor de los productos forestales no madereros, junto a prácticas de conservación, podría promover el desarrollo sostenible".*

### C - Desarrollo medioambiental

En esta dimensión el acento está puesto en fomentar: la protección de la atmósfera, el ordenamiento sostenible de tierras, la lucha contra la deforestación y contra la desertificación; la conservación de la biodiversidad, protección y gestión de océanos y agua dulce, manejo seguro de productos químicos y gestión de desechos sólidos, entre otros objetivos.

La Convención de la Cumbre para Salvar la Tierra sobre Cambio Climático y los Principios para el Manejo de todo tipo de Bosques ofrece directrices para reducir y

detener la deforestación y para lograr la cooperación técnica con objeto de producir tecnología de recursos eficientes, de baja contaminación.

El objetivo principal del desarrollo sostenible -usando recursos y tecnológicos al tiempo que se protege la biodiversidad de las especies- requiere grandes esfuerzos para conservar los hábitats y ecosistemas naturales. Políticas internacionales y nacionales en técnicas de manejo forestal, pesca, flora y fauna silvestre deben también proporcionar incentivos económicos y leyes para proteger la **biodiversidad**.

La necesidad de mejorar las destrezas institucionales y profesionales es especialmente crónica en los países en desarrollo. Es esencial contar con la participación y la educación de la comunidad. Ha quedado demostrado que el campo de la biotecnología logró que los recursos genéticos sean cada vez más valiosos. Los países, si lo desean, pueden declarar soberanía sobre sus recursos indicando que la toma de dichos recursos por extraños debe ser regulada según las directrices establecidas en la Conferencia Cumbre de la Tierra sobre Diversidad Biológica<sup>4</sup>.

Una síntesis de los problemas ambientales desde una óptica sustentable sobre los que la Agenda 21, en su Capítulo 36, advierte y propone sean transferidos a la educación incluiría:

- Lucha contra la pobreza.
- Cambio en las modalidades de consumo.
- Dinámica demográfica.
- Protección y fomento de la salud.
- Conservación y gestión de los recursos.
- Manejo cuidadoso de fertilizantes y plaguicidas.
- Manejo de desechos, aguas residuales y radioactivos.

## Desarrollo sustentable y sustentabilidad

El concepto de **sustentabilidad** está siendo utilizado por varios autores, en especial por aquellos que actúan en el contexto del pensamiento ético postmoderno como **una alternativa** al concepto de **desarrollo sustentable** que es considerado por algunos como favorable a la

(4) Wilches-Chaux, G. Op cit.

manipulación del orden neoliberal.

Para Leff (2002:316) el concepto de sustentabilidad *promueve una nueva alianza naturaleza-cultura fundando una nueva economía, reorientando los potenciales de la ciencia y la tecnología y construyendo una nueva cultura política fundada en una ética de la sustentabilidad -en valores, creencias, sentimientos, saberes- que renuevan los sentidos existenciales, los modos de vida y la forma de habitar el planeta Tierra.*

Carrizosa (2002) entiende la sustentabilidad como la **potencialidad de un territorio** para mantener indefinidamente un proceso. *"Para nosotros esa potencialidad depende de factores humanos y no humanos característicos de ese territorio y del proceso x seleccionado. Así, la palabra desarrollo, que esconde muchos intereses, se reemplaza por un proceso más concreto, como el crecimiento de la población, el del ingreso, el de la calidad de vida o el de equidad"*.

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2002) asume que una de las dimensiones que **debe integrarse en el debate actual sobre el desarrollo es la dimensión ética** tanto en su concepción como en la manera de pensar y orientar las prácticas de sus actores. Esto quiere decir dirigir la atención hacia los fines y adentrarse en los problemas del desarrollo y en el análisis de las prácticas en términos de una dirección, de un fin que se busca. Se pone así el énfasis en una visión de las prácticas de desarrollo que hace pie en la acción en relación con algo deseable, con los valores. Entre estos valores podemos nombrar: la libertad, la justicia, la equidad, la democracia y la sustentabilidad.

Encontramos entonces que, desde una perspectiva reciente del desarrollo sustentable, a las dimensiones económica, humana y ambiental del desarrollo debe sumarse la **dimensión ética**, esta propuesta es afín con la de los defensores de la sustentabilidad.

## Ética, sustentabilidad y desarrollo

Una de las constantes que encontramos en las referencias a la ética es la dualidad entre el discurso y la acción. Esta brecha entre lo que se declara como objetivo o meta y la realidad alcanzada se ha vuelto natural. Lo ético pasa a ser una expresión de deseo y lo no ético una moneda corriente. Desde el desarrollo sustentable, tradicionalmente, se ha expresado la preocupación por esta desvinculación entre la palabra y los hechos. Motomura<sup>5</sup> propone una serie de principios para corregir esta situación de incoherencia, él los llama '**principios éticos para hacer que las cosas pasen**'. Algunos de ellos aparecen en la síntesis que ofrecemos a continuación:

**Ética de la acción efectiva:** es la ética del movimiento. Todas las deliberaciones siempre deberán llegar hasta el nivel de la acción efectiva. Ya disponemos de conocimiento suficiente y evidencias más que razonables para tomar decisiones para colocar a nuestro desarrollo en la dirección de la sustentabilidad. Lo ético reside en *procurar más velocidad en el hacer que las cosas pasen*.

**Ética de la acción/verdad:** es la ética de la no-manipulación. Todas las deliberaciones de desarrollo sustentable deberán realizarse con base en la intención de garantizar lo mejor para todo y para todos en el planeta. Ninguna deliberación debe hacerse en ambientes de presión (cabildeo, o de grupos de interés sectorizado). Vivimos en un entorno de autoengaño y de inversión de valores, en que comenzamos a considerar normal el juego de las promesas que sabemos que no se cumplirán. Todo ese cuadro es reversible y esa reversión es absolutamente necesaria. *Lo ético se resume en lograr más transparencia en las intenciones y mayor voluntad para revertir los procesos de autoengaño y manipulación*.

**Ética del respeto genuino:** es la ética del respeto verdadero opuesto al protocolar o al genérico. El principio es que todas las deliberaciones que afectan la

(5) Motomura, O. Desarrollo sustentable: principios éticos para hacer que las cosas pasen. EN: Leff, E. (Coordinador) *Ética, vida y sustentabilidad. Siglo XXI - PNUMA; México, 2002*

sustentabilidad deben ser realizadas por personas que tienen una 'sensibilidad vivida' en relación con las personas que están siendo afectadas o por los seres vivos involucrados. Cuando las deliberaciones se vuelven institucionales (órganos o agrupaciones) éstas pierden el sentido de humanidad, se cosifican. *Lo ético es el respeto hacia el otro, humanización de las relaciones y la no cosificación de los seres vivos.*

**Ética del conocimiento:** es la ética de saber lo que se está haciendo, tener conciencia del riesgo de deliberar-decidir sin ese conocimiento. Todas las deliberaciones de sustentabilidad deben ser realizadas por personas ecológicamente alfabetizadas. Muchos de los problemas de sustentabilidad se producen en todo el mundo por simple ignorancia de quienes toman las decisiones. En la medida en que la población, considerada como un todo, se alfabetice ecológicamente, el desarrollo sustentable deberá producirse en forma natural. *Nuestros políticos y nuestros líderes deben ser reeducados con urgencia en el aspecto básico de lo que afecta la sustentabilidad de nuestro desarrollo integrado.*

**Ética de la restauración:** o del reconocimiento de los errores y de la humildad para corregirlos. Parte de esa corrección consiste simplemente en dejar de cometer los mismos errores y dejar que la naturaleza se encargue del resto. Una parte de los daños es irrecuperable. La restauración es difícil. La restauración y recuperación valen la pena.

Llevar adelante acciones de recuperación-restauración. *Lo ético se resume en crear condiciones para la restauración de los bosques, la descontaminación de los ríos, el rescate de los animales en extinción, etc. Es el acto de arreglar y dejar 'listo para usar' a las generaciones futuras. Debe hacerse un esfuerzo sistémico, global, integrado.*

**Ética de la intuición:** es la ética que respeta la percepción humana. Las deliberaciones sobre desarrollo sustentable deben respetar la intuición, lo subjetivo, los sentimientos y no sólo lo que es técnico, 'científico', objetivo y no permanecer en el nivel de lo meramente racional, intelectual, como si fuera una ciencia exacta.

Tenemos mucho que aprender de la naturaleza cuando se trata de buscar la clave para la sustentabilidad del desarrollo. Los sistemas creados artificialmente deben contener 'la sabiduría de la naturaleza'. *Lo ético es evitar el reduccionismo técnico y científico, utilizar la imaginación y la creatividad.*

**Ética de lo natural:** es la ética que proviene de las leyes naturales, de las leyes universales. Todas las deliberaciones que afectan la sustentabilidad del desarrollo, deben estar apoyadas en un conocimiento profundo de todo lo que rige la naturaleza. Esas leyes siempre deben prevalecer por sobre las leyes creadas por el hombre que a menudo resultan falibles, variables y a veces, contrarias a las leyes naturales. Sólo alcanzaremos una evolución sustentable real en el momento en que el planeta, considerado como un todo, esté alineado totalmente con las leyes naturales. *Lo ético sería que quienes trabajen con sustentabilidad procuren comprender la forma en que opera la naturaleza y no insistir en la justificación de las acciones que llevan a la no-sustentabilidad sobre la base de leyes locales. Garantizar que todos los que afectan la sustentabilidad sepan cómo operar esas leyes.*

**Ética de la vida:** es la ética inherente al Gran Juego de la Vida. Todas las deliberaciones sobre sustentabilidad siempre deberán tener en cuenta el contexto mayor y el sistema que el conjunto representa (el juego económico, el juego político, el juego de la competencia global, el juego de las finanzas, etc.). El principio es el cuidado extremo que se debe tomar al considerar las irregularidades, las falacias, las ilusiones, las reglas explícitas y las tácitas de ese juego en contraposición al Gran Juego de la Vida. Ninguna deliberación sobre sustentabilidad se llevará a cabo sin que se considere el juego dentro del cual se ubiquen estas cuestiones. El Juego de la Vida es aquel que coloca a la vida por encima de todo. Por encima de lo económico, de lo político, de lo financiero. El desarrollo sustentable sólo será posible cuando la vida prevalezca sobre todos los demás valores creados por el hombre. La vida debe estar en el centro de todo. *Lo ético se resume en abandonar la acción dentro del juego de las ilusiones en donde lo económico de corto plazo prevalece sobre la salud global de las personas y de todas las formas de vida en el planeta.*

**Ética del bien común:** es la ética de lo mejor para todos sin ningún tipo de exclusión.

El principio es la búsqueda de la perfección, la búsqueda de la utopía posible en la búsqueda del desarrollo sustentable. Un efectivo “*hacer que las cosas pasen*” exige una sintonía de todos con ese estándar de perfección. No deberá realizarse ninguna deliberación de desarrollo sustentable si el propósito mayor no está claro para todos. La sustentabilidad presupone la cooperación plena y la no-competencia de la especie, es decir el abandono del modelo que prevalece en la actual sociedad. El exceso de realismo y de cinismo que acompaña a este modelo es fatal para la generación del desarrollo sustentable. El camino hacia el desarrollo sustentable es la propia búsqueda de la perfección en la sociedad en su conjunto. *Lo ético es no renunciar, no rebajar el nivel de aspiración cuando se persigue la sustentabilidad.*

En consonancia con estos principios, Leff (2002:297)<sup>6</sup> afirma que la “*ética ambiental expresa y se sostiene en nuevos valores: el ser humano solidario con el planeta; el bien común fundado en la gestión colectiva de los bienes comunes a la humanidad; los derechos colectivos ante los derechos privados; el sentido del ser antes que el valor de tener; la construcción del porvenir más allá del cierre de la historia*”.

Creemos que el desafío de promover el **desarrollo sustentable con una perspectiva ética** de una cuenca establecida sobre un complejo escenario geográfico-social e institucional; que tiene una importante diversidad étnica, cultural y ecológica, varias unidades administrativas (binacional, nacional y provinciales), **requiere de una fuerte participación y compromiso de los distintos actores involucrados y de la educación**, por ser éste el instrumento más importante que tiene la sociedad para formar personas poseedoras de conocimientos, informadas, éticas, responsables, críticas, comprometidas y capaces de continuar aprendiendo y modificando sus pautas de conducta<sup>7</sup>.

## Hacia otras formas de desarrollo. Desarrollo local

Los orígenes del **desarrollo local** deben enmarcarse en el contexto de crisis que sufrieron los países industrializados en los años '70, particularmente hacia fines de esa década. Un discurso cada vez más generalizado se centra en el concepto de “**iniciativa local**” para referirse a un proceso en que los actores locales gestionan la riqueza y los valores para su comunidad. Hablamos de desarrollo local o **efecto de desarrollo local** cuando las **iniciativas** (individuales o colectivas) se multiplican bajo la forma de creación de pequeñas empresas, impulso a proyectos innovadores y dinamización de los tejidos socioeconómicos locales.

Para definir la noción de lo 'local' es necesario referirla a su noción correlativa, 'lo global'. Cuando algo se define como 'local' es porque pertenece a un 'global'. Así, un departamento o una provincia es local respecto al país global, y una ciudad es local respecto al departamento o provincia al que pertenece. El desarrollo de nuestra cuenca sería un proceso local en relación con el proceso de desarrollo de la Argentina o de Latinoamérica. Al interior mismo de la cuenca, podríamos hablar de efectos de desarrollo local relacionados con microcuencas, municipios o estados provinciales<sup>8</sup>.

## Sociedad local

Entonces, lo local es una noción relativa que implica la existencia de una **sociedad local**. Para que el concepto de sociedad pueda ser aplicado a una realidad local -según Arocena- debe darse un cierto número de **condiciones** que se expresan en dos niveles fundamentales: **el socioeconómico y el cultural**.

**En el nivel socio económico:** toda sociedad conforma un sistema de relaciones constituido por grupos interdependientes. Este sistema puede ser

(6) Leff, E. *Ética por la vida. Elogio de la voluntad de poder*. EN: Leff, E. coord.. *Ética, vida y sustentabilidad. Siglo XXI y PNUMA, México, 2002*.

(7) En: Anexo I de la *Síntesis Explicativa*; PEA (Sub-programa 2227). Las negritas son nuestras.

(8) Arocena, J.: *EN Desarrollo local: un desafío contemporáneo*. Centro Latinoamericano de Economía Humana (CLAEH); Universidad Católica del Uruguay. Editorial Nueva Sociedad; Montevideo, nos dice que “*Nunca se puede analizar un proceso de desarrollo local sin referirlo a la sociedad global en el que está inscrito, al mismo tiempo, la afirmación del carácter relativo de la noción de lo local permite reconocer la inscripción de lo global en cada proceso de desarrollo.*”

llamado 'sociedad local' cuando lo que está en juego en las relaciones entre los grupos es principalmente de naturaleza local. Dicho de otro modo, la producción de riqueza (por mínima que sea) generada en el territorio es objeto de negociaciones entre los grupos socioeconómicos, convirtiéndose en el estructurante principal del sistema local de relaciones de poder.

**En el nivel cultural:** toda sociedad se nutre de su propia historia y así constituye un sistema de valores interiorizado por todos los miembros. Cada individuo se reconoce a sí mismo como parte de un conjunto bien determinado que puede identificarse con una ciudad, un barrio, una región del país o una microrregión. En este nivel, la pertenencia se expresa en términos de identidad colectiva. Para que exista 'sociedad local' es necesario que el conjunto humano que habita un territorio comparta rasgos de identidad comunes. Esto quiere decir que los individuos y los grupos constituyen una sociedad local cuando muestran una 'manera de ser' determinada que los distingue de otros individuos o grupos. Este componente encuentra su máxima expresión cuando se plasma en un proyecto común.

Un territorio con determinados límites es una sociedad local cuando es portador de una identidad colectiva expresada en valores y normas interiorizados por sus miembros y, cuando conforma un sistema de relaciones de poder constituido en torno a procesos locales de generación de riqueza. **Dicho de otra forma, una sociedad local es un sistema de acción sobre un territorio limitado, capaz de producir valores comunes y bienes localmente gestionados.**

## ■ Iniciativa local

Dice Arocena que la definición de **sociedad local** como un sistema de acción lleva a plantearse la pregunta sobre la capacidad real de iniciativa de los individuos o grupos que actúan a nivel local. Frecuentemente se oyen opiniones escépticas acerca de las posibilidades que tienen las sociedades locales de desarrollar iniciativas propias. Se considera que en el nivel local no existen los medios y los recursos necesarios para llevar

adelante proyectos propios. Particularmente las dudas se expresan en lo que se refiere a la incorporación de tecnologías que por su costo parecen inaccesibles a los niveles locales.

En el intento por definir el desarrollo local hubo una tendencia a oponer ese concepto al de planificación. Pero es necesario señalar que la dicotomía es útil sólo si enfrentamos desarrollo local con planificación centralizada. Esto sirve para perfilar un rasgo de la gestión local del desarrollo que es la de **descentralización de la planificación**. Pero no sería correcto asumir como cierto que el desarrollo local no necesita una planificación. En cuanto a la relación desarrollo local-planificación centralizada-iniciativa local es muy claro que las formas centralistas de organización del territorio han debilitado considerablemente la capacidad de iniciativa de las sociedades locales.

En su método de planificación regional Boisier<sup>9</sup> reserva un lugar clave a la incorporación de propuestas que surgen de personas que conocen mejor que el planificador la situación de los diversos sectores y ámbitos regionales. Hay dos razones para hablar de planificación local. La primera se refiere a la pertinencia de la escala local o regional. En esta escala importa la construcción social cotidiana, el hombre concreto y sus entorno inmediato, así como la transformación de la naturaleza. Cada proceso se estudia en su perfil específico, es su forma particular de crear y de destruir, en su manera de hacer fructificar un territorio cargado de historia, en sus mecanismos de convivencia y de organización. La segunda razón tiene que ver con la participación de los actores locales. Una de las más importantes debilidades de la planificación global y centralizada fue el divorcio entre planificadores y protagonistas. Los fracasos de todos los esfuerzos por planificar desde el centro del sistema se debieron a los permanentes desfases entre los planes y la realidad local. La planificación exige un conocimiento de las distintas realidades que difícilmente se encuentran en las oficinas técnicas centrales. Este argumento de eficacia no excluye otras motivaciones. La participación

(9) Citado por Arocena Op. cit. (22).

social en sus distintas vertientes y discursos válidos está siendo muy reivindicada en América Latina, desde el compromiso social hasta el diseño de políticas y proyectos.

El desarrollo local, pues, tiene que ver con la **existencia de iniciativa en la sociedad local** y con la participación de los actores locales en la planificación del proceso de desarrollo. Cuando hay cierto grado de desarrollo pero hay ausencia total de iniciativa propia y escaso protagonismo de los actores locales estamos hablando más bien de agregados sociales enteramente dependientes de lo que el centro del sistema le transfiera.

Una iniciativa local (individual o de grupo) depende irremediamente de la existencia del **actor local**. Es la movilización de los actores locales lo que produce actividades experimentales e innovadoras, la creación de empresas, la correcta explotación de los recursos locales, el desarrollo de nuevos sistemas de ahorro y crédito, la organización de los servicios básicos (luz, agua, saneamiento), la construcción de viviendas, etc.

Podemos agregar que la iniciativa capaz de lograr un efecto de desarrollo no es una acción aislada llevada adelante por un individuo o por un grupo. Se trata de iniciativas generadas o procesadas dentro de un sistema de negociación permanente entre los diversos actores que forman una sociedad local. Esta tendencia a articular las distintas iniciativas debería desembocar en la creación de instituciones adecuadas que sirvan de marco a la situación de negociación entre diferentes racionalidades.

## ■ Actor local

Una sociedad local se expresa en la capacidad de generación de actores locales. Llamamos así a los **individuos, grupos o instituciones cuyo sistema de acción coincide con los límites de la sociedad local**.

Si utilizamos esta definición, tendríamos que considerar actores locales a los vecinos organizados que intentan mejorar la calidad de vida de un barrio, de una

localidad o de un área rural determinada; pero también a quienes se organizan para mantener y reproducir una determinada situación que genera destrucción de riquezas naturales y reestructuración de tejidos sociales.

Para no entrar en contradicciones (destruir no es desarrollar ) Arocena propone una definición más restrictiva que implica ligar la noción de actor social local al proceso de desarrollo local. En este esquema de argumentación podría decirse que *"no todo individuo, grupo o institución actuando a nivel local puede ser considerado actor local del desarrollo o, tal vez de manera más precisa, agente de desarrollo local (...) bajo la fórmula actor local entendemos todos aquellos agentes que en el campo político, económico, social y cultural son portadores de propuestas que tienden a capitalizar mejor las potencialidades locales. Es fundamental en esta definición el acento puesto en 'capitalizar mejor'. En efecto, se trata de buscar un mayor aprovechamiento de los recursos, pero destacando la calidad de los procesos en términos de equilibrios naturales y sociales"*.

El actor-agente de desarrollo local cuidará el equilibrio del medio natural, someterá a las iniciativas de desarrollo (incluso los polos turísticos) al interés local, tratará de adaptar las tecnologías a las características de los sistemas locales de producción.

La generación de este tipo de actores-agentes de desarrollo local es una de las condiciones decisivas para el éxito de los procesos de desarrollo local. Las políticas de formación de estos agentes deberían ocupar un lugar prioritario en todo planteo de planificación descentralizada.

## ACTIVIDADES

- Utilizando la noción de desarrollo sustentable mencione tres actividades productivas de la Cuenca que generarían problemas a largo plazo. Enuncie tres actividades de aula que podrían servir para abordar el tema en clase.

- Elabore dos actividades grupales para sus alumnos que implique el tratamiento de los principios éticos.

- Aplicando la definición restringida de actor local mencionar individuos, grupos o instituciones que puedan ser considerados actores-agentes de desarrollo local. Justificar la selección.

## Síntesis

En este apartado hemos desarrollado los siguientes temas:

Distintas connotaciones del término 'desarrollo', concepto y características de 'desarrollo sustentable' y de 'desarrollo no sustentable'. Caracterizamos y ejemplificamos las dimensiones humana, económica y medioambiental del desarrollo sustentable. También hemos visto en qué consiste la diferencia entre desarrollo sustentable y sustentabilidad y hemos recorrido algunos de los principios que vinculan el desarrollo sustentable con la ética. Por último, intentamos llegar a la definición de desarrollo local por medio de la descripción de sus componentes: sociedad local, iniciativa local y actor local de desarrollo.

## EVALUACIÓN

- 1) Marcar las diferencias entre desarrollo y crecimiento.
- 2) Enumerar por lo menos tres, problemas ambientales sobre los que Agenda 21 advierte y propone ser transferidos a la educación.
- 3) Enumerar y definir las dimensiones del desarrollo sustentable.
- 4) Definir sustentabilidad.
- 5) Enumerar y explicar por lo menos tres principios éticos para el desarrollo sustentable.
- 6) Nombrar y definir los componentes del desarrollo local.

# 20

## Participación<sup>1</sup>

### OBJETIVOS

- Generar conciencia ciudadana a partir de la integración de contenidos curriculares transversales que promuevan el cuidado del ambiente en el marco de la necesidad de convivir con la naturaleza.
- La participación activa y crítica en el mundo natural, social y cultural, en el marco del respeto a los derechos y la diversidad humana.

### ¿Qué es la participación ciudadana?

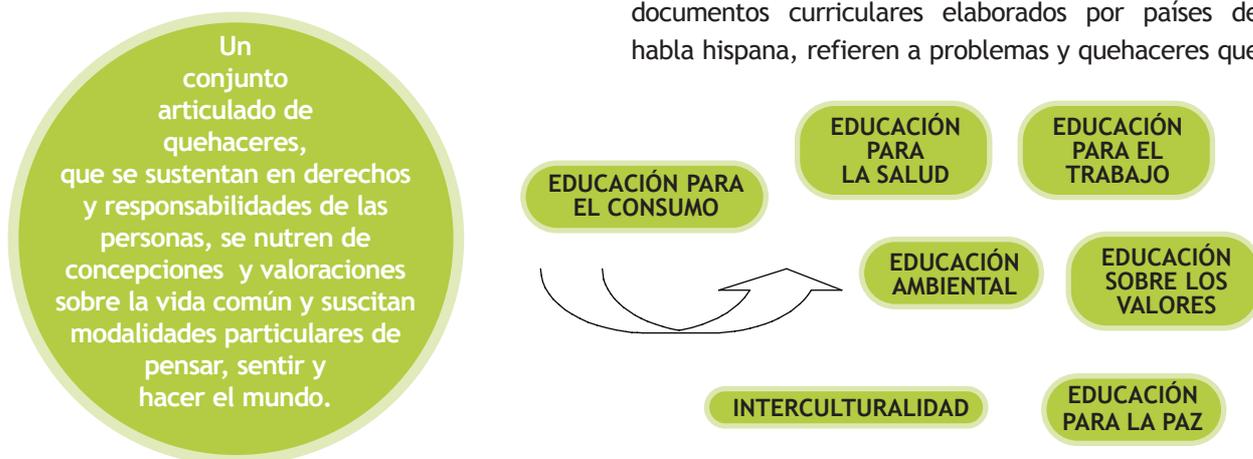
La escuela siempre ha tenido como mandato social “formar a los ciudadanos”; tarea que se ha llevado a cabo de distintas maneras, desde el normalismo teórico hasta el desarrollo de las llamadas pedagogías críticas. Los Contenidos Básicos Comunes<sup>2</sup> (CBC) presentan un capítulo de Formación Ética y Ciudadana donde se recogieron los llamados *contenidos transversales*<sup>3</sup>.

La ciudadanía es una categoría social de construcción histórica, que a la vez es condición de posibilidad y fruto de la vida en convivencia pacífica.

### Como práctica social incluye:

Se trata de que profundicemos prácticas de enseñanza, como la criticidad, la creatividad y el compromiso, que ofrezcamos herramientas básicas para una ciudadanía democrática y responsable, que favorezcan la inclusión de la diversidad en la igualdad, orientando la formación de los ciudadanos hacia la transformación de la realidad.

El ejercicio de la ciudadanía hoy enfrenta situaciones críticas y complejas, y la escuela no escapa a ello: los contenidos transversales, definidos en la mayoría de los documentos curriculares elaborados por países de habla hispana, refieren a problemas y quehaceres que



(1) PARTICIPACION PUBLICA. Documento de Trabajo. Programa Estratégico de Acción Para la Cuenca Binacional del Río Bermejo ARGENTINA - BOLIVIA. Comisión Binacional para el Desarrollo de la Alta cuenca del Río Bermejo y el Río Grande de Tarija. Fondo para el Medio Ambiente Mundial. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Organización de los Estados Americanos. (2004)

(2) MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACIÓN (1997), *Contenidos Básicos Comunes*, Bs.As: son el primer nivel de especificación curricular: conjunto de saberes (contenidos básicos) que no pueden dejar de enseñarse a todos/as los niños/as y jóvenes del país.

(3) *Contenidos transversales se refieren a temas transversales con la ventaja de que su organización en red hace posible la apertura de las fronteras disciplinares (sin eliminarlas) y además establecen relaciones significativas entre diferente contenidos, conceptos, procedimientos, valores o normas sociales.*

demandan una acción educativa desde la institución escolar por su significatividad, su presencia en los medios de comunicación, y en las preocupaciones colectivas. Algunos de ellos son:

La participación ciudadana es un contenido transversal que se trabaja fundamentalmente en el espacio curricular de Formación Ética y Ciudadana, acordado como contenido (curricular y transversal) por el Consejo Federal de Cultura y Educación<sup>3</sup> y presente en los Diseños Curriculares Provinciales.

La participación ciudadana implica formación ciudadana, educar para la convivencia, que en sentido estricto es una categoría ética y no sólo un deseo de socialización. Es una categoría política y curricular, en el sentido de que atraviesa todas las prácticas institucionales y la vida misma.

Practicar la convivencia ciudadana, reconociendo su complejidad, es imprescindible en la sociedad actual, donde la coexistencia de diferencias se presenta como un rasgo característico. Entender hoy ciudadanía es "reconocer el espacio de lo público"<sup>4</sup>, esto es constituirlo, cuidarlo y criticar lo que obstaculice su conformación; es distinguir la diversidad del mundo actual. Reconocer que hay personas formadas en culturas diferentes que se relacionan permanentemente, sin dejar de combatir las desigualdades económicas, sociales y políticas que implican desiguales posibilidades de participación de los ciudadanos.

En la escuela, que es un espacio público, deben buscarse formas de gestar espacios justos y solidarios donde aprendamos a practicar de manera conciente y responsable la ciudadanía, una moral pública.

## ■ ¿Por qué la escuela?

Porque es la institución legitimadora de conocimientos considerados por la sociedad como

válidos. La enseñanza de estos saberes implica un aprendizaje en condiciones de autonomía, de sujetos capaces de comunicar argumentativamente sus razones, de reconstruir histórica y dialécticamente los saberes acerca de las reglas sociales y de convivencia, y fundamentar su legitimidad desde una ética de compromisos.

Si bien estos contenidos curriculares transversales se priorizan y llevan a cabo en el marco escolar, en la vida interior de la escuela; no debemos olvidarnos como docentes, que la formación de la personalidad de un sujeto no será completa si no es capaz de trascender la inmediatez del ámbito escolar, para implicarse y comprometerse en la mejora del entorno social. En la escuela debemos ofrecer a nuestros alumnos la posibilidad de implicarse individual o colectivamente en proyectos sociales que les exijan asumir responsabilidades concretas de participación, como por ejemplo la elaboración en la institución de las normas de convivencia.

Las normas de convivencia constituyen el conjunto de reglas que permiten, posibilitan y regulan los intercambios entre diferentes actores que comparten una actividad y un lugar.

Esto requiere enseñar a conocer las reglas de la convivencia, tener actitudes racionales, cognitivas, críticas frente a dichas reglas. Las reglas de convivencia escolar se justifican y legitiman en la medida en que se pretende obtener cambios; aquí aparece, en docentes y alumnos la transmisión y la apropiación del saber que ha acumulado la sociedad en la que esta inserta la escuela.

La enseñanza de la convivencia, como enseñanza

(3) CFCE: Consejo Federal de Cultura y Educación está formado por todos los Ministros y/o Secretarios de Educación de las provincias, la ciudad de Buenos Aires y de la Nación que establecen acuerdos sobre problemáticas relacionadas con todos los niveles del sistema educativo y tienen fuerza de Ley.

(4) Categoría trabajada por C. Cullen : como criterio de legitimación de la enseñanza, destinada a todos , autónomamente crítica y equitativamente común. En: CULLEN C. (1997) *Crítica de las Razones de Educar*. Bs. AS. Piados, pp256.

para la participación ciudadana supone tres tipos de conocimientos:

**a) Conocimientos básicos**, destinados a todos, sin restricciones ni exclusiones, sin discriminaciones. Ejemplos: la enseñanza de los derechos humanos como aquellos derechos inalienables (no se dan ni se quitan, son propios de la naturaleza humana), imprescriptibles (no se extinguen con el tiempo) y están fuera del alcance de cualquier poder político: la vida, la posibilidad de elegir, comer, amar, la educación, trabajar, pensar con libertad.

**b) Conocimientos críticos**, porque vinculan la teoría a la práctica, lo instrumental a lo valorativo, lo científico a lo político, lo comprensivo a lo transformador. Ejemplos: es importante que nuestros alumnos sepan que tienen derechos, que somos diferentes y por ello debemos respetarnos. Que los colores de nuestra piel, nuestras costumbres, tradiciones, formas de comer, de rezar, nuestro sexo, las ideas y clases sociales a las que pertenecemos no implica que algunos seres humanos sean más valiosos que otros. Evitar en la escuelas aquellas discriminaciones que no fomentan el desarrollo del valor de la tolerancia que implica respetar las ideas de los otros más allá de que uno esté o no de acuerdo, siempre que estas ideas no atenten contra los derechos humanos mencionados.

**c) Conocimientos socialmente responsables**, orientados por un interés emancipatorio, en relación con todas las violencias internas y externas. Ejemplos: contrarrestar aquellas actitudes que generan la violencia tanto corporal como psíquica y reproducen modelos injustos; en la escuela y el aula muchas veces ejercemos estas violencias (las divisiones de los cursos en función de nivel intelectual de los niños y jóvenes, la discriminación en función de clases sociales y colores de piel, las divisiones delimitadas para alumnos repetidores para "atenderlos mejor" según el discurso). La incoherencia entre lo que se hace y se dice, por ejemplo, cuando los docentes exigimos puntualidad a nuestros

*alumnos y somos nosotros los primeros en violar ese acuerdo o regla.*

El desarrollo de estos contenidos supone que en la escuela revisemos críticamente posturas relacionadas con el dogmatismo (autoritarismo), el sesgo iluminista que ilusionó con la autonomía racional y la razón instrumental que obstaculiza la convivencia, en tanto piensa al otro solo como medio, no como fin en sí mismo. Por ejemplo cuando enseñamos contenidos y temas desde un solo lugar, sólo desde una disciplina, sin considerar sus relaciones con otras o con la vida cotidiana y sin que el alumno pueda conocerlos de otra forma. Recuperar los relatos orales donde los alumnos presentan ideas claras respecto a contenidos como la preservación del agua, la buena nutrición como condición para el desarrollo psicológico y la alfabetización, el tratamiento de los recursos renovables y los no renovables, etc.

Si en la escuela potenciamos la relación con el conocimiento estaremos fomentando un verdadero pensar autónomo que le permita al sujeto su constitución en la convivencia justa para que sea capaz de respetar al otro, escuchar sus razones, defender con coherencia lo que se afirma y vincular sus saberes a la historia y la sociedad.

En este sentido, cuando dijimos que la escuela ofrece a los alumnos su implicancia en proyectos sociales con una responsabilidad concreta, nos referimos al desarrollo de alguna de las muchas actividades que se realizan con esta finalidad: la participación en organizaciones no gubernamentales, la colaboración en instituciones asistenciales, la participación activa en movimientos cívicos en defensa de los derechos humanos, o la organización y realización de actividades de animación sociocultural en la escuela o en un barrio. A pesar de que este tipo de actividades se realiza siempre fuera del marco escolar, la escuela no debe ignorarlas o desentenderse de ellas. Por el contrario, desde la institución escolar deberíamos darlas a conocer y potenciarlas, unas veces haciéndonos eco de su existencia y otras ayudando en su organización o colaborando a nivel institucional.

**Algunas propuestas para trabajar con los docentes**

Las campañas y celebraciones de *semanas temáticas* constituyen un tipo de actividad pertinente para el tratamiento del tema pues potencian el compromiso social, promoviendo la participación de los distintos cursos y áreas/disciplinas, están incorporadas al horario y al espacio escolar: es una actividad de carácter global que pone en situación a toda la institución, favorece la concientización de un problema determinado y ayuda en la medida de lo posible a mejorar situaciones concretas. Se elige un tema central (como por ejemplo, la solidaridad, la paz, la tolerancia, los derechos humanos o la diversidad) en torno al cual giran las actividades que se realizan ya sea por cursos, por niveles, por áreas o disciplinas. Es una actividad académica supeditada a la elección del tema.

Otras alternativas para el trabajo en equipo de los temas transversales pueden ser la organización de talleres, debates, salidas, actividades de cinefórum, o campañas para recoger ayuda económica o material destinado a zonas con dificultades o a sectores desfavorecidos.

En el aula podemos trabajar con ejercicios autobiográficos, clarificación de valores, dramatización, discusión de dilemas morales, frases inacabadas, preguntas de autoconocimiento, situaciones problemáticas<sup>5</sup>.

**ACTIVIDADES**

1. A - Completar con la ayuda de diccionarios y otros textos la definición de:

**participación:**.....  
 .....  
 .....

**ciudadanía:**.....  
 .....  
 .....

**convivencia:**.....  
 .....  
 .....

**contenidos:**.....  
 .....  
 .....

**transversales:** .....  
 .....  
 .....

B - Indicar uno de los ejes transversales que le parezca de mayor significatividad en relación con la comunidad educativa y social a la que Ud. pertenece:

C - Exponer, por lo menos 2 (dos) argumentos que sustenten su elección:

D - Indagar si el resto de sus colegas comparten sus argumentos.

(5) Ver "La Cuenca del Río Bermejo: un aporte para el tratamiento en la EGB. Orientaciones para el Formador"

*2 . A - Siguiendo con el desarrollo teórico del presente capítulo ¿qué conocimientos debe potenciar la escuela para favorecer una participación ciudadana responsable?*

*B - Podría Ud. dar 2 (dos) ejemplos de la vida cotidiana en los cuales se advierta la participación activa y/o pasiva del/la ciudadano/a.*

*C - ¿Qué opina en este marco de la influencia de los medios de comunicación?*

*D - Mencione problemáticas que se trabajan en el aula relacionadas con la influencia de los medios de comunicación. En relación a ellas ¿qué valores enfoca? ¿cómo lo hace?*

*E - ¿Qué análisis haría de las reflexiones propuestas al final del capítulo?*

*Explorar con los colegas docentes las clases propias, la manera en que integramos, valoramos y resignificamos la participación de los chicos, permite analizar nuestros comportamientos, actitudes, ideas, saberes previos y representaciones que como docentes construimos respecto de los alumnos, de sus consumos culturales y, fundamentalmente de nuestra propia práctica profesional.*

*3 - Lee las siguientes reflexiones y determina qué elementos comunes los docentes debemos recuperar en la escuela en el marco del desarrollo de una conciencia ciudadana responsable y solidaria.*

**Enseñar compromiso social y ciudadano es contrarrestar el modelo de globalización impuesto hegemonícamente. Sólo conociéndolo y analizándolo es posible entender sus consecuencias, de exclusión y de descentralización segmentadora. ¿Cómo contrarrestar esta imposición desde nuestras aulas, con nuestros alumnos, con la comunidad educativa?**

La convivencia humana está regulada socialmente; la regulación social implica dos obstáculos: la realización del deseo (inconsciente) y el ejercicio del poder (ideologías), ambos propios de la condición humana. Es importante, que la escuela tenga presente que enseñar a convivir es enseñar a saber qué hacer con el deseo y que hacer con el poder.

Si se aprende que construir conocimientos públicos es participar con entusiasmo, que cuidar a los otros y a nosotros es cuidar la igualdad de oportunidades, se estará enseñando la convivencia y la participación ciudadana, la justicia y la democracia.

Los medios de comunicación, como sistemas de representación, construyen lugares y espacios desde donde los individuos pueden ubicarse y hablar. Nos dicen qué se siente al ocupar y pertenecer a una posición e identidad particulares y qué se siente al estar excluido de ellas. Proponen sistemas de clasificación y establecen los límites simbólicos entre lo que se incluye y se excluye. Sugieren lo que es "normal" , y definen quién pertenece y quién está afuera de esa normalidad.

### **Propuesta para evaluar el capítulo**

*Elaborar una actividad integradora (objetivos, acciones, metodología y evaluación) entre docentes y alumnos, que considere como eje central el contenido de "participación ciudadana", pero que se relacione con otros contenidos propuestos en el manual.*

## Síntesis

La formación ética y ciudadana considera la formación de personas como sujetos morales, capaces de juzgar y actuar libre, responsable y críticamente (dimensión ética) junto con los demás, en la construcción de una sociedad mejor (dimensión de la ciudadanía). Esta última dimensión se plantea también como una convivencia ética, pues no está basada sólo en el usufructo de un patrimonio cultural y un territorio comunes, o en el ejercicio de los derechos y obligaciones civiles; sino fundamentalmente, en el reconocimiento de valores jurídicos, sociales, culturales y políticos.

La Escuela (institución legitimada y legitimadora del conocimiento) es el ámbito propicio donde sembrar aquellas normas y actitudes que encarnan proyectos de vida propios, de hombres que tienen en sus manos la responsabilidad de inventar su vida, su historia, de tomar decisiones justas en situaciones conflictivas y construir modos de convivencia democráticos. La educación en valores supone confianza en los procesos cognitivos para seleccionar los valores más deseables para la convivencia social, selección basada en la razón estratégica, crítica y dialógica que me indica qué elegir, pero cuya defensa argumentativa implica que el sujeto asuma el compromiso social con sus propias opciones de vida.

# Legislación



## OBJETIVOS

- Conocer la legislación existente sobre derechos y obligaciones acerca del ambiente, en el marco del uso racional y manejo sustentable de los recursos naturales de la cuenca.

## Criterios

En la cuenca existe una infinidad de medidas legales relacionadas con el ambiente, la defensa del patrimonio cultural, el tratamiento de residuos, etc, que van desde Normas Internacionales, la Constitución Nacional, las Constituciones Provinciales, Leyes y Decretos Provinciales, así como Ordenanzas Municipales, sin pretender especializarnos en la legislación vigente, queremos lograr un conocimiento de las normas jurídicas, para poder defendernos, observando la enorme importancia que el estado concede a estos temas, por este motivo es que también existen leyes y figuras legales para hacer valer nuestros derechos, como acciones de amparo, el defensor del pueblo, la participación pública, la Iniciativa Popular y consulta Pública.

## Clasificación

Un criterio que podríamos adoptar para clasificarlas, con el objeto estudiarlas sería ubicarlas dentro de un nivel de aplicación: Internacional, Binacional, iterjurisdiccional, Nacional, Provincial y regional. Sin dejar de reconocer que si bien no los especificamos, existen declaraciones, leyes, tratados, convenciones, que hacen a los distintos problemas.

En ésta clasificación que hacemos de acuerdo al ámbito de aplicación de las leyes, solamente mencionamos y damos los números de leyes o los artículos que hacen mención a los temas que nos interesan, con el objeto de saber en qué lugar específico encontrarlos y desarrollarlos en profundidad. Sin dejar de reconocer que las distintas normativas vigentes, se actualizan constantemente, pero en el convencimiento que si conocemos la existencia de una determinada ley, podemos establecer con mayor rapidez si fue modificada, reemplazada , etc

### 1 - Nivel internacional:

- Declaración sobre el Derecho de los Pueblos y las Naciones a la Soberanía Permanente sobre sus Riquezas y Recursos Naturales, Resolución 1803 Asamblea General de la O.N.U., 14 de diciembre de (1962): La Asamblea declara que el derecho de los pueblos y las naciones a la soberanía permanente sobre sus riquezas y recursos naturales debe ejercerse en interés del desarrollo nacional y el bienestar de la población del respectivo Estado.
- Carta de Derechos y Deberes Económicos de los Estados. Resolución 3281 Asamblea General de la O.N.U.(1974): el artículo 30 dispone que la protección, la preservación y el mejoramiento del medio ambiente para las

generaciones presentes y futuras es responsabilidad de todos los Estados.

- Tratado de Cuenca del Plata (Ley N° 18.590) 1969, los Gobiernos de las Repúblicas de Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay, celebraron este Tratado por el cual convienen en mancomunar esfuerzos con el objeto de promover el desarrollo armónico y la integración física de la Cuenca del Plata y de sus áreas de influencia directa y ponderable. Este Tratado tiene duración ilimitada como la formulación de entendimientos operativos o instrumentos jurídicos que estimen necesarios y que propenderán entre otras cosas a: la utilización racional del recurso agua, especialmente a través de la regulación de los cursos de agua y su aprovechamiento múltiple y equitativo; la preservación y el fomento de la vida animal y vegetal; la promoción de proyectos de interés común y en especial aquellos que tengan relación con el inventario, evaluación y el aprovechamiento de los recursos naturales del área; el conocimiento integral de la Cuenca del Plata.

## 2 - Nivel Binacional:

- Creación (1995) de la Comisión Binacional para el Desarrollo de la Alta Cuenca del Río Bermejo y del Río Grande de Tarija.
- Ratificada por las leyes 24.639 Argentina y la ley 1.711 Bolivia siendo las autoridades de aplicación ambos gobiernos nacionales y la COREBE Argentina y oficina técnica Nacional de los Ríos Pilcomayo y Bermejo (Bolivia).
- Tratado sobre Medio Ambiente. Cuya norma legal es la Ley N° 24774 (Argentina) y la autoridad de aplicación el Consejo permanente de Integración Binacional.

## 3 - Nivel interjurisdiccional:

- En 1981, el Presidente de la Nación Argentina

y los Gobernadores de las Provincias de Chaco, Formosa, Jujuy, Salta, Santa Fe y Santiago del Estero, acordaron la creación de un organismo inter jurisdiccional con autoridad y competencia suficientes para la dirección del aprovechamiento racional y múltiple de los recursos hídricos de la cuenca: la Comisión Regional del Río Bermejo (COREBE). Este acuerdo, fue ratificado mediante Ley Nacional N° 22.697 y por leyes de todas las provincias miembros. Esta Comisión Regional posee un Consejo de Gobierno integrado por el Ministro de Economía y Obras y Servicios Públicos de la Nación, y por los Señores Gobernadores de las provincias mencionadas. El Directorio es el órgano ejecutivo de las decisiones del Consejo de Gobierno y está integrado por un director designado por cada una de las partes de la COREBE.

## 4 - Nivel Nacional:

- Preservación del medio ambiente y de los recursos naturales- Constitución Nacional Artículos 5, 41, 43, 75 y 124.
- Ley N° 24.145 - Vigencia de los principios constitucionales sobre los recursos naturales
- Ley N° 20884 - Preservación de los Recursos del aire.
- Ley N° 13.275 - Defensa de la riqueza forestal.
- Ley N° 22.421 - Protección de la fauna silvestre.
- Ley N° 22.421 - Conservación de los suelos.
- Ley N° 23.918 - Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres.
- Ley N° 23.344 - Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de

fauna y flora silvestre.

- Ley N° 23.724 - Protección de la capa de ozono (convención de Viena de 19085)

- Ley N° 24167 - Ampliación de las Sustancias Controladas (Enmienda al Protocolo de Montreal - Londres - 1990).

- Ley N° 21.836 - Protección del patrimonio mundial, cultural y Natural.

- Ley N° 25.831 - Régimen de libre acceso a la información pública ambiental.

- Ley N° 25.675 - Ley General del Ambiente.

- Ley N° 25.463 - Declárese monumento natural a la Panthera onca conocida como yagareté, jaguar, tigre, tigre overo y onca pintada.

- Ley N° 25.438 - Apruébase el Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático.

- Ley N° 25.337 - Apruébase una enmienda a la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, adoptada en Bonn, Republica Federal de Alemania.

- Ley N° 25.278 - Apruébase el Convenio de Róterdam sobre Procedimiento de consentimiento Fundamentado Previo Aplicable a Ciertos Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos Objeto de Comercio Internacional.

- Ley N° 24.774 - Tratado sobre Medio Ambiente con Bolivia.

- Ley N° 24.701 - Aprobación de una Convención sobre la lucha contra la Desedificación en los países afectados por sequía grave o desertificación.

- Ley N° 24.702 - Establecimiento de Diversas Especies como Monumentos Naturales.

- Ley N° 24.375 - Aprobación de un Convenio sobre la Diversidad Biológica.

- Ley N° 24.292 - Aprobación del convenio internacional sobre cooperación, preparación y lucha contra la contaminación por hidrocarburos.

- Ley N° 23.918 - Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres.

- Ley N° 23.919 - Convenio relativo a humedades de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas.

- Ley N° 23.879 - Impacto ambiental de obras hidráulicas con aprovechamiento energético.

- Ley N° 23.778 - Protocolo de Montreal relativo a sustancias que agotan la capa de ozono suscripto el 16/9/87.

- Ley N° 23.724 - Protección Ambiental - Convenio de Viena para protección de la capa de ozono: aprobación.

- Ley N° 23.582 - Convenio para la conservación y manejo de la vicuña.

- Ley N° 22.428 - Conservación y Recuperación de la Capacidad Productiva de los Suelos.

- Ley N° 22.421 - Protección y conservación de la fauna silvestre.

- Ley N° 22.344 - Convención sobre el Comercio Internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre.

- Ley N° 21.836 - Aprobación de Convención sobre Protección del Patrimonio Mundial y Natural.

- Ley N° 19.282 - Adhesión al "Convenio para la Conservación de la Vicuña", entre el Gobierno de la República del Perú y el Gobierno de la República de Bolivia.

## 5. Nivel Provincial

### PROVINCIA DEL CHACO

- Ecología y Ambiente.- Constitución Provincial Arts. 38, 41, 48, 50 y 141.

- Ley 3230 - Recursos Hídricos - Código de Aguas.

- Ley N° 3.964 - Medio Ambiente. Preservación, recuperación, conservación, defensa y mejoramiento ambiental.

- Ley N° 3378 - Flora.

- Ley N° 2386 - Preservación de los Recursos Forestales.

- Ley N° 635 y sus modificatorias 1313, 2096 y 2367. - Fauna. Ley N° 1.754 - Fauna acuática de interés público.

- Ley N° 3903 - Minería.

- Ley N° 4358 - Áreas Protegidas.

- Ley N° 3946 - Residuos Peligrosos y Ley N° 3418 Residuos patológicos.

- Ley N° 635 - Caza y Pesca - Decreto Reglamentario N° 226/75.

- Ley N° 2311 - Reserva intangible Parque Provincial.

- Ley N° 2386 - Bosques - Decreto Reglamentario N° 1195/80.

- Ley N° 2494 - Preservación de los Recursos del Aire.

- Ley N° 3035 - Suelos - Decreto Reglamentario N° 1017/89.

- Ley N° 3230 - Código de Aguas - Decreto Reglamentario N° 173/90.

- Ley N° 3912 - Pacto Federal Ambiental - Decreto Promulgación N° 1396/93.

- Ley N° 3964 - Principios Rectores - Decreto Promulgación N° 1730/94.

- Ley N° 4358 - Áreas Naturales Protegidas - Decreto Promulgación N° 2088/96.

- Ley N° 4105 - Medio Ambiente Regional - Decreto Promulgación N° 2733/94.

- Ley N° 4076 - Protección Patrimonio Cultural.

### PROVINCIA DE FORMOSA

- Recursos Naturales.- Constitución Provincial Art. 38, 40 y 46

- Ley N° 1.246 (Código de Aguas) - Recursos Hídricos.

- Ley N° 1.060 - Medio Ambiente.

- Ley N° 1067 - Fauna - Ley N° 1038 - Conservación del Tatú Carreta. - Ley N° 1.206 - Conservación de la Fauna Acuática.

- Ley N° 1163 - Productos Fitosanitarios.

- Ley N°: 1.060/93: Objetivos y alcances de la política ecológica y ambiental.

- Ley N°: 1092/94: Ratificación del Pacto Federal Ambiental entre la Nación y las Provincias.

- Ley N°: 1246: Código del Aguas.

## PROVINCIA DE JUJUY

- Derecho a un Medio Ambiente Sano y Ecológicamente Equilibrado.- Constitución Provincial Art. 17, 22, 41, 43, 65, 75, 123, 179, 183, 188 y 189.

- Ley N° 3127 - Recursos Hídricos - Administración de Recursos Hídricos - Ley N° 4853 - Administración del uso del agua.

- Decreto acuerdo N° 1600 (1.991) - Creación de la Dirección Nacional de Recursos Renovables. - Decreto N° 4.975 (1.9949) - Aprobación del Organigrama

- Ley N° 4.975 - Sanidad Vegetal.

- Ley N° 113 y Ley N° 3670 - Adhesión al Régimen Nacional de Defensa de la Riqueza Forestal.

- Ley N° 8.051 - Adhesión al Régimen Nacional de Preservación de los Recursos del Aire.

- Ley N° 4.924 - Residuos.

- Ley N° 114/49(Texto Completo) de adhesión a la Ley Nacional N° 13.273. Sancionada 23/12/1.949 Decreto N° 676-H-72 Establece normas técnicas para el desarrollo de la actividad forestal primaria. Sancionado el 15/03/1.972 - S.S. de Jujuy. Decreto N° 5113-H-78 Regula aspecto en materia de aprovechamiento forestal Sancionado el 29/12/78

- Ley N° 4542 (Texto Completo) De protección del árbol y el bosque Sancionada el 29/11/1.990 - S.S. de Jujuy. Decreto N° 2663 - H Reglamenta lo dispuesto por la Ley N° 13.273 de Defensa de la Riqueza Forestal en su Capítulo III. Sancionado el 30/12/1.985

- Ley N° 3011 Pesca - Protección, conservación

y restauración y propagación de toda la especie de la fauna íctica.

- Ley N° 3014 Caza - Protección, conservación y restauración y propagación de toda la especie de la fauna silvestre.

- Ley N° 4203 De Preservación de Recursos Naturales, Parques, Reservas y Monumentos Provinciales.

- Ley N° 3820 Creación de una Reserva Provincial de fauna y flora autóctonas en el Departamento Susques. Provincia de Jujuy-Argentina.

- Ley N° 5063 "Ley General de Medio Ambiente"

## PROVINCIA DE SALTA

- Medio Ambiente.- Constitución Provincial. Art. 30 y 78

- Recursos Hídricos

- Ley Código de Agua.

- Ley N° 6.876 - Ambiente. (Adhesión al Pacto Federal Ambiental)

- Ley N 5.242 - Preservación de los Recursos Forestales.

- Ley N° 5.746 - Impuestos y Multas Federales.

- Ley N° 5.513 - Conservación de la Fauna.

- Ley N° 6.709 - Zona de Reserva de Vicuña.

- Ley N° 5.973 - Conservación de Suelos. (Fomento de la Conservación de Suelo) - Ley N° 6.312 (Fondo Provincial Campos demostradores y experimentales).

Ley N° 6.799 - Residuos. Tratamientos de

Residuos Humanos, Anatómicos y Hospitalarios.

- Ley N° 6.649 - Protección del Patrimonio Cultural.

- Ley N° 7070 - Protección del Medio Ambiente y Decreto Reglamentario N° 3097.

- Ley N° 7107 - Áreas Protegidas. Crean el Sistema Provincial de Áreas Protegidas

cuadas al respecto.

#### **f) - Áreas Protegidas**

No existe normativa general que regule los sistemas de áreas protegidas en las Provincias estudiadas. Sin embargo, las cuatro Provincias cuentan con áreas protegidas creadas en virtud de leyes y decretos provinciales específicos.

#### **g) - Patrimonio Cultural**

La Provincia de Salta es la única que cuenta con legislación en la materia.

## Síntesis

### Recursos Naturales

#### **a) - Flora**

La Provincia de Formosa contempla la protección de la flora silvestre mediante la Ley N° 1.060. Por su parte, la Provincia de Salta carece de normativa al respecto. Las Provincias de Chaco y Jujuy sólo contemplan la protección de la flora silvestre en su Constitución.

Todas las Provincias analizadas cuentan con legislación forestal.

#### **b) - Fauna**

Las Provincias cuentan con leyes de protección y conservación de la fauna silvestre.

#### **c) - Agua**

En líneas generales, los códigos de agua contienen principios comunes en materia de concesiones y permisos. Los distintos usos tienen prioridad similar. No hay normativa en materia de calidad del agua.

#### **d) - Aire**

Las Provincias de Chaco, Jujuy y Salta carecen de legislación en la materia. La Provincia de Formosa cuenta con legislación.

#### **e) - Suelos**

Todas las provincias cuentan con normativas ade-

### Ambiente

Todas las Constituciones Provinciales contienen preceptos consagrando la protección y conservación del ambiente, así como el derecho -deber de los habitantes al mismo. La Nación y las Provincias de Formosa, Jujuy y Salta cuentan con leyes ambientales marco.

### Residuos

Las Provincias de Formosa y Jujuy han adherido a la Ley Nacional N° 24.051 que constituye el régimen general.

Formosa, además, cuenta con una ley especial referida a residuos biopatógenos; y otra, relativa a los productos fitosanitarios

En la Provincia del Chaco la cuestión de los residuos es materia de una ley especial.

La Provincia de Salta, dispone de una ley de residuos de origen humano, anatómico y hospitalario, patógenos y no patógenos, que no está reglamentada.

### Marco Institucional

Las cuatro Provincias han adherido a instituciones regionales dedicadas a distintas áreas del quehacer gubernamental. La Comisión Regional del Río Bermejo, organismo que, creado por las propias

Provincias en virtud de un acuerdo federal, tiene como objeto el aprovechamiento racional y equitativo del recurso compartido, para el desarrollo de la región. Todas las acciones desarrolladas surgen de las decisiones de su Consejo de Gobierno (integrado por los Gobernadores de las Provincias de Chaco, Formosa, Jujuy, Salta, Santa Fe y Santiago del Estero, y por la Secretario de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable de la Nación), y son implementadas por su Directorio (conformado por los representantes de los miembros del Consejo de Gobierno).

La Comisión Regional del Río Bermejo, como miembro y Secretaría Ejecutiva de la Comisión Binacional para el Desarrollo de la Alta Cuenca del Río Bermejo y el Río Grande de Tarija, es el organismo encargado de representar en esta instancia binacional la posición consensuada entre las Provincias - miembro para el mejor desarrollo de la cuenca compartida.

### **Nivel Provincial**

Todas las Provincias cuentan con organismos específicos encargados de las cuestiones relativas a los recursos naturales y el ambiente.

## ACTIVIDADES

- Leer el texto de la Constitución Nacional.

## Artículo 41

Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras y tienen el deber de preservarlo. El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer, según lo establezca la ley.

Las autoridades proveerán a la protección de este derecho, a la utilización racional de los recursos naturales, a la preservación del patrimonio natural, cultural y de la diversidad biológica y a la información y educación ambientales.

Corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección, y a las provincias, las necesarias para complementarlas, sin que aquellas alteren las jurisdicciones locales.

Se prohíbe el ingreso al territorio nacional de residuos actual o potencialmente peligrosos y de los radiactivos.

## EVALUACIÓN

Encerrar en un círculo la respuesta correcta:

- 1) La Constitución Nacional es la única norma que establece derechos sobre el ambiente. V - F
- 2) Todas las provincias cuentan con organismos específicos relacionados con los recursos naturales y el ambiente. V - F
- 3) Todas las provincias tienen legislación sobre el recurso suelo V - F
- 4) Todas las provincias tienen legislación sobre la flora silvestre V - F

- Analizar el texto del artículo
- Observar si en la zona se realiza alguna actividad productiva.
- Si dicha actividad compromete a las generaciones futuras.
- Qué podríamos hacer para ayudar, a que esa actividad satisfaga las necesidades presentes y las futuras.
- Leer un artículo similar pero en la Constitución Provincial
- Analizar el texto.
- Comparar con el texto de la Constitución Nacional.
- Proponer alguna actividad para preservar el ambiente

CAPITULO



## Organicemos la Cuenca del Río Bermejo



# Organizemos la Cuenca del Río Bermejo

## OBJETIVOS

- Integrar los conocimientos adquiridos en estrategias y herramientas de planificación para el manejo integrado de cuencas hidrográficas.

### El Manejo Integrado de Cuencas

A lo largo de este manual hemos presentado todos los temas requeridos para "conocer" la cuenca del Río Bermejo, su historia, sus componentes físicos, biológicos, socioeconómicos y los problemas principales con causas y consecuencias que las mismas acarrearán. Para ello hemos identificado los recursos, los actores sociales e institucionales y las actividades pertinentes. Con todo ello, pudimos construir el "inventario" de la Cuenca del Río Bermejo que nos permite realizar un *diagnóstico integrador* de este territorio, en donde la extrema diversidad de los factores ambientales es una de las características fundamentales. Este diagnóstico nos permite entender que en muchos sitios se presenta no sólo una degradación acelerada de los recursos naturales sino también un desequilibrio territorial con alto riesgo y vulnerabilidad ante las amenazas naturales como así también la deforestación, el sobrepastoreo, el uso inadecuado de las tierras, el abandono de prácticas agrícolas sostenibles y la falta de lineamientos políticos y acciones integradas han llevado a un preocupante estado de deterioro de esta cuenca con efectos evidentes en la degradación de los suelos y fundamentalmente en la disponibilidad y calidad del agua.

Por todo ello, la cuenca es el espacio donde como comunidad compartimos identidades, tradiciones, culturas y recursos.

En virtud de las características mencionadas

precedentemente consideramos que nos encontramos frente a un **sistema complejo y dinámico** definido por un conjunto de elementos interconectados existentes en ella.

¿Como intervenir en este sistema? **Integración** es la palabra clave y demanda que todos los actores sociales conozcan y participen de la gestión y del manejo del mismo como lo es la cuenca, logrando con ello completar las dimensiones biofísicas con las socioeconómicas en un marco general de protección del ambiente. Sin duda que ello requiere de enfoques, estrategias y conocimientos previos a fin de lograr un uso y manejo adecuado de los recursos y la recuperación de los que ya han sido deteriorados.

### El ordenamiento territorial como instrumento para la planificación

#### ¿Qué es el Ordenamiento Territorial?

Es el proceso mediante el cual se orienta la ocupación y utilización del territorio y se dispone cómo mejorar la ubicación en el espacio geográfico de los asentamientos (población y vivienda), la infraestructura física (las vías, servicios públicos, las construcciones) y las actividades socioeconómicas. Esto quiere decir, sencillamente, que con el ordenamiento se tiene: "Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar" (GTZ, Manual para la planificación Física)

#### ¿Por qué es un instrumento de planificación?

El Ordenamiento Territorial se entiende como un

instrumento por que permite orientar la planificación del desarrollo desde una perspectiva holística, sistémica, prospectiva, democrática y participativa.

**Holística**, porque considera los problemas territoriales desde un punto de vista global e involucra, dentro de una perspectiva espacial, los aspectos económicos, sociales, culturales y ambientales, tradicionalmente tratados en forma sectorial.

**Sistémica**, porque considera el territorio como un espacio geográfico compuesto por los diferentes sistemas, administrativo, biofísico, social, económico y funcional.

**Prospectiva**, porque plantea directrices a mediano y largo plazo sirviendo de guía para la planificación regional y local.

**Democrática y participativa**, porque parte del principio de concertación entre todos los actores para el proceso de toma de decisiones. (GTZ, ob. cit.)

A su vez como instrumento de planificación, aporta enfoques, métodos y procedimientos que permiten acercar las políticas de desarrollo a la problemática normal de un territorio vinculando activamente a la ciudadanía en las decisiones, todo ello con el objeto de mejorar las condiciones de vida de sus habitantes y, en definitiva, es un "pacto colectivo" que define las acciones sobre el territorio para el beneficio y desarrollo de las regiones. Se propone para ello:

*a) metodologías que si bien siguen una secuencia lógica son en si misma adaptables; para lo cual la flexibilidad es una condición indispensable.*

*b) formas modernas, participativas y democráticas de organizar el desarrollo para establecer un marco de referencia territorial.*

**¿Cuáles son los principios rectores del ordenamiento territorial?**

Son cuatro, ellos son:

1.- Enfoque Participativo: Los grupos y actores sociales intervienen durante la formulación y gestión del Plan, en la concertación del futuro de

sus intereses propios y colectivos y en el seguimiento y evaluación del mismo.

2.- Competitivo: Los mejores resultados, más y mejores bienes y servicios con menores recursos.

3.- Equitativo: Igualdad de oportunidades para jóvenes, adultos y ancianos, mujeres y hombres de todos los grupos sociales y geografías territoriales.

4.- Sostenible: Uso racional de los recursos naturales y del medio ambiente, "satisfacción de las necesidades del presente sin comprometer los recursos para las futuras generaciones".

**¿En definitiva, para qué se hace un plan de ordenación del territorio?**

Por ejemplo: para inducir un desarrollo territorial equilibrado, para ubicar y reglamentar adecuadamente las actividades socioeconómicas, para mejorar la gestión y administración pública.

**¿Por ello, es un deber realizarlo desde la función pública?**

Desde el punto de vista administrativo, la ordenación del territorio es una función pública que responde a la necesidad de controlar el crecimiento espontáneo de las actividades humanas, fundamentalmente en el sentido de evitar los problemas y desequilibrios que aquel provoca.

Sin embargo esta demostrada la ineficacia de los planes de ordenación territorial, diseñados sin tener en cuenta los principios rectores; especialmente el enfoque participativo que por si sólo conduce a los otros tres (competitivo, equitativo y sostenible) por ello, no debe confundirse un plan de ordenación del territorio con planes urbanos o códigos urbanísticos.

**¿Qué fases comprende un plan de ordenamiento del territorio?**

El proceso de planeación para la puesta en marcha del Plan de Ordenamiento Territorial comprende tres fases:

Fase 1: Estudios y formulación de planes,

programas y proyectos, a la vez se subdivide en tres etapas: Inicial, Diagnóstico, Prospectiva.

Fase 2: En la medida en que los planes de ordenamiento no son sólo un conjunto de normas. Esta fase es la etapa de implementación, operación y habilitación de programas y proyectos.

Fase 3: Monitoreo, Vigilancia y Control.

Esta agrupación responde a un esquema metodológico y no significa de ninguna manera que sean etapas a cumplir, finalizando en un tiempo determinado sino que por el contrario, deberán ser retroalimentadas, verificadas y ajustadas conformando un proceso de actuación continuo y flexible a la vez.

#### ¿Qué productos se esperan alcanzar?

Documentos y cartografías que delimiten unidades o áreas con rasgos particulares que a su vez integren las diferentes propuestas de desarrollo de los actores sociales e institucionales que intervienen en el territorio.

#### ¿Son instrumentos legales?

Si bien el marco jurídico e institucional lo conforman las normas constitucionales y las leyes que se derivan de la Constitución, al igual que las demás normas reglamentarias de éstas, la planificación y ordenamiento territorial debe contar con una norma específica que establezca las instancias de decisión y participación, contenidos básicos y procedimientos para alcanzar la formulación del Plan de Ordenamiento Territorial. Indicar quiénes son los gestores o responsables directos y como participan en la formulación de los Planes de Ordenamiento Territorial.

A su vez, los productos alcanzados, documentos o cartografías con sus memorias explicativas (deben ser sancionados por las ordenanzas o leyes respectivas) serán un instrumento legal que permitirán a los ciudadanos contar con una herramienta para velar por su efectivo cumplimiento.

## Gestión ambiental

En general, luego de analizar los principales rasgos organizativos observables en distintos lugares del mundo en la actualidad, se concluye **que no existe una fórmula determinada ni un modelo de aplicación universal** para resolver el tema de la gestión integral de los recursos hídricos (Mateo, 1989). Conviene recordar la percepción de Naciones Unidas (1958), que ya en el clásico libro "Integrated River Basin" postulaba: *"indudablemente no existe una sola forma acertada de organizar y administrar un programa de una cuenca fluvial. El plan de organización debe ajustarse en cada caso a la estructura gubernamental general, a los modelos culturales, a las tradiciones políticas de los países y a las regiones interesadas"*. (Llop, A 1996)

Por ello, la gestión ambiental implica básicamente tener en cuenta criterios como: la coordinación de distintas acciones, implementación de mecanismos que contribuyan a ordenar actividades, evitando la dispersión de esfuerzos y otorgando continuidad a las acciones sobre una cuenca definida. De esta forma las propuestas de intervención estarán orientadas a lograr el desarrollo integral del sistema definiendo, a partir de un enfoque sistémico, los lineamientos estratégicos y criterios de actuación tanto económicos como sociales y ambientales; combinando para ello una serie de programas con actividades a todos los niveles.

Aunque las actividades de planificación responden a planes y políticas de gobierno éstas deben sustentarse sobre planes locales a nivel de cuencas o subcuencas realizados con la intervención de las organizaciones locales: municipios, usuarios, etc.. Es así que resulta **imprescindible "actuar localmente"** ya que únicamente en base a esta participación con una comunidad organizada, es posible planificar con una idea clara acerca de la situación actual y del estado deseado de las cosas. De esta manera se identificará los principales cursos de acción.

Por todo ello, aplicando los criterios mencionados en el párrafo precedente, es necesario conformar organismos de gestión locales, sencillos, flexibles e integradores, aprovechando las fortalezas de cada

comunidad: traducida en la habilidad para solucionar problemas complejos con los cuales conviven diariamente.

## Legislación ambiental

De conformidad con los principios reconocidos por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Ambiente Humano (Estocolmo 1972) y por la Cumbre de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (1992) y siguiendo la línea adoptada en todas las constituciones sancionadas a partir de la primera, es nuestra Ley Fundamental la cuestión ambiental. Así, el art. 41 de la Constitución consagra el derecho de toda persona a un ambiente sano y equilibrado en aras de un desarrollo sustentable junto al deber correlativo de preservarlo. Asimismo, determina claros mandatos en relación a las autoridades y fija criterios para la distribución de las competencias en el interior del estado federal.

En este contexto, y luego de más de ocho años de sancionar la reforma constitucional, la Ley General del Ambiente inicia un nuevo ciclo para el tratamiento de esta cuestión; con el objetivo de conseguir para nuestro país la sustentabilidad de su modelo de desarrollo que aspira hacer realidad la letra constitucional en cuanto a lograr que el ambiente debe ser *"apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras"*

La nueva Ley General del Ambiente plantea los objetivos, principios e instrumentos de la política ambiental nacional que se constituyen como criterios y herramientas fundamentales para que las autoridades legislativas provinciales y administrativas de los diversos niveles de gobierno puedan ejercer el poder de policía ambiental, y la comunidad regulada y la sociedad civil participen en los procesos de toma de decisión. (Sabsay, 2003).

## ACTIVIDADES

*Integrando conocimientos, trabajaremos a nivel de subcuenca, tomando como referencia la subcuenca en la que se encuentra el establecimiento escolar, en este espacio geográfico, la actividad a realizar es:*

- a - Identificación y síntesis de los factores ambientales (Inventario ambiental)*
- b - Reconocer los problemas ambientales*
- c - Realizar el diagnostico integrado de la subcuenca en estudio*
- d - Definir y proponer un proyecto para solucionar uno de los problemas identificados.*
- e - Identificar las factibilidades técnica, social, política, legal, institucional, económica, financiera y ambiental para ejecutarlo.*
- f - Escenificar un plan de gestión que tenga por objetivo viabilizar el proyecto propuesto.*

*Consignas para las diferentes actividades*

- a - Distribuir la identificación de los factores en x cantidad de docentes y alumnos de x escuelas, por ejemplo, clima: escuela 1, suelos, escuela 2, etc.*
- b - Idem a la anterior.*
- c - Entre un grupo donde estén representados los establecimientos que realizaron las actividades anteriores, realizar el diagnostico.*
- d - Idem al anterior.*
- e - Incorporar a la "Unidad de gestión de cuencas a nivel de los establecimientos educativos" a representantes de la comunidad local.*
- f - Distribuir distintos roles entre toda los que participaron de esta actividad.*



## UNIDAD XXII

La Cuenca del Río Bermejo - Un aporte para su tratamiento en la EGB

**Abiótico:** son los componentes del ecosistema que incluyen los factores físicos y químicos: luz, agua, temperatura, nutrientes del suelo, etc.

**Acción antrópica:** Intervención del hombre.

**Acuicultura:** aprovechamiento o mejora de los recursos vegetales o animales de las aguas, por ejemplo cría de peces, mejillones, cangrejos, etc.

**Acuífero:** Formación geológica que contiene el suficiente material permeable saturado como para recoger cantidades importantes de agua que serán captadas en forma natural -manantiales - o en forma artificial - drenajes. Estructura geológica estratigráfica sedimentaria, cuyo volumen de poros está ocupado por agua en movimiento o estática, capaz de ceder agua en cantidades significativas ya sea por afloramiento en manantiales o por extracción mediante pozos

**Ambiente:** es el resultado de la interrelación entre los factores físicos (suelo, aire, agua, clima, energía, etc.), biológicos (vegetales y animales) y el hombre (en sus aspectos: cultural, social, político y económico).

**Ambiente:** es un sistema que incluye a los seres vivos y a su habitat (aéreo, acuático, terrestre). Cuando se habla de ambiente en forma global se lo concibe como biósfera. En un sentido más restringido, las expresiones de "ambiente urbano, rural, acuático etc.", hacen referencia al sistema formado por los seres vivos y su entorno dentro de una determinada zona o región.

**Amenaza:** un acontecimiento raro o extremo en el medio ambiente natural o creado por el hombre que afecta adversamente, hasta el punto de causar un desastre, a la vida humana, propiedad o actividad. En el campo de la ingeniería, el término se utiliza en un sentido más específicamente matemático para significar la probabilidad del suceso dentro de un período específico de tiempo y dentro de un área específica de un fenómeno particular potencialmente dañino y de una intensidad y gravedad determinada.

**Áreas Protegidas:** Son áreas del territorio de la Argentina que por su extraordinaria belleza o riqueza en flora y fauna autóctona, son protegidas para el mantenimiento de la biodiversidad, de los ecosistemas,

para realizar investigaciones científicas, educación y goce de las presentes y futuras generaciones.

**Artefactos:** Comprende todo elemento fabricado por el ser humano, por ejemplo cerámica, textiles, esquirlas de piedra, etc.

**Autodepuración de las aguas:** Purificación de las aguas por procesos biológicos y fisicoquímicos naturales que da por resultado la transformación de las sustancias orgánicas y parcialmente no orgánicas (IRPTC, 1982).

**Bioacumulación:** proceso por el cual organismos que viven en un medio que contiene una concentración relativamente baja de una sustancia química, pueden llegar a acumular en sus tejidos dicha sustancia, alcanzando concentraciones considerablemente más altas que las existentes en el medio, con el consiguiente perjuicio para la salud del organismo.

**Biocida:** Sustancia química de amplio espectro de acción, capaz de destruir los organismos vivos como los insecticidas, herbicidas, fungicidas y plaguicidas en general.

**Biodegradable:** Sustancia que puede ser descompuesta con cierta rapidez por organismos vivientes: las más importantes son las bacterias aerobias, que necesitan oxígeno para vivir.

**Biodiversidad:** Diversidad biológica. Los ecólogos denominan diversidad biológica al número de especies y a la abundancia relativa de cada especie en la comunidad o ecosistema bajo estudio. Se puede definir como un término general dentro del grado de variedad natural incluyendo diversidad de materia genética, especies, ecosistemas y culturas humanas. Los ecólogos denominan diversidad biológica al número de especies y a la abundancia relativa de cada especie en la comunidad o ecosistema bajo estudio. De acuerdo con algunas estimaciones existen entre 5 y 10 millones de especies vegetales en el mundo; aunque otras fuentes las calculan en 30 millones. De esa primera estimación, sólo 1,7 millones son conocidas y fueron descritas por la ciencia. De 250.000 consideradas especies superiores, 90.000 están en América latina. La protección de la biodiversidad del planeta, la discusión sobre la forma que asumirá la retribución a los países

que brindan sus recursos biológicos y la ética de extracción de los mismos para depositarlos en bancos de germoplasmas en países desarrollados fue uno de los temas claves que se discutieron en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo realizada en Río de Janeiro. En el presente, 4,8 millones de kilómetros cuadrados de áreas territoriales y marinas están bajo protección de los países en desarrollo. Sin embargo, los niveles de protección aún resultan insuficientes

**Biomasa:** Cada una de las grandes unidades ecológicas en que se divide la biósfera. Los mayores y más característicos biomas de la tierra son la tundra, la taiga o bosque de coníferas, el bosque caducifolio templado, las estepas, las sabanas, los desiertos, las selvas etc.

**Biomasa:** Cantidad de materia orgánica viva que hay por unidad de volumen o superficie en un ecosistema.

**Caducifolio:** bosque integrado especialmente por arboles que pierden sus hojas y permanecen sin ellas durante cierto periodo de tiempo al año, generalmente a lo largo de la estación fría. También se designa a la planta que reúne dichas características.

**Cebil:** (*Anadenanthera colubrina*) Arbol propio de los bosques de la vertiente oriental de los Andes Meridionales. Tuvo gran importancia como vegetal de uso alucinógeno entre los pueblos prehispánicos de dicha región.

**Ciudadanía:** es el ejercicio pleno del hombre que vive en sociedad de derechos y deberes civiles y políticos que práctica en el marco de la responsabilidad ética. El pilar para su desarrollo pleno es el principio de equidad y justicia social. Es el campo de acción donde los miembros de una comunidad operativizan los valores incorporados más allá de lo ético, compartido o no.

**Clastos:** fragmentos de roca.

**Coladas de barro o volcanes de barro:** corrientes de barro que contienen una gran cantidad de agua, propias de regiones montañosas y secas.

**Conservación ambiental:** Manejo de los recursos ambientales, aire, agua, suelo, minerales y especies vivientes, que busca elevar la calidad de vida humana. En este contexto, el manejo de recursos

incluye control, legislación, administración, preservación, educación y entrenamiento.

**Contaminación:** se entiende como el conjunto de efectos que alteran la pureza del aire, de las aguas o de la tierra o genericamente del medio en que se desarrolla la vida. Cualquier modificación indeseable del aire, agua o alimentos, causada por sustancias tóxicas o que puedan tener efectos adversos en la salud, o que sean molestas aunque no necesariamente dañinas para la salud (Last, 1988).

**Contenidos transversales:** se refieren a determinadas enseñanzas que están presente en todas las áreas curriculares de los diferentes niveles educativos. Son facilitadores de la acción educativa que recogen demandas y problemáticas sociales, comunitarias y/o laborales relacionadas con temas, procedimientos y/o actitudes de interés general. Por ejemplo: educación para la salud, la cultura del agua, educación en la diversidad, formación ciudadana.

**Cuenca hidrográfica:** es un área natural que colecta el agua de escurrimiento hacia un río principal.

**Cuenca hídrica:** es aquella que considera a las aguas superficiales y subterráneas, o sea la oferta completa de agua en el territorio de estudio. (Red Argentina de Cuencas. Mérida.1992)

**Cuenca hidrologica:** son unidades morfológicas integrales que además de incluir todo el concepto de cuenca hidrográfica, abarcan en su contenido, toda la estructura hidrogeológica subterránea (acuíferos).

**Curaca:** Se denominaban así a los jefes o caciques en el área andina.

**D.B.O.:** es la cantidad de oxígeno que consumirán las bacterias para su desarrollo, alimentadas por la materia orgánica existente en el agua.

**Desarrollo sustentable:** Definición de la Comisión Brutiand de las Naciones Unidas, incluida en el informe "Nuestro Futuro Común", en 1987, como "el uso de los recursos para satisfacer cada vez más las necesidades de la población sin comprometer la preservación de esos recursos para las generaciones futuras." El objetivo del desarrollo sustentable es el mejoramiento a largo plazo de la calidad de vida humana. Uno de los principales escollos para el

desarrollo sustentable es la inexistencia de acciones políticas que pongan freno a la desigualdad social. Para los países subdesarrollados -quienes acordaron el informe "Nuestra Propia Agenda", elaborado por la Comisión de Desarrollo y Ambiente de Latinoamérica y el Caribe (IBDIPNUD - ONU, 1990)- el desarrollo sustentable es, siempre mirando hacia el futuro, la satisfacción de las necesidades básicas de la población, especialmente de los grupos con más bajos ingresos (más del 75 % del continente). La tesis del "Desarrollo Sustentable", fue debatida durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo que se celebró en Río de Janeiro, Brasil

**Desastre:** el acontecimiento de un infortunio repentino o de magnitud que destruye las estructuras básicas y el funcionamiento normal de una sociedad. Un acontecimiento o serie de sucesos que ocasiona víctimas y/o daños o pérdida de la propiedad, infraestructura, servicios esenciales o medios de sustento a escala o dimensión más allá de la capacidad normal de las comunidades afectadas para dar abasto sin ayuda. Los desastres generalmente se categorizan de acuerdo a las causas que se perciben o a la velocidad del impacto (desastres repentinos o de comienzo lento; desastres tecnológicos; desastres causados por el hombre; desastres naturales).

**Descomposición:** alteración química de los minerales que forman las rocas durante su exposición al ambiente atmosférico.

**Desertificación:** "Degradación de tierras en zonas áridas, semi-áridas y sub-húmedas ocasionadas por varios factores, incluyendo las variaciones climáticas y las actividades antrópicas" (UNEP, 1992).

**Desintegración:** separación en trozos de una roca.

**Dogmatismo:** postura epistemológica (referida al conocimiento) que no cuestiona el problema del conocimiento. Su confianza en la capacidad racional del hombre lo fija a una doctrina que no acepta exámen ni crítica alguna. Es la actitud que da por supuesta la posibilidad del conocimiento y sin limitaciones. Es una doctrina fija, sin crítica.

**Ecoregión:** es un territorio geográficamente definido en el que predominan determinadas condiciones geomorfológicas climáticas relativamente uniformes o recurrentes, caracterizado por una fisonomía vegetal de

comunidades naturales y seminaturales que comparten un grupo considerable de especies dominantes, una dinámica y condiciones ecológicas generales y cuyas interacciones son indispensables para su persistencia a largo plazo.

**Efluente:** término utilizado para denominar las aguas servidas que son descargadas por casas, fábricas, etc.

**Escorrentía:** agua que fluye sobre la superficie de la tierra en vez de infiltrarse en el suelo, por efecto de los desniveles topográficos o por carga hidráulica.

**Espacios Naturales Protegidos:** Denominación genérica que agrupa aquellas zonas preservadas, por ley, de las acciones modificadoras del hombre, debido a sus valores naturales o culturales.

**Eutrofización:** Proceso de crecimiento incontrolable de las poblaciones de algas y plantas acuáticas causadas por exceso de nutrientes generalmente provocados por volcamientos de aguas residuales urbanas, vertidos industriales y aguas de escorrentía de áreas de cultivos. La biomasa vegetal que se descompone disminuye el contenido de oxígeno del agua hasta incluso su eliminación total. El agua descompuesta toma mal olor y sabor, causa mortandad de peces y degrada el curso de agua.

**Evapotranspiración (ET):** Pérdida de agua de un área específica y para un período de tiempo determinado, como consecuencia de la evaporación de la superficie del suelo y de la transpiración de la planta.

Fuente: BOLETIN DE SUELOS DE LA FAO 73. Servicio de Recursos, Manejo y Conservación de suelos Dirección de Fomento de Tierras y Aguas, FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, 1997. M-51 ISBN 92-5-303890-X

**Fecalismo al aire libre:** Acción de defecar en el campo, de uso bastante general en áreas rurales.

**Formación ciudadana:** es el conjunto de acciones que desde la educación (escuela) se llevan a cabo desde la infancia y a lo largo de su proceso de crecimiento y maduración que preparan al niño y al joven en la convivencia pacífica con otros sujetos que a pesar de ser diferentes comparten derechos y deberes.

**Gravedad:** atracción de la Tierra sobre cualquier masa cerca de la superficie terrestre.

**Humedales:** son áreas donde el agua es el principal factor que controla tanto el medio como la vida vegetal y animal que se desarrolla en la zona. Se incluyen en esta definición las extensiones de marismas, pantanos y turberas o superficies cubiertas de agua: naturales o artificiales, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas.

**Infección:** Penetración, multiplicación e invasión de un agente infeccioso en el organismo del hombre o de los animales, aunque no haya signos ni síntomas de la enfermedad que éste produce.

**Infiltración:** filtración vertical del agua a través de los poros del suelo, pequeñas grietas o cavidades.

**Instrumentos:** Comprende los artefactos que poseen alguna función específica (martillo, punzón, cuchillo, etc.)

**Intercepción:** interrupción, obstrucción del agua en su camino. Interrumpir.

**Intoxicación:** Conjunto de efectos nocivos producidos en un organismo vivo por un agente químico (Corey, 1988). Introducción directa o indirecta en el medio ambiente, efectuada por el hombre, de cualquier tipo de desecho peligroso que pueda resultar nocivo para la salud humana o la vida vegetal o animal, dañe los ecosistemas, estorbe el disfrute de los lugares de esparcimiento u obstaculice otros usos legítimos del medio ambiente (PNUMA, 1987).

**Invernada:** tiempo de engorde del ganado. Campo de engorde del ganado.

**Lecho colgado (valle colgado):** lecho tributario que desemboca en un valle a una considerable altura por encima del suelo del valle.

**Lenguas generales:** Se denominaba así a las lenguas americanas que tenían mayor difusión y que fueron utilizadas en la evangelización de los indígenas. Así, el quechua, el aymara y el puquina en la zona serrana y el guaraní en las tierras bajas.

**Lixiviación:** Proceso de disolución y transporte de los constituyentes solubles de una roca, suelo, sedimento, etc. por las aguas de infiltración.

**Madrejones:** ambientes acuáticos con cauces fluviales (normalmente estancados por masa de vegetales acumuladas), colmados por desbordes de algún río y con plantas flotantes (camalotes, repollitos, etc.). (Mattalía de Paoli y otros, 1994).

**Meandro:** curvas sinuosas de un río que escurre por su llanura aluvial

**Mestización o mestizaje:** Se refiere al proceso a través del cual se origina descendencia entre grupos de diferente origen, por ejemplo, europeo con indígena, indígena con negro, asiático con negro, etc.

**msnm:** metros sobre el nivel del mar

**Napa freática o manto freático:** capa de agua subterránea ubicada a poca profundidad, generalmente a unos pocos metros de la superficie.

**Napas:** capas de agua subterránea.

**Nivel freático:** el nivel superior de la zona saturada de las aguas subterráneas

**Oca:** (Oxalis tuberosa) Planta cultivada de origen andino, produce unos tubérculos alargados comestibles.

**Ozono:** Gas que en forma de capa se halla en la estratosfera y actúa de paraguas ante radiaciones ultravioletas del Sol, perjudiciales para los seres vivos.

**Papa verde:** (Ullucus tuberosus) También llamada papa lisa o ulluco. Se trata de un tubérculo comestible de origen andino, produce unas papas pequeñas de cáscara lisa y brillante.

**Participación:** es el conjunto de actividades mediante las cuales los individuos se hacen presentes y ejercen influencia en ese elemento común que conforma el ámbito de lo público

**Patógeno:** Agente que provoca una enfermedad.

**Patrón de asentamiento:** En arqueología se refiere a la manera en que se instala determinado grupo social en el paisaje. Incluye la forma de las viviendas, el plano de los poblados, la ubicación en el paisaje, la cercanía a las fuentes de agua, etc.

**Percolación:** drenaje vertical del agua, del suelo hasta la capa acuífera.

**Potabilidad:** Expresión que se ha adoptado convencionalmente para indicar un agua apta para consumo humano.

**Quinoa:** (*Chenopodium quinoa*). Planta cultivada de origen americano, produce unas semillas pequeñas que son consumidas como alimento.

**Recría:** Procedimiento para la obtención de ejemplares de animales selectos mediante el cruce de razas o inseminación artificial.

**Recursos Naturales:** son los elementos que provienen de la Naturaleza. El concepto proviene de la Economía y se aplica a la totalidad de las materias primas y de los medios de producción aprovechadas en la actividad económica del hombre. Se suele distinguir entre renovables (madera, flora, fauna, aire, agua, sol etc.) y no renovables (carbón, petróleo).

**Resiliencia:** capacidad de respuesta o resistencia de una comunidad ante el desastre.

**Restos arqueológicos:** Se refiere a todo vestigio que ha perdurado de la actividad humana, tanto los instrumentos y los artefactos como también fogones, huesos, semillas, caminos, etc.

**Riesgo:** los analistas emplean el término para expresar la probabilidad de ocurra un desastre y que resulte en un nivel determinado de pérdidas. Se conforma por la interacción en un tiempo y territorio específicos, de dos factores: las amenazas y las vulnerabilidades. Se dice que un elemento social está en riesgo o es vulnerable, si se expone a amenazas de desastre conocidas y es probable que sufra efectos adversos al impacto de tales amenazas.

**Roza y quema:** Sistema de cultivo itinerante que implica la tala de un sector de bosque, la quema de los restos vegetales que incluye y la siembra en el suelo despejado. Como la productividad se reduce rápidamente al cabo de unos años, se abre una nueva parcela y se deja recuperar la vegetación en el que se abandona.

**Saneamiento ambiental:** Término generalmente usado para indicar actividades relacionadas con el mejoramiento de las condiciones básicas ambientales que afectan la salud, es decir, el suministro de agua, disposición de desechos humanos y animales, protección de los alimentos de

la contaminación biológica y condiciones de alojamiento, todo lo cual concierne a la calidad del ambiente humano (OMS, 1979).

**Secano:** que aprovecha el agua de lluvia, sin riego artificial.

**Secuencia productiva:** Comprende el conjunto de pasos necesarios para la elaboración de un producto. En el caso de la metalurgia incluye desde el conocimiento de las rocas metalíferas y su extracción hasta la elaboración de las piezas de metal

**Silvicultura:** Conjunto de conocimiento y técnicas relacionadas con el cultivo y aprovechamiento de los bosques.

**Sociedad:** Las sociedades pueden definirse por la existencia de relaciones sociales múltiples, algunas muy localizadas y otras con escala mundial. El rasgo de toda sociedad es la interacción de sus miembros. En la sociedad la relación es siempre dialéctica. Las instituciones o conjuntos de ellas vinculadas sistemáticamente actúan sobre las conductas de los grupos y las determinan, pero a su vez, los actores determinan los perfiles de lo social a través de sus acciones colectivas. Ello supone un estado deliberativo en el que los actores reflexionan y acuerdan el cambio social.

**Subcuenca:** subdivisión de una cuenca, área que colecta el agua de escurrimiento hacia un río secundario o afluente.

**Sustentabilidad:** nace como crítica a la noción de desarrollo sustentable entendido como programa arminizador de los procesos económicos y la conservación de la naturaleza. Se plantea como un valor para orientar la construcción de una nueva racionalidad social y productiva. En concepto de sustentabilidad se funda en el reconocimiento de los límites potenciales de la naturaleza, así como la complejidad ambiental, inspirando una nueva comprensión del mundo para enfrentar los desafíos de la humanidad.

**Tawantinsuyu:** Con ese nombre se conocía al Imperio Incaico que se extendía desde Ecuador hasta el centro de Chile.

**Torrencialidad:** corriente de agua impetuosa y poco duradera, que suele producirse a consecuencia de grandes lluvias y aguaceros o de rápidos deshielos.

**Turbiedad:** Característica física del agua que se debe a su contenido de materia en suspensión (arcilla, limo, cuarzo, materia orgánica finamente dividida y otras pequeñas partículas suspendidas). La turbiedad no es una característica peligrosa del agua, que nunca se reduce a cero, pero pueden lograrse procesos de tratamiento que reduzcan su concentración a valores incluso inferiores a 1 unidad.

**Vector:** Seres vivos integrantes del reino animal (artrópodos o roedores) capaces de transmitir una enfermedad al ser humano. Portador viviente, por diseminación o inoculación, o ambas a la vez, del agente causal de la enfermedad (OMS).

**Vulnerabilidad:** la dimensión en la cual una comunidad, estructura, servicio o área geográfica puede ser dañada o alterada por el impacto de una amenaza particular de un desastre, debido a su naturaleza, construcción, y proximidad a un área propensa al desastre. Es la propensión de la sociedad (o un subconjunto de ésta) de sufrir daños debido a sus propias características particulares.

**Yungas:** formación vegetal denominada también selva tucumano-oranense, que constituye el extremo sur de las selvas de montaña que se desarrollan sobre las laderas orientales de la región centro-andina.

**Zonas de recarga:** Areas superficiales que permiten que el agua penetre hasta un acuífero.

## UNIDAD I

- ATLAS DIGITAL DE LOS RECURSOS HIDRICOS SUPERFICIALES. 2002.
- ATLAS FISICO de la REPUBLICA ARGENTINA. Vol. I y Vol. II. ATLAS TOTAL de la REPUBLICA ARGENTINA. Centro Editor de América Latina S. A. 1981.
- BERMEJO: Raiz y Futuro. Colección Los Grandes Problemas Argentinos. 1983.
- BIASIOLO de, G.A.; WEITZ, C.S.; CHANDIAS, D.O.T., Merceología 1.
- DIAGNOSTICO AMBIENTAL TRANSFRONTERIZO DE LA CUENCA DEL BERMEJO. Comisión Binacional para el desarrollo de la Alta Cuenca del Río Bermejo y Grande de Tarija. 2000.
- ENCICLOPEDIA VISUAL de la ECOLOGIA. Clarín
- GARCIA, Emilio, El agua potable. Enfermedades de origen hídrico. 2002.
- GAVIÑO NOVILLO, M.; SARANDON, R. Evaluación Ambiental Regional: Metodologías Utilizadas en el estudio regional de Riesgos Hidrogeológicos del noroeste argentino. 2001.
- JOHNSON. El Agua Subterránea y los Pozos. Libro de Referencia Dedicado a los Pozos de Agua. Ed. Wheelabrator Clean Water Inc.. St. Paul, MN, EEUU. 1975.
- ULF K., CATALAN, L. Y COIRINI R.; La Naturaleza y el hombre en el Chaco Seco.
- MINISTERIO DE CULTURA y EDUCACION. La reforma curricular en agronomía en la Argentina - Instituto Iberoamericano de Cooperación Agropecuaria.
- MARMOL, L. A., Introducción al manejo de Cuencas Hidrográficas y Corrección de Torrentes - T I - Apuntes de clase - Inédito - Universidad Nacional de Salta. 1996.
- MATTALIA de PAOLI, M. C. y otros, El agua en la naturaleza. PRO-AGUA, Serie El Agua y Nosotros, N° 1 (30 pp.) D.G.O.S. - UNSa, Salta. 1994.
- MATTALIA de PAOLI, M. C. y otros, El agua en Salta PRO-AGUA, Serie El Agua y Nosotros N° 2, (30 pp.) D.G.O.S. - UNSa, Salta. 1994.
- MATTALIA DE PAOLI, M. C., con participación de GARECA, S., RADULOVICH DE BARNES, S., MARTINEZ DE ULLOA, M. T. Y BRIONES, S. M. El agua en la naturaleza. PRO-AGUA, Serie El Agua y Nosotros, N° 1, (30 pp.) D.G.O.S. - UNSa, Salta. 1994.
- PAGINA WEB: [www.corebe.org.ar](http://www.corebe.org.ar), [www.cuenca-del-rio-bermejo](http://www.cuenca-del-rio-bermejo.org.ar)
- PEA. Programa Estratégico de Acción para la Cuenca del río Bermejo . Diagnóstico Ambiental Transfronterizo de la Cuenca del río Bermejo . Mayo 2000.
- RUBINELLI M. (comp.), CARRETA S., VILCA M. Y GUZMAN L. Aportes para la práctica de la: Formación Ética y Ciudadana. Ed. UNJu. Jujuy. 2001.
- SABSAY, D. A., Di Paola M. E. El Federalismo y la Nueva Ley General del Ambiente
- SANTOS GUERRA M.; Una tarea contradictoria: educar para los valores y preparar para la vida. Ed. Magisterio del Río de la Plata. Argentina. 2001.
- SOSA, E. J., La Cuenca del río Bermejo como herramienta de Desarrollo. "Incidencia del Problema Sedimentológico en las Estrategias de Desarrollo en la Cuenca del Bermejo según las Diferentes Escalas". Conferencia en las Jornadas de Medio Ambiente, Salta, Mayo 2003.
- STEPHENSON, R. S.: Desastre y desarrollo. Programa de Entrenamiento para el manejo de desastres". PNUD y UNDRO ; Cambridge. 1991
- SUPLEMENTO ECOLOGICO. Ministerio de la Juventud : "HAZLO Y MUESTRALO", Venezuela.
- TARBUCK, E. J. Y LUTGENS F. K., Ciencias de la Tierra - Introducción a la Geología Física. Pg. 616, Prentice Hall, Madrid. 1999.
- UNESCO, GUIA PARA EDUCACION BASICA SOBRE PROTECCION DE AGUAS SUBTERRANEAS. Programa Hidrológico Internacional.

- UNESCO, AGUA, VIDA Y DESARROLLO -Tomo I- ROSTLAC, Estrategias,1986.
- UNESCO, Reservas de la Biósfera: La Estrategia de Sevilla y el Marco Estatuario de la Red Mundial. UNESCO, París.1996.
- UNESCO, El Oro Azul. CD ROM de la Serie Planeta Tierra. Strass Production,1999.
- UNICEF, MANUAL SOBRE EL AGUA - Hacia una mejor programación.División de Programas. Serie Directrices Técnicas, 1999.
- VIERA, V. O. y E. M. BRANDAN, Análisis cuantitativo de la captura histórica del río Iruya, Salta, Argentina. Actas del X Congreso Latinoamericano de Geología - VI Congreso Nacional de Geología Económica. Vol. I: 348-353. Buenos Aires. Argentina,1998.
- YGOBONE, Aquiles. 1979. Francisco P. Moreno. Arquetipo de argentinidad. Editorial Plus Ultra.
- AROCENA, J.: Desarrollo local: un desafío contemporáneo. Centro Latinoamericano de Economía Humana (CLAHE); Universidad Católica del Uruguay. Editorial Nueva Sociedad; Montevideo.
- Bibliografía sugerida para docentes y alumnos: Carrizosa, J.: Mimesis, hedonismo, violencia y sustentabilidad. EN: Ética, vida y sustentabilidad. Siglo XXI y PNUMA, México, 2002.

## UNIDAD II

- BILENKA, D.; KECHICHIAN de, G.K., Ecología urbana y rural.
- BLAIKIE, P., T. CANNON, I. DAVIS y B. WISNER: Vulnerabilidad: el entorno social, político y económico de los desastres, La Red - ITDG, Bogotá.1996.
- COMISION BINACIONAL para el DESARROLLO de la Alta C.del RIO BERMEJO y GRANDE de TARIJA- Diagnóstico ambiental transfronterizo de la cuenca delrío Bermejo. 2000.
- CONTRERAS MANFREDI, H.; CORDERO VELAZQUEZ, A., Ambiente, desarrollo sustentable y calidad de vida. Venezuela. 1994.
- CONTRERAS MANFREDI, H.; CORDERO VELAZQUEZ, A.,

Evaluación y uso adecuado, ambiente y recursos naturales. Venezuela. 1994.

- DEPAU, C. ;TONELLI, L.; CAVALCHINO, A., Elementos de Física y Química.

- ENCICLOPEDIA VISUAL de la ECOLOGIA. Clarín

- GIMENEZ NATALE, F., El camino del agua. Colección "El Agua: una Sustancia Sorprendente". Capítulo N° 2, (20 pp.) Aguas de Salta. BUBIS Buró de Comunicación Especializada. 2000.

- GOMEZ OREA, D., Evaluación del Impacto Ambiental: Un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Ed. Mundi Prensa y Ed. Agrícola Española S.A.2002.

- INSTITUTO NACIONAL de HIGIENE, EPIDEMIOLOGIA y MICROBIOLOGIA de Cuba: CURSO PARA FORMADORES.1996.

- JAUREGUI LORDA de ARGILLA, S., Química Básica - Cuaderno Integrador.

- LABORATORIO APA - CD INSTITUCIONAL - 2002

- MAURITS LA RIVIERE, J.W., La gestión del planeta tierra. En revista 158, cap.: "Los recursos hídricos amenazados". Colección Investigación y Ciencia.

- MAUTINO, José María, Química 4 - Aula taller.

- MAUTINO, José María, Físicoquímica 3- Aula Taller.

- THE EARTHWORKS GROUP, 50 Cosas que Ud. puede hacer para salvar la Tierra. EMECE Editores. Argentina.1992.

- UNICEF, División de Programas. MANUAL SOBRE EL AGUA. Hacia una mejor Programación, N° 2, 1999.

- UNICEF, División de Programas. MANUAL SOBRE SANEAMIENTO E HIGIENE EN LA ESCUELA. Hacia una mejor programación. N° 5, 1998.

- UNICEF, División de Programas. MANUAL SOBRE SANEAMIENTO. Hacia una mejor programación, N° 3,1997

## UNIDAD III

- ADMINISTRACION DE PARQUESNACIONALES. PRODIA. Presidencia de la Nación Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable de la Nación, Ecoregiones de la Argentina.

- BERMEJO: Raiz y Futuro. Colección Los Grandes Problemas Argentinos. 1983.
- BIASIOLO de, G.A.; WEITZ, C.S.; CHANDIAS, D.O.T., Merceología 1. Falta año, lugar de edición y editorial. 1983.
- DIAGNOSTICO ECONOMICO DE LA CUENCA
- DIAGNOSTICO LEGAL AMBIENTAL
- DIAGNOSTICO SOCIAL DE LA CUENCA DEL RÍO BERMEJO
- DIAGNOSTICO SOCIO ECONÓMICO A NIVEL PROVINCIAL
- DIAGNOSTICO SOCIO ECONÓMICO DE LA CUENCA
- DRNOA, APN. Cartilla Educativa "Las Areas Protegidas" Proyecto Conservación para la Biodiversidad.2002.
- DRNOA, APN. Cartilla Educativa "Las Areas Protegidas" Proyecto Conservación para la Biodiversidad. 2002.
- BILENKA, D.; K de KECHICHIAN; Ecología Urbana y Rural.
- ENCICLOPEDIA TEMATICA. ALFIL. Fundamental.
- GENTE-WWF-FVSA. Argentina en Peligro. El Libro Rojo de la Ecología (12 capítulos).1996.
- GENTE-WWF-FVSA. El Gran Libro de la Naturaleza Argentina (20 fascículos).1993.
- INDEC - Censo 2001.
- MARMOL, L. A., Introducción al manejo de Cuencas Hidrográficas y Corrección de Torrentes - T I - Apuntes de clase - Inédito - Universidad Nacional de Salta. 1996.
- MARMOL, L. A., Introducción al manejo de Cuencas Hidrográficas y Corrección de Torrentes - T II - Apuntes de clase - Inédito - Universidad Nacional de Salta.1999.
- MIGRACIONES TRANSFRONTERIZAS
- MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION; Contenidos Básicos Comunes, Bs.As.1997.
- MINISTERIO DE EDUCACION Y CIENCIA ; Transversales: Educación Moral y Cívica. Ed. Secretaria General Técnica. España.1992.
- Newsletter SICA NEWS (17-10-02): "El agua, un recurso limitado" en Rincón Ecológico.
- OEA. Unit for Sustainable Development and Environment - Organization of American States.2003.
- PEA. Diagnostico Transfronterizo. Programa Estratégico de Acción del Bermejo.1998.
- MANUAL BASICO DE ECOLOGIA FORESTAL. Promoción de la Conciencia Forestal a través de Escuelas y Municipios.
- QUESADA, Ch.; América Latina construye defensas frente a los desastres naturales. BIDAmerica. Revista del Banco Interamericano de Desarrollo.2003.
- SOSA, E. J., La Cuenca del río Bermejo como herramienta de Desarrollo. "Incidencia del Problema Sedimentológico en las Estrategias de Desarrollo en la Cuenca del Bermejo según las Diferentes Escalas". Conferencia en las Jornadas de Medio Ambiente, Salta, Mayo 2003.
- TARBUCK, E. J. Y LUTGENS F. K., Ciencias de la Tierra - Introducción a la Geología Física. Pg. 616, Prentice Hall, Madrid.1999.
- THORNBURY, W. , Principios de Geomorfología. (643 pp.) Ed. Kapeluz. Buenos Aires, 1966.
- INTERNET:<http://usuarios.lycos.es/Nachoben/geologia/geomorfologia/dinamicaladerastotal.htm>
- LAVLL, Allan. (comp) Viviendo en riesgo: Comunidades vulnerables y prevención de desastres en América Latina. FLACSO. LA RED. CEPREDENAC. Tercer Mundo Ed. Colombia. 1994.

## UNIDAD IV

- AA VV: La gestión del agua, Revista O.P. del Colegio de Ingenieros en caminos, canales y puertos. N° 50.
- ALBECK, M.E. y A.M. GONZALEZ. Quebrada de Humahuaca, más de 10.000 años de Historia (3ª edición) Plan Social Educativo. Ministerio de Cultura y Educación de la Nación. Buenos Aires.1998.
- ALBECK, M.E., C. CUESTAS, R. DAMIN y A.M. GONZALEZ. Vivir en la Quebrada de Humahuaca (1ª edición). Plan Social Educativo. Ministerio de Cultura y Educación de la Nación. Buenos Aires.2000.
- ANTISERI y REALE: Historia del pensamiento filosófico y científico, Herder, Tomo II.

- BARBARAN, F.C. Iniciativas de desarrollo aborígen en Salta, Argentina. Suplemento Antropológico. Universidad Católica. Revista del Centro de Estudios Antropológicos 31(1-2):347-412. Asunción, Paraguay.1996.
- BARLOW, M.: "El oro azul: la crisis mundial del agua y la reificación de los recursos hídricos del planeta", Canadá. 2001.
- BERBERIAN, E.E. y A.E. NIELSEN (compiladores) Historia Argentina Prehispánica. Tomos I y II. Ed. Brujas. Córdoba.2000.
- BRTAUNSTEIN, J.A., S.A. SALCEDA, H.A. CALANDRA, M.G. MENDEZ y S.G. FERRARINI. Historia de los chaqueños - Buscando en la "papelera de reciclaje" de la antropología sudamericana. Acta Americana. Journal of the Swedish Americanist Society. 10 (1): 59-88. 2002.
- BURKAT, Rodolfo. El Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas de la Argentina.1994.
- CANTER L.W. ; Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. McGraw Hill, Madrid.1997.
- CARDONA, D.O; El manejo de riesgos y los preparativos para desastres: Compromiso institucional para mejorar la calidad de vida. La Red. Modelo para armar. ITDG, Bogotá.1996.
- CLARIN: ENCICLOPEDIA VISUAL DE LA ECOLOGIA.1996.
- CLARIN: ENCICLOPEDIA VISUAL DE LA ECOLOGIA.1996.
- COBURN, A. W.: Vulnerabilidad y evaluación del riesgo. Programa de Entrenamiento para el manejo de desastres". PNUD y UNDRO ; Cambridge.1991.
- CONSEJO MUNDIAL del AGUA: World Water Vision. Que el agua sea asunto de todos. Earthscan Ltd.; Londres. 2000.
- CONSTITUCION NACIONAL
- CONSTITUCIONES PROVINCIALES
- CONTRERAS MANFREDI, H. ; CORDERO VELAZQUEZ, A., Ambiente, Desarrollo Sustentable y Calidad de Vida. Venezuela.1994.
- CULLEN C. ;Crítica de las Razones de Educar. Bs. AS. Piados.1997.
- DASSO, M.C. ; El espacio y la alteridad: Una dimensión fuera del dominio Wichí. Scripta Ethnologica XVII. CAEA, Buenos Aires.1995.
- IDOYAGA MOLINA, A.; Significación y simbolismo acuático entre los pilagá. Scripta Ethnologica 14. CAEA, Buenos Aires.1992.
- LAVELL, A.: Desastres y desarrollo, hacia un entendimiento de las formas de construcción social de un desastre: el caso del huracán Mitch; BID, 2000.
- LAVELL; A.: (comp): Viviendo en riesgo: comunidades vulnerables y prevención de desastres en América Latina. FLACSO, La red , Cepredenac, Tercer mundo Ed.; Bogotá.1994.
- LEFF, E.: Etica, vida, sustentabilidad. Siglo XXI - PNUMA; Serie Pensamiento ambiental latinoamericano. México. 2002.
- LEFF, E.: Saber ambiental. Sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder. Siglo XXI y UNAM. México. 1999.
- LEY N° 22.351/80. Régimen Legal de los Parques Nacionales, Monumentos Naturales y Reservas Nacionales.
- LLOP,A ; Sobre la innovación institucional necesaria para El Manejo Integrado de los Recursos Hídricos.1996.
- LUNA, F.; Todo es Historia N° 427. Edición Especial Parques Nacionales. Un legado del Pasado hacia el Futuro.2003.
- LEY N° 22.351/80. Régimen Legal de los Parques Nacionales, Monumentos Naturales y Reservas Nacionales.
- LLOP,A ; Sobre la innovación institucional necesaria para El Manejo Integrado de los Recursos Hídricos.1996.
- LUNA, F.; Todo es Historia N° 427. Edición Especial Parques Nacionales. Un legado del Pasado hacia el Futuro.2003.
- MARTINEZ SARASOLA, C.; Nuestros paisanos los indios. Emece.1992.
- MASKREY, A.; Navegando entre brumas. Edición Intermediate Technology Development Group. (ITDG) y Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (LA RED).1998.
- MATURANA, R. y VARELA, F.: El árbol del conocimiento. Editorial Universitaria. Colección Fuera de serie. Santiago de Chile. 1990.

- METRAUX, A.; Ethnography of de Chaco. Handbook of South American Indian, (1): 197-370. Smithsonian Institution. Washington. 1946.
- OMIL, A.: Mitos y Leyendas del agua en el Noroeste argentino. Ediciones del Rectorado de la Universidad Nacional de Tucumán. San Miguel de Tucumán. 1998.
- ORTIZ, G. y B. VENTURA; La mitad verde del Mundo Andino. Investigaciones arqueológicas en la Vertiente Oriental de los Andes y las tierras Bajas de Bolivia y Argentina. FHyCS, EdiUnju, Jujuy. 2003.
- OTTONELLO, M.M. y LORANDI A. M.; Introducción a la Arqueología y Etnología. Eudeba. Buenos Aires.1987.
- POSTEL, S.: El último oasis, cómo afrontar la escasez del agua. Editorial Apóstrofe. 1993.
- TARRAGO, M. Los pueblos originarios. En: Nueva Historia Argentina. Tomo I. Editorial Sudamericana.2000.
- TRULLA JAUME ; El profesor y los valores controvertidos. Madrid. Piados. 1992.
- UGICH; Informe institucional: Evaluación del Impacto torrencial en la localidad de Palma Sola y adyacencias. Jujuy. Argentina. Unidad de Gestión Integrada de Cuencas. 2001.
- VARGAS, R.y PIÑEYRO, N.: El Hidroscopio. (en proceso de edición)
- GOLDSTEIN y CASTAÑERA: Educación y Comunicación Ambiental. Estrategias para un futuro posible. De Novedades Educativas. Bs. As. 1999.
- HERRERA, E.: "Desarrollo sostenible: ¿una nueva trampa?" En: Debate Contemporáneo.
- LEFF, E.: Ética, vida y sustentabilidad. Capítulo Ética por la vida. Elogio de la voluntad de poder Siglo XXI y PNUMA, México, 2002.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo: Ética y desarrollo humano: una contribución al diálogo y al análisis. EN: Ética, vida y sustentabilidad. Siglo XXI y PNUMA, México, 2002.
- TOURAINÉ, A.; "Actores sociales y Sistemas políticos en América Latina". PREALC; Santiago de Chile.1987.
- VACCHINO, J. M.; "Integración Económica Regional". Universidad Central de Venezuela, FACULTAD de CIENCIAS JURIDICAS y POLITICAS. Instituto de Derecho Público/ Sección Integración. Caracas.1981.
- WILCHES-CHAUX, G. e InterWorks: Desastres y medio ambiente. Programa de Entrenamiento para Manejo de Desastres. PNUD y DHA. 2ª Edición; 1995.

*"Este documento ha sido elaborado por los autores en el marco del Proyecto PNUMA 2227 - "Programa de Educación Ambiental" del Programa Estratégico de Acción de la Cuenca Binacional del Río Bermejo (PEA - Bermejo).*

*El PEA - Bermejo es un esfuerzo conjunto de los gobiernos de Argentina y Bolivia, con asistencia financiera de recursos no reintegrables del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM), siendo el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) la agencia de implementación y la Organización de los Estados Americanos (OEA) la agencia ejecutora regional, quien administra los fondos que aporta el FMAM.*

*Las informaciones, elaboraciones, conclusiones y/o recomendaciones que contiene el presente documento, son producto de los autores y no reflejan necesariamente la opinión de la Unidad Ejecutora del PEA - Bermejo, de la Comisión Binacional para el Desarrollo de la Alta Cuenca del Río Bermejo y Río Grande de Tarija, de la Organización de los Estados Americanos, del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y del Fondo para el Medio Ambiente Mundial."*

- Unidad 1**  
Cuenca hidrológica  
Esteban Marcelo Brandán
- Unidad 2**  
Cuenca del Bermejo  
Patricia López Sáenz  
Esteban Marcelo Brandán
- Unidad 3**  
El agua como elemento  
Graciela Regondi
- Unidad 4**  
Ciclo Hidrológico  
Esteban Marcelo Brandán
- Unidad 5**  
Procesos Geomorfológicos  
Esteban Marcelo Brandán  
Susana Chalabe
- Unidad 6**  
Fuentes de Agua  
José Carlos Cáceres
- Unidad 7**  
El Agua en la vida cotidiana  
Celia Linares  
Graciela Regondi  
José Carlos Cáceres.
- Unidad 8**  
El Agua y la salud  
José Carlos Cáceres
- Unidad 9**  
Ética y solidaridad del agua  
Nidia Piñeyro
- Unidad 10**  
Caracterización de la Cuenca  
Patricia López Sáenz  
Celia Linares
- Unidad 11**  
Población  
Graciela Regondi

- Unidad 12**  
Riesgos ambientales  
Susana Chalabe
- Unidad 13**  
Historia productiva de la Cuenca  
M. Ester Albeck
- Unidad 14**  
Rescate cultural de la Cuenca  
M. Ester Albeck
- Unidad 15**  
La visión del agua del Río Bermejo  
Ramón Vargas
- Unidad 16**  
Sistemas Productivos  
Celia Linares  
Desiree Iglesias
- Unidad 17**  
Problemas e imp. ambientales  
Susana Chalabe  
Patricia López Sáenz
- Unidad 18**  
Patrimonio de la Cuenca  
M. Ester Albeck
- Unidad 19**  
Sustentabilidad del desarrollo  
Nidia Piñeyro
- Unidad 20**  
Participación  
M. Beatriz Quintana
- Unidad 21**  
Marco legal  
Graciela Regondi
- Unidad 22**  
Organicemos la Cuenca  
Susana Chalabe

### **ALBECK, MARIA ESTER**

Licenciada en Antropología, doctorada en Recursos Naturales. Ha sido becaria del CONICET. Ha recibido premios y distinciones a la Producción Científica y Tecnológica de la Universidad Nacional de Buenos Aires. Es docente e investigadora y Consejera Académica en la Universidad Nacional de Jujuy en las áreas de Arqueología, Historia y Prehistoria. Es miembro de la American Archeology Society. Es autora de trabajos científicos y tecnológicos en publicaciones periódicas argentinas y extranjeras.

### **ALTUBE, MARIA ESTER**

Licenciada en Ciencias de la Educación Especializada en Educación comparada, Educación Obrera, Planificación y Evaluación Estratégica, Dirección y Administración de Institutos tutelares. Es docente de la Universidad Nacional de Lanús y de la Universidad del Salvador.

Ha ocupado los cargos de Presidenta del Consejo de General y Ministra de Educación de la Provincia de Salta, Subsecretaria de Educación de la Nación y Presidenta del ex -Consejo Nacional de Educación Técnica de la República Argentina. Ha desarrollado actividades docentes en escuelas primarias e Institutos de Minoridad de la Provincia de Buenos Aires y en el Centro Internacional de formación de Turín de la Organización Internacional del Trabajo. Ha desarrollado consultorías en Proyectos sociales y de formación para UNESCO y OIT.

### **BRANDÁN, ESTEBAN MARCELO**

Licenciado en Ciencias Geológicas. Se desempeña como docente, ha desarrollado y desarrolla actividades de investigación y producción de información especializada en geología, hidrogeología, computación en geología, aplicación de la información geográfica a la evaluación de los Recursos Naturales y otros en y desde la Cátedra de Carteo Geológico de la Universidad Nacional de Salta. Ha sido colaborador especial en numerosas tareas de investigación con fondos del CONICET, Director de Becas, Tesis, Seminarios y Grupos de Trabajo. Es autor de numerosas publicaciones en su especialidad.

### **CÁCERES, JOSÉ CARLOS AGUSTÍN**

Arquitecto. Maestro Normal Nacional. Jefe del Departamento de Urbanismo y Relaciones interinstitucionales del A.P.A- Administración Provincial del Agua- Unidad de los sistemas de defensa contra inundaciones - de la Provincia de Chaco. Desarrolla acciones educativas de información a la comunidad en general y a instituciones educativas sobre el tratamiento del agua.

### **CHALABE, SUSANA A.**

Geóloga, especialista en Geología Ambiental., Formación Ambiental y Desarrollo Sustentable y Gestión Integrada de Recursos Integrados a Nivel Cuencas, Master en Recursos Naturales y Medio Ambiente. Ha dirigido y /o sido miembro de equipos técnicos de proyectos vinculados a al problemática hídrica y ambiental. Actualmente dirige el Proyecto de Ordenamiento Territorial del PEA-Bermejo en la provincia de Jujuy.. Es docente en instituciones de Educación Superior y la Universidad Nacional de Jujuy. Ha publicado libros y artículos de su especialidad.

### **IGLESIAS, SANDRA DESIRÉE**

Técnica y Licenciada en Administración ,Profesora del Nivel primario, Profesora de Matemáticas ,Física y Química. Ha desempeñado y desempeña funciones docentes en los niveles primario, medio y superior. Y funciones de asesoramiento en capacitación docente Ha diseñado el área productiva del Programa Provincial PROGRESAR y el Plan provincial de Capacitación y difusión sobre manejo y observación de suelos y agua rural de la Provincia de Chaco Coordina el Área Pedagógico - Productiva del Ministerio de Educación de la Provincia de Chaco.

### **LINARES, CELIA BEATRIZ**

Ingeniera Forestal y Especialista en Preparación y Evaluación de Proyectos Ha participado en el diseño y ejecución de proyectos forestales y otras actividades afines y numerosos proyectos educativos en la Provincia de Formosa.

**LÓPEZ SAENZ PATRICIA**

Ingeniera en Recursos Naturales, Master en Gestión y Conservación de la Bio-diversidad. Es personal por concurso de antecedentes y oposición de la Delegación Regional Noroeste de la Administración de Parques Nacionales, ha sido adscripta a la Comisión Binacional para el Desarrollo de la Alta Cuenca del Río Bermejo y el Río Grande de Tarija. Ha trabajado y trabaja en el relevamiento de aspectos sociales, uso público y educación ambiental y planificación, coordinación y gestión de acciones vinculadas al medio ambiente y los recursos naturales en diversas organismos y proyectos nacionales, internacionales e instituciones y programas de la Provincia de Salta. Ha publicado numerosos trabajos, participado de y dictado Cursos y Seminarios de su especialidad. Es secretaria de PACHA MAMA- Fundación para el medio ambiente y desarrollo, de Salta y Socia de la Fundación Vida Silvestre.

**LÓPEZ VILLANUEVA, MARIA ISABEL**

Maestra Normal Nacional, Profesora de Educación Inicial, y Especial y Especialista en Gestión Educativa. Ha desarrollado actividades docentes en los niveles inicial, primario, medio y superior en las provincias de Salta, Buenos Aires y Capital Federal. Ha sido Coordinadora de Capacitación Docente de la Provincia de Salta, Directora del Instituto de Capacitación del Sindicato Argentino de Docentes Particulares, asesora en la Dirección Nacional de Formación y Capacitación Docente del Ministerio de Cultura y Educación de la República Argentina y la Dirección de Adultos y Formación Profesional de la Provincia de Buenos Aires,. Ha desarrollado consultorías en Proyectos de Educación Ambiental, Igualdad de oportunidades para la mujer, y Educación - Trabajo

**PALACIO CARLOS ALBERTO**

Profesor para la Enseñanza Primaria. Especializado en Educación a Distancia y Gestión de Proyectos. Se ha desempeñado como Presidente del Consejo Provincial de Educación de la Provincia del Chubut, Secretario General del Consejo Nacional de Educación Técnica, Director Nacional de Formación y Capacitación docente y Director Ejecutivo del Instituto Nacional de Educación Tecnológica. Ha ejercido la docencia en todos los niveles.

**PI DE LA SERRA, MARIA ESTER**

Profesora de Historia. Especialista en Gestión Educativa -Coordinación Administrativa y Logística-. Es Coordinadora Integral de la Secretaría Académica de la Universidad Nacional de Tres de Febrero.. Se ha desempeñado como responsable de la gestión administrativo-financiera de la Dirección Nacional de Programas y Proyectos del M.C. y E ; Coordinadora General de la Unidad Estratégica Financiera del Instituto Nacional de Educación Tecnológica ;Coordinadora General de la Reforma Administrativa de la Dirección General de Administración del Ministerio de Desarrollo Social y Medio Ambiente Prestó servicio de consultoría externa y asistencia técnica en la Secretaría de Turismo y Deportes de la Nación y el área de administración de la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura- OEI- Bs .As-.. Ha desarrollado actividades docentes en los niveles secundario y terciario.

**PIÑEYRO, NIDIA BIBANA**

Profesora en Letras, Master en Desarrollo Social. Se desempeña como docente e investigadora en la Facultad de Humanidades de la Universidad Nacional del Litoral y es profesora en escuelas del nivel medio en la provincia de Chaco. Es co-autora de "El hidroscoPIO", publicado por UNESCO, entre otras publicaciones

**QUINTANA, MARIA BEATRIZ**

Profesora de Filosofía, Psicología y Pedagogía y Licenciada en Gestión de las Instituciones Educativas Cursa el doctorado en Filosofía en la Universidad Nacional de Tucumán. Es docente en la Universidad Nacional de Jujuy y la Universidad Católica de Santiago del Estero, Departamento San Salvador, Jujuy y en instituciones educativas de nivel primario y medio, afectada a prestar servicios en la Subsecretaría de Educación de la Provincia de Jujuy. Ha sido miembro de la Unidad Ejecutora Provincial del PRISE en el Ministerio de Educación de la Provincia de Jujuy.

## **REGONDI, GRACIELA BEATRIZ**

Ingeniera Agrónoma. Maestra Normal Nacional.. Jefa del Departamento de Legislación del Agua de la Dirección de Recursos Hídricos del Ministerio de Economía, Obras y Servicios Públicos de la Provincia de Formosa. Docente de escuelas de Nivel Medio.. Intervino en acciones de mediación comunitaria vinculadas a la problemática ambiental y del agua.

## **VARGAS, RAMON**

Licenciado en Geología, especializado en hidrología, hidrogeología, desarrollo de recursos hídricos y gestión integral del recurso hídrico. Profundizó conocimientos sobre diseño y gestión de proyectos y alternativas tecnológicas para el desarrollo rural y agropecuario, la cooperación y programación social; el derecho ambiental, la formación de empresarios y empresas de base tecnológica, etc

Entre otras acciones, dirigió el Programa para el Estudio Hidrogeológico en el Impenetrable Chaqueño . Se ha desempeñado como consultor externo de UNESCO para el Programa Hidrológico Internacional y de PNUD para estudios vinculados a perforaciones profundas manuales y la reestructuración del Sector Hídrico para la República de Paraguay . Actualmente presta servicios de consultoría, asesoramiento y asesoría técnica en su campo de especialización a organismos e instituciones del sector público y privado, provinciales, nacionales e internacionales.

<b>Prólogo</b> .....	05
<b>Introducción</b> .....	07
<b>Unidad 1:</b> Cuenca Hidrológica .....	10
<b>Unidad 2:</b> Cuenca del Bermejo.....	15
<b>Unidad 3:</b> El agua como elemento.....	21
<b>Unidad 4:</b> Ciclo Hidrológico.....	27
<b>Unidad 5:</b> Procesos Geomorfológicos.....	35
<b>Unidad 6:</b> Fuentes de agua .....	46
<b>Unidad 7:</b> El agua y los seres vivos .....	57
<b>Unidad 8:</b> El agua y la salud.....	67
<b>Unidad 9:</b> Ética y solidaridad del agua.....	77
<b>Unidad 10:</b> Caracterización de la cuenca .....	86
<b>Unidad 11:</b> Sociedad e Infraestructura.....	99
<b>Unidad 12:</b> Riesgos Ambientales.....	107
<b>Unidad 13:</b> Historia Productiva de la Cuenca .....	113
<b>Unidad 14:</b> Las culturas de la Cuenca .....	123
<b>Unidad 15:</b> La visión del agua del Río Bermejo en la historia.....	129
<b>Unidad 16:</b> Sistemas productivos.....	135
<b>Unidad 17:</b> Problemas e impactos ambientales.....	147
<b>Unidad 18:</b> Preservación del patrimonio de la Cuenca .....	156
<b>Unidad 19:</b> Sustentabilidad del desarrollo .....	169
<b>Unidad 20:</b> Participación .....	179
<b>Unidad 21:</b> Marco Legal.....	185
<b>Unidad 22:</b> Organizemos la Cuenca del Río Bermejo.....	194
<b>Glosario</b> .....	199
<b>Bibliografía</b> .....	205
<b>Índice de Autores</b> .....	211
<b>Índice</b> .....	215





