

# Conociendo el acuífero guaraní



Presidencia de la República  
Secretaría del Ambiente



**ALTERVIDA**

Centro de Estudios y Formación para el Ecodesarrollo

Con el apoyo de:



Ministerio de Educación y Ciencia

**UNEP**

United Nations  
Environment Programme



Global Environment Facility



BANCO MISIONERO



Ministerio de Educación y Ciencia

**Material Educativo preparado por el Programa Biodiversidad de ALTER VIDA, en el marco del proyecto piloto “Promoción y Educación Ambiental del Sistema Acuífero Guaraní en los distritos de Itakyry y Minga Porâ - Alto Paraná”.**

Elaboración: Ulises Lovera Gaona / Clara Vera Reyes

Responsable de edición: Víctor Benítez Insfrán

Revisión Técnica: Cristián Escobar, Elena Cereceda, Mónica Centrón, Angelica Delgado y Victor Benitez Insfrán

Traducción al Portugués: Nayara Moreira Maciel / Osvaldo Peralta Heisecke

Traducción al Guaraní: Edgar Elías Duarte

Ilustraciones: Ingrid Seall / Daiana Stanley

Diseño Gráfico: Celeste Prieto

Fotos: Alter Vida / SEAM

Con el apoyo de:

Secretaría del Ambiente

Organización de Estados Americanos

Secretaría General del Proyecto Sistema Acuífero Guaraní

Global Environment Facility

Banco Mundial

Unidad Nacional de Ejecución de Proyectos

Asunción, Julio de 2005

*Se autoriza la reproducción de esta publicación con fines educativos, y otros fines no comerciales con el permiso escrito previo por parte de quien detenta los derechos del autor, siempre y cuando se mencione la fuente.*

---

## Presentación

Los nuevos enfoques de lo científico y de la problemática de las sociedades han hecho surgir el concepto de Temas Transversales, como aquellos conceptos cuyo abordaje se relacionan con aspectos decididamente formativos. Los mismos se seleccionan desde los reales motivos de preocupación de las comunidades, como situaciones que se dan o hechos que se plantean, constituyendo cuestiones a resolver para lograr mejores niveles de existencia de los miembros de la sociedad toda. El planteo de la reforma educativa iniciada en Paraguay en 1994, gira entorno a tres temas transversales: Familia, Ambiente y Democracia.

Por ello Alter Vida, considera necesario se enfatice la implementación de la Educación Ambiental acentuando las informaciones relativas a los principales recursos naturales de cada uno de los departamentos del país. Así es como se plantea el presente material dirigido particularmente a los alumnos y alumnas del 2do° ciclo de la educación escolar básica de los distritos de Minga Porã e Itakyry, departamento de Alto Paraná.

La presente obra, que cuenta con el apoyo del Fondo Guaraní de Ciudadanía en el marco del Proyecto Sistema Acuífero Guaraní, tratará de ser un apoyo al quehacer de los docentes y una guía para los alumnos y alumnas del 2do° ciclo de la educación escolar básica de Minga Porã e Itakyry, principalmente en la temática del agua pues plantea respuestas a las principales interrogantes sobre los recursos hídricos en general y el Acuífero Guaraní en particular, una de las reservas de agua dulce más grandes del mundo, el cual se encuentra ubicado en territorio de Paraguay, Brasil, Argentina y Uruguay.

Cada una de las dos unidades que comprende este material ha sido elaborada con el máximo cuidado, para que los alumnos y alumnas no solamente encuentren conocimientos teóricos, sino que puedan, con ejercicios prácticos, aplicar lo desarrollado en clase.

En síntesis, el material se sustenta en la premisa de que sólo a través de la educación podemos, lograr como individuos y colectividad, una conciencia que apunte al manejo sustentable del agua, elemento vital para nuestra existencia y la continuidad de este Planeta.

Programa Biodiversidad - Alter vida

Julio de 2005

Ñane retã Paraguái ombopyahu mbo'erã ha omoinge umíva apytépe mbohapy jehupytyrã ohasava'erã opa mbo'erã rupi, ko'áva ha'e: Tekoha, ógaygua ha tetã sambyhy.

Ko kuation haipyre rupi Alter Vida oipytyvôse ikatuhaguâicha temibo'e ha mbo'eharakuéra Alto Paragua oikóva Minga Porã ha Itakyrype ojuhu peteĩ pytyvorã omombarete haguã temimbo'e, omomba'e ha oñangarekóhagua ñande rekoháre.

Os novos enfoques na área científica e da problemática das sociedades fizeram surgir o conceito de Temas Transversais, como aqueles conceitos onde a abordagem relaciona-se com aspectos decididamente formativos. A proposta da reforma educativa iniciada no Paraguai em 1994, gira em torno de três temas transversais família, ambiente e democracia.

Por isso, Alter Vida, considera necessário enfatizar a implementação da Educação Ambiental acentuando as informações relativas aos principais recursos naturais de cada um dos departamentos do país. Assim sendo, é como se propõe o presente material dirigido particularmente aos alunos e alunas do 2º ciclo da educação escolar básica dos distritos de Minga Porã e Itakyry, departamento de Alto Paraná.

O material sustentase na premissa de que só através da educação poderemos atingir, como indivíduos e coletividade, uma consciência que visa o manejo sustentável da água, elemento vital para nossa existência e continuidade deste Planeta.

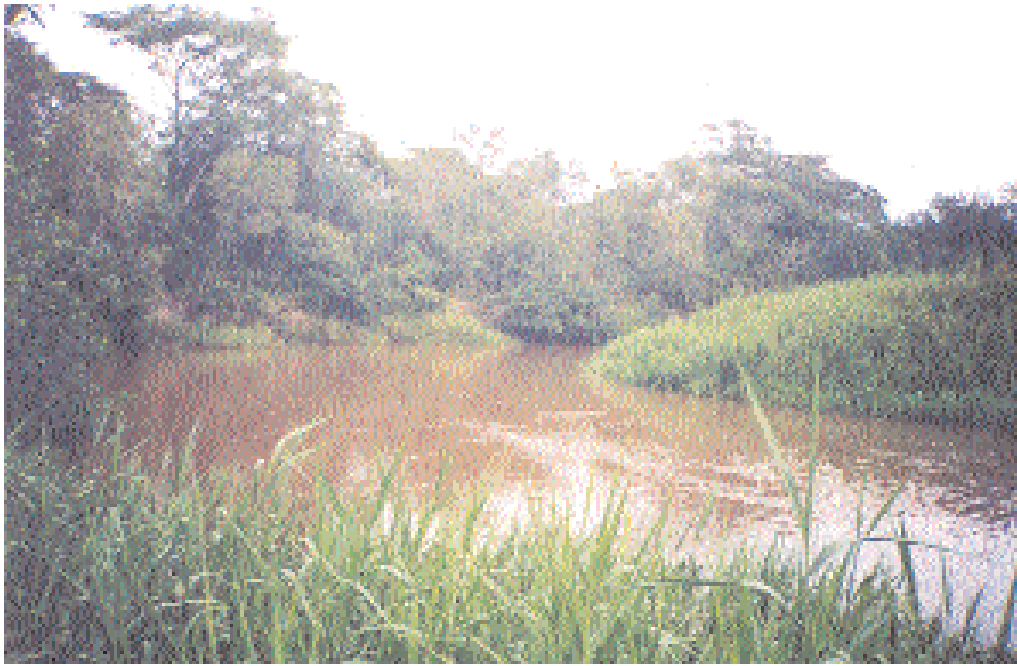
## AGRADECIMIENTOS

Se agradece muy especialmente la valiosa colaboración de:

- La Dirección General de Protección y Conservación de los Recursos Hídricos de la Secretaría del Ambiente y en particular a su Directora General Ing. Elena Benítez.
  - La Dirección General de Gestión Ambiental de la Secretaría del Ambiente.
  - La Supervisora de Apoyo Técnico Pedagógico del distrito de Itakyry, Prof. Martha Armando de Arrichaga y la Supervisora de Apoyo Técnico Pedagógico de Minga Porâ, Prof. Francisca Machado de Villar.
  - Los Supervisores Administrativos de los distritos de Itakyry y Minga Porâ, Prof. Cornelio Núñez Paredes y Prof. Juan Ramón Gauto, respectivamente.
  - Los directores de área y directores de escuela de los distritos de Itakyry y Minga Porâ.
  - Los docentes de las escuelas de los distritos de Itakyry y Minga Porâ.
  - Los Intendentes de Itakyry y Minga Porâ, Miguel Ángel Soria y Natalicio González, respectivamente.
  - Los miembros de las Juntas Municipales de Itakyry y Minga Porâ.
  - Todos los miembros de la comunidad educativa de Itakyry y Minga Porâ.
  - Todos los compañeros y compañeras del Programa Biodiversidad y en especial a Alice Yubero, Mónica Vallejos, Ariel Renaut y Ricardo Reyes.
  - Los miembros de la Junta Departamental de Alto Paraná.
  - La Secretaria del Ambiente de la Gobernación de Alto Paraná.
  - El Dr. Dario Aguayo y Julio César Morel de la oficina regional de Alter Vida en Alto Paraná.
  - Los comunicadores de Ciudad del Este.
  - Blanca Coronel, por la revisión de la traducción al guaraní.
  - Lilian Caballero, bibliotecaria de Alter Vida, por habernos facilitado toda la información que le solicitamos.
  - Los Medios de Prensa y Periodistas de nuestro país quienes desinteresadamente apoyaron la difusión de este manual y en particular a José Ferreira.
  - Todas aquellas personas que de alguna manera hicieron posible que este manual sea una realidad.
-

## INDICE DE CONTENIDOS

Presentación	3
Agradecimientos	4
Índice de Contenidos	5
Introducción	7
<b>Unidad I El Agua</b>	<b>8</b>
A. Generalidades	10
1. Concepto	11
2. Distribución del Agua en el Planeta	12
3. Un compuesto vital: el Agua	14
4. Ciclo del Agua	16
5. Calidad y potabilidad del agua	18
6. Contaminación del Agua	21
B. Fuentes de Agua	23
1. Agua Superficial	24
2. Agua Subterránea	26
3. Acuífero	27
Tipos	28
Zonas de recarga y descarga de los acuíferos	30
Funciones de los acuíferos	31
Principales acuíferos del Paraguay	32
<b>Unidad II Nuestro Acuífero Guaraní</b>	<b>34</b>
1. ¿Qué es el Acuífero Guaraní?	37
2. Conozco la importancia del Acuífero Guaraní	38
3. Generalidades	39
4. Extensión del Acuífero Guaraní en Paraguay	41
5. Principales usos del Acuífero Guaraní	42
6. Principales Amenazas al Acuífero Guaraní	43
7. Prácticas para la protección de las aguas del Acuífero Guaraní	46
8. ¿Cómo participa la comunidad en el manejo adecuado del Acuífero Guaraní?	48
ANEXO I	50
ANEXO II	51
ANEXO III	52
BIBLIOGRAFÍA	57



## INTRODUCCIÓN

El manual de Educación Ambiental que aquí se presenta está dirigido a los maestros y maestras; alumnos y alumnas del 2do ciclo de la educación escolar básica de Minga Porá e Itakyry, con el objetivo de brindar un recurso que se oriente hacia el logro de aprendizajes que contribuyan a la formación de niños y niñas creativos, innovadores, críticos, abiertos y participativos, con habilidades que les permitan relacionarse con su entorno y adoptar actitudes y comportamientos que apunten a un manejo adecuado de los recursos naturales, en especial el Acuífero Guaraní.

Las estrategias sugeridas son solo unas orientaciones que los docentes sabrán ampliar y adaptar a las diversas necesidades e intereses de los alumnos y alumnas.

El manual está organizado en dos unidades didácticas que son: **El Agua** y **Nuestro Acuífero Guaraní**; cada una de estas unidades está a su vez organizada en capítulos, los cuales desarrollan contenidos conceptuales acompañados de “Actividades”, cuyo objetivo es la aplicación concreta de los conceptos presentados. También se encuentran recuadros destinados a resaltar ideas importantes como “Sabias que”, “Para que no lo olvides”, etc. Asimismo, acompaña cada capítulo una traducción breve, con los aspectos más resaltantes de los mismos, al Guaraní y al Portugués.

Con la seguridad de que docentes, alumnos y alumnas pondrán esfuerzo y dedicación en el desarrollo integral de este manual, solo nos resta desear que el mismo llegue al mayor número de destinatarios, principalmente en Minga Porá e Itakyry.

UNIDAD I:

# El Agua

**El agua es un recurso indispensable para la sobrevivencia de los seres vivos en el planeta tierra.**

Mediante la presente unidad, tendremos la oportunidad de comprender, valorar e identificar la importancia del agua para la vida. Asimismo, descubriremos la responsabilidad de los seres humanos en su deterioro y las maneras de protegerla y conservarla para seguir utilizándola durante mucho tiempo.

Esos y otros aspectos importantes los iremos conociendo en las páginas que siguen.....

¡ QUE LO DISFRUTES ¡¡¡

## ATY I (Peteîha): “Y”

Y rehe'ỹ ndaipóri tekove yvy ape ári. Ko kuationhaipyre, mboja'opy peteîhápe jajuhúta mba'éichapa y tuicha mba'e. Avei jahecháta mba'éichapa ñande yvypóra, kuimba'e ha kuñá ñane rembiapo rupi ikatu ñambyai ha ñamongy'a térâ ñañangareko hese ikatuhaguâicha jaiporu ára pukukuejaveve.

## Unidade I: A Água

A água é um recurso indispensável para a sobrevivência dos seres vivos no planeta Terra.

Nesta unidade, teremos a oportunidade de compreender, valorizar e identificar a importância da água para a vida. Também descobriremos a parcela de responsabilidade dos seres humanos em sua deterioração e as maneiras de protegê-la e conservá-la, para seguir utilizando-a durante muito tempo.

Esses e outros aspectos importantes serão conhecidos nas páginas seguintes...

## Contenidos

CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES
Concepto	Comprendo lo que es el agua.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valoro la predisposición individual para realizar trabajos en equipo.</li> <li>• Respeto las ideas de los compañeros y compañeras en los trabajos en equipo.</li> <li>• Tomo conciencia de la importancia del agua como un compuesto vital para los seres vivos.</li> <li>• Desarrollo una actitud cautelosa y crítica ante las actividades contaminantes que afectan y destruyen las aguas.</li> <li>• Tomo conciencia de los peligros de la contaminación del agua y actúo en consecuencia.</li> <li>• Demuestro actitudes positivas hacia la conservación del recurso agua.</li> </ul>
Distribución del Agua en el Planeta	Distingo las superficies ocupadas por las aguas, la porción de agua dulce y la salada, los sitios donde el agua es más abundante y las cantidades de agua disponibles en el Paraguay.	
Un compuesto vital: el Agua	Determino la importancia del agua para los seres vivos.	
El ciclo del agua	Describo y explico cuales son los cambios que sufre el agua en condiciones naturales, valorando su importancia para el equilibrio ambiental.	
Calidad y potabilidad del agua	Analizo las características del agua potable y su importancia en la vida diaria.	
Contaminación del agua	Caracterizo los daños causados al agua por la intervención humana.	
Aguas Superficiales Subterráneas y Acuíferos	Defino operacionalmente: aguas subterráneas, aguas superficiales y acuíferos e investigo su importancia. Identifico los principales acuíferos del Paraguay.	

## A. Generalidades

El ser humano vive inmerso en el mundo, rodeado de agua, conviviendo y dependiendo de este recurso desde que surgió como especie en el planeta hace miles de años. Pero, ¿ha aprendido a que su convivencia con el agua sea en armonía? ¿Ha sabido utilizar su inteligencia a fin de obtener el máximo provecho de los beneficios que nos brinda el agua para lograr una mejor calidad de vida?

### ¿Qué conozco sobre el tema?

El agua tiene su historia, casi como un ser viviente, el agua es una sola, por una parte es el agente básico en la formación modelada de la tierra y por otro es indispensable para el mantenimiento de la vida.

- ¿Cómo está formada el agua?

---

- ¿Qué relación tienen el ser humano y el agua?

---

- ¿Cómo es el agua de mi región?

---

### A. JEKUAVERA

Yvypóra isy rygépemavoi oiko ype. Yvy ápe ári, ojere ñande rehe ÿ. Iñepurûmby guive yvypóra oikove y rupi ha katu ikatu ñañeporandu: Oñagarekokuaa piko ýre. Oiporu piko iñakâ hekopete oiporukuaa haguâ y, ohekávo jeiko porarâ.

### A. Generalidades

O ser humano vive imerso no mundo, rodeado de água, convivendo e dependendo deste recurso desde que surgiu como espécie no planeta há milhares de anos. Mas, aprendeu, ao longo do tempo, a ter uma convivência francamente harmônica com a água? Tem sabido utilizar ao máximo sua inteligência visando obter o melhor proveito da utilidade que nos dá a água, para conseguir uma humanidade melhor?

## I. Concepto

Si bien a menudo se define al agua como un líquido inodoro, incoloro y agradable al paladar, en la naturaleza no siempre se la encuentra de esa manera. En los diversos ecosistemas, como arroyos, humedales, lagos, ríos, acuíferos, etc., existen en el agua partículas en suspensión, pequeños microorganismos y muchas otras sustancias. Estas son de suma importancia para la regulación de las funciones ecológicas de los ecosistemas.

Naturalmente el agua puede encontrarse en tres estados físicos: sólido, líquido y gaseoso.

La vida se originó en el agua hace millones de años. Este hecho refleja la dependencia que tenemos todos los seres vivos con respecto al agua.



Arroyo:  
se puede apreciar el cauce con  
el agua en sus tres estados.

### 1. Mba'épa y

Yvy ápe ári y porâ hesakâ, hesatini ha nahyakuâi.  
Avei ara ro'ysâ rupi hypy'a, avei ikatu otimbo tãra  
osyryrei.

Iñepyrûmbýpe tekove heñóiva'ekue voi ýpe,  
péicha rupi ja'e, y'ýre ndaiporihá tekove.

### I. Conceito

A água é um líquido transparente que não apresenta cheiro nem cor e possui um sabor agradável ao paladar, encontrando-se na natureza em três estados físicos: sólido, líquido e gasoso.

A vida originou-se na água há milhões de anos. Este fato mostra a dependência que temos todos os seres vivos em relação à água.

## 2. Distribución del Agua en el Planeta

Las tres cuartas partes de la superficie de la Tierra están cubiertas de agua, correspondiendo a los océanos el 98% del total existente en el planeta y a los continentes el 2% restante que incluye a los casquetes polares, lagos, aguas subterráneas, cursos de agua, agua atmosférica, pantanos y nieve, que representan para el ser humano una fuente irremplazable e indispensable para el desarrollo de sus actividades.

Sin embargo la mayor parte del total de esta agua no está disponible, pues del total del volumen de agua dulce (apta para beber) del planeta, sólo 1/3 puede ser utilizado por la vida vegetal y animal de la Tierra, porque el resto, se encuentran en los casquetes polares, témpanos. De ese tercio disponible, el 98% corresponde al agua subterránea. (Boscardin Borghetti, Borghetti y da Rosa Fillo, 2004).

América del Sur es conocida en todo el mundo por sus abundantes recursos de agua dulce superficial, que incluyen cuencas de gran magnitud, entre las que se encuentra en primer lugar la del Amazonas, en segundo lugar la del Plata / Paraná y en tercer lugar la del Orinoco (UNESCO, 2003).

El Paraguay cuenta con un volumen de agua renovable de 459 Km<sup>3</sup>/año (FAO, 2002), sin embargo de esta cantidad se pierde cerca del 80 % por la evapotranspiración (Boscardin Borghetti, Borghetti y da Rosa Fillo, 2004). En el país se pueden distinguir dos grandes cuencas, la del Paraguay, que incluye también las del Pilcomayo y el Apa abarcando el 87 % del territorio nacional y la del Paraná que abarca 13% (FAO, 2000).

### 2. Mba'éichapa y isarambi yvy ape ári

Ñamboja'õ ramo ñande yvy irundy hendápe jajuhúta, mbohapy vorépe oíha y, umíva apytépe 98 vore, 100-gui omo'ã yvyguasú y he'ẽmbýva ha 2 voremínte y nahe'ẽmbyíva oí yvýpe.

Ko'ãygui michíminte ikatu oiporu, mymba ha kógakuéra okakuaa haguã, jaikuaaháicha oí rupi hetaiterei hypy'ava ára ro'ysã rupi ha ndahykúiva

### 2. Distribuição da água no Planeta

Três quartos da superfície da Terra estão cobertos de água, correspondendo os oceanos a 98% do total existente no planeta, e os continentes 2% restantes, que incluem as calotas polares, lagos, águas subterráneas, cursos de água, água atmosférica, pântanos e neve.

Porém, a maior parte desta quantidade de água não está disponível, pois do total do volume de água doce (apta para beber) do planeta, só 1/3 pode ser utilizado para a vida vegetal e animal da Terra. Desta terceira parte disponível, 98% corresponde a água subterránea.



## Sabías qué...?

El agua con gran cantidad de sustancias minerales (carbonato de calcio, magnesio o sulfato), se denomina agua dura. Como la que se encuentra al Norte del Departamento de Concepción y al Noroeste del Chaco.

### Actividades

1. Escribo una pequeña disertación sobre la distribución de agua en el Planeta.
2. En un planisferio pinto en celeste los océanos, mares, ríos y lagos.
3. Investigo:
  - En mi distrito cuáles son los meses más secos y cuáles los más lluviosos?

---

  - De qué forma los mares u océanos podrían afectar nuestro recurso agua, aunque no vivamos cerca de ellos?

---
4. Señalo la Respuesta Correcta:
  - Las aguas predominantes en la tierra son:
    - a) Dulces                      b) Saladas
  - El agua es un recurso:
    - a) Renovable    b) No renovable    c) Abundante    d) Escaso

### Reikuaávapa?

Y he'êmbyva, oñehenói pe y oguerekóva ijehe jukyry, péva naiporâi ojey'u haguâ, peichagua y oî heta Concepción ha Cháco-pe.

### Você sabia?

A água com grande quantidade de substâncias minerais (carbonato de cálcio, magnésio ou sulfato), denomina-se água dura. Como a que se encontra ao norte do Departamento de Concepción e a noroeste do Chaco.

### 3. Un compuesto Vital: el Agua

El agua es necesaria para la vida. El cuerpo humano, dependiendo de la edad del individuo, puede contener entre 60 y 80 % de agua.

La mayoría de los animales obtienen el agua bebiéndola o comiendo alimentos que la contienen. Las raíces de las plantas la absorben del suelo en que crecen y otros organismos la obtienen del ambiente, absorbiéndola del vapor de agua, sereno o rocío, a través de su cubierta externa.

Los fluidos de un organismo se componen principalmente de agua. Algunos de estos fluidos permiten la circulación del alimento y del oxígeno al recorrer el cuerpo. Por ejemplo la sangre es un fluido constituido principalmente por agua.

La orina y el sudor contienen agua y remueven las materias desechables del cuerpo. Los seres vivos dependemos del agua para la conservación, regulación y reproducción.



#### Sabías qué...?

**Sin el agua no es posible la vida. Es un bien valioso e indispensable para la existencia de los seres vivos ya que es el componente más abundante de los organismos e interviene en todas las funciones vitales.**

#### 3. Y: Tekove renda

Mymbakuéra omboy'u y okakuaa haguâ térâ ho'u kóga hi'yvavoi. Kógakuéra ohupi y hapo rupi ha oî avei oipytéteva y timbo okakuaa haguâ.

Y osyry hekovéva retepy rupi, umícha omyî ijapytépe tembi'ura ha yvytu, péicha ikatu ja'e ñande rugy ha'eha y memete nunga.

Upéicha avei y rupi osê mba'e ky'a ñande retégui, ñande ty térâ ñande ry'ai rupive.

#### Reikuaávapa?

Y'ÿre ndaipóri tekove yvy ape ári. Y tuicha mba'e, hese'y ndaikatúi oiko hekovéva.

#### 3. Um composto Vital: a Água

A maioria dos animais obtém a água bebendo-a ou comendo alimentos que a contenham. As raízes das plantas absorvem-na do solo onde crescem e outros organismos a obtém do ambiente, absorvendo o vapor de água, ou orvalho.

Os fluidos de um organismo estão compostos principalmente de água. Alguns destes fluidos permitem a circulação do alimento e do oxigênio ao percorrer o corpo. Por exemplo, o sangue é um fluido constituído principalmente de água. A urina e o suor contêm água e removem as matérias dispensáveis do corpo.

#### Você sabia?

Sem a água não é possível a vida. É um bem valioso e indispensável para a existência dos seres vivos, pois é o componente mais abundante dos organismos e intervém em todas as funções vitais.

## Actividades

### 1. Contesto

- ¿Para qué es necesaria el agua?

---



---



---

- ¿De qué se componen los fluidos de un organismo?

---



---



---

### 2. Averigua con la ayuda de tu familia

- ¿Cómo sería la vida de los seres vivos sin el agua?

---



---



---



## Para que no lo olvides

El agua es importante para los seres vivos porque es un fluido que permite la circulación interna, facilita las reacciones químicas y la regulación del metabolismo y permite mantener estable la temperatura corporal

### Aníke nderesarái

Y rupi tekovesâ osyry opa hekovéva rete rupi, omboguata tembi'u, yvytu, téra ombopiro'y hekovéva retepy.

### Para que você não esqueça...

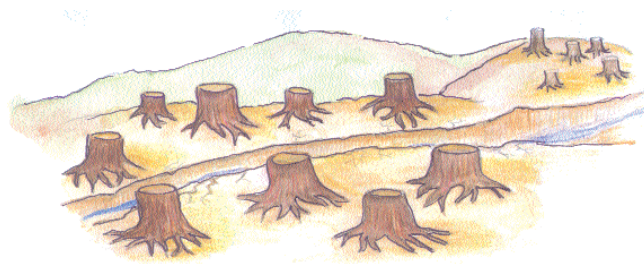
A água é importante para os seres vivos porque é um fluido que permite a circulação interna, facilita as reações químicas e a regulação do metabolismo e permite regular a temperatura corporal.

## 4. Ciclo del Agua

Reflexiono...¿Qué papel desempeña el agua en el mantenimiento de la Temperatura del planeta?

El agua se mueve en la naturaleza a través de lo que se conoce como el Ciclo del Agua. Cuando el sol calienta las aguas superficiales de la tierra, el agua es evaporada y sube junto con las masas de aire caliente en donde se condensa formando pequeñas gotas de agua y diversos tipos de nubes que por acción de la temperatura y la presión, se precipitarán y volverán a caer sobre la tierra, en forma de lluvia, granizo, nieve, etc. Una parte de esta agua es absorbida por las plantas, otra corre por la superficie de la tierra hasta llegar a los ríos, lagos, arroyos y lagunas, una porción penetra a la tierra recargando el nivel freático y los acuíferos y el resto se vuelve a evaporar iniciándose nuevamente el ciclo.

Sin embargo, este ciclo puede ser alterado con la deforestación, pues si los árboles y las demás plantas disminuyen o desaparecen, la cantidad de agua que penetra en el suelo es menor porque la mayor parte se escurre sobre él arrastrando partículas y generando erosión.



### Un Desafío...

Cualquiera sea el uso que el ser humano haga de un recurso, éste repercutirá en los otros. Por ejemplo, ¿Qué sucedería si se echaran todos los árboles de un bosque? ¿Esa situación, tendrá repercusión en el agua? ¿Por qué?

### 4. Y jehasa

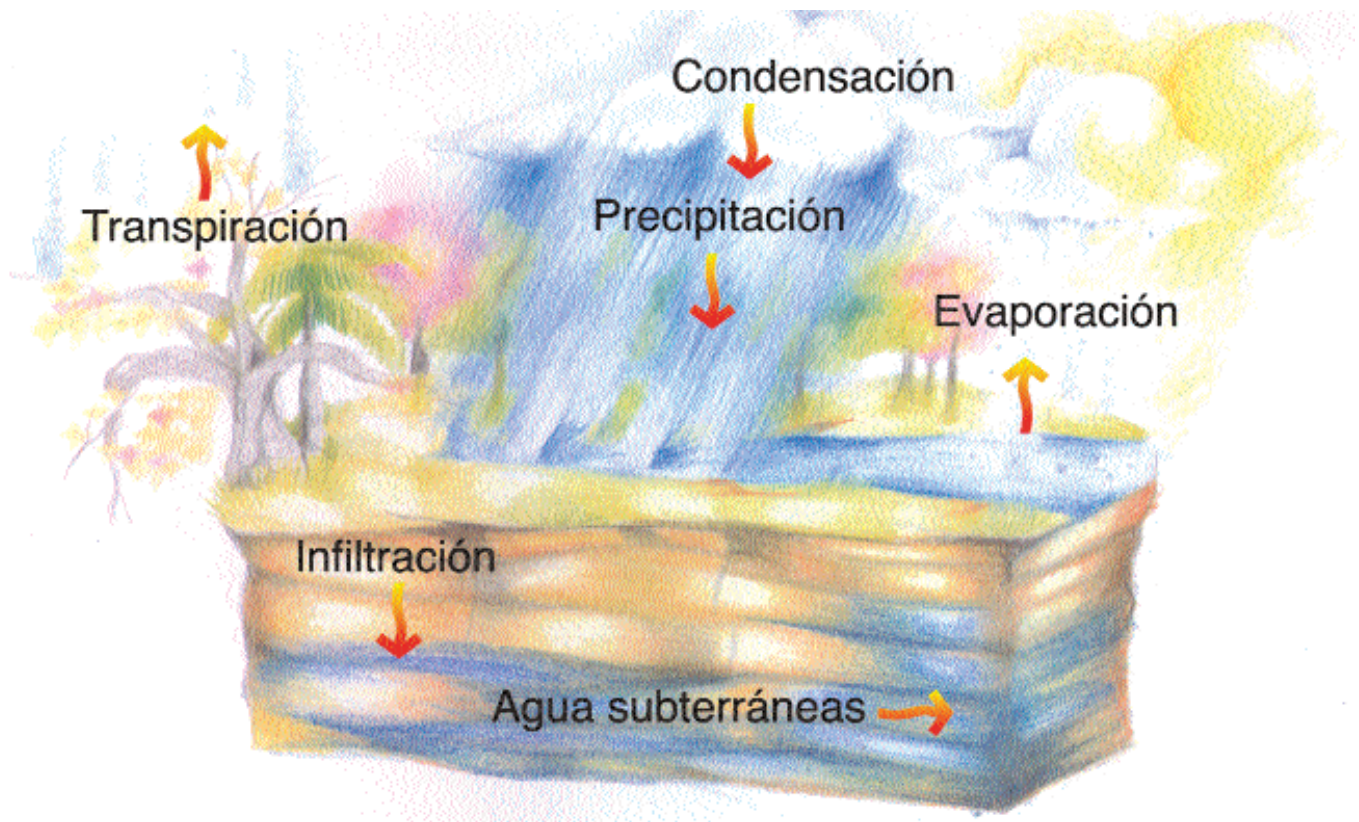
Y niko ndopytái peteî hendápe yvy ape ári ha ndopytái peteî hendáicha. Ikatu hyku, hypy'a ha otimbo. Y oñandu ára haku ha otimbo ojupi yvate, úpépe oñandu ára ro'ysâ ha hyku ha ho'a jey yvype amâ térâ amandáu ramo. Ama omyaky yvy rova okakuaa haguâ kóga ha omyanyhê haguâ ysyry, ypa, ykua téra kaysa ha péicha oike yvy apytetépe oñeñomi.

Ka'aguy ojeitypa, térâ kaysa ha karugua oñembohupa ramo y oikéva yvyguype arako'ê rehe michîve ha ho'a haicha y osyrypáta yvy apére ha hi'ariete oguerosyry ha oguerahapa yvy rova.

### 4. Ciclo da Água

A água move-se na natureza através do Ciclo da Água. Quando o sol esquenta as águas superficiais da Terra, a água evaporada sobe junto às massas de ar quente onde se condensa formando pequenas gotas de água e diversos tipos de nuvens, que por ação da temperatura e da pressão, precipitam-se e voltam a cair sobre a Terra, na forma de chuva, granizo, neve, etc. Uma parte dessa água é absorvida pelas plantas, outra parte corre pela superfície da terra até chegar aos rios, lagos, riachos e lagoas; outra porção penetra na terra incorporando-se à água subterrânea e recarregando os aquíferos (lençóis) e finalmente, uma parte volta a evaporar-se iniciando novamente o ciclo.

Mas, este ciclo pode ser alterado com o desflorestamento, pois se as árvores e as demais plantas diminuem em quantidade ou desaparecem, o volume de água que penetra no solo é menor porque a maior parte escorre sobre ele, arrastando partículas e gerando erosão.



Proceso del Ciclo del Agua

### Actividades

#### Trabajo en Grupo

1. Estudio la ilustración atentamente con mis compañeros
2. Describo el ciclo del agua empleando los siguientes términos:

- Evaporación
- Precipitación
- Condensación
- Absorción
- Transpiración

---



---



---



---



---



---

## 5. Calidad y Potabilidad del Agua

El agua es indispensable para la vida, pero cuando no es buena es un peligro para la salud.

El agua posee calidad natural y será diferente según los elementos que adquiera en su recorrido por los arroyos, ríos, etc., por lo tanto el contenido en sales del agua modifica su sabor. Eso nos hace concluir que el agua no tiene igual sabor en todos los lugares ni en todas las épocas del año, por lo que consiguientemente podemos apreciar diferencias de calidad.

No obstante el agua potable o pura es aquella que reúne las siguientes condiciones:

- a. Transparente
- b. Inodora (sin olor)
- c. Sabor agradable al paladar
- d. Libre de impurezas
- e. libre de microbios y parásitos



El agua que no tiene estas características tiene que ser potabilizada o depurada (filtrada o hervida) antes de ser consumida. Caso contrario podría ser causal de enfermedades.

Sin embargo, las plantas y los humedales son purificadores naturales del agua por excelencia. En el ciclo del agua, ésta se potabiliza al caer sobre el bosque, pasar entre las plantas e infiltrarse al suelo. En otras palabras “el bosque limpia el agua”. Esta función natural se ve afectada, por ejemplo, cuando en las cercanías se ha pulverizado con agrotóxicos.

Muchas veces el agua no se encuentra en la superficie, por lo que desde los principios de la civilización, el hombre ha excavado pozos para extraer el agua, los cuales aún son usados en la actualidad en las regiones donde no hay sistemas de distribución domiciliaria de agua, como sucede en muchas comunidades rurales de nuestro país.

### 5. Mba'éichapa y porâ jey'urâ

Y iporâva jey'urâ ha opa mba'erâ ha'e pe nahembýiva.

Y iporâva oguereko ko'â mba'e:

- a. Hesakâ ha hesatĩ
- b. Na hyakúai
- c. Nahe'êmbyi
- d. Ipotĩ
- e. Ndoguerekói mymba'i mba'asy reruha

Y ndoguerekóiva ko'â mba'e tekovê oñembopupu terá oñembogua ojey'u haguâ ani oguenohê mba'asy.

### 5. Qualidade e Potabilidade da Água

A água possui qualidade natural (sabor, conteúdo em sais, etc.).

A água potável ou pura é aquela que reúne as seguintes condições:

- a. Transparente;
- b. Inodora (sem cheiro);
- c. Sabor agradável ao paladar;
- d. Livre de impurezas;
- e. Livre de micróbios e parasitas.

A água que não tem estas características deve ser potabilizada ou depurada (filtrada ou fervida) antes de ser consumida. Caso contrário poderia ser causa de doenças.

En nuestro país los entes públicos encargados de proveer de agua potable a la población son: la Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay (ESSAP) y el Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental (SENASA). El primero abastece de agua potable a Asunción y ciudades con población superior a 4.000 habitantes. La provisión a las ciudades con menor población está a cargo de SENASA.

El agua potable proveída mediante estos entes llega a los hogares por un sistema de distribución a través de cañerías y recibe el nombre de agua corriente.

Según el Censo General de Población y Viviendas del año 2002, en las ciudades el 73,9 % de las viviendas tienen agua corriente. En el campo, el agua corriente llega al 22,6 % de las viviendas. En numerosas casas en las áreas rurales del Paraguay, la mayor fuente de agua para consumo es el agua subterránea (pozos artesianos o comunes).



### Actividades

Cito las características que debe tener el agua potable

---



---

Invito a un funcionario de SENASA del distrito, para que explique los parámetros de calidad que debe reunir el agua potable

#### Investigo con ayuda de mi familia

- El agua es esencial para la vida, sin embargo, a veces puede enfermarnos. ¿Cómo y Por qué?

---



---

- ¿Cuáles son los usos que se da en mi comunidad al agua potable?

---

Ka'aguy, kaysa ha karugua omopotî ha ombogua y ijeheguikueraité, upévare ñane rakate'yva'erâ ko'â mba'ére.

Ñane retâ Paraguái pe tavaháre 100 tapichagui, 74 hoy'u y potî osyryva yvypóra y rape rupi ha okaha rupi katu 100-gui 23 tapichánte ohupyty peichagua y. Hetave ñane retâygua hoy'úva ykua ha ykuapypukúgui.

Porém, as plantas e os humedales ou zonas úmidas, são purificações naturais da água por excelência. No ciclo da água, ela se potabiliza ao cair sobre a terra, passa entre as plantas e infiltra-se no solo. Em outras palavras, “a floresta limpa a água”.

Segundo o Censo General de Población y Viviendas de 2002, nas cidades 73,9% das casas têm água corrente. No campo, a água corrente chega a 22,6% das casas. Em numerosas casas nas áreas rurais do Paraguai, a maior fonte de água para consumo é a água subterránea (poços tubulares ou comuns)



Humedales que actúan en el proceso de purificación del agua que infiltra hacia el acuífero.



## Sabías qué...?

En Paraguay existe un déficit de abastecimiento de agua corriente, principalmente en el sector rural

### Un Desafío

Para mantener las fuentes de agua dulce disponibles para el consumo humano, es preciso no desperdiciar el agua que disponemos y no contaminar sus fuentes

### Reikuaávapa?

Ñane retâ Paraguaipe hetaiterei ñande rapicha ndohupytyva y potî porâ. Oka háre katu hetaitereive.

### Você sabia?

No Paraguai existe um déficit de abastecimento de água, principalmente no setor rural.

## 6. Contaminación del Agua

Para los ambientalistas nuestro planeta está en peligro. La enorme cantidad de gente que vive en La Tierra utiliza irracionalmente el recurso hídrico. El ser humano aparece así como el único organismo capaz de alterar el agua, ocasionando daños rápidos y a veces, casi permanentes, no solamente a escala local o regional, sino mundial.

El sistema convencional de la producción agrícola, el acelerado crecimiento de la población y la industrialización, conjuntamente con una inadecuada planificación en el uso y conservación del agua y el suelo, ha propiciado que los residuos líquidos y sólidos se viertan sin ningún control en los ríos, arroyos, lagos, lagunas, esteros, bañados, etc., provocando la contaminación de estos cuerpos de agua.

Por contaminación del agua se entiende la alteración física, química y biológica indicativa de la presencia de sustancias, casi siempre productos químicos o desperdicios introducidos por los humanos, dañinos para los organismos que viven en el agua, para los que beben o se exponen a ella. Se considera que el agua está contaminada cuando su estado o composición se altera y no reúne las condiciones naturales adecuadas para su eficaz utilización.

El origen de la contaminación puede ser:

- **Biológico:** Entre los que se encuentran los residuos cloacales, los provenientes de las azucareras, alcoholeras, fábricas de almidón, frigoríficos, mataderos, curtiembres, fábricas de embutidos, etc.
- **Químico:** Son contaminantes que aún en bajas cantidades pueden producir graves daños a la salud, como los plaguicidas, fertilizantes químicos, detergentes, derivados del petróleo, plomo, cromo, mercurio etc.
- **Físico:** Se incluyen aquí diferentes elementos que originan variaciones en la conductividad eléctrica, temperatura, etc.; como por ejemplo el agua caliente vertida en los cauces de los arroyos alterando el normal desenvolvimiento de su flora y fauna o las partículas de suelo arrastradas por la erosión que hacen menos profundo un curso de agua.

### 6. Y Ñemongy'a

Arako'ê rehe hetave yvypóra yvy ape ári ha hetaiterei noñangarekóiva ýre ha omongy'a opa hendáicha, oñohégui ysyry, ypa, ykua, kaysa ha karuguápe opaichagua mba'e ky'a, omongy'a ha ohundíva y. Ko'â mba'e ky'a ombyai y, ombohasy umi tekove oikóva ýpe, taha'e mymba téra ñana.

### 6. Contaminação da Água

A enorme quantidade de gente que vive na Terra utiliza irracionalmente o recurso hídrico.

O acelerado crescimento da população e a industrialização, juntamente com uma inadequada planificação no uso e conservação da água, têm causado o escoamento dos resíduos líquidos e sólidos, sem nenhum controle nos rios, lagos, lagoas, riachos, etc., provocando a contaminação destes leitos de água.

Por contaminação da água entende-se a alteração física, química e biológica indicativa da presença de substâncias, quase sempre produtos químicos ou desperdícios introduzidos pelos seres humanos, daninhos para os organismos que vivem na água ou para os que bebem ou estão expostos a ela.

A origem da contaminação pode ser: Biológica; Química; Física.



Contaminantes Biológicos,  
residuos cloacales.

### Actividades

1. Respondo razonando

- ¿De los contaminantes químicos, biológicos y físicos, cuál es más peligroso para el agua? ¿Y por qué?

---



---

2. Averiguo

- ¿Qué medidas se recomiendan para reducir la contaminación del agua y mejorar la calidad de este recurso?

---



---

- ¿En la zona en que vivo, se aplican medidas para conservar los cauces de arroyos y ríos? ¿Cuáles?

---



---

3. Indico

- Algunas de las acciones por las que el ser humano contribuye a la contaminación del agua

---



---

4. Elaboro

- Una lista de medidas para prevenir la contaminación del agua en mi comunidad

---



---

## B. Fuentes de agua

El agua dulce en estado líquido puede encontrarse en la naturaleza en dos formas principales: superficial y subterránea, esta última, según sus orígenes y como esté dispuesta puede a su vez recibir la denominación de Acuífero

### ¿Qué conozco sobre aguas superficiales, subterráneas y acuíferos?

- Observo el mapa del Departamento de Alto Paraná y hago un conteo de los arroyos y ríos que se encuentran en el mismo
- ¿He oído hablar alguna vez de los acuíferos? ¿Existe alguno en el subsuelo de mi departamento?



Ykuá.

### B. Y Renda

Y iporâ ha hesatîva ikatu jajuhu osyry vvy ape ári ha vvyguýpe.

### B. Fontes de Água

A água doce em estado líquido pode ser encontrada na natureza em duas formas principais: superficial e subterrânea.

## I. Agua Superficial

Al agua de la precipitación que no se infiltra en el suelo o que regresa a la atmósfera, por evaporación o transpiración, se conoce como agua superficial. Esta es el agua dulce que se encuentra sobre la superficie del planeta en ríos, arroyos, lagos, lagunas, esteros, aguadas y manantiales. Las cuencas hidrológicas son aquellas áreas de tierra que captan y llevan el agua que cae de la lluvia u otras precipitaciones hasta los cursos de agua, lagos, lagunas, esteros, etc.



### 1. Y yvy ape ári osyrýva

Peichagua y jajuhu yvy rova ári ysyry, ypa, kaysa, ykua ha karuguaha rupi.

### I. Água Superficial

Esta é a água doce que se encontra sobre a superfície do planeta nos rios, riachos, lagos, lagoas, vazantes e mananciais.

Se considera que el 69 % del agua que llega a los ríos en toda la Tierra proviene de la lluvia y de la nieve derretida y el agua restante proviene de descargas de agua subterránea. Las aguas superficiales, alimentadas en gran parte por la lluvia sustentan al 90 % de la población mundial.

El desequilibrio generado por la deforestación, sobre los ciclos de lluvia, pueden llegar a causar problemas imprevisibles, ya que se pueden tener sequías en épocas de lluvia y grandes e intensas lluvias en épocas y lugares secos.

Así constatamos, en los últimos 2 años, que gran parte de la Región Oriental de nuestro país, en los meses de febrero y marzo, históricamente lluviosos, fue azotada por una terrible sequía, que incluso ocasionó disminuciones en la producción agrícola.

### Actividades:

#### Cito:

- Las diferentes fuentes de agua superficial que has visto en tu distrito
- Los nombres de los cursos de agua (arroyos y ríos) más importantes del departamento

#### Averiguo con los pobladores más antiguos del distrito:

- ¿Cómo eran los arroyos del distrito hace 30 años? ¿eran profundos? ¿había muchos peces?

#### Respondo con los compañeros las siguientes preguntas:

- ¿Qué usos se da al agua superficial en tu comunidad?
- ¿Qué acciones del hombre estarían alterando y contaminando el agua superficial de tu comunidad?

Ysry oîva ko yvy ape ári ho'yu amágui memete nunga ha yrypy'a hykúvagui ha ambue oñeguenohê yvyguygui ha katu yvyporakuéra ho'yu y osyrýva yvy ape árigui.

Ka'aguy ojeitypa ramo ama reko ñambuepa, oky ramo tuichaiterei oky, téra ndokyiete ha peicha rupi ñemitynguéra okakuaa asypa téra ipirujete voi.

Estima-se que 69% da água que chega aos rios em toda a Terra vem da chuva e da neve derretida e as águas restantes vêm das descargas de água subterránea. As águas superficiais, alimentadas em grande parte pela chuva, sustentam 90% da população mundial.

O desflorestamento pode causar grandes mudanças nas épocas de chuva, nos volumes de água caídas, como está ocorrendo em grande parte da Região Oriental de nosso país nos últimos dois anos. Os meses de fevereiro e março, historicamente chuvosos, nos têm castigado com uma terrível seca que ocasionou diminuição entre 30 e 50% na produção de soja.

## 2. Agua Subterránea

El agua subterránea se encuentra debajo del suelo entre grietas y espacios que hay en la tierra, incluyendo arena y piedras. El área donde se acumula el agua en las grietas sin aire, se llama zona saturada. A la parte de arriba de esta área se la conoce como el nivel freático o vena y puede encontrarse a medio metro del suelo como a cientos de metros por debajo de la superficie.

El agua subterránea llega a la superficie de forma natural por medio de manantiales, lagos y arroyos. El agua subterránea se puede extraer a través de un pozo que se conecta al acuífero. Los pozos que están a poca profundidad se pueden secar si el nivel freático está por debajo de los pozos. En algunas partes del mundo hay problemas de falta de agua porque el agua subterránea se utilizó más rápido de lo que se recargó naturalmente.

### Actividades

#### Investigo con ayuda de mi familia

- ¿A qué profundidad se hallan los pozos de agua de mi comunidad?
- 
- ¿Si en mi comunidad existe agua corriente y su fuente es agua subterránea a qué profundidad se encuentra el pozo?
- 

## 2. Y vygyupeguáva

Y vygyupeguáva oî pypuku vyku'i ha itapa'ûme, péicha y ijaty vyty rendaguépe. Peichagua y ikatu osê vvy rova ári ykua, ykuasyry ha kaysa rupi ha heta jevy ojejo'o pypupu vvy ojeju haguâ y.

## 2. Água Subterrânea

A água subterrânea encontra-se abaixo do solo entre fissuras e espaços que há na terra, incluindo areia e pedras. A área onde se acumula a água nas fissuras sem ar, chama-se zona saturada. A parte de cima desta área é conhecida como nível freático ou veia que pode encontrar-se tanto a meio metro do solo como a centenas de metros sob a superfície.

A água subterrânea chega à superfície de forma natural pelos mananciais, lagos e riachos.

### 3. Acuífero

Formación geológica de la corteza terrestre en la que se acumula agua proveniente de la superficie o de la condensación del vapor de agua interior. Está constituido por rocas permeables y porosas.

Pueden ser pequeños en algunos casos o en otros abarcar extensiones de millones de Kilómetros cuadrados, también pueden estar a escasos metros de la superficie o bien ser extremadamente profundos.



Perforación de pozo del acuífero.

### Principales Acuíferos del Planeta

Acuíferos	Extensión	Países que Abarca
Arenito Nubia	2.000.000 Km <sup>2</sup>	Libia, Egipto, Chad y Sudán (Norte de África)
Guaraní	1.190.000 Km <sup>2</sup>	Paraguay, Brasil, Argentina y Uruguay
Kalahari / Karoo	135.000 Km <sup>2</sup>	Sudáfrica, Namibia y Bostwana (Sur de África)
Digitalwaterway vechte	7.500 Km <sup>2</sup>	Alemania y Holanda

Fuente: Boscardin Borghetti, Borghetti y da Rosa Fillo, 2004.

### 3. Y ñongatupy

Péicha ñahenói pe y oíva yvyguýpe oñeñongatúva ikatu haguâicha yvypóra oguenohê ombohováí hagua hemikotevê.

Ikatu oî y ñongatupy michîva téra tuichaitereíva, ikatu avei oî pererîmi ha oî ipypykuetereíva.

### 3. Aquíferos

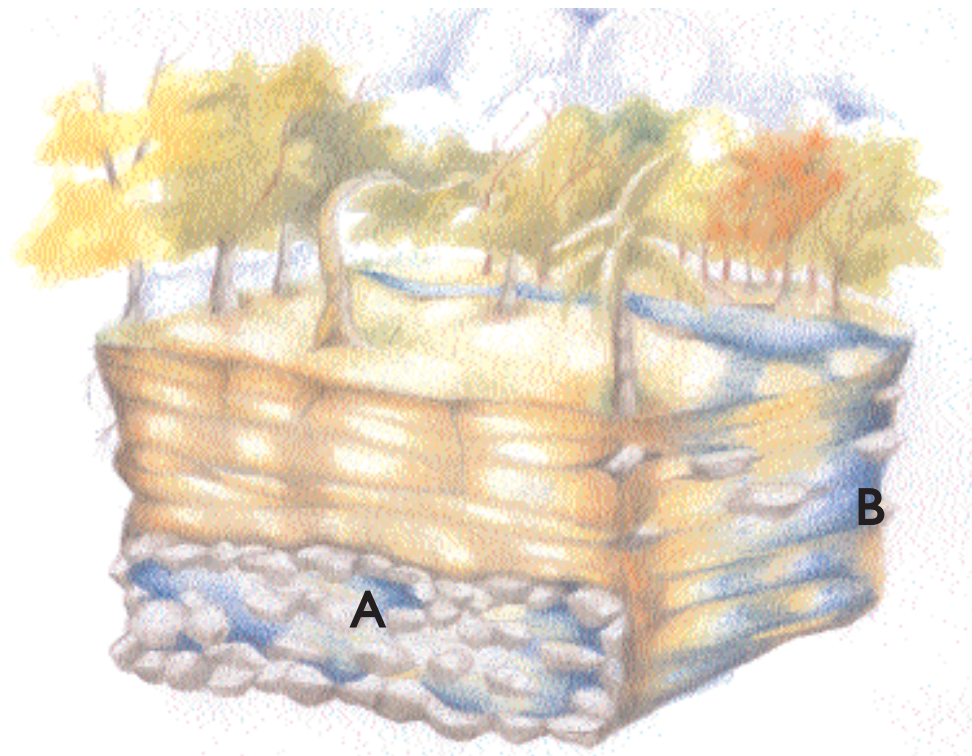
Formação geológica da crosta terrestre da qual se acumula água proveniente da superfície da terra o da condensação do vapor de água interior. Esta constituída por rochas permeáveis e porosas.

Podem ser pequenos em alguns casos ou em outros abranger extensões de milhões de quilômetros quadrados, também podem estar há escassos metros da superfície ou ser extremamente profundos.

## a. Tipos: Los acuíferos se pueden clasificar:

### 1). En cuanto a su superficie superior

- Libres: Es aquel cuyo nivel freático está expuesto a la presión atmosférica, sin una capa de tipo impermeable que esté por encima del mismo. Ej.: el Patiño
- Confinados: Cuando el mismo está limitado en su base y en su parte superior (techo) por capas impermeables de rocas cristalinas o sedimentos arcillosos.



A.) Acuífero confinados.  
B.) Acuífero libre.

## A. Y ñongatupy ikatu ñamboja' o péicha:

### a. Ijejaho'i rupi:

- Ndojejopýva: Pe y ñongatupy ári ndaipóri ita pohýi ojopyva chupe, upévare ikatu osé okápe. Tembiecharâ ikatu jaguerko pe Patiño oje'eha
- Ojejopýva: Y ári ha y guýpe oî ita ha yvy pohýi ojopýva chupe

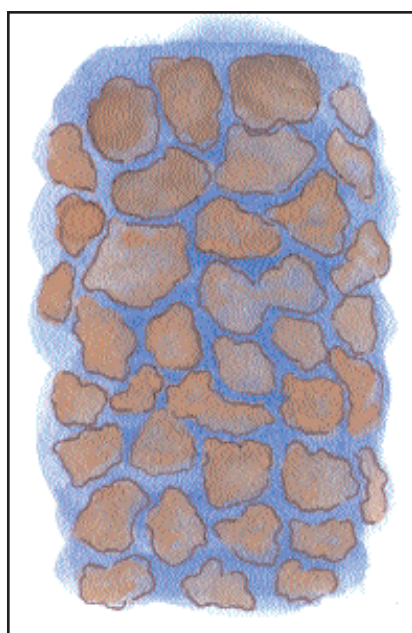
## A. Tipos: Os aquíferos podem ser classificados em:

### a. Quanto a sua superfície superior

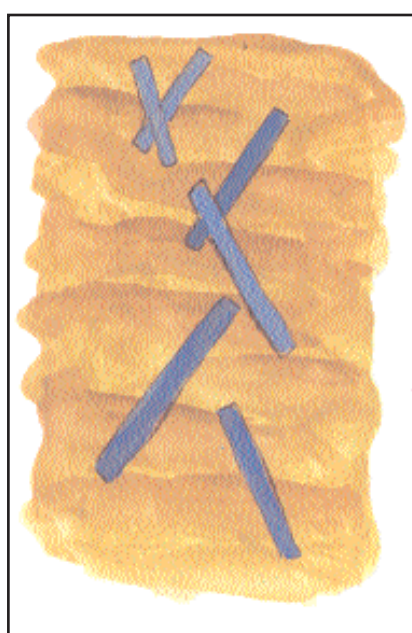
- Livres: Aqueles em que o nível freático está exposto à pressão atmosférica, sem uma camada de tipo impermeável situada sobre ele. Ex: Patiño.
- Confinados: Quando está limitado na sua base e parte superior (teto) por camadas impermeáveis de rochas cristalinas ou sedimentos argilosos.

## 2). En cuanto a su porosidad

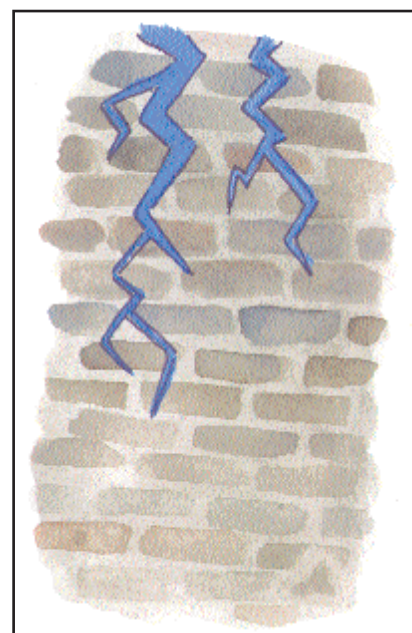
- **Acuífero Poroso o Sedimentario:** Es el formado por rocas sedimentarias o suelos arenosos donde la circulación del agua se hace a través de los poros. Constituyen los acuíferos más importantes por el gran volumen de agua que almacenan.
- **Acuífero fisural:** Formado por rocas ígneas o metamórficas duras, donde el agua circula a través de las fisuras abiertas por el movimiento de las placas subterráneas.
- **Acuífero Cárstico:** Formado por rocas calcáreas o carbónicas, donde la circulación del agua se hace entre las fracturas o discontinuidades que resultan de la disolución del carbono por el agua. Son acuíferos discontinuos y con aguas duras.



Poroso o Sedimentario



Fisural



Cárstico

### b. Ita havara rupi jaguereko:

- Y ñongatupy hyru havaráva: ýpe ojaho'i ita iku'iva ha vyku'i, upéicha rupi y oguata ko'áva pa'û rupi ha ikatu ombyaty heta y.
- Y ñongatupy hyru otiríva: ýpe ojaho'i ita hatâitereíva, upéicha rupi y oguata umi ita otiriha rupínte, vyryryí rembiapokue.
- Y ñongatupy hyru ojekáva: ýpe ojaho'i ita ojekáva, upéicha rupi y oguata umi ita ojeka hague rupi, katuete ko'âichagua y he'êmy.

### b. Quanto a sua porosidade

- **Aquífero Poroso ou Sedimentário:** É formado por rochas sedimentares ou solos arenosos onde a circulação da água se faz através dos poros. Constituem os aquíferos mais importantes pelo grande volume de água que contêm.
- **Aquífero fissural:** Formado por rochas ígneas ou metamórficas duras, onde a água circula através das fissuras abertas pelo movimento das placas subterráneas.
- **Aquífero Cárstico:** Formado em rochas calcáreas ou carbônicas, onde a circulação da água se faz nas fissuras ou discontinuidades que resultam da dissolução do carbono pela água. São aquíferos descontínuos e com águas duras.

## b. Zonas de Recarga y Descarga de los Acuíferos:

Los acuíferos tienen una reserva permanente de agua y una reserva reguladora que son continuamente abastecidos por la infiltración del agua de lluvia y otras fuentes subterráneas. Las reservas reguladoras dan origen a los manantiales, arroyos, ríos, etc., es decir a las **zonas de descarga** por donde las aguas emergen del acuífero.

El área donde el acuífero se provee de agua es llamada zona de recarga y puede ser directa o indirecta:

- Zona de recarga directa: Es aquella donde las aguas de lluvia infiltran directamente en el acuífero, a través de sus áreas de afloramiento y fisuras de rocas sobresalientes; así, en los acuíferos libres, la recarga siempre es directa.
- Zona de recarga indirecta: Son aquellas donde el reabastecimiento del acuífero se da a partir del drenaje y el flujo subterráneo indirecto o en algunos casos, con la contribución de los cursos de aguas superficiales.



Reducciones Jesuíticas las mismas están asentadas en la zona de descarga del Acuífero Guaraní.

### B. Mba'éihapa y ñongatupy oñemyenyhê ha osê okápe:

Pe y ñongatupy oñemyenyhê ama oipytéva yvy rupi. Péicha hetaiterei jave ama henyhete ha osê okape, ykua, kaysa ha ysyry rupi.

Y ñongatupy ikatu henyhê ama rupi añoiténte, péicha y oike yvyguýpe mba'evete'yre.

Heta hendápe y amagui guare ndohopya'ei yvyguýpe ha heta ojere omyenyhê haguâ y ñongatupy.

### B. Zonas de Recarga e Descarga dos Aqüíferos:

Um aqüífero tem uma reserva permanente de água e uma reserva reguladora que são continuamente abastecidas pela infiltração da água das chuvas e de outras fontes subterráneas. As reservas reguladoras dão origem aos mananciais, riachos, rios, etc., quer dizer, às zonas de descarga por onde as águas emergem do aqüífero.

A área onde o aqüífero se provê de água é chamada de área de recarga e pode ser direta ou indireta:

- Área de recarga direta: É aquela donde as águas da chuva infiltram diretamente no aqüífero, através de suas áreas de afloramento e fissuras de rochas salientes; assim, nos aqüíferos livres, a recarga sempre é direta.
- Área de recarga indireta: É aquela onde a recarga do aqüífero ocorre a partir da drenagem e do fluxo subterráneo indireto ou em alguns casos, da contribuição dos cursos de águas superficiais.

### c. Funciones de los Acuíferos:

- Suministrar agua para mantener los cursos de agua superficiales estables (Función productora)
- Producir agua para el consumo humano y el uso industrial y agropecuario (Función productora)
- Evitar inundaciones, absorbiendo el exceso de agua de las lluvias intensas (Función reguladora)
- Almacenar agua dulce con muy pocas pérdidas debidas a la evaporación
- Alimentar de agua a esteros y otros humedales
- Almacenar agua como reserva estratégica para épocas de escasez de lluvias (Función estratégica)



Cursos de Agua: los acuíferos le suministran el agua que los mantiene estables.

#### C. Y ñongatupy ome'êva:

- Ome'ê y osyrýva yvy ape ári
- Ome'ê y oiporuva'erâ yypóra ikokue ha opa hembiapópe guarâ.
- Oñongatu y hetaiterei jave ani hi'ypa tekoha
- Oñongatu are y porâ
- Omboy'u kaysa ha karugua
- Oñongatu y ojeguereko haguâ ndokyvéi aja

#### C. Funções dos Aquíferos:

- Fornecer água para manter os cursos de águas superficiais estáveis (função productora)
- Produzir água para o consumo humano, industrial e agropecuário (função productora)
- Evitar enchentes, absorvendo o excesso de água das chuvas intensas (função reguladora)
- Armazenar água doce com poucas perdas ocasionadas pela evaporação
- Alimentar de água as vazantes e bosques úmidos
- Armazenar água como reserva estratégica para épocas de poucas chuvas (função estratégica)

## d. Principales Acuíferos del Paraguay:

- Guaraní: abarca los Departamentos de Alto Paraná, Canindeyú, Amambay, Itapúa, Este de Caazapá, Caaguazú y San Pedro, extremo Este de Guairá, extremo Sureste de Concepción y Ñeembucú y porciones en el Centro, Sur y Este de Misiones.
- Yrenda: Noroeste del Chaco (Departamento de Boquerón)
- Patiño: abarca el área comprendida por el triángulo formado por Lambaré, al Suroeste; Limpio, al Noroeste y Paraguarí al Sureste.

### ¿Qué recuerdo sobre...

- Acuíferos
- Países que abarcan los acuíferos más importantes
- Las Funciones de los acuíferos
- Los acuíferos del Paraguay y su ubicación en el mapa

### Actividades

- Análisis con mis compañeros y compañeras lo que nos parece más importante a cerca de lo que hemos estudiado de acuíferos y ¿Por qué?

---



---



---



---



---



---



---

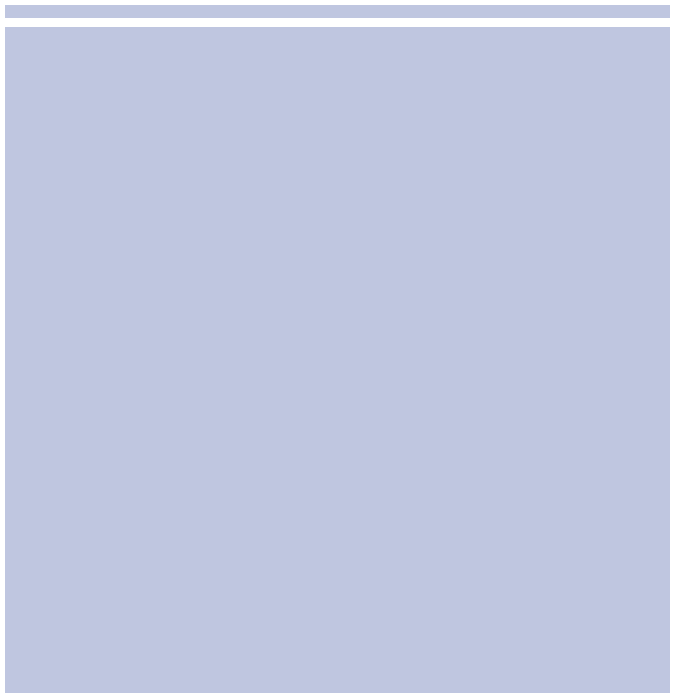
## D. Y ñongatupy ojeguerekóva Paraguái:

- Guaraní: Péva pe tuichavéva ohupyty Alto Parana, Kanindeju, Itapúa, Ka'asapa, Ka'aguasu, San Pedro, Konsesiô, Ñe'êmbuku ha Misiones.
- Yrenda: opyta yvatete Chakope
- Patiño: Péva oî Paraguay (Asunción) rembeyre ohupyty tavakuéra, Lambare, Limpio ha Paraguarípe.

## D. Principais Aqüíferos do Paraguai:

- Guaraní: abrangue os departamentos de Alto Paraná, Canindeyú, Amambay, Itapúa, leste de Caazapa, Ñeembucú e partes no Centro, Sul e leste de Misiones.
- Yrenda: Noroeste do Chaco (Departamento de Boquerón)
- Patiño: abrangue a área comprendida pelo triângulo formado por Lambaré, ao sudoeste; Limpio, ao noroeste e Paraguarí ao sudeste.





## UNIDAD II:

# Nuestro Acuífero Guaraní

Uno de los más grandes desafíos que tenemos en la actualidad es la conservación y preservación de las reservas de agua dulce de nuestro país.

Como lo leímos antes, el acuífero es una formación geológica de la corteza terrestre en la que se acumula agua proveniente de la superficie o de la condensación del vapor de agua interior.

En esta unidad estudiaremos el Acuífero Guaraní. Este abarca parte del territorio paraguayo, dentro los distritos de Itakyry y Minga Porã. Este reservorio, como hemos visto en la unidad anterior, es una de las reservas de agua dulce más grande del planeta.

Aquí buscaremos conocerlo y valorarlo en su real dimensión, puesto que el mismo presenta particular importancia para la vida presente y futura de nuestro país y muy especialmente del Departamento de Alto Paraná. A la vez vamos a enterarnos del uso actual que se da a las aguas del acuífero, las amenazas que acechan a su conservación y las medidas que debemos tomar para conservarlo para nuestro uso y el de las generaciones que vendrán.

## ATY II (Mokôiha)

### ÑANDE Y ÑONGATUPY GUARANI

Arako'ê rehe ñañangareko ha ñanerakate'yveva'erâ y porâ rehe ñane retâme.

Ko'âga jaikuáta mba'etépa Y ñongatupy Guarani. Jahechamaháicha jajúvo jaikuaa moôitépa opyta, umíva apytépe oí ñande távakuéra Itakyry ha Minga Porã. Ko y ñongatupy tuicha añetehína.

Jahecháta avei mba'éichapa tuichamba'e ko y ñongatupy opa hekovévape guarâ ko'âga ha tapiaite. Avei jaikuáta mba'éichaitépa ojeporu ko'âga, mba'éichapa ikatu oñemongy'a ha mba'épa ikatu ojejapo oñeñanageko haguâ hese.

## Unidade II:

### Nosso Aqüífero Guarani

Um dos maiores desafios que temos na atualidade é a conservação e preservação das reservas de água doce de nosso país.

Nesta unidade estudaremos o Aqüífero Guarani, que abrange uma parte do território paraguaio, compreendendo os distritos de Itakyry e Minga Porã. Esse reservatório é uma das maiores reservas de água doce do planeta.

Aqui buscaremos conhecê-lo e valorizá-lo na sua real dimensão, pois ele apresenta particular importância para a vida presente e futura de nosso país e muito especialmente do Departamento de Alto Paraná. Ao mesmo tempo, vamos aprender o uso atual que se dá às águas do aquífero, os perigos que ameaçam sua conservação e as medidas que devemos tomar para conservá-lo tanto para o nosso uso como para o das gerações futuras.

## Contenidos

CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES
Conceptualizo Acuífero Guaraní	Reconozco que es el acuífero Guaraní. Determino que superficie abarca en cada país el Acuífero Guaraní	Tomo conciencia de la importancia del Acuífero Guaraní.
Conozco la importancia del Acuífero Guaraní	Distingo los principales usos del Acuífero Guaraní y los beneficios que brinda a mi comunidad, mi distrito y mi departamento.	Fomento acciones que ayuden a conservar y preservar el Acuífero Guaraní.
<p>Acuífero Guaraní:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalidades</li> <li>• Extensión en la Región Oriental del Paraguay</li> <li>• Principales usos</li> <li>• Principales amenazas</li> <li>• Acciones para protegerlo</li> <li>• ¿Cómo pueden participar las comunidades en su conservación?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifico las principales amenazas al Acuífero Guaraní</li> <li>• Practico en mi vida cotidiana actividades que ayuden a conservar y preservar el acuífero guaraní</li> <li>• Expreso mis ideas sobre el tema y escucho las opiniones de los demás</li> <li>• Aplico los conceptos adquiridos a la vida cotidiana</li> <li>• Recopilo datos sobre el Acuífero Guaraní</li> </ul>	<p>Valoro la importancia de promover actividades, que ayuden a tomar conciencia de la importancia de conservar el Acuífero Guaraní para la vida futura.</p> <p>Muestro interés por conocer las medidas recomendadas para la conservación y preservación del Acuífero Guaraní.</p>

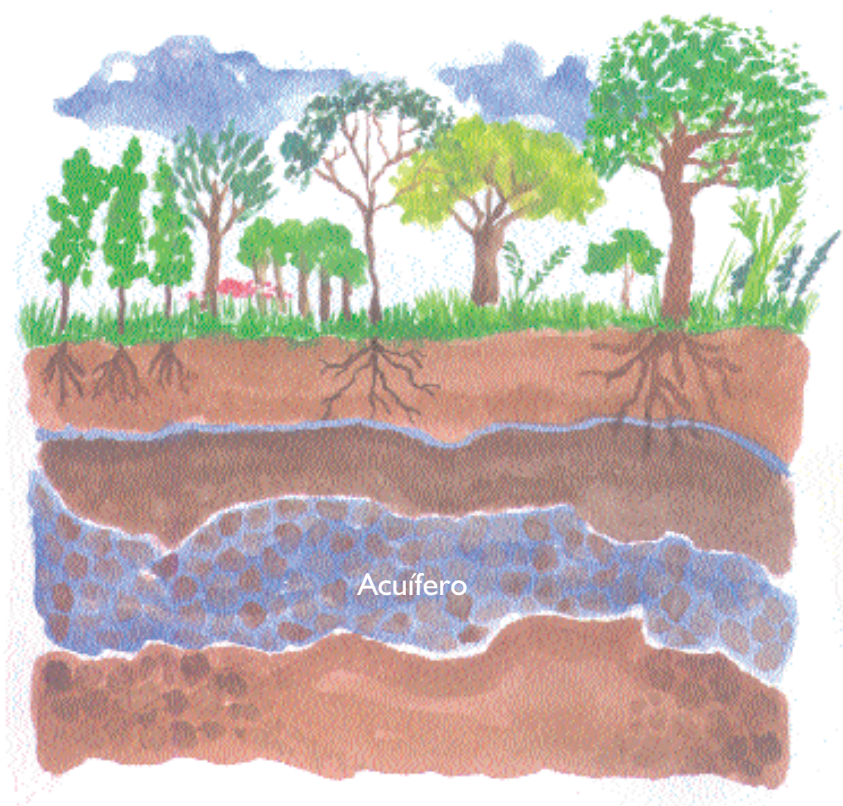
### ¿Qué conozco sobre el Tema?

Anteriormente estudiamos el agua y comprendimos que en el transcurso de la historia del planeta ésta ha experimentado profundas transformaciones negativas a consecuencia de las acciones del ser humano.

Que te parece si nos planteamos un par de desafíos para comenzar a estudiar este interesante capítulo:

¿Por qué son importantes los acuíferos?

Qué podría pasar en el futuro si se contaminasen los acuíferos?



### Mba'epa aikuaa y Ñongatupy Guarani?

Jaikuaama kuri mba'éichapa y'yre ndaipóriverâmo'â tekove ko yvy ape ári ha jahecháma avei mba'éichapa heta jey y noñemomba'ei ha ojeporu vai.

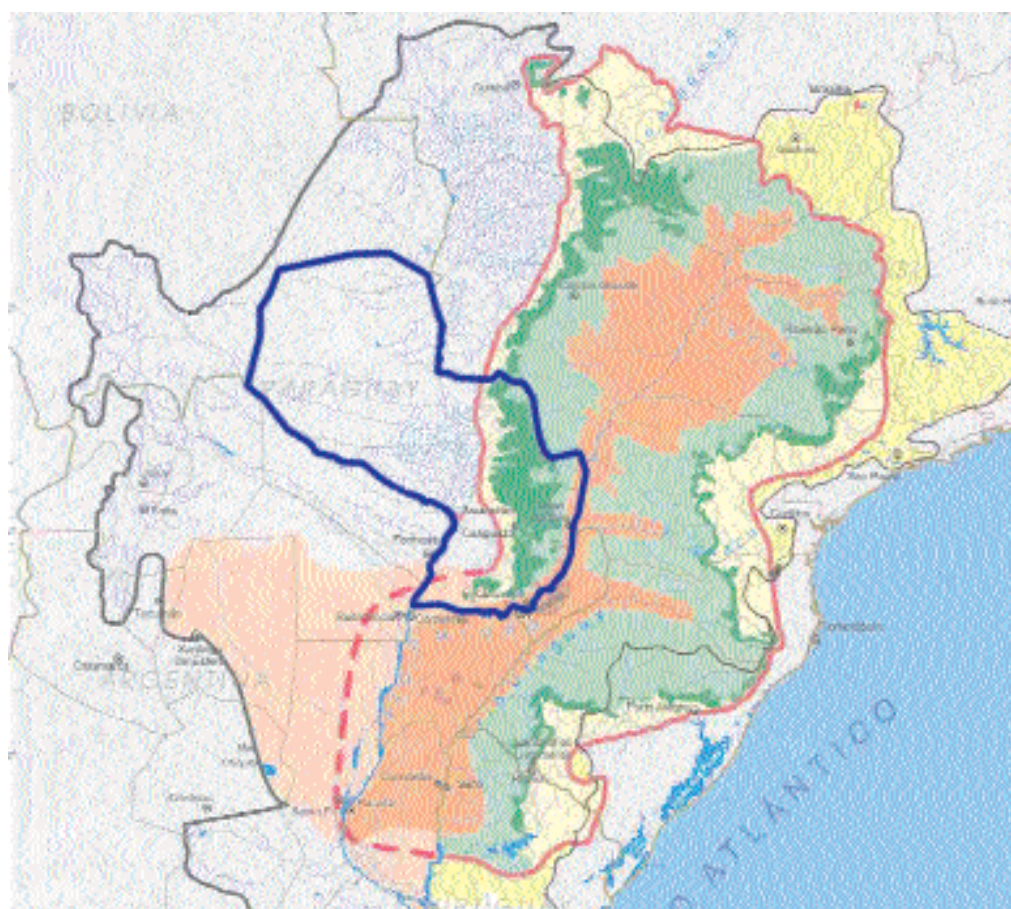
### O que conheço sobre o Aquífero Guarani?

Anteriormente estudamos a água e compreendemos que no transcurso da história do planeta, ela sofreu profundas transformações negativas como consequência das ações da humanidade.

## I. ¿Qué es el Acuífero Guaraní ?

Es un reservorio natural subterráneo transfronterizo de agua dulce. Está geográficamente ubicado en parte del Este y Centro de Sudamérica y abarca porciones territoriales de: Paraguay, Brasil, Argentina y Uruguay.

La denominación Acuífero Guaraní fue adoptada en honor a la etnia indígena guaraní que desde tiempos ancestrales ha ocupado el territorio donde se encuentra este acuífero.



### 1. Mba'epa y Ñomgatupy Guaraní

Pe y ñongatupy Guaraní, héra péicha ñande ypykuéra réra momorâvo. Péva ko y ñongatupy tuichaiterei ha ohupyty irundy tetã oîva ko Suramérika, ha'éva Brasil, Argentina, Uruguay ha Paraguai.

### I. Que é o Aqüífero Guaraní?

É um reservatório subterrâneo transfronteiriço de água doce. Está geograficamente situado na parte leste e central da América do Sul, e abrange partes territoriais do: Paraguai, Brasil, Argentina e Uruguai. A denominação Aqüífero Guaraní foi adotada em homenagem a etnia indígena guarani, que desde tempos ancestrais ocupou o território onde se encontra este aqüífero.

## 2. Conozco la importancia del Acuífero Guaraní

Este Acuífero es uno de los mayores reservorios de agua dulce subterránea del mundo. Su capacidad de acumulación fue preliminarmente estimada en 45.000 kilómetros cúbicos.

El área del Acuífero Guaraní, está concentrada en las zonas de producción agropecuarias más importantes de cada uno de los cuatro países y abarca un territorio con una población de 29.924.268 habitantes (Boscardin Borghetti, Borghetti y da Rosa Fillo, 2004).

Según la Secretaría General del Proyecto Acuífero Guaraní, la extensión del Acuífero es de 1.190.000 Km<sup>2</sup>, de los cuales 70.000 Km<sup>2</sup> está en territorio paraguayo. Correspondiendo una parte al área de recarga y otra parte está confinada por los derrames de la Formación Alto Paraná (40%).

En Paraguay existen cerca de 200 pozos perforados en el Acuífero Guaraní y el uso que principalmente se da al agua es para consumo doméstico.

### Explorando mis conocimientos sobre el Acuífero Guaraní

¿Por qué lleva el nombre de Acuífero Guaraní?

¿Qué países abarca el Acuífero Guaraní?

¿Qué entiendo por Acuífero Guaraní?

¿Qué extensión tiene el Acuífero Guaraní en el Paraguay?

En Paraguay, ¿Aproximadamente cuántos pozos ya han sido perforados sobre el Acuífero Guaraní?

Averiguo en mi casa y en mi entorno sobre el Acuífero Guaraní, lo anoto en mi cuaderno y lo comparto en clases con mis compañeros.

### 2. Aikuaa mba'éguipa tuicha mba'e y ñongatupy Guarani

Ko y ñongatupy Guarani tuichaiterei, hetaiterei y ogureko ipype. Ikatu omboy'u hetaiterei yvypórape.

Avei ome'ê y ikatu haguâ ojejapo heta mba'e, ñemity, mymba ñemongakuaa ha heta mba'eve.

Parguaipe ohupyty 70.000 km<sup>2</sup>, upévare oíva'erâ hese takate'y, ome'êgui y 200 pósope.

### 2. Conheço a importância do Aquífero Guarani

A área do Aquífero Guarani está concentrada nas zonas de produção agropecuárias mais importantes de cada um dos quatro países e abrange uma população de 29.924.268 habitantes.

Segundo a Secretaria Geral do Projeto Aquífero Guarani, a extensão do Aquífero é de 1.190.000 km<sup>2</sup>, dos quais no território paraguaio estão situados 70.000 km<sup>2</sup>.

No Paraguai existem quase 200 poços perfurados no Aquífero Guarani e o uso que principalmente se dá à água é para consumo doméstico.

### 3. Generalidades

Como se mencionó antes el Acuífero Guaraní se encuentra ubicado en Paraguay, Brasil, Argentina y Uruguay y según datos de la Secretaría General del Proyecto Sistema Acuífero Guaraní, le corresponde a cada uno las siguientes superficies:

- Brasil:	850.000 Km <sup>2</sup>	71,4 %
- Argentina:	225.000 Km <sup>2</sup>	18,9 %
- Paraguay:	70.000 Km <sup>2</sup>	5,9 %
- Uruguay:	45.000 Km <sup>2</sup>	3,8 %

Asimismo, según Boscardin Borghetti, Borghetti y da Rosa Fillo, 2004, la población que habita el territorio del Acuífero Guaraní en cada país es la siguiente:

- Brasil:	24.856.696
- Argentina:	2.630.312
- Paraguay:	1.858.592
- Uruguay:	578.698



### 3. Jeikuaaverâ

Jahecháma haguéicha y ñongatupy Guarani ohupyty Brasil, Argentina, Uruguai ha Paraguái. Omboy'u ha oipytyvô hetaiterei yypórape ko'â tetâme.

Iypukukue avei ojopara porâ ikatu jajuhu 70 metro hápe ha ikatu avei jahupyty 1.000 metro rire umi iypukuvehápe.

Paraguái yvýpe ko ñande y ñongatupy hoy'uhína Ka'aguasu ha Alto Parana guio, yvy oipytévo y amangue, upévare oñeñangarekova'erâ yvy ha ka'agúyre.

### 3. Generalidades

O Aquífero Guarani encontra-se situado no Paraguai, Brasil, na Argentina e Uruguai, correspondendo a cada um as seguintes superfícies: Brasil: 850.000 km<sup>2</sup>, Argentina: 225.000 km<sup>2</sup>, Paraguai: 70.000 km<sup>2</sup>, Uruguai: 45.000 km<sup>2</sup>

A população de cada país que habita o território do Aquífero Guarani é a seguinte: Brasil: 24.856.696, Argentina: 2.630.312, Paraguai: 1.858.592, Uruguai: 578.698.

Sua profundidade oscila entre os 70 e 1440 metros.

As principais áreas de recarga do Aquífero Guarani no Paraguai encontram-se nos Departamentos de Caaguazú e Alto Paraná, ocorrendo principalmente pela infiltração da água de chuva através do solo.

Su profundidad oscila entre los 70 metros en los límites de los Estados de Santa Catarina y Río Grande do Sul (Brasil) y 1.440 m en la porción Noroeste del Estado de Paraná (Brasil).

Las zonas de descarga del Acuífero Guaraní ocurren principalmente en las regiones cuyas cotas topográficas son inferiores a 300 m (Boscardin Borghetti, Borghetti y da Rosa Fillo, 2.004).

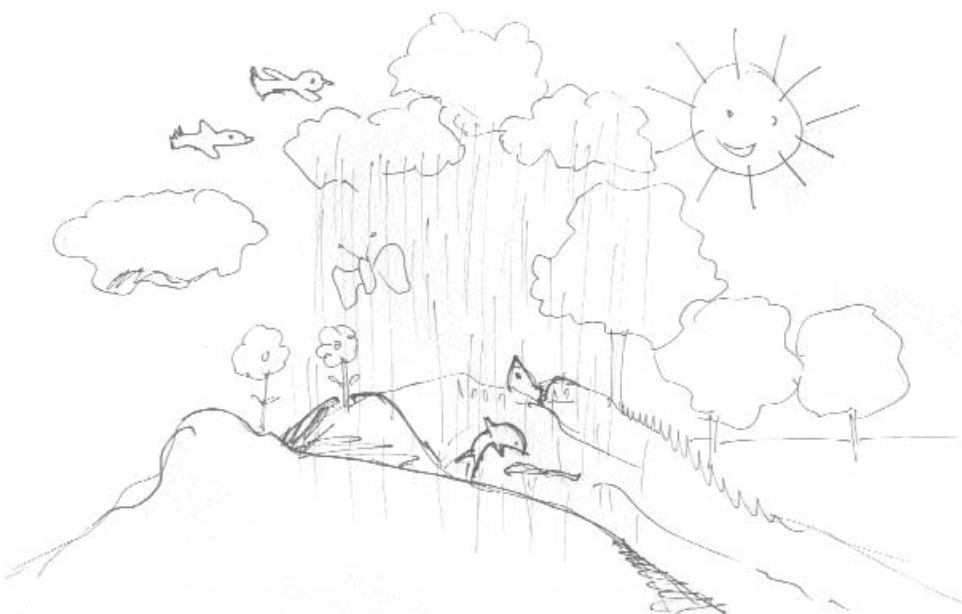
Las principales zonas de recarga del acuífero Guaraní en Paraguay se encuentran en los Departamentos de Caaguazú y Alto Paraná, dándose principalmente por la infiltración del agua de lluvia a través del suelo.

El Acuífero Guaraní se reabastece con el agua de las lluvias en una cantidad de cerca de 80 Km<sup>3</sup> de recarga por año. Este es el volumen de agua que podría ser utilizada constantemente.

En algunas regiones la presión natural hace que el agua surja sin necesidad de bombeo pudiendo alcanzar un caudal de 300 l/seg.

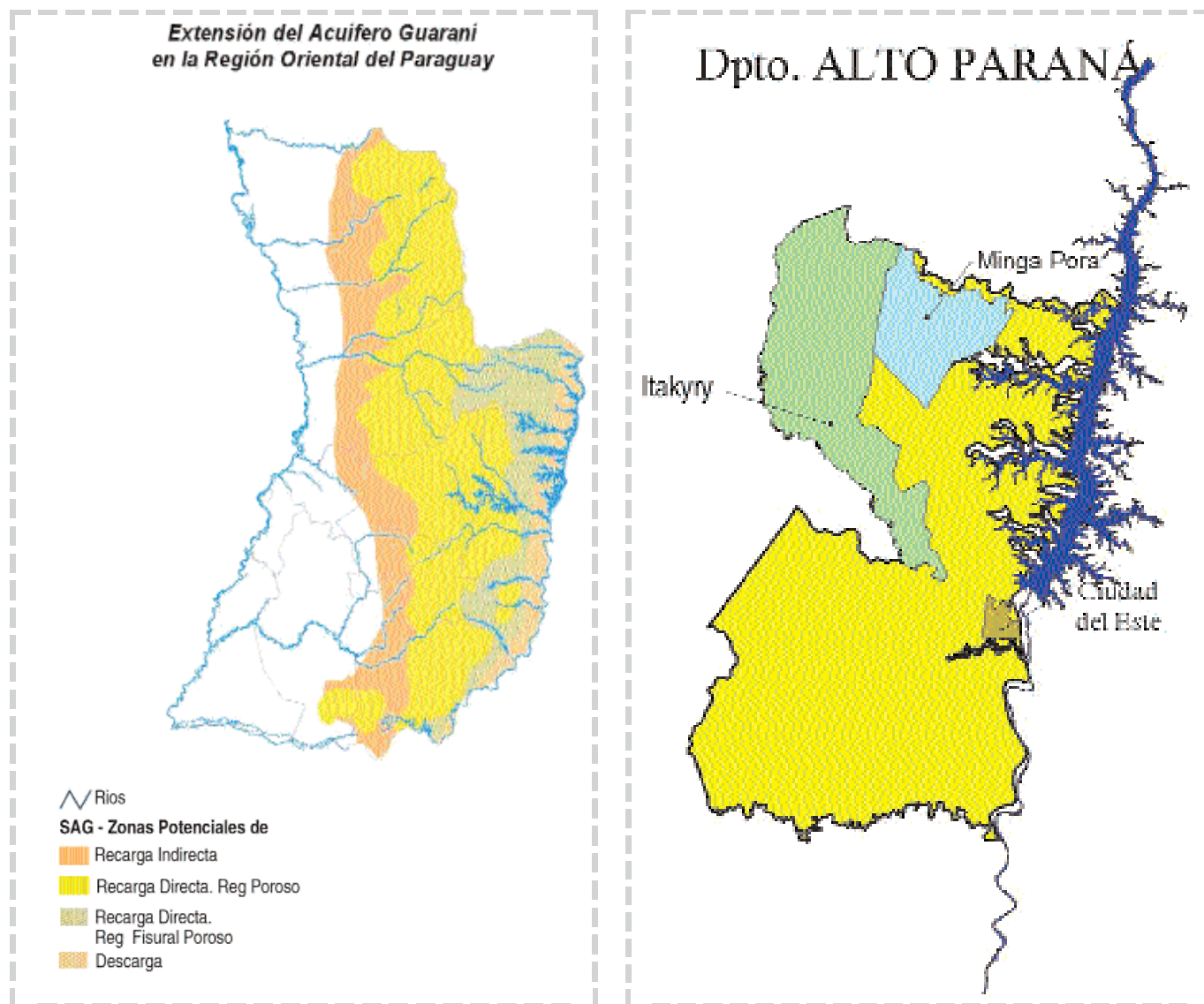
### Completo el siguiente cuadro con datos sobre el acuífero Guaraní

Países	Extensión que abarca	Población que abarca



Las lluvias reabastecen de agua al acuífero.

## 4. Extensión del Acuífero Guaraní en la Región Oriental del Paraguay



## 5. Principales Usos del Acuífero Guaraní

El uso más intensivo de las aguas extraídas del Acuífero Guaraní está concentrado en territorio brasileiro, donde la diversidad de aplicaciones es mayor.

En el Paraguay, el uso principal es el abastecimiento de la población a través de pozos en zonas de descarga. Los mismos se encuentran en las zonas centro y sur del país, siendo utilizados, en su mayoría, para el abastecimiento de pequeñas comunidades de no más de 4.000 habitantes (Calcagno, 2001).

### Actividades

#### 1. Para Investigar

- ¿Los Pozos de tu comunidad pertenecen al Acuífero Guaraní?

- 
- ¿De dónde proviene el agua que consumimos en la casa?

- 
- ¿De dónde se obtiene el agua que bebemos en la escuela?

#### 2. Describo como se emplea el agua en:

- Mi casa
- Mi comunidad

---

---

### 5. Mba'épe ojeporu y ñongatupy Guarani

Paraguáipe ojeporu y ñongatupy Guarani ojey'u haguâ chugui. Peicha oñembokua ha oñeguenohê chugui y heta tava'ípe guarâ.

### 5. Principais Usos do Aquífero Guarani

No Paraguai, o uso principal é o abastecimento da população através de poços em áreas de afloramento. Os mesmos encontram-se nas regiões Centro e Sul do país, sendo utilizados, na sua maioria, para o abastecimento de pequenas comunidades de até 4.000 habitantes.

## 6. Principales Amenazas al Acuífero Guaraní

Estudios realizados han revelado que las aguas del Acuífero Guaraní todavía están libres de contaminación. Sin embargo considerando que el área de recarga coincide con importantes áreas agrícolas brasileras y paraguayas, donde se utilizan intensamente plaguicidas, serán necesarias medidas urgentes de monitoreo y reducción de la carga de agrotóxicos, para evitar la posible contaminación del mismo con esos agentes contaminantes.



Pulverizaciones aéreas con agroquímicos en sojales afectan a la población y por infiltración pueden contaminar al acuífero.

### 6. Mba'égui jarokyhyje y ñongatupy Guarani

Ko'âga peve y oîva iñongatupy ipotí gueteri ha jaiquaa ikatuha avei oguhê huguápe veneno rykuere oikéva yvyguýpe, ojeporueteréigui hi'ari veneno kogakuéra oñeñemity haguâ.

### 6. Principais Ameaças ao Aqüífero Guarani

Estudos realizados revelaram que as águas do Aqüífero Guarani ainda estão livres de contaminação. Porém, considerando que a área de recarga coincide com importantes áreas agrícolas brasileiras e paraguaias, onde se utilizam intensamente praguicidas, serão necessárias medidas urgentes de monitoramento e redução da carga de agrotóxicos, para evitar a possível contaminação do mesmo com estes agentes contaminantes.

En Paraguay, las áreas que merecen atención especial en cuanto al riesgo de contaminación del Acuífero Guaraní son, además de aquellas con uso intensivo de agrotóxicos, las que tienen un alto crecimiento poblacional y la de proyectos de industrias ensambladoras (Calcagno, 2001). En los territorios con suelos del tipo conocido como Latosol Pardo Rojizo (Yvy Pytâ), específicamente el Este de Caaguazú y Canindeyú y casi la totalidad de Itapúa y Alto Paraná, que tienen alta productividad, la preocupación radica en la deforestación para habilitación de nuevas tierras agrícolas y ganaderas, actividad que se ha iniciado desde los '70 y sigue hasta hoy. Esta labor a más de ocasionar desecación de nacientes y colmatación de cursos de agua debido a la erosión, también trae como consecuencia el uso intensivo de agrotóxicos, principalmente en cultivos de soja.



Suelo erosionado.

Paraguáipe tekotevê oñeñangareko mbarete anihaguâ veneno rykuere oike yvyguýpe ha ohupyty ñande y ñongatupy. Avei tekovêma ojejoko ka'aguy jeity ha oñeñangareko ysyrykuérare ani oipype avei mbaé ky'a ikatuva'erâ oike pypuku yvyguýpe.

No Paraguai, as áreas que merecem atenção especial quanto ao risco de contaminação do Aqüífero Guaraní são, além daquelas com uso intensivo de agrotóxicos, as que têm um alto crescimento populacional e a de projetos de industrias montadoras. Nos territórios com solos do tipo conhecido como Latossolo Vermelho Escuro (Yvy Pytâ), especificamente na zona leste de Caaguazú e Canindeyú e quase a totalidade de Itapúa e Alto Paraná, que têm boa produtividade, a preocupação reside no desflorestamento para habilitação de novas terras agrícolas, atividade que tem se desenvolvido desde os anos 70 até hoje. Este trabalho além de ocasionar a seca das nascentes e assoreamento de cursos de água devido à erosão, também traz como consequência o uso intensivo de agrotóxicos principalmente em cultivos de soja.

### Investigo

¿Qué actividades desarrolladas en mi comunidad amenazan la conservación del Acuífero Guaraní?

---

---

---

### Comento con mis compañeros en el aula

- El tipo de agricultura desarrollada por los grandes sojeros, ¿podría ser una amenaza al Acuífero y por qué?

---

---

---

- ¿Qué alteraciones ha ocasionado al ambiente en mi comunidad la deforestación de la que fue objeto?

---

---

---



Envase de agrotóxicos  
potenciales contaminantes del  
Acuífero Guaraní.

## 7. Prácticas para la protección de las aguas del Acuífero Guaraní

- 1 Cuidar los humedales.
- 2 No contaminar las aguas superficiales.
- 3 No deforestar / Reforestar con especies nativas las nacientes y las riberas de los cursos de agua.
- 4 Respetar las normas de perforación de pozos.
- 5 No desperdiciar las aguas destinadas al consumo.
- 6 Disponer adecuadamente los residuos sólidos.
- 7 Evitar al máximo el uso de plaguicidas y fertilizantes químicos.
- 8 Controlar la erosión de los suelos, realizando prácticas como curvas de nivel, cobertura de suelos, siembra directa, etc.
- 9 Practicar la gestión integrada de los recursos hídricos.
- 10 Implementar tratamientos y reciclaje de aguas residuales.

### 7. Mba'e ikatu ojejapo oñeñangareko haguâ y ñongatupy Guarani rehe

1. Ñañangareko kaysáre
2. Ani ñamongy'a y osyrýva
3. Tojejoko ka'aguy reity ha toñeñoty jey ñande yvyra ysry ha ykua rembe'ýre
4. Tojejo'o poso pypuku hendaichaite
5. Tojeporu porâ y, ani oñehundirei
6. Toñemohenda porâ yty
7. Tojejokove veneno ha kímiko jeporu
8. Tojejapo tembiapo kokue ojobóva yvy ñembosyry
9. Totejapo tembiapo opaichagua oñeñangareko haguâ y ha isyrýre
10. Toñemopotí ha tojeporu jey yiky'amava'ekue.

### 7. Práticas para a proteção das águas do Aquífero Guarani

1. Cuidar dos bosques úmidos
2. Não contaminar as águas superficiais
3. Não desflorestar e reflorestar com espécies nativas as nascentes e as margens dos cursos de água.
4. Respeitar as normas de perfuração de poços
5. Não desperdiçar as águas destinadas ao consumo
6. Dispor adequadamente dos resíduos sólidos
7. Evitar ao máximo o uso de praguicidas e fertilizantes químicos
8. Controlar a erosão dos solos, realizando praticas como curvas de nível, cobertura de solos, plantio direto, etc.
9. Praticar a gestão integrada dos recursos hídricos
10. Implementar tratamentos e reciclagem de águas residuais

## Reflexiono y Respondo

- ¿Cómo podemos conservar nuestro Acuífero Guaraní?

---

---

---

- ¿Por qué urge la necesidad de ejecutar algunas acciones para conservar el Acuífero Guaraní?

---

---

---

- ¿Qué otras propuestas podemos dar para proteger al Acuífero Guaraní?

---

---

---

- Haz una lista de acciones ha seguir para conservar los recursos hídricos de tu comunidad.

---

---

---

- Comentamos en plenaria el trabajo realizado.



Autoridades de Itakyry  
contribuyendo al cuidado y  
conservación del  
Sistema Acuífero Guaraní.

## 8. ¿Cómo participa la Comunidad en el manejo adecuado del Acuífero Guaraní?

Las diferentes organizaciones de la sociedad civil, las autoridades locales y departamentales y los pobladores de las Comunidades de la zona deben participar responsablemente en las instancias de decisión relativas a la gestión, conservación y manejo sustentable de las aguas del Acuífero Guaraní, tanto a nivel distrital, como departamental y nacional.



Capacitación sobre el Sistema Acuífero Guaraní a las Organizaciones de la Sociedad Civil.

### 8. Mba'e ikatu jajapo ñande rekoha rupi ñañangareko haguâ y ñongatupy Guarani rehe

Mayma tapicha oñemongu'eva'erâ omboguata ha ojapo haguâ tembiapo oñangarekóva ko y renda tuichaite mba'évare. Mburuvicha, temimbo'e ha opa tapicha oñembyatyva'erâ omotenonde haguâ tembiapo, táva, departamento ha ñane retâ háicha.

Ko'â mba'e oiko haguâ tekovê oî joaju ñepyrumby tekoha, tavaha, departamento ha ñane retâ rupi. Ku ñandu renimbóicha tojejoaju ojuehe ha toî ñopytyvô tuicháva.

### 8. Como a Comunidade pode participar do manejo adequado do Aquífero Guaraní?

As diferentes organizações da sociedade civil, as autoridades locais e departamentais e as pessoas das Comunidades da região devem participar nas instâncias de decisão relativas à gestão, conservação e manejo sustentável das águas do Aquífero Guaraní, tanto a nível distrital como departamental e nacional.

Para atingir esse fim, devem ser organizadas redes, primeiramente em cada distrito, para logo coordená-las a nível departamental, que reúnam todos os setores interessados, elaborem os planos de gestão das águas do Aquífero com base na necessidade local presente e futura.

Para alcanzar ese fin, es importante organizar redes, primeramente en cada distrito, para luego coordinarlas a nivel departamental. Estas deberán aglutinar a todos los sectores interesados, y elaborar los planes de gestión de las aguas del Acuífero en base a la necesidad local presente y futura.

### Actividades

Haz una lista de las acciones que se deberían ejecutar con las organizaciones de la comunidad, las autoridades municipales, departamentales y pobladores en general para la conservación del Acuífero Guaraní

---

---

---

---

---

---



Cartel de bienvenida con mensajes ambientales, instalado en Minga Porá.

## ANEXO I

## LEYES Y OTRAS NORMATIVAS AMBIENTALES RELACIONADAS AL USO Y PRESERVACIÓN DEL AGUA

LEGISLACIÓN	TEMA AL QUE SE REFIERE
Constitución Nacional. 1992 - Art. 6, 7 y 8	Establece que el Estado deberá fomentar la investigación sobre el desarrollo económico y social con la preservación del Ambiente y promover la calidad de vida de sus habitantes.
Ley 1183/85 Código Civil Artículos 2004 al 2014	Regla sobre las aguas, las riberas de los ríos y lagos y el régimen natural de las aguas
Ley 2559/05	Modifica el artículo 1898 inciso b del Código Civil agregando las aguas subterráneas como bienes del dominio público del Estado.
Ley 1561/00	Crea el Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaría del Ambiente (SEAM). Esta ley establece que la SEAM, en coordinación con las demás autoridades competentes, es la autoridad de aplicación en lo que respecta a la protección y conservación de los recursos hídricos.
Ley 426/94 Orgánica Departamental	Establece las atribuciones del gobierno departamental entre las que está el aprovisionamiento de agua potable a las comunidades y coordinar con el gobierno central la política sanitaria aplicable al departamento.
Ley 1294/87 Orgánica Municipal	Establece las funciones municipales, entre otras, el ordenamiento territorial, la provisión de servicios de agua, la conservación del ambiente y la delimitación de riberas de ríos, lagos y arroyos según lo dispuesto en el Código Civil.
Ley 1614/00 que crea el ERSSAN	Crea el marco regulatorio y tarifario del servicio público de provisión de agua potable y alcantarillado sanitario
Ley 836/80 que establece el Código Sanitario	Establece medidas regulatorias con relación al saneamiento ambiental, la contaminación, la polución, el agua para consumo humano y de recreo, los desechos industriales y el alcantarillado.
Ley 716/96	Adopta medidas de defensa de los Recursos Naturales y sanciona los delitos contra el Medio Ambiente.
Ley 422/73 Forestal	Establece los bosques protectores que deben dejarse entorno a las nacientes y lo largo de los cursos de agua.
Ley 369/72	Crea el Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental (SENASA), ente regulador del saneamiento ambiental en el país y a la vez encargado de la provisión de agua a las comunidades rurales. Establece las Juntas de Saneamiento
Ley 294/93	Establece la obligatoriedad del Estudio de Impacto Ambiental previo a la ejecución de cualquier proyecto.
Decreto 8910/74 Reglamenta la creación y funciones de las Juntas de Saneamiento	Establece que las Juntas de Saneamiento, mediante la participación comunitaria elaboran y ejecutan los programas locales de saneamiento y provisión de agua
Decreto 18831/86 Normas de protección del Ambiente	Establece que deberán dejarse franjas de 100 metros de bosques protectores a ambos márgenes de ríos, lagos, arroyos y nacientes.
Resolución 585/95 del M. S. P. y B. S.	Establece los parámetros a tenerse en cuenta sobre calidad de los recursos hídricos.

## ANEXO II

## LISTADO DE INSTITUCIONES PÚBLICAS ENCARGADAS DE LA DEFENSA DE LOS RECURSOS NATURALES EN EL PARAGUAY

INSTITUCIÓN	FUNCIONES QUE DEBEN CUMPLIR
Secretaría del Ambiente (SEAM)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formulación, ejecución, coordinación y fiscalización de la gestión y cumplimiento de los planes, programas y proyectos referentes a la preservación, conservación, recuperación, recomposición y el mejoramiento ambiental considerando los aspectos de equidad social y sostenibilidad de los mismos.</li> <li>- Fiscalización de la gestión de los organismos públicos con competencia en materia ambiental y en el aprovechamiento de recursos naturales.</li> <li>- Organización y administración del sistema nacional de defensa del patrimonio ambiental en coordinación y cooperación con el Ministerio Público;</li> <li>- Promoción del control y la fiscalización de las actividades tendientes al aprovechamiento de bosques, flora, fauna silvestre y recursos hídricos, autorizando el uso sustentable de los mismos y la mejoría de la calidad ambiental.</li> <li>- Participación en planes de prevención, control y asistencia en desastres naturales y contingencias ambientales.</li> </ul>
Gobernaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Control ambiental y acciones en pro de la conservación de los recursos naturales coordinadamente con la SEAM o por mandato de ésta.</li> </ul>
Municipalidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Preservación del medio ambiente y el equilibrio ecológico.</li> <li>- Creación de parques y reservas forestales.</li> <li>- Promoción y cooperación para proteger los recursos naturales.</li> <li>- Delimitación de riberas de ríos, lagos, ríos, arroyos, con arreglo a lo dispuesto por el Código Civil.</li> </ul>
Fiscalía del Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recepcionar las denuncias por acciones que atenten al ambiente y realizar las intervenciones, imputaciones y demás actos pertinentes al respecto.</li> </ul>
Servicio Forestal Nacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fiscalización del aprovechamiento y el manejo de los bosques.</li> <li>- Manejo y administración de los bosques del Estado.</li> <li>- Determinación de las zonas ha ser destinadas como Reserva Forestal</li> <li>- Control y Fiscalización del cumplimiento por parte de los propietarios de tierras mayores de 20 Ha, de la exigencia de conservar el 25 % de la cobertura boscosa del inmueble y la franja de protección en cursos de agua y nacientes.</li> <li>- Aplicación de sanciones previstas en la Ley 422 a quienes no cumplan con lo establecido en ella.</li> </ul>
SENASA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Control de la calidad de las aguas para consumo y recreo.</li> </ul>
Centro Nacional de Toxicología del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recepcionar las denuncias relacionadas a las intoxicaciones en general y con agrotóxicos en particular.</li> </ul>

### ANEXO III GLOSARIO

**Abiótico:** Son componentes que no tienen vida, como las sustancias minerales, los gases, los factores climáticos que influyen ampliamente en los organismos.

**Afluente:** Es un curso de agua que se agrega al curso de agua principal de la cuenca o sistema hídrico. Por ejemplo el Arroyo Itakyry es afluente del Río Acaray.

**Agrotóxico:** Cualquier sustancia que se utiliza para controlar organismos vivos considerados por el ser humano como plagas para sus cultivos. También se lo llama veneno, agroquímico, plaguicida o pesticida.

**Agua de escurrimiento:** Agua que cae sobre la superficie terrestre y se mueve sobre ella transportando pequeñas porciones de suelo.

**Agua dulce:** Agua no salada, como la que se encuentra en la mayoría de lagos, ríos y arroyos, pero no en los océanos.

**Agua potable:** El agua libre de impurezas que sirve para beber.

**Agua residual:** Agua procedente de cloacas domiciliarias y efluentes industriales.

**Ambientalista:** Se denomina así a las personas, grupos e instituciones, que se dedican al estudio y/o protección y conservación del ambiente.

**Ambiente:** Conjunto de factores externos, físicos, biológicos y sociales capaces de influir en un organismo vivo.

**Atmósfera:** Es la capa de aire que envuelve al planeta. Constituye un componente esencial para la vida.

**Biodegradable:** Sustancia que se descompone o desintegra con relativa rapidez en compuestos simples debido a la acción de alguna forma de vida como: bacterias, hongos, insectos, lombrices (sevo'í), etc., pasando a formar parte de nuevo del suelo o el agua.

**Biodiversidad:** Es la variedad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los de ecosistemas terrestres y acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; No se relaciona tanto con la cantidad sino con la variedad de especies animales y vegetales que hay en un lugar.

**Biótico:** Todos los seres vivos.

**Bosque:** Ecosistema caracterizado por la agrupación de árboles, que se ubican en diferentes estratos según la altura y en donde en total convivencia e interrelación con éstos se encuentren una gran cantidad de hierbas, lianas (ypopo), epífitas, arbustos, animales y microorganismos que a la vez interactúan con los factores físicos como el aire, el suelo, el agua, la temperatura, etc..

**Bosque Atlántico del Alto Paraná:** También conocido por sus siglas BAAPA o como Selva Paranaense es un tipo de bosque lluvioso que se extendía desde la Serra do Mar en Brasil, al Este, hasta gran parte de la Región Oriental del Paraguay y la Provincia de Misiones – Argentina, al Oeste. Hoy en día solo queda un poco más del 7 % de su superficie original.

**Caudal:** Es la cantidad de agua que circula en un momento dado.

**Casquetes Polares:** Masas de agua congelada de gran espesor que se encuentran en el Polo Norte.

**Condensación:** Proceso por el cual a través del enfriamiento los gases pasan al estado líquido.

**Conservación:** Utilización, administración y protección de los recursos naturales de manera que no sean degradados y desperdiciados y estén disponibles para las generaciones actuales y futuras.

**Cobertura de Suelo:** Consiste en mantener cubierto el suelo con materia vegetal, ya sea muerta como restos de cultivos, paja, etc o viva abonos verdes de cobertura.

**Cota:** Elevación de la superficie terrestre, con relación por lo general al nivel del mar.

**Cuenca:** Porción de territorio que alimenta de agua y otros materiales a un curso de agua determinado. Ej.: Cuenca del Paraná, Cuenca del Río Acaray. También se lo conoce como sistema hídrico.

**Cultivo Transgénico:** Un organismo transgénico, es aquel que tiene incorporado un GEN extraño de otro organismo. La "manipulación genética", permite trasladar un gen de un organismo e insertarlo en otro. Los cultivos transgénicos no son lo mismo que los híbridos, es decir el producto del cruce entre especies parecidas (por ejemplo Yegua con Burro para que salga la Mula), pues los organismos cruzados muchas veces no tienen parentesco entre sí e incluso son de reinos diferentes, como el tomate que posee el gen del pez lenguado.

**Curvas de Nivel:** Se llama así a los cordones de tierra hechos en el suelo con declives (pendiente de moderada a fuerte) que siguen las líneas de nivel. Pueden ser de base ancha o de base estrecha.

**Deforestación:** Es la destrucción del bosque para la posterior utilización del suelo en cultivos agrícolas, en explotación ganadera o asentamientos urbanos.

**Drenaje:** Evacuación del exceso de agua con el fin de evitar la inundación de los suelos. Puede darse en forma natural, como por acción del ser humano a través de cunetas, balos, etc.

**Ecosistema:** Conjunto de seres bióticos y factores abióticos que interactúan en un lugar determinado.

**Ecología:** Es el estudio de las relaciones de los seres vivos con el ambiente.

**Efluente:** Es todo lo que sale de una cuenca o sistema hídrico. También son líquidos residuales tratados o sin tratar emitidos hacia el exterior por las industrias, las descargas de agua usadas, desperdicios sanitarios, o cualquier sustancia líquida procedente de tanques de almacenamientos, chacras, alcantarillas, etc.

**Energía Térmica:** Energía cuya fuente proviene de la fuerza generada por el calor.

**Erosión:** Pérdida de materiales del suelo por obra de agentes naturales, principalmente el agua y el viento.

**Especie:** Individuos de las mismas características genéticas internas y externas y que tienen la capacidad de reproducirse entre sí dando descendencia fértil.

**Especie Nativa:** Individuos originarios de una región determinada, es decir no han sido introducidos por el ser humano u otro agente externo.

**Fauna:** El término se refiere de modo general a todos los animales que viven sobre la tierra. Se utiliza como sinónimo de censo o inventario para referirse a la fauna de un bosque, región o país. Ejemplo: Fauna del Bosque Atlántico del Alto Paraná.

**Fisuras:** Aberturas longitudinales, por lo general ramificadas, encontradas en rocas ígneas como el basalto, a través de las cuales se mueve el agua. También se las conoce como Grietas.

**Flora:** Conjunto de plantas de un país o de una región determinada suficientemente extensa

**Fluido:** Cuerpos cuyas moléculas tienen poca cohesión y toman la forma del recipiente que los contiene. Se da esa denominación a los líquidos y gases.

**Gen:** Unidades hereditarias que conducen a la formación de características determinadas.

**Gestión Integrada:** Es un proceso que promueve el manejo y desarrollo coordinado del agua, el suelo y los recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico de la sociedad.

**Hábitat:** Lugar o tipo de lugar en donde vive un organismo o una población de organismos.

**Humedales:** Extensiones de territorio donde la presencia de agua ya sea temporal o permanentemente, estancadas o corrientes, es la característica fundamental. En nuestro país también se lo conocen como estero, bañado, karugua o campos bajos inundables.

**Impermeable:** Que no permite el paso del agua ni de otros líquidos.

**Infiltración:** Agua que penetra por un suelo poroso a través de la superficie del mismo y se dirige hacia los reservorios subterráneos.

**Latosol Pardo Rojizo:** Tipo de suelo de consistencia arcillosa derivado de rocas basálticas con coloración rojo oscuro y de buenas propiedades físicas para la agricultura. Es el tipo de suelo que se encuentra más frecuentemente en el departamento de Alto Paraná.

**MAG:** Ministerio de Agricultura y Ganadería

**MEC:** Ministerio de Educación y Cultura

**Metabolismo:** Conjunto de transformaciones que ocurren dentro de los seres vivos.

**MSP y BS:** Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social

**Monocultivo:** Cultivo de una sola especie vegetal en una gran superficie de terreno, con vistas a su comercialización.

**Nivel Freático:** Es el nivel en el subsuelo donde se encuentra ubicada el agua subterránea. También se le conoce como Napa freática o Vena líquida.

**Norma:** Precepto que rige la conducta humana dictada por una autoridad competente para un territorio determinado. En nuestro país las principales normas son las leyes, sancionadas por el Parlamento y promulgadas por el Presidente de la República; los decretos, promulgados por el Presidente; las resoluciones, dictadas por los Ministros del Poder Ejecutivo, Gobernadores e Intendentes, las ordenanzas, dictadas por las autoridades municipales, etc.

**Normativa:** Conjunto de Normas.

**Permeable:** Que permite el paso del agua y otros líquidos.

**Poroso:** Material que posee en su superficie pequeños orificios denominados poros que permiten el paso del agua y otros líquidos.

**Precipitación:** Agua que cae sobre la tierra, ya sea en forma líquida (lluvia) o sólida (granizo)

**Producción Orgánica:** Es un sistema de producción que apunta a la conservación de los recursos naturales y a la obtención de productos sanos, para lo cual no utiliza agrotóxicos ni fertilizantes sintéticos, reguladores del crecimiento y aditivos en los forrajes, así como tampoco permite prácticas que atentan contra el equilibrio de los ecosistemas como las quemas por ejemplo.

**Recursos Hídricos:** Comprende todas las formas en que se encuentra el agua, ya sea subterránea o superficial.

**Residuos Cloacales:** El agua que proviene del uso doméstico. También se le conoce como agua servida.

**Residuos Sólidos:** Todos aquellos desechos de consistencia sólida que son eliminados por las casas e industrias. También se le conoce como basura.

**Rocas Igneas:** Se forman del magma, que es un “caldo” muy caliente de minerales que se forman en el interior de la tierra.

**Rocas Metamórficas:** formadas por transformaciones de rocas ígneas o sedimentarias debido a grandes presiones y temperaturas.

**Rocas Sedimentarias:** son rocas que se forman por la destrucción o alteración de rocas ya existentes, por la acción de los agentes geológicos.

**Sedimentos:** Partículas de suelo o rocas que son transportadas por el agua o el viento y se depositan en suelos ajenos al de su origen o en cursos o fuentes de agua.

**SEAM:** Secretaría del Ambiente.

**SENASA:** Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental

**Siembra Directa:** Método de cultivo que no requiere de laboreo de suelo (arada y rastreada), realizándose la siembra directamente en la parcela, luego de controlar las malezas o restos del cultivo del periodo agrícola anterior.

**Sustentable:** Uso que se da a los recursos naturales actuales optimizando sus beneficios y evitando su destrucción, de manera que las futuras generaciones también puedan utilizarlos para satisfacer sus propias necesidades.

**Suelo:** Capa superficial de la tierra donde se desarrollan las raíces de las plantas a las que a su vez le sirve como depósito de alimentos y soporte mecánico.

**Témpano:** Desprendimientos de hielo que se encuentran flotando en el mar en las inmediaciones de los Polos.

**Transfronterizo:** Que abarca más de un país, es decir que atraviesa las fronteras geográficas.

**Transpiración:** Desprendimiento de agua en forma de vapor o en forma líquida hecho por las plantas.

## BIBLIOGRAFÍA

1. AMORE, L. 2002. Projeto Aquífero Guaraní - A Experiencia das Nações envolvidas con Enfase no Brasil. II Simposio Paraguayo de Geología y II Simposio Paraguayo de Agua Subterránea y Perforación de Pozos. Asunción - Paraguay.
2. BOSCARDIN BORGHETTI, N. R. 2004. Aquífero Guaraní a verdadeira integração dos países do Mercosul. Nadia Rita Boscardin Borghetti, José Roberto Borghetti. Ernani Francisco Da Rosa Filho. Curitiba : Grupo Integrado de Aquicultura e Estudos Ambientais / Fundação Roberto Marinho.
3. CALCAGNO, A. 2001. Identificação de áreas para a execução de programas e ações piloto e definição de termos de referência: atividade 09 do projeto Aquífero Guaraní : Agência Nacional de Águas.
4. CONGRESO NACIONAL. 1998. Compilación de Legislación Ambiental. Asunción : Congreso Nacional - Comisión Nacional de Defensa de los Recursos Naturales (CONADERNA).
5. CONGRESO NACIONAL. 2002. Legislación Ambiental : Cuaderno II. Asunción : Congreso Nacional - Comisión Nacional de Defensa de los Recursos Naturales (CONADERNA).
6. DIMPL, E. 1988. El Suelo. Asunción : Oxfam / Alter Vida.
7. DOMINGUEZ DE SOLALINDE C. 1988. Ciencias Naturales. Asunción : EDISA.
8. FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) 2000. Uso da água na agricultura e no meio rural. Water resources, development and management service.
9. FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) 2002. Review of water resource statistics by country. Water resources, development and management service.
10. INSTITUTO DE DESARROLLO MUNICIPAL. 2000. Compendio de Leyes Municipales: Institucional Administrativo. Asunción: Instituto de Desarrollo Municipal / Descentralización de Estructuras Administrativas.
11. ITAIPU BINACIONAL. 1998. Manual de Educación Ambiental. Superintendencia de Medio Ambiente : Asunción.
12. LOVERA. U. 2004 Japoíke Franja Roja - Gui: plaguicidas de la clase toxicológica I. Asunción: Alter Vida.
13. MINISTERIO DE EDUCACION y CULTO. 1980. Ciencias Naturales 6. Asunción.
14. MINISTERIO DE EDUCACION y CULTURA. 1996. Programa de Estudios - Cuarto Grado de Educación Escolar Básica : La reforma educativa en el aula. Asunción.
15. MINISTERIO DE EDUCACION y CULTURA. 1997. Programa de Estudios - Quinto Grado de Educación Escolar Básica : La reforma educativa en el aula. Asunción.
16. MINISTERIO DE EDUCACION y CULTURA. 1997. Programa de Estudios - Sexto Grado de Educación Escolar Básica: La reforma educativa en el aula. Asunción.
17. MINISTERIO DE EDUCACION y CULTURA. 1997. Material Elaborado en el Marco del Programa de Mejoramiento de la Educación Primaria. Asunción: MEC - BID. Vol. I - Cuarto Grado.
18. MINISTERIO DE EDUCACION y CULTURA. 1997. Material Elaborado en el Marco del Programa de Mejoramiento de la Educación Primaria. Asunción: MEC - BID. Vol. II - Quinto Grado.
19. MINISTERIO DE EDUCACION y CULTURA. 1997. Material Elaborado en el Marco del Programa de Mejoramiento de la Educación Primaria. Asunción: MEC - BID. Vol. III - Sexto Grado.
20. MINISTERIO DE EDUCACION y CULTURA. 2004 Ko' fi Pyahu. Asunción: Programa de Educación Bilingue para Jóvenes y Adultos.
21. MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE. 2001. Águas subterrâneas. Brasília: Ministerio do Meio Ambiente - Secretaria de Recursos Hídricos.
22. NUÑEZ, S. 1998 Ciencias de la Naturaleza y Salud: Educación escolar básica. Sergio Núñez y Humberto Varas. Asunción.
23. ODUM, E. P. 1986. Fundamentos de Ecología. México : Interamericana. 2a ed. 422p.
24. O'KEEFE, S. 2003. Acciones para cuidar el agua de la comunidad. Asunción : Alter Vida.

25. RODAS, J. 2003. Manual para cuidar el agua = Yrehegua marandu. Julio Rodas, Annie Granada, René Alfonso. Asunción: Alter Vida.
26. SECRETARIA DEL AMBIENTE. 2003. Aguas Subterráneas : el Acuífero Guaraní. Asunción : Secretaría del Ambiente - Dirección General de Protección y Conservación de los Recursos Hídricos.
27. SECRETARIA GENERAL DEL PROYECTO SISTEMA ACUIFERO GUARANI. 2003. Proyecto para la Protección Ambiental del Sistema Acuífero Guaraní: 2003 - 2007. Montevideo.
28. SECRETARIA GENERAL DEL SISTEMA ACUIFERO GUARANI (URU). 2005. EL MAGNIFICO ACUIFERO GUARANI. (1 Disco Compacto). Uruguay. 25 Minutos
29. UNESCO. 2003. Atlas continental: el agua en América. México: Instituto Panamericano de Geografía e Historia.
30. [www. dgeec.gov.py](http://www.dgeec.gov.py)