



# **Proyecto de formación ambiental en el municipio de Concepción Las Minas**

**Concepción Las Minas, Chiquimula, Guatemala**

Proyecto final licenciatura en  
**Ciencias Ambientales**

Presentado por:

**Georgina Saumell Xuriguera  
Ester Panés Rodríguez**

y dirigido por

**Martí Boada i Juncà**

Bellaterra, febrero de 2007



**“La educación es el vestido de gala para asistir a la fiesta de la vida...”**

Miguel Rojas Sánchez

# Agradecimientos

Este proyecto se creó y pudo realizar gracias a la colaboración del Ajuntament de Santa Coloma de Cervelló (Barcelona, España) y la Municipalidad de Concepción las Minas (Chiquimula, Guatemala).

En representación del primero queremos agradecer la confianza y los esfuerzos de Ciara Escoda y Jesús Blanco y, en el segundo a José Antonio Guerra Hernández (alcalde de Concepción las Minas), José Gabriel Posadas Figueroa y Julio Enrique Villeda Machorro, entre otros, quienes nos guiaron y cuidaron en todo el proceso de planificación y ejecución del presente proyecto.

Agradecer a todo el colectivo de maestros de Concepción las minas, en especial a Pedro Pazos, quién siempre mostró un gran interés en aprender y motivar a sus alumnos para que sintieran su misma pasión y sensibilidad hacia la naturaleza.

A Clara Idalia Morales Salazar, que siempre nos abrió las puertas de su escuelita y nos contagiaba de su energía para afrontar cualquier problema que surgiera.

También queremos agradecer enormemente a Edy René Beza y Carmen Judith Nova por estar con nosotras, mostrarnos y enseñarnos tantísimas cosas que desconocíamos y, en definitiva, tratarnos como sus propias hijas.

Agradecerle a José Israel Pérez Posadas, por mostrarnos la realidad e historia de Concepción y compartir con nosotras todas sus vivencias como uno de los fundadores de la educación ambiental en el municipio.

A Billy Orozco Orozco, por enseñarnos cada rincón de Guatemala; quién se comportó como hermano y un gran amigo.

En especial a Marisa, Koki, Bryan y José David, que nos hicieron sentir como en casa durante nuestra estancia en Concepción.

A los habitantes de la aldea El Límite, con especial atención a la familia de Don Chalito.

A la Comisión Municipal de la Mujer, en especial a su presidenta Amparo de Jesús Rodríguez, que hizo grandes esfuerzos para reunir a todas las mujeres que forman parte de la comisión en una jornada sobre mujer y medio ambiente. Gracias también por deleitarnos con sus almuerzos tradicionales; por habernos dado la oportunidad de compartir grandes e importantes experiencias, cada una a su manera y en su lugar.

Y a todos los niños que participaron con tanta ilusión en las capacitaciones en el Parque-Escuela.

En definitiva, gracias a todos los habitantes del municipio en general por habernos tratado de la forma en que lo hicisteis, habernos acogido con tanto amor y alegría. Fueron unos meses inolvidables, que para siempre quedarán marcados en nuestras vidas.

Esperamos haberles echo sentir y poder dado a todos ustedes lo mismo que nos dieron e hicieron sentir a nosotras.

**Muchísimas gracias a todos!**

## Resumen del proyecto de formación ambiental en el municipio de Concepción Las Minas, Guatemala

**Autoras:** Panés Rodríguez, E. y Saumell Xuriguera, G.

**Director:** Boada i Juncà, M.

**Resumen:** El presente trabajo pretende implantar un proyecto de formación ambiental y, a la vez, crear el marco físico y social para que así sea. De esta forma, se darán a conocer y mejorarán los conocimientos ambientales en la población del municipio de Concepción las Minas, con el fin de que puedan mejorar sus técnicas a la hora de gestionar su territorio y, a la vez, ampliar sus conocimientos ambientales, útiles en el campo de la educación.

Para realizar estas capacitaciones fue necesaria una descripción del territorio junto con un análisis de las principales problemáticas ambientales municipales. Se realizaron sondeos a la población para valorar su nivel de conocimientos ambientales. Con toda la información recogida, se planificaron una serie de sesiones formativas destinadas a maestros, niños y técnicos ambientales. Las sesiones trataban de formar y a la vez concienciar sobre temas generadores tales como el recurso hídrico, forestal, gestión de residuos, etc. Estas capacitaciones se dieron tanto a nivel teórico como a nivel práctico.

La valoración global de las capacitaciones es positiva. Cabe destacar un alto grado de participación por parte de los maestros y los alumnos de las escuelas municipales, mostrando una gran implicación en las distintas sesiones. Contrariamente, no se obtuvo el mismo resultado con el colectivo de técnicos municipales, ya que faltó tiempo y planificación.

**Resum:** El present treball pretén implantar un projecte de formació ambiental i, alhora, crear el marc físic i social per a que així sigui. D'aquesta manera, es donaran a conèixer y milloraran els coneixements ambientals de la població del municipi de Concepción Las Minas, amb la intenció de que puguin millorar les seves tècniques a l'hora de gestionar el seu territori i, també, ampliar els coneixements en matèria de medi ambient fent-ne un ús en el camp de l'educació.

Per a realitzar les capacitacions va ser necessària una descripció prèvia de l'estat del municipi, descripció del territori i anàlisi de les principals problemàtiques que l'afecten. Es van realitzar enquestes a la població per tal de determinar el nivell general de coneixements ambientals present. Un cop recopilada aquesta informació, es van planificar les sessions de formació a mestres, nens i tècnics municipals. Aquestes sessions pretenien donar una formació i també conscienciar sobre temàtiques tals com els recursos hídrics, la gestió forestal i dels residus, etc. Les capacitacions es van donar tan a nivell teòric com pràctic.

La valoració global de les capacitacions és positiva. S'ha de destacar l'alt grau de participació per part de mestres i alumnes de les escoles, mostrant una gran implicació. En canvi, les formacions als tècnics municipals no varen ser tant satisfactòries ja que va faltar temps i organització.

**Abstract:** *Our objective was to start an environmental formation project in the village of Concepción Las Minas, in order to provide them environmental knowledge and skills, so that they could be able to improve the management of their territory and natural resources.*

*First, it was necessary to analyze all characteristics of the area (geographical, biological, social...) so that we could recognize the environmental and social impacts.*

*Once gathered all this information, we planned different environmental formation sessions (theoretical and practical) directed to children, professors, and municipal technicians, in order to form and make them aware about environmental issues as hydrological resources, forest and residues management, etc.*

*Our general assessment of the formation is positive. The professors and children assistance was significant, showing great interest and involvement.*

*On the other hand, we didn't accomplish what we expected with the municipal technicians due to a lack of time and organization.*

## **Introducción**

Durante el último siglo, el medio ambiente ha cambiado más rápidamente que en cualquier otro tiempo comparable en la historia. Aunque los fenómenos naturales han jugado su rol en este cambio, el motor principal de esta dinámica ha sido la interacción humana con la biosfera.

Esto ha generado una creciente preocupación hacia el medio ambiente. Así, son muchos los municipios que han empezado a actuar y tomar medidas para evitar que siga agravándose esta situación insostenible. Este es el caso de Concepción las Minas, un municipio mayoritariamente agrícola del sur-este de Guatemala que, viendo su posible situación a largo plazo, ha decidido apostar por la defensa de la naturaleza que le rodea y le abastece.

Esta apuesta en defensa de la naturaleza queda reflejada con la reciente creación de un centro ambiental integrado dentro de un macroproyecto ecoturístico, financiado con ayuda internacional.

Por tal motivo, el presente proyecto de formación ambiental se puede entender como una pequeña pieza de este macroproyecto, que trata principalmente de formar, tanto a la población en general como a las autoridades del municipio, sobre conceptos básicos ambientales y poder así aprender a valorar de otra forma la naturaleza.

## **Objetivos y metodología**

La principal finalidad del presente proyecto es:

- Llevar a cabo un programa de educación ambiental, formando a niños, maestros y técnicos de la Oficina Municipal de Medio Ambiente.

Para cumplir con el objetivo se requiere de acciones como:

- Capacitar a la Oficina Municipal de Medio Ambiente para que gestionen de forma correcta los recursos naturales de la zona aún confiándose a sus posibilidades económicas.
- Capacitar a más del 75% de los maestros seleccionados por grado y distancia del municipio para reforzar la temática ambiental que se da en las escuelas.

La metodología empleada en el presente estudio se estructura en una parte teórica, que describe las características de la educación no formal, dando importancia a la metodología activo-participativa, y otra parte donde se describen los pasos seguidos para alcanzar los objetivos de dicho proyecto, los cuales se dividen en las siguientes etapas:

Etapa I: Reconocimiento de las problemáticas ambientales de la zona a partir de fuentes documentales, entrevistas con técnicos de la OMMA y observación del estado de los recursos.

Etapa II: Estudio del nivel de conocimientos ambientales de la población. Para su valoración se diseñaron una serie de sondeos en función del sector de población a estudiar.

Etapa III: Planificación de las capacitaciones. Se centra en el diseño de las capacitaciones a partir de toda la información extraída de los apartados anteriores.

Etapa IV: Ejecución de las capacitaciones. Es el resultado final de todo el proyecto desarrollado.

## **Resultados**

Este punto describe todo el desarrollo del proyecto, des de sus inicios con la delimitación y observación de la zona de estudio hasta su final con la ejecución de la formación ambiental y su posterior evaluación.

### Etapa I: Reconocimiento de los principales impactos municipales

- Mala Gestión de los residuos. La municipalidad de Concepción las Minas se ha visto incapaz de hacer frente al método de consumo creado por el sistema capitalista, el cual genera una gran cantidad de residuos, a causa de la falta de conocimientos técnicos y de recursos económicos.
- Contaminación del agua. En los últimos años, se ha incrementado el nivel de contaminación del agua a causa de la aparición de vertederos incontrolados en las orillas del río Concepción y sus afluentes. Esta contaminación se ve agravada a causa del deterioro de la red de drenaje municipal.
- Tala de zonas forestales. En el municipio cada vez se talan más hectáreas de bosque para la producción de cultivos. El problema está en que la producción no está destinada a fines alimentarios sino que se destina al cultivo de plantas ornamentales.

### Etapa II: Análisis de la percepción ambiental de la población

Los destinatarios de las capacitaciones se dividen en tres grupos:

- **Empleados de la OMMA** (Oficina Municipal de Medio Ambiente)



Dentro de este grupo se hallan todos los empleados de la OMMA juntamente con algunos empleados de la OMP (Oficina Municipal de Planificación). La convocatoria de las capacitaciones era abierta, es decir, todos los técnicos tenían acceso a ellas.

- **Maestros.** Para llevar a cabo esta selección, se inventariaron el número total de escuelas que se encontraban dentro del término municipal de Concepción las Minas y el tipo de escuela (Primaria, básico, telesecundaria...) para hacer una estimación del n° de maestros a tratar según su tipología.

Posteriormente se seleccionaron ciertos maestros de cada escuela valorando su disponibilidad de tiempo y su concienciación ambiental, con tal de que los conocimientos transmitidos tuvieran un efecto positivo y notable en sus alumnos. Esta selección se realizó a través de los técnicos de la OMMA, pues ellos conocían las personas mejor preparadas para recibir esta formación. De todas formas, las sesiones eran de puertas abiertas.

- **Alumnos.** Para estas capacitaciones, sólo se tuvieron en cuenta alumnos de cuarto, quinto y sexto de básico. Se escogieron alumnos de escuelas cuyos maestros participaran en las sesiones destinadas a este colectivo.

Una vez seleccionados los destinatarios se les proporcionó un sondeo para valorar el nivel de conocimientos ambientales que mostraban.

### Etapa III: Planificación de las capacitaciones

En este punto se seleccionaron las temáticas a tratar y se dispusieron por orden de importancia. Se vio necesario y prioritario tratar las temáticas de bosques, agua, residuos, suelos, cambio climático y alimentos transgénicos.

Después de decidir las temáticas para llevar a cabo la formación ambiental, se discutió el orden de prioridad de éstas dependiendo de la importancia que los ciudadanos y, más concretamente, la OMMA atribuyera a partir de su vulnerabilidad en el territorio.

Así se acordó iniciar las capacitaciones con la temática del *agua*, a causa de la gran preocupación que generaba el mal estado de los ríos, sobre los cuales había una prohibición expresa de no usar su agua en ningún caso.

El segundo tema en importancia eran los *residuos*, en gran parte por la falta de concienciación de la población y la falta de recursos económicos de la administración.

En tercer lugar se decidió tratar el tema de los bosques, haciendo hincapié en su conservación debido a la gran explosión de biodiversidad que en ellos se encuentra.

El cuarto tema a tratar se decidió que fuera el *suelo* por la importancia que tenía la agricultura en el municipio. Aquí se añadieron ciertas observaciones sobre el uso indebido de fertilizantes, en alza dentro del municipio.

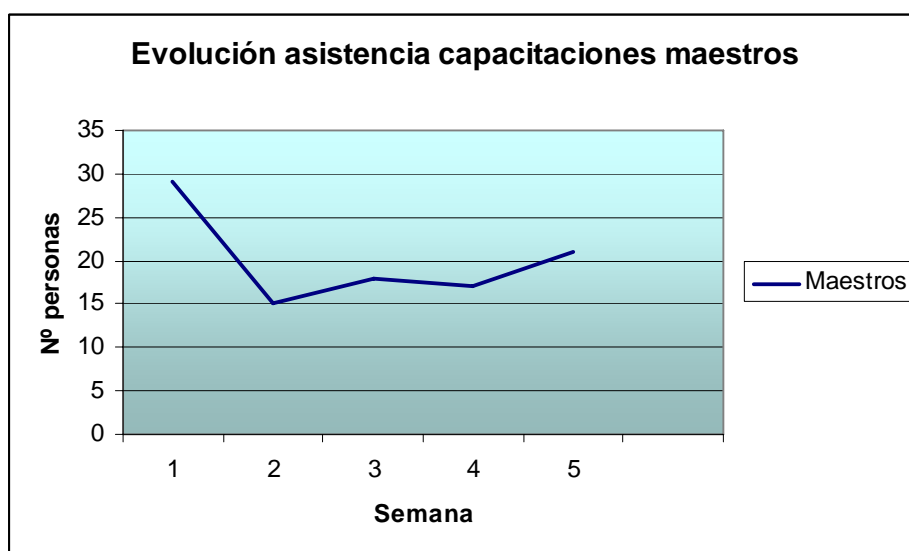
Para finalizar la formación ambiental se destinó una sesión a dos temáticas que generan gran preocupación a nivel mundial en la actualidad: el *cambio climático* y los *transgénicos*

Una vez se seleccionaron los temas generadores, se planificaron las capacitaciones. Se acordó que todas las capacitaciones se darían en un plazo máximo de 5 semanas, destinando una semana para cada temática.

También se acordó que las capacitaciones a maestros tendrían lugar en la Cooperativa municipal, la COOSAJO, mientras que las capacitaciones a niños se ubicarían dentro del recinto del Parque-Escuela. En cambio, las capacitaciones de los técnicos municipales tendrían lugar dentro de su misma oficina municipal.

#### Etapa IV: Evolución de las capacitaciones

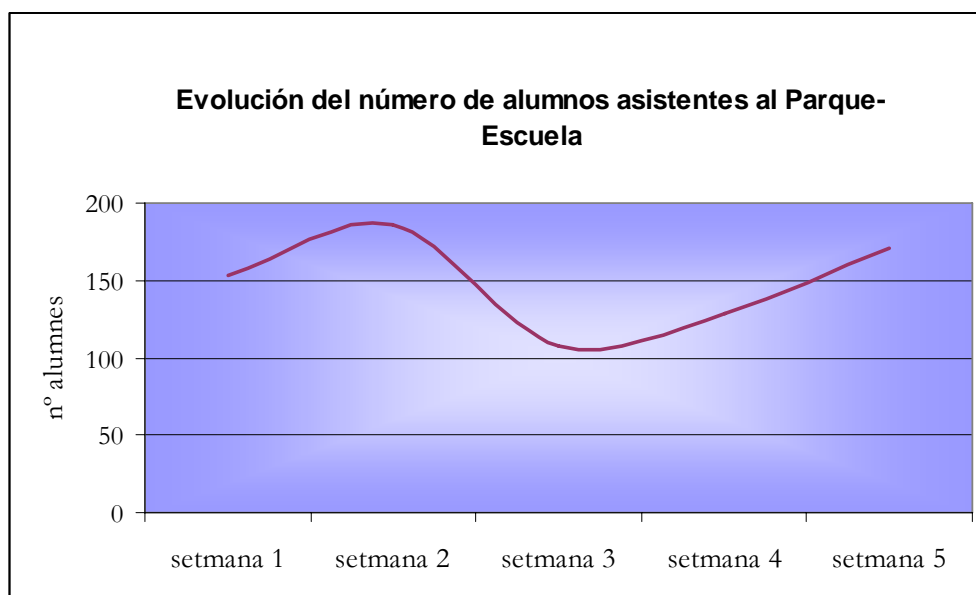
**Maestros.** La evolución de las capacitaciones a maestros destaca por ser poco constante a lo largo de las semanas. Esta evolución se pudo constatar gracias a los listados de asistentes elaborados en cada sesión.



**Gráfico Nº 1:** Evolución, durante 5 semanas, de la asistencia de escuelas y profesores al parque-escuela.

**Fuente:** Elaboración propia en base a los listados de asistencia recogidos

**Niños.** Para poder determinar el grado de asistencia de participantes durante las capacitaciones realizadas en el Parque- Escuela se utilizó la información recogida tanto en los listados de asistencia de maestros, como en los listados creados específicamente para esta función durante las capacitaciones de los niños.



**Gráfico Nº 2:** Evolución, durante 5 semanas, de la asistencia de alumnos al parque-escuela  
**Fuente:** Elaboración propia

En este gráfico se puede observar que el número de educados asistentes no es constante durante el periodo de formación, sino que contrariamente, este presenta un máximo y un mínimo en tan solo una semana de diferencia.

**Técnicos OMMA.** Las capacitaciones destinadas a los técnicos en medio ambiente de la Municipalidad se impartieron una vez terminadas las capacitaciones a maestros y niños. Este ciclo formativo se repartió en dos sesiones de 2 horas de duración, puesto que en esas fechas los asistentes no disponían de más tiempo para esta actividad. Asistieron un total de 9 participantes en ambas sesiones.

### Conclusiones de las Capacitaciones

- En general, la asistencia a las capacitaciones/talleres realizados con los niños en el PE<sup>1</sup> fue notable, aunque podría haber sido más significativa con más recursos físicos y económicos, pues hay escuelas que se encuentran a muchos Km. del PE y les es muy costoso llegar hasta allí debido, sobretudo, a la falta de recursos económicos y al mal estado de las carreteras.
- Los maestros asistentes a las capacitaciones y los asistentes al parque-escuela no coincidían. Es decir, los maestros que iban a las capacitaciones sí solían asistir a los talleres en el PE, pero además, también venían otros profesores (que no asistían a las capacitaciones) con sus respectivos alumnos.

<sup>1</sup> PE: Parque-Escuela. Es el nombre con el que se conoce el centro de educación ambiental, inaugurado en julio de 2006, reconocido como eje vertebrador del macroproyecto eco-turístico ubicado en la aldea El Límite.

- Durante todo el proceso de formación y realización de talleres, ayudó muchísimo el impulso y la motivación que se prestaron desde la municipalidad para asistir y realizar las capacitaciones.
- Los sondeos que se prepararon y repartieron entre los alumnos no fueron muy significativos, básicamente por dos razones: una, que pocos maestros realmente acabaron pasando los sondeos a sus alumnos para que fueran contestados y, segundo, que se acabaron de preparar con posterioridad al inicio de las capacitaciones de manera que no hubo mucho tiempo para repartirlos entre todas las escuelas que se esperaba y que fueran contestados.
- Las capacitaciones a la OMMA no se pudieron realizar en su totalidad y se tuvieron que exponer con muy poco tiempo, de manera que no se han obtenido los resultados o efectividad que se esperaba que tuviesen. Esto se ha debido, básicamente, a problemas de disponibilidad y organización de sus empleados.
- Debido al poco tiempo de elaboración y realización del proyecto no se dispuso de tiempo suficiente como para realizar, a posteriori, un pequeño seguimiento para ver las implicaciones del proyecto, los cambios generados en la gestión del municipio o comportamiento de la población en general.
- Se valora muy positivamente la realización de estas capacitaciones en materia de medio ambiente para los maestros del municipio, ya que se evitaba la explicación de este temario en clase por falta de conocimiento por parte de los profesores. Se ha ayudado a complementar su formación en este ámbito, a que se sientan más seguros a la hora de tener que transmitir estos conocimientos a sus alumnos.
- Se les ha proporcionado conocimientos (tanto a niños, maestros, como empleados de la OMMA) sobre temáticas que desconocían pero, a la vez, afectan directa y diariamente en sus vidas.

### **Propuestas de mejora**

- Se debe planificar previamente la logística de las capacitaciones. Es conveniente conocer cuales son los bienes materiales con los que se cuenta a la hora de realizar las capacitaciones, es decir, saber si se dispone de todo el material necesario como ordenadores, cañón de presentación, ... y comprobar su correcto funcionamiento
- Planificar correctamente el transporte de los asistentes a las capacitaciones en el Parque-Escuela.

- Fomentar la participación de escuelas más alejadas del núcleo urbano. En caso necesario, realizar las capacitaciones en estas escuelas para evitar su exclusión.

## **Bibliografía**

- ARROJO, P. (2006). *El reto ético de la nueva cultura del agua. Funciones, valores y derechos en juego*. Ed Paidós.
- BELLÉS, X. (1998) *Supervivientes de la biodiversidad*. Ed. Pubescencia
- FRANQUESA T. et al. (1997). *Hàbitat. Guia d' activitats per a l' educació ambiental*. Barcelona: Ajuntament de Barcelona. Institut d'Educació,

## Documentos monográficos

- *Plan Estratégico para la Reducción de la Pobreza. Municipio de Concepción las Minas. (2003). Secretaría Planificación y Programación SEGEPLAN*

## Documentos digitales

- Universidad Rafael Landívar, FCAA, IARNA, y el Instituto de Incidencia Ambiental.(2004). *Perfil Ambiental de Guatemala*. Guatemala.



# Índice

<b>1. Introducción y justificación.....</b>	<b>4</b>
<b>2. Objetivos.....</b>	<b>6</b>
2.1. Generales.....	6
2.2. Específicos.....	6
<b>3. Contextualización.....</b>	<b>7</b>
<b>3.1. Educación ambiental.....</b>	<b>7</b>
3.1.1. Orígenes	
3.1.2. Definición	
3.1.3. Objetivos	
3.1.4. Características	
3.1.5. EA en Centroamérica	
3.1.6. EA en Guatemala	
3.1.7. EA en Concepción las Minas	
<b>3.2. Marco legal.....</b>	<b>15</b>
3.2.1. Internacional	
3.2.2. Nacional	
<b>4. Caracterización de Concepción Las Minas.....</b>	<b>18</b>
<b>4.1. Contexto geográfico.....</b>	<b>18</b>
<b>4.2. Marco social.....</b>	<b>22</b>
4.2.1. Población y demografía	
4.2.2. Economía	
4.2.3. Educación	
4.2.4. Sanidad	

4.2.5. Cultura e identidad	
4.2.6. Organización política y social	
<b>4.3. Marco Natural.....</b>	<b>39</b>
4.3.1. Marco físico	
4.3.2. Marco biótico	
4.3.3. Territorio y paisaje	
<b>5. Diagnósis Municipal.....</b>	<b>56</b>
<b>6. Metodología .....</b>	<b>59</b>
<b>6.1. Educación no formal.....</b>	<b>59</b>
6.1.1. Metodología activo participativa	
6.1.2. Recursos educativos	
6.1.3. Temas generadores	
<b>6.2 Propia de trabajo.....</b>	<b>61</b>
<b>6.3 Indicadores.....</b>	<b>61</b>
<b>7. Resultados.....</b>	<b>62</b>
<b>7.1. Etapa I: Reconocimiento de los impactos ambientales (IA).....</b>	<b>62</b>
7.1.1. Definición de IA	
7.1.2. IA municipales	
7.1.3. Conclusiones de los IA	
<b>7.2. Etapa II: Análisis de la percepción ambiental de la población.....</b>	<b>64</b>
7.2.1. Selección de los destinatarios	
7.2.2. Realización de sondeos	
7.2.3. Resultado de los sondeos a maestros	
7.2.4. Resultado de los sondeos a niños	
<b>7.3. Etapa III: Planificación de las capacitaciones.....</b>	<b>80</b>



7.3.1. Selección y orden de las temáticas	
7.3.2. Lugar y horario de las capacitaciones	
7.3.3. Teoría sobre educación	
7.3.4. Diseño de los contenidos	
<b>7.4. Etapa IV: Evolución de las capacitaciones.....</b>	<b>87</b>
7.4.1. Maestros	
7.4.2. Niños	
7.4.3. Técnicos OMMA	
<b>8. Conclusiones.....</b>	<b>94</b>
<b>9. Propuestas de mejora.....</b>	<b>96</b>
<b>10. Programación.....</b>	<b>97</b>
<b>11. Presupuesto.....</b>	<b>101</b>
<b>12. Bibliografía.....</b>	<b>102</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>105</b>
<u>Anexo I.</u> Cuadro escuelas	
<u>Anexo II.</u> Boletos destinados a maestros	
<u>Anexo III.</u> Boletos destinados a niños	
<u>Anexo IV.</u> Dossier capacitaciones para maestros	
<u>Anexo V.</u> Dossier capacitaciones para niños	



# **1. Introducción y justificación**



Cada día se constata que en materia de medio ambiente no existen fronteras. Sucesos que ocurren a miles de kilómetros de un punto geográfico cualquiera, pueden llegar a afectarlo severamente en cualquier momento. La lógica de que la Tierra es patrimonio colectivo, unitario y global demuestra que no es posible resolver los problemas con una óptica estrecha. La idea de pensar globalmente y actuar localmente llega a ser una estrategia no solamente ecológica, sino también solidaria con los países más desfavorecidos.

En 1992, en la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro, se evidenció la magnitud de los problemas ambientales globales, cuestión que indica aún hoy la importancia que tiene su tratamiento desde la Educación Ambiental.

Durante el último siglo, el medio ambiente ha cambiado más rápidamente que en cualquier otro tiempo comparable en la historia. Aunque los fenómenos naturales han jugado su rol en este cambio, el motor principal de esta dinámica ha sido la interacción humana con la biosfera. Aquellas influencias, producidas inadvertidamente o a propósito, han creado y crearán dramáticos cambios globales que pueden alterar la existencia humana.

La mayoría de los problemas ambientales siguen siendo los mismos que a finales de la década del 60 y principios del 70: la contaminación, la deforestación o la pérdida de biodiversidad, entre otros. Estos problemas no sólo continúan sino que se han agravado. Este hecho contrasta con la creciente preocupación del público, que peticona por una mayor regulación por parte de los gobiernos, que presiona para promulgar nuevas leyes y que ha motivado la creación de organismos específicos que atiendan estas cuestiones.

Con todo esto, para conservar nuestros ambientes, no basta una mayor regulación, sino que también se necesita un sistema educativo dinámico, que tenga una clara relación con la realidad y con las necesidades de la sociedad. Y lo más importante: obtener una población consciente de las problemáticas que le rodean. Se debe educar a las personas desde la infancia para que aprendan el cuidado necesario para no malgastar los recursos del planeta, para no ensuciar su entorno y para convivir con sus vecinos.

Debido a esta creciente preocupación hacia el medio ambiente, son muchos los municipios que han empezado a actuar y tomar medidas para evitar que siga agravándose esta situación insostenible. Esto tiene más mérito cuando se trata de poblaciones que se encuentran en vías de desarrollo como es el caso de Concepción las Minas, un municipio mayoritariamente agrícola del sur-este de Guatemala que, viendo su posible situación a largo plazo, ha decidido apostar por la defensa de la naturaleza que le rodea y le abastece.

Esta apuesta en defensa de la naturaleza queda reflejada con la reciente creación de un centro ambiental integrado dentro de un macroproyecto ecoturístico, financiado con ayuda internacional.

Esta idea surge a partir de la presión que ejercían las empresas madereras de la zona a los propietarios de los terrenos forestales, para que estos vendieran sus tierras. La municipalidad viendo la posibilidad de quedarse sin terreno forestal y agrícola, base de su economía, decidió comprar una parte de los bosques de propiedad privada para su protección. Este proyecto de conservación del ambiente fue madurando hasta llegar a la decisión de rentabilizar su potencial ecológico mediante la creación de un proyecto eco-turístico, el cual tendría como objetivos:

- La promoción del desarrollo socioeconómico de los habitantes del municipio de Concepción las Minas a través de la conservación y el aprovechamiento de sus recursos naturales
  
- La creación de un centro de educación ambiental que actuase como núcleo vertebrador de toda la actividad dirigida a la conservación de la riqueza natural, la promoción de excursiones y visitas a los diferentes puntos de interés, los programas de educación ambiental sobre especies vegetales, animales, protección del medio, gestión del agua y de los residuos sólidos, etc.
  
- La capacitación y sensibilización de la población sobre la necesidad de proteger el medio ambiente y de cómo desarrollar sus actividades cotidianas de forma que contribuyan a la sustentabilidad de su entorno.

El proyecto eco-turístico empezó a ser una realidad cuando en el año 2005 se firmó un convenio de cooperación internacional para llevarlo a cabo. Esta cooperación internacional llegó por parte de la *Mancomunitat de Municipis de l'Àrea Metropolitana de Barcelona*, el *Fons Català de Cooperació al Desenvolupament* y el Ayuntamiento de Santa Coloma de Cervelló.

El ayuntamiento de Santa Coloma de Cervelló mostró mucho interés en el buen funcionamiento del centro de educación ambiental, el cual quería que contara con un personal calificado para atender cualquier cuestión de tipo ambiental.

Este fue el principal motivo por el que se decidió realizar una serie de capacitaciones ambientales dirigidas a la población, en previsión que de las mismas surgiera gente suficientemente formada para trabajar o colaborar en el centro ambiental.

Por tal motivo nuestro proyecto de formación ambiental se puede entender como una pequeña pieza de este gran proyecto, que trata principalmente de formar, tanto a la población en general como a las autoridades del municipio, sobre conceptos básicos ambientales y poder así aprender a valorar de otra forma la naturaleza. En definitiva, trata de ayudar a desarrollar una cultura ambiental en la población e intentar dar fuerza al proyecto eco-turístico que se promueve en el municipio mediante la formación ambiental.

## **2. Objetivos**





A continuación se exponen los objetivos generales y específicos del presente proyecto.

## 2.1 Generales

- Realizar un proyecto de formación ambiental para capacitar a la población de Concepción las Minas acerca de temáticas ambientales

## 2.2 Específicos

- **Capacitar a la Oficina Municipal de Medio Ambiente** para que gestionen de forma correcta los recursos naturales de la zona aún ciñéndose a sus posibilidades económicas.
- **Capacitar a más del 75% de los maestros seleccionados por grado y distancia del municipio** para reforzar la temática ambiental que se da en las escuelas.
- **Capacitar a la Asociación Municipal de la Mujer** dada la importancia de este grupo dentro de la estructura social del municipio.
- Realizar una diagnosis ambiental del municipio para detectar cuales son sus problemáticas
- Seleccionar las personas adecuadas para recibir las capacitaciones
- Realizar una programación de las capacitaciones
- Crear los instrumentos necesarios para impartir las capacitaciones



### **3. Contextualización**



En este apartado se pretende poner en contexto al lector acerca de los aspectos básicos y necesarios para el buen entendimiento del presente estudio. Los temas a tratar son la educación ambiental y sus características y evolución, a nivel mundial y local, y el marco legal en el que se engloba el proyecto de capacitación ambiental.

## 3.1 Educación ambiental

### 3.1.1 Orígenes

Desde la prehistoria, el ser humano se ha ido adaptando al medio a través de estrategias biológicas que destacaban por el poco impacto que causaban en los ecosistemas, el cual se podía comparar con el que ejercían otros animales. Pero es a partir de su crecimiento demográfico y tecnológico que estos impactos ambientales han ido aumentando desproporcionadamente llevándolos a la situación de **crisis ambiental**.

Esta crisis ambiental viene definida por:

- La evolución de la ciencia y la tecnología que comporta una transformación del medio natural hacia medios más artificiales.
- El fuerte desarrollo económico que tiene como objetivo aumentar las producciones y, por tanto, el consumo de la población.
- La superpoblación humana que ejerce una gran presión sobre el entorno.

Desde la revolución industrial el concepto de desarrollo ha ido unido a la idea de crecimiento sin límite. Es por esto que hacia los años 70 el Club de Roma encargó al Massachusetts Institute of Technology un estudio sobre el futuro del desarrollo humano a partir del crecimiento demográfico de la población mundial y el crecimiento económico. Los resultados fueron publicados en un informe donde se exponía que el crecimiento económico era insostenible y matizaba que en 100 años se colapsaría. La preocupación se vio agravada con la crisis del petróleo del año 73. A raíz de esto nació un nuevo concepto de planeta con una cantidad limitada de recursos disponibles que provocaba que hubiese, de forma urgente, cambios en la forma y en el uso de los recursos naturales.

Desde entonces ha habido numerosas conferencias internacionales que trataban esta crisis ambiental:

- La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente Humano (Estocolmo, 1972) la cual inspiraba el primer programa de acción comunitaria en materia de medio ambiente. El principio 19 de este programa, concretamente indicaba:

*Es indispensable una educación en labores ambientales, dirigida tanto a las generaciones jóvenes como a las adultas, y que preste la debida atención al sector de población menos privilegiado para ensanchar las bases de una opinión pública bien informada y de una conducta de los individuos, de las empresas y de los colectivos inspirada en el sentido de su responsabilidad en cuanto a la protección y mejora del medio en toda su dimensión humana.*

Un año más tarde se creaba el PNUMA (Plan de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 1973) donde se consolidaban las bases para el desarrollo sostenible y mejora del medio ambiente.

- El 1975, en Belgrado, se establecieron los ejes de actuación en educación ambiental (EA a partir de ahora) los cuales tendrían repercusiones importantes en las iniciativas europeas. Se remarcó la necesidad de integrar la EA en el sistema educativo.
- La Conferencia de Tbilisi, celebrada el año 1977, reafirmó la tendencia a considerar el medio ambiente como una totalidad, que engloba tanto aspectos naturales como los creados a partir de la actividad humana.
- El Congreso de Moscú del año 1987 planteaba la urgencia de definir objetivos que permitieran a los individuos ser más concientes, más responsables y más aptos para afrontar los retos en materia de medio ambiente.
- La Cumbre de la Tierra, celebrada en Río de Janeiro el 1992, afrontó como principales retos para el futuro la dirección de la educación hacia un desarrollo sostenible, el aumento de conciencia de la población y el fomento de la capacitación. De esta manera, se adoptaba la EA como posible solución a la crisis ambiental citada. También cabe indicar que la mayoría de los avances en políticas medioambientales se han producido como respuesta a las acciones y presiones ejercidas por la sociedad organizada en ONG's y con las constantes resistencias de las grandes empresas nacionales y multinacionales.
- El mismo año, se celebró en Guadalajara (México) el Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental, donde se estableció que la EA era un instrumento esencial para conseguir una sociedad sostenible tanto ambiental como socialmente justa. Se trataba que fuera un concepto multidimensional, donde no solo se partiera de la vertiente ecológica.

En este marco, la EA se inscribe como una solución válida a los diferentes problemas que el desarrollo social ha llevado en sus relaciones con la naturaleza. Se presenta como el único sistema pedagógico que, hasta el momento, se centra en capacitar el hombre para vivir en la era tecnológica en la que ya estamos inmersos.

La EA orienta hacia un buen y adecuado uso de la tecnología en pro de la humanidad y la naturaleza. Contempla la necesidad de desarrollo de los pueblos del “Tercer Mundo” y confía en un uso adecuado de la tecnología para posibilitar el desarrollo y reducir, al mismo tiempo, los impactos ambientales. Se apuesta por el uso de tecnologías menos impactantes y más eficaces.

### 3.1.2 Definición

El concepto de educación ambiental siempre ha estado estrechamente vinculado al concepto de medio ambiente. Es por ello que la EA ha evolucionado en enseñar como es el medio, a educar a favor del medio, y en estos momentos se plantea la educación para la sostenibilidad como algo más amplio.

Así, se puede definir la educación ambiental como

“...un proceso permanente en el cual los individuos y colectivos incrementan su concienciación sobre si mismos y lo que les rodea, adquiriendo conocimientos y valores, así como la capacidad que les permite actuar en armonía con su alrededor de forma que tiendan a resolver los problemas presentes, creados a consecuencia de la actividad humana inadecuada” (Molero)

En otras palabras, la EA es la educación sobre cómo continuar el desarrollo al mismo tiempo que se protegen, se preservan y se conservan los sistemas de soporte vital del planeta.

Nos encontramos con un tipo de educación la orientación de la cual no es humanista, es decir, no se centra en el perfeccionamiento humano, como lo podrían ser la biología, física, química...; la EA integra una concepción no antropológica.<sup>1</sup>

La formación del individuo no es el objetivo principal buscado, sino que este individuo será el elemento instrumental o mediador mediante el cual la EA obtendrá sus objetivos, la protección, defensa y regeneración del medio ambiente.

Dicho de otra manera, el objetivo del educador no es formar y perfeccionar al individuo, sino formarlo y perfeccionarlo para que el medio ambiente pueda ser mejorado.

---

<sup>1</sup> **N.J. Smith-Sebasto.** Traducción (con modificaciones de forma) de **Environmental Issues Information Sheet EI-2** (septiembre 1997), publicada por University of Illinois Cooperative Extension Service.

### 3.1.3 Objetivos

Los objetivos de la educación ambiental son:<sup>2</sup>

1. La **toma de conciencia**: Se trata de ayudar a individuos y grupos sociales a tomar conciencia del medio global y de los problemas que comporta, a parte de ayudar a sensibilizarlos en cuestiones de utilización y gestión de los recursos.
2. Los **conocimientos**: Ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir una comprensión básica del medio global, de los problemas anexos, de la responsabilidad y del papel crítico que los incumbe.
3. Las **actitudes**: Ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir valores y sentimientos de interés hacia el medio.
4. Las **competencias**: Ayudar a las personas a adquirir los conocimientos necesarios para la solución de problemas del medio ligados a la utilización y a la gestión de los recursos.
5. La **capacidad de evaluación**: Ayudar a las personas y a los grupos sociales a evaluar los programas educativos relacionados con el medio en función de los factores ecológicos, políticos, económicos, sociales y educativos.
6. La **participación**: Ayudar a las personas y a los grupos sociales a desarrollar su sentido de la responsabilidad y el sentimiento de urgencia hacia los problemas del medio, con la finalidad de garantizar la puesta en marcha de medidas apropiadas para resolver estos problemas.

En base a estos objetivos marcados, la educación ambiental se ha ido caracterizando como una disciplina científica i social.

### 3.1.4 Características

A nivel educativo, la EA está caracterizada por:

- La **interdisciplinariedad**: se fundamenta en varias disciplinas o materias que se cruzan y se coordinan en las diversas temáticas ambientales, de forma que requieren una relación e interdependencia entre conocimientos.
- El **encadenamiento de causas y efectos**: entendemos que cualquier circunstancia o problemática ambiental es una sucesión encadenada de causas y efectos que llevan a la situación actual en cuestión; los problemas ambientales nunca son independientes y aislados.

---

<sup>2</sup> Definidos en el Seminario Internacional de Educación Ambiental de Belgrado. 1975



Este, además, es uno de los aspectos básicos de cualquier programa de EA: denunciar y demostrar la cadena de causas y efectos que llevan a las situaciones de degradación del medio.

- El **sentido global**: en problemas ambientales las soluciones no pueden ser localistas, ya que las relaciones e interdependencias anteriormente citadas implican que las situaciones próximas a nosotros puedan tener su origen en otras problemáticas situadas a miles de kilómetros de distancia. Se necesita una mentalidad globalista y universal.
- El **internacionalismo**: la EA cree en valores internacionalistas donde el sentido de la ayuda, solidaridad, prestación, donación... forman parte ineludible; la problemática ambiental se interrelaciona siempre con problemáticas de tipo humano.
- El **planteamiento** de una **nueva ética** basada en nuevas relaciones entre el hombre y la naturaleza. La naturaleza se ha de considerar un bien, un valor... y la relación del hombre con ella implica una moralidad en sus acciones que se encaminarán hacia el cuidado, regeneración y, también, hacia valores solidarios.

La **acción**: La EA ha de promover que la acción incorpore esta nueva ética y, por tanto, posibilite un cambio de actitud entre el hombre y la naturaleza. Se tiene que ejercitar, sobretodo, la toma de decisiones respecto a comportamientos hombre-naturaleza.

### 3.1.5 Educación Ambiental en Centro América

Centro América se caracteriza por poseer una enorme riqueza ambiental pero, a la vez, la pérdida de hábitat constituye la mayor amenaza para la biodiversidad regional. Además, muchos de los países de esta región dependen de la exportación de materias primas y aportaciones de capital extranjero, cosa que los hace más vulnerables y dependientes de las empresas internacionales, y muchas veces también nacionales, las cuales no suelen priorizar los temas ambientales.

A la vez, en muchos casos, se hace necesaria una conexión entre la educación ambiental y los temas prioritarios en gestión ambiental; no están definidas las líneas y orientaciones para la incorporación de la educación ambiental en el marco del desarrollo sostenible. Este hecho se ve agravado por la insuficiente formación de los educadores ambientales.

### 3.1.6 Educación ambiental en Guatemala

En Guatemala el medio ambiente se integra dentro del marco legal de la Constitución mediante la *Ley de Medio Ambiente*, *Ley de educación*, *Ley del Consejo Nacional de Áreas Protegidas*, la *Comisión Nacional de Medio*

*Ambiente (CONAMA) i la Comisión Nacional Permanente de Educación Ambiental (CONAPEA).*

En el año 1981 surgió el proyecto que dio lugar a la *CONAPEA* y que propició la incorporación de una unidad didáctica de educación ambiental en las Ciencias Naturales en la enseñanza primaria. También se crearon unos módulos de apoyo a la docencia.

En el año 1987 se hizo lo mismo para la enseñanza de nivel básico o medio (que se podría equiparar a la ESO en España). El mismo año, también se creó el *Sistema Nacional de Mejoramiento de los Recursos Humanos y Adecuación Curricular (SIMAC)*, que elaboraba unas guías para la primaria y pre-primaria que incorporaban contenidos relacionados con el medio ambiente y los recursos naturales.

En el año 1990 culmina el proceso de definición de la *Estrategia Nacional de Educación Ambiental* con la participación de la Administración y algunas ONG's en diferentes organismos. Fue el resultado de un esfuerzo conjunto entre diversas personas e instituciones con interés para la EA.

La estrategia es un plan de actuación que desarrolla la capacidad social para afrontar los problemas de medio ambiente y promover una mejora en la calidad de vida. Presentaba 7 líneas de actuación:

- Sistema de información y comunicación
- Investigación i experimentación
- Educación ambiental en el sector formal
- Educación ambiental en el sector no formal
- Capacitación de recursos humanos
- Cooperación interinstitucional a nivel nacional e internacional
- Evaluación i seguimiento

Los objetivos de la *Estrategia Nacional de Educación Ambiental (Acta N.º. 6-91 del 6 de febrero de 1991)* son:

- Establecer un marco conceptual que permita unificar criterios en las actividades de EA que se realicen en el país
- Identificar necesidades, intereses i prioridades de las diferentes regiones del país, a través de la participación comunitaria, para orientar los programas de EA
- Determinar los mecanismos para evaluar la eficacia de los diferentes programas, materiales, centros e infraestructuras

- Identificar las áreas dónde se haya tenido éxito, o no, en el programa de EA
- Delimitar un campo de acción en el que cada organización gubernamental i no gubernamental desarrolle sus acciones para optimizar resultados a nivel nacional
- Crear un sistema permanente de comunicación entre las organizaciones
- Establecer un compromiso personal e institucional para trabajar de forma coordinada i mejorar el impacto de las acciones de EA i evitar, así, la duplicidad de esfuerzos
- Orientar el currículum educativo de los diferentes niveles i modalidades de educación del país hacia la EA

Esta estrategia no sólo reconoce la importancia de integrar la EA en los diferentes sectores y niveles sociales, sino que también intenta mejorar la coordinación de programas de EA ya existentes. Pretende coordinar esfuerzos para conseguir un impacto integrado de mayor intensidad y continuo en los diversos sectores de población.

Se da importancia a la evaluación de iniciativas e intenta identificar criterios para mejorar la calidad de la EA en el país.

En el año 1991 se desarrolló un taller sub-regional organizado por la UNESCO y CONAMA en el que se analizaban las estrategias para la incorporación de la EA en los programas de estudios de las escuelas.

En 1995, se crea la *Escuela Regional para Formación de Docentes*, con especialidad en educación ambiental

Se realizó una consulta a nivel nacional con tal de conseguir una descentralización y adecuación cultural con el objetivo de responder a las necesidades, intereses i problemas sociales. Esta descentralización permitiría la inclusión de los contenidos de EA en el momento oportuno, y dar respuesta a la sociedad pero partiendo del propio contexto de cada localidad permitiendo, también, un mejor aprovechamiento de los recursos de la comunidad.

El año 2000, se creó el *Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala* como resultado de la fusión entre la *Comisión Nacional de Medio Ambiente (CONAMA)* y la *Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Presidencia de la República (SEMARN)*.

Este organismo pretende descentralizar la gestión del medio ambiente y de los recursos naturales, con el objetivo de impulsar la protección y mejora de la calidad del ambiente y el manejo sostenible de los recursos promoviendo la participación ciudadana.

Pero a parte de estas intenciones, casi no se dispone de ningún material o texto, únicamente existen algunos recursos en el ámbito de las Ciencias Naturales y de la Salud y saneamiento ambiental.

En resumen, se puede considerar que:

- no existe un marco legal para la EA ni una estructura donde integrarla
- la EA se ha iniciado a nivel primario pero no está presente en el nivel medio
- es necesaria una formación permanente adecuada a los maestros
- hace falta articular más y mejor los esfuerzos, y fortalecer la voluntad política

### 3.1.7 Educación Ambiental en Concepción las Minas

Desde mediados de la década de los 90, en el municipio de Concepción las Minas, no ha habido ningún programa dirigido a la educación ambiental. Pero sí se encuentran algunos antecedentes lejanos...

A principios de los años 80 un grupo de ciudadanos decidió, con la ayuda de la municipalidad, comprar i recuperar unos terrenos forestales que se habían vendido y convertido en tierras de cultivo. Además, se construyó un centro para poder educar a niños y jóvenes sobre temáticas ambientales, aunque no se consiguió este objetivo como tal (quedaron por realizar algunas jornadas de formación los fines de semana).

A partir del año 1996, y a consecuencia de un largo período de conflicto armado interno, se fueron perdiendo recursos económicos y la motivación por el proyecto en cuestión.



**Fotos 1 y 2:** Primer centró que se construyó para educar sobre temáticas ambientales; actual escuela de El Límite que lleva la maestra, y nuestra gran amiga, Clara.

**Fuente:** Elaboración propia

Hasta que en el año 2004, como ya se ha comentado anteriormente, se inició el contacto entre los municipios de Concepción Las Minas, en Guatemala, y Santa Coloma de Cervelló, en Catalunya. Este contacto ha llevado al hermanamiento entre estos dos pueblos y a la consolidación de un macroproyecto dentro del cual se incluye la construcción de un “centro ecoturístico”, en el que se engloba el proyecto del parque-escuela y la formación, que se ha llevado a cabo, de técnicos, maestros y alumnos en materia de medio ambiente.



**Fotos 3 y 4:** El Parque-Escuela y su entorno (2006)  
**Fuente:** Elaboración propia

## 3.2. Marco legal

### 3.2.1. Internacional

La Convención de Viena constituye el marco legal clave en materia de formulación, ejecución y extinción de tratados internacionales. Estos tratados tienen dos efectos directos sobre la gestión ambiental; primero, sensibilizan a quienes toman decisiones políticas en los temas enunciados en los convenios, y segundo, abren posibilidades de captación de recursos financieros de la cooperación internacional para su cumplimiento.

En la actualidad, el país ha firmado 46 tratados internacionales ambientales. De éstos, cinco han tenido influencia en la gestión ambiental nacional:

- Convenio sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre (1973).
- Convenio centroamericano para la protección de ambiente (1989).
- Convenio sobre biodiversidad biológica (1992).
- Convenio marco sobre cambios climáticos (1993).

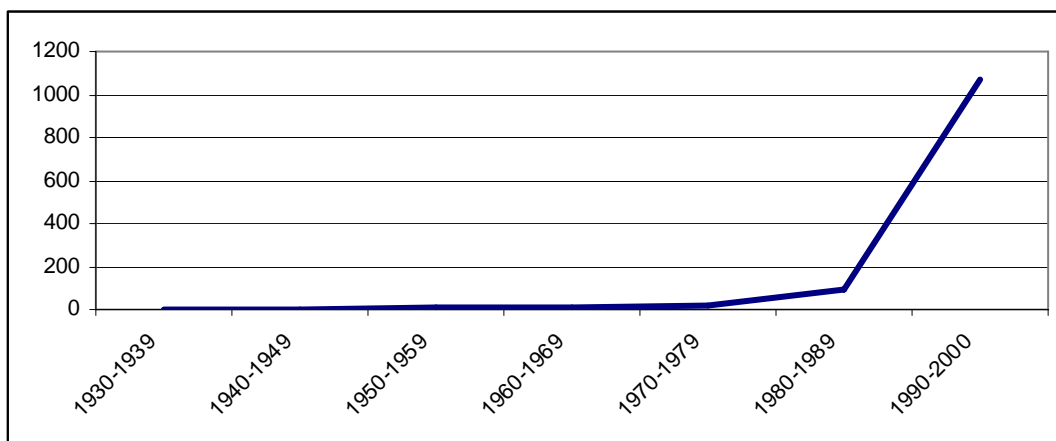
- Convenio centroamericano para el manejo y conservación de los ecosistemas naturales forestales y el desarrollo de plantaciones forestales (1993).

Por la cercanía de los instrumentos operativos y de la propia dinámica de la integración en el tema ambiental, se ve que los convenios regionales centroamericanos han tenido un impacto real en la gestión ambiental de Guatemala.

### 3.2.2. Nacional

La gestión ambiental propiamente dicha se inició en 1986 con la creación de la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) a partir de la cual hubo un notable avance en la creación del marco legal ambiental que privilegió la aparición de un sistema institucional. Fue también en 1986 cuando se aprobó la Ley para la Protección del Ambiente, a partir de la cual se creó el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) y el Instituto Nacional de Bosques (INAB). De manera paralela se fortaleció la atención a los componentes ambientales dentro del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), y se reformó sustancialmente lo relativo al saneamiento ambiental en el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS).

A mediados de los noventa, con la reducción de las actividades bélicas del país, se empieza a dar respuesta a las demandas de los diferentes sectores de la población. Este hecho genera una explosión dinámica de normativas e institucionalidades ambientales que se puede apreciar en el siguiente gráfico, sobretodo después de la firma de los Acuerdos de Paz en diciembre del 1996.



**Gráfico 5:** Evolución del número de normativas ambientales  
**Fuente:** Elaboración propia

Más recientemente, en el año 2000, se crea el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, como ente rector en materia ambiental del país. Es ésta institución quien principalmente vela por el tema de contaminación y estudios de impacto ambiental a partir de los artículos 22, 27 y 29 de la Ley del

Organismo Ejecutivo (del Decreto 114-97, reformado por el 90-2000) y del artículo 194 de la Constitución Política de la República.

Entre otras, sus atribuciones principales a nivel nacional son:

- Formular y ejecutar la política del ambiente, recursos naturales y recursos pesqueros.
- Incorporar la componente ambiental en la política económica y social del Gobierno.
- Promover el mejoramiento del patrimonio natural del país.
- Diseñar y vigilar la aplicación de la política de educación ambiental.
- Formular la política para el manejo del agua.
- Controlar la calidad ambiental, a través de los estudios de impacto ambiental.
- Elaborar las políticas relativas al manejo de cuencas hidrográficas y recursos marino-costeros.





## **4. Caracterización de Concepción Las Minas**



Este apartado es necesario para ver cuáles son las principales problemáticas ambientales del municipio y así poder tratarlas durante las capacitaciones. Del mismo modo, este diagnóstico es útil para comprender el marco social en el cual se va a desarrollar este proyecto de formación.

## 4.1 Localización geográfica

En este punto se pretende enmarcar geográficamente el territorio objeto de estudio; desde la ubicación de Guatemala a nivel mundial, hasta el municipio de Concepción las Minas dentro del país.

### 4.1.1 Centroamérica

Geográficamente, el istmo centroamericano se compone de los siete países de América Central: Guatemala, El Salvador, Honduras, Belice, Nicaragua, Costa Rica y Panamá.



**Mapa 1:** Localización de Guatemala dentro de Centroamérica  
**Fuente:** [www.wikipedia.es](http://www.wikipedia.es)

Su ubicación entre dos océanos y la división de su territorio por la extensa cadena montañosa que configura valles, llanuras y una amplia red hidrográfica, definen una gran diversidad de climas que hace de la región una zona vulnerable a sufrir efectos de distintos fenómenos naturales, pero que también ha permitido el desarrollo de una numerosa y extraordinaria variedad de formas de vida.

Ésta región está bien dotada desde el punto de vista de su base de recursos naturales y atributos ambientales, los cuales, de manejarse bien, constituyen la base de la competitividad, el crecimiento económico sustentable, la reducción de la pobreza y la calidad de vida.

Se han descrito en Centroamérica 3 biomas, 17 eco-regiones, 8 subdivisiones para manglares y 4 para arrecifes. En síntesis, la región posee más de 300 formas de paisaje.

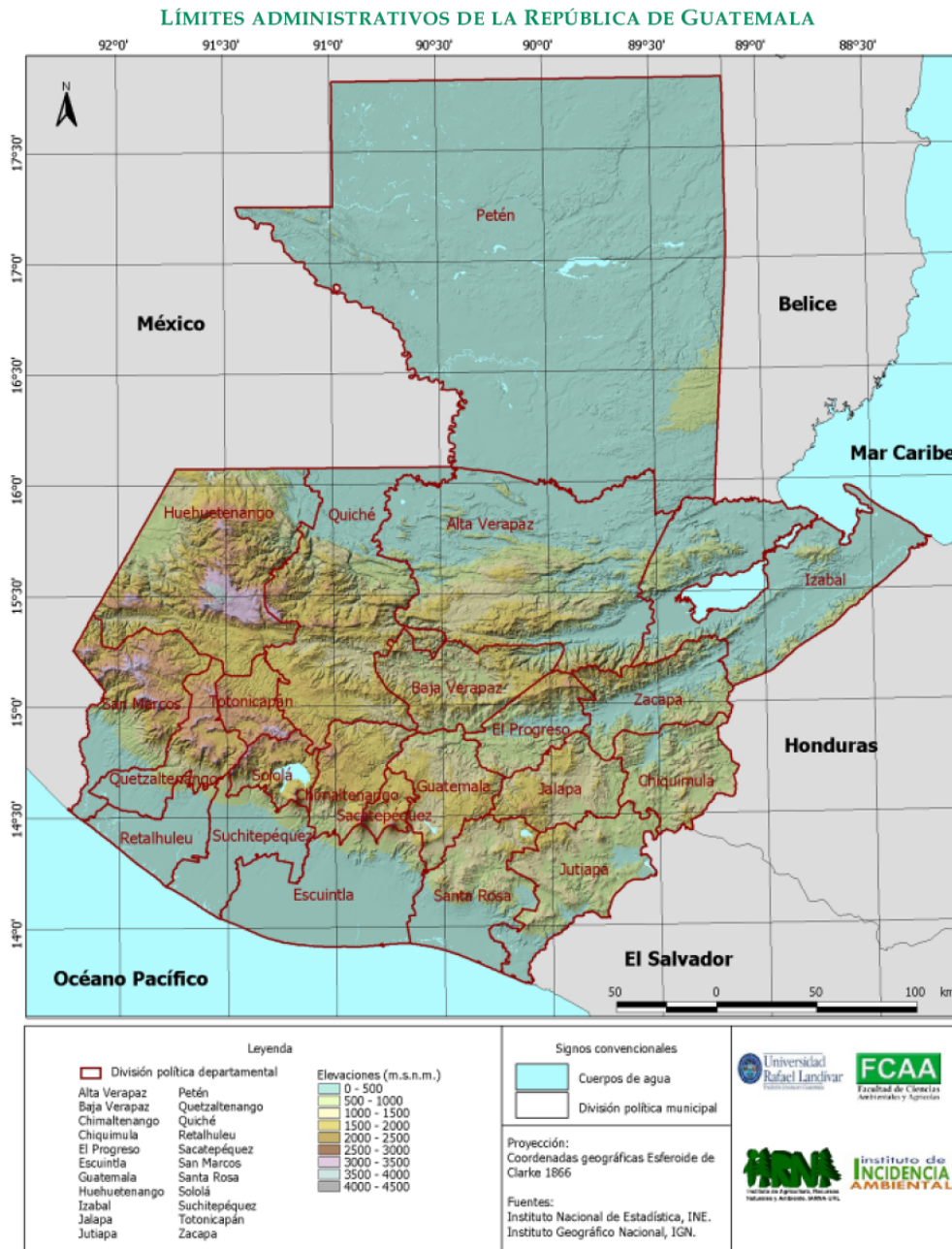
Se estima que en 1995 la cobertura vegetal de la región sumaba 19.5 millones de hectáreas lo que equivale al 38% del territorio total. Entre 1990 y 1995 la pérdida de cobertura forestal sumaba alrededor de 388.000 ha/año.

Su diversidad biológica es reconocida mundialmente, pues posee aproximadamente 20.000 especies de flora, de las cuáles se estima que el 14% son endémicas, siendo Panamá y Guatemala los países que más endemismos poseen.

El Sistema Centroamericano de Áreas Protegidas (SICAP) cuenta con un total de 704 áreas protegidas de las cuales 391 tienen declaratoria y 313 están como propuestas.

#### **4.1.2 Guatemala**

La República de Guatemala limita al Norte y Oeste con México; al Este con Belice, el Mar Caribe (Océano Atlántico) y las Repúblicas de Honduras y El Salvador, y al Sur con el Océano Pacífico. Su área es de 108.889 km<sup>2</sup> y se ubica entre los paralelos 13° 44' y 18° 30' al Norte y meridianos 87° 30' y 92° 14' al Este de Greenwich.



**Mapa 2:** Mapa departamental de Guatemala  
**Fuente:** Perfil Ambiental de Guatemala, Universidad Rafael Landívar, 2004..

Guatemala es un territorio en su mayoría de topografía irregular, con altitudes que van desde el nivel del mar hasta los 4.220 m.s.n.m en el volcán Tajumulco.

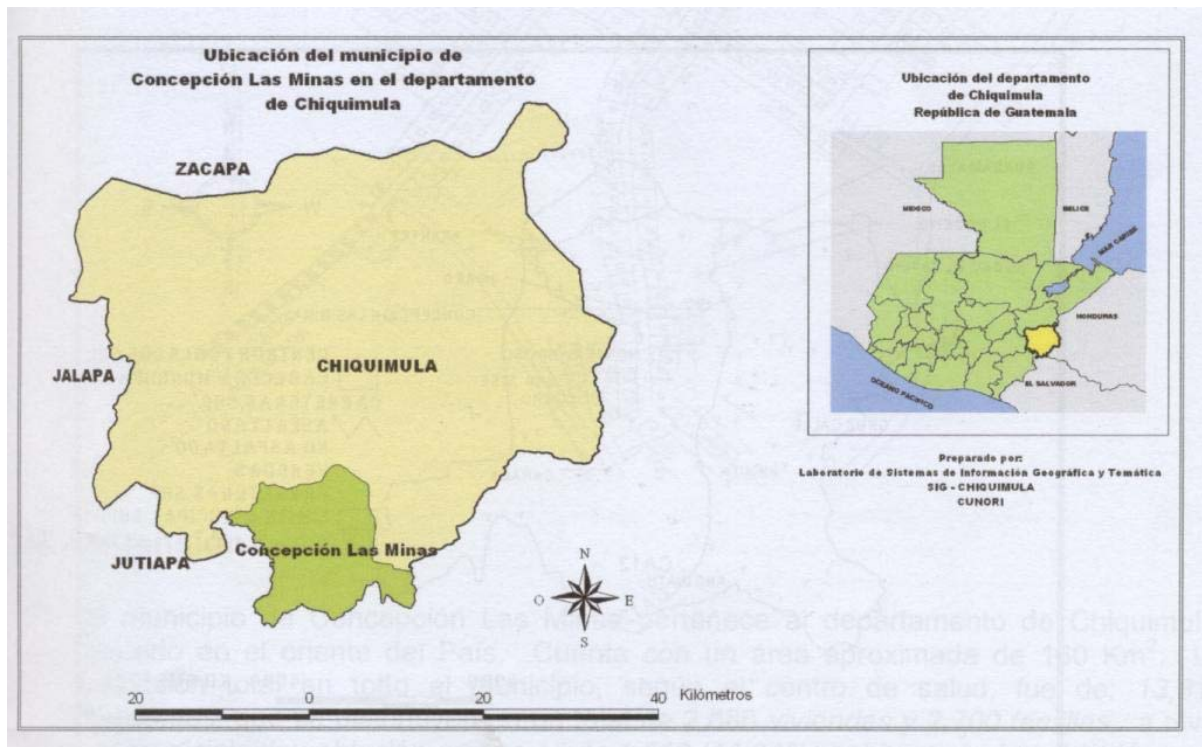
El país es atravesado por la Cordillera de los Andes, dividida en dos ramales, la Sierra Madre y Los Cuchumatanes. La primera origina las altiplanicies del centro del país y una serie de sistemas secundarios que se introducen en los territorios de El Salvador y Honduras. La segunda constituye un sistema que atraviesa el país, desde la frontera con México, hasta el Océano Atlántico. Además, la cadena volcánica (con un total de 37 volcanes) atraviesa el país de Oeste a Este. Tres de los volcanes presentan actividad periódica y seis más tienen alguna actividad con presencia de aguas termales.

Las aguas continentales del país drenan por tres vertientes hidrográficas: Pacífico, Mar Caribe y Atlántico, con un conjunto de 38 cuencas hidrográficas. Los ríos más importantes son el Usumacinta, Motagua, Sarstún, Ixcán y Polochic. El 0,9% del territorio nacional (950km<sup>2</sup>) está ocupado por aguas continentales, entre lagos y lagunas.

Guatemala se localiza en uno de los ocho centros principales de origen de plantas cultivadas y ocupa la posición 22 entre los 25 países con mayor biodiversidad en el mundo. El territorio es considerado muy rico en diversidad de ecosistemas, especies y material genético, entre ellas maíz, frijón, algodón, cacao y aguacate.

Hay 5 eco-regiones de agua dulce y 9 terrestres, 14 zonas de vida y 7 biomas. Dos eco-regiones han sido declaradas de importancia global: los bosques centroamericanos de pino-encino y los bosques de la depresión de Chiapas. Adicionalmente existen cuatro eco-regiones de manglares, cuatro de bosques húmedos, dos de bosques montanos, dos de bosques secos, una de bosques xéricos y una de bosques mixtos.

Guatemala se divide en 22 departamentos, de los cuales Chiquimula se encuentra en el punto fronterizo con las repúblicas de Honduras y El Salvador. Dentro de éste departamento encontramos nuestro municipio de estudio, Concepción Las Minas.



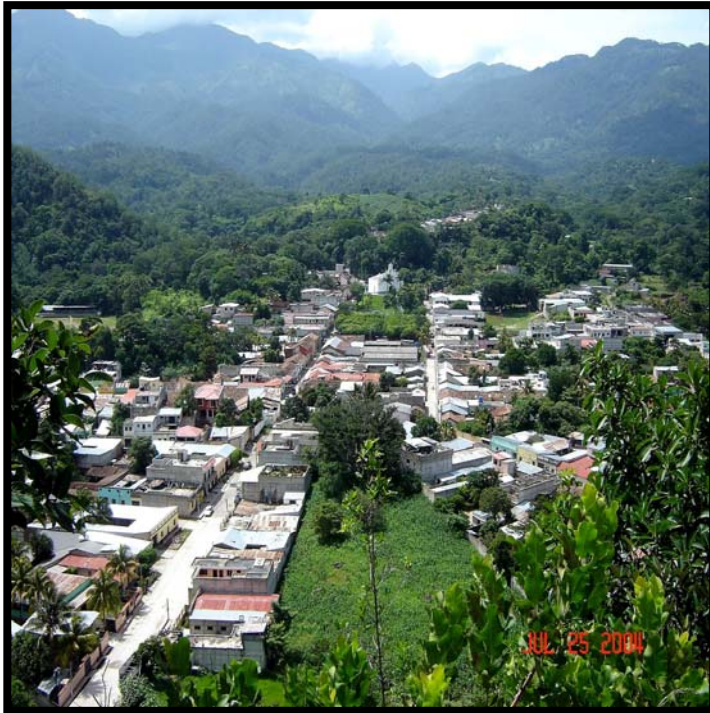
**Mapa 3:** Ubicación de Concepción Las Minas dentro del departamento de Chiquimula  
**Fuente:** Plan Estratégico de Concepción Las Minas 2005-2015

### 4.1.3 Concepción las Minas

Su localización según el Instituto Geográfico Nacional (IGN), se encuentra en el mapa Esquipulas 2359-IV, escala 1:50,000, con coordenadas latitudinales 14° 31' 15" y coordenadas longitudinales 39° 27' 26".

Concepción las Minas cuenta con un área aproximada de 160 km<sup>2</sup>. La población total del municipio es de 13.319 habitantes, que se distribuyen en un total de 2.680 viviendas y 2700 familias. A nivel del municipio la población urbana es de 1.510 habitantes (11.34%) y la población rural es de 11.809 habitantes (88.66%).<sup>3</sup>

Concepción las Minas pertenece a uno de los once municipios del departamento de



de Chiquimula, se encuentra en la parte sur, a 52 Km. de la cabecera departamental. Sus colindancias son, por el Norte el municipio de Quezaltepeque (Chiquimula), por el Este el municipio de Esquipulas (Chiquimula) y las repúblicas de El Salvador y Honduras, por el Sur la república de El Salvador y por el Oeste el municipio de Agua Blanca (Jutiapa), Ipala y Quezaltepeque (Chiquimula).

**Foto 5:** zona urbana del municipio de Concepción Las Minas  
**Fuente:** municipalidad de Concepción Las Minas

## 4.2 Marco social

Este apartado trata de describir la realidad social del municipio a través de datos demográficos, económicos, educativos, sanitarios, culturales y organizativos a nivel político.

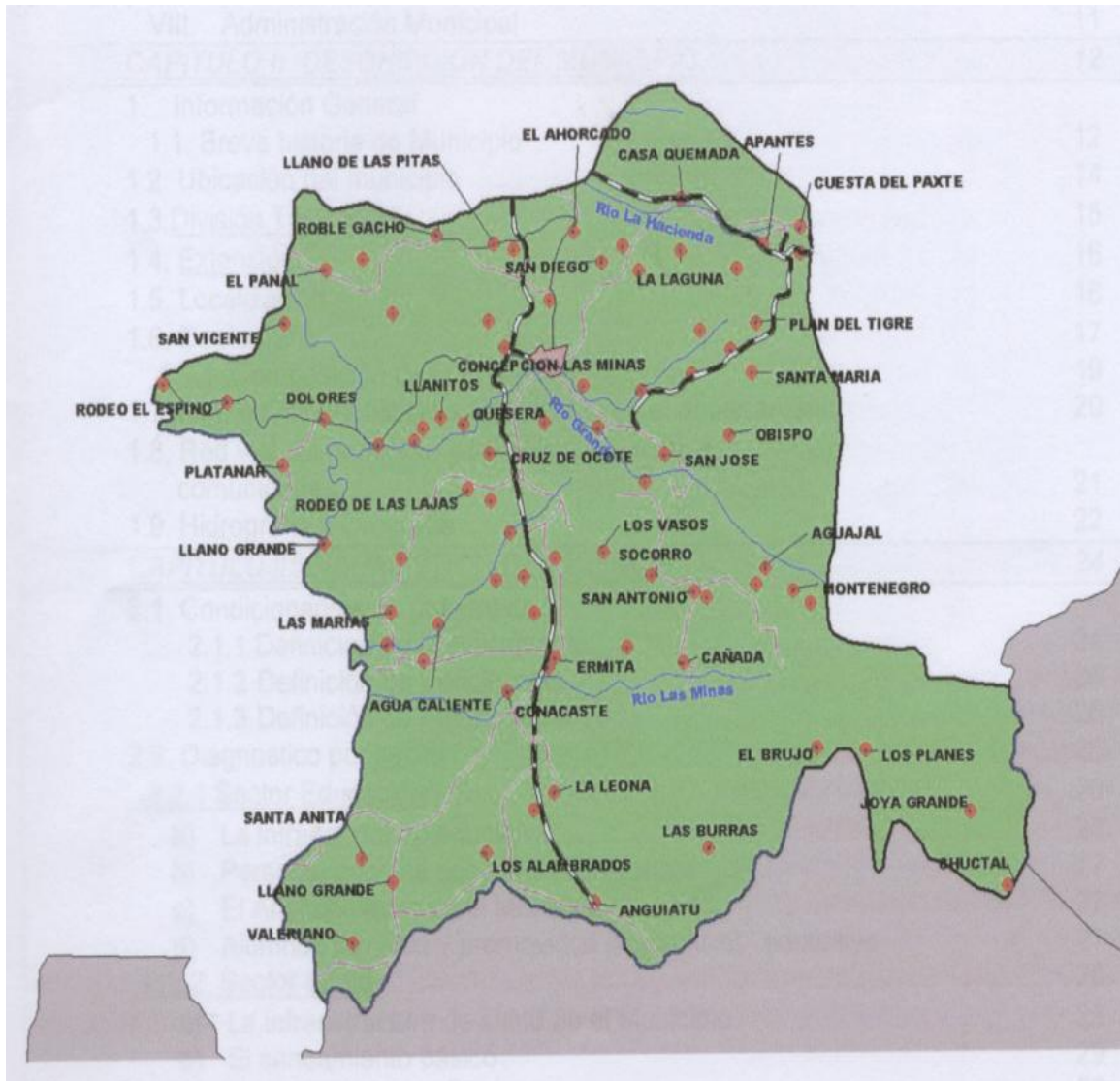
<sup>3</sup> Datos extraídos del Plan Estratégico para la Reducción de la Pobreza . Municipio de Concepción las Minas. (2003)

## 4.2.1. Demografía

### Centros poblados

El municipio de Concepción las Minas cuenta con una cabecera municipal, constituida por tres barrios, 19 aldeas y 87 caseríos.

En el mapa están marcados todos los centros poblados enlazados por las diferentes carreteras que comunican las aldeas y caseríos con el casco urbano, centro neurálgico del municipio.



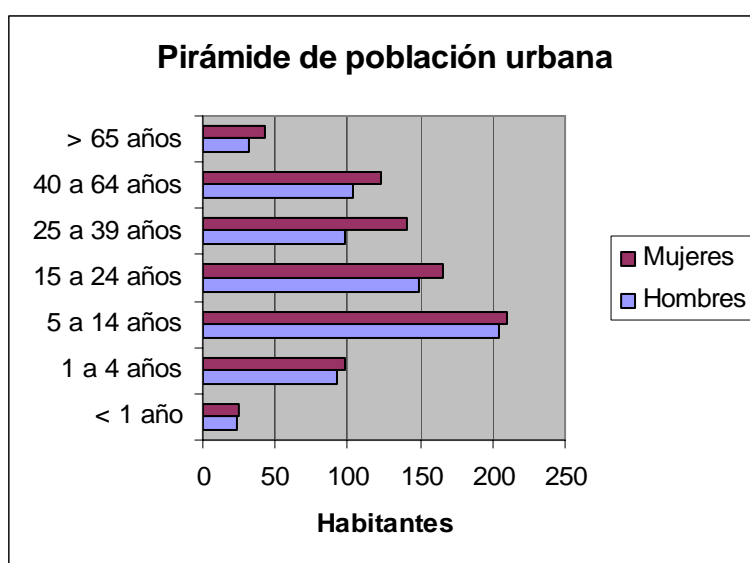
**Mapa 4:** Localización aldeas y caseríos dentro de Concepción las Minas  
**Fuente:** Plan Estratégico de Concepción Las Minas 2005-2015



## **Población**

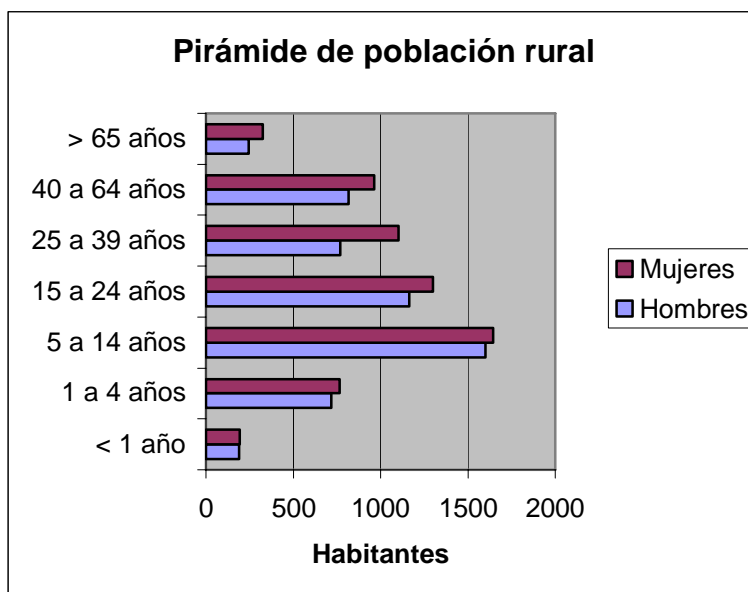
El municipio de Concepción las Minas tiene una población de 13.319 habitantes<sup>4</sup> de los cuales, 1.510 (11'34%) viven en el área urbana y 11.809 (88.66%) en el área rural repartidos entre las aldeas y los caseríos. La población femenina corresponde al 53% del total mientras que la masculina representa un 47%.

Como se puede ver a continuación, se considera que estamos delante de una pirámide poblacional triangular de base grande, muy común en países en vías de desarrollo. La población infantil y juvenil (considerando joven hasta los 25 años) representan 7752 habitantes, lo que corresponde, aproximadamente, a un 58% de la población total del municipio. La tasa de fecundidad es de 4'5 hijos por mujer.



**Gráfico N°1:** Pirámide de población urbana  
Fuente: Elaboración propia

<sup>4</sup> Centro de Salud, 2005



**Gráfico N°2:** Pirámide de población rural  
fuente: Elaboración propia

No obstante, hay que tener en cuenta un factor muy importante que es la emigración de jóvenes (normalmente a partir de los 14 años, aunque se conocen casos de 12 y 13 años) hacia Estados Unidos en busca de trabajo y recursos económicos. Este hecho se ha convertido en una alternativa cada vez más común entre este grupo de población. Este proceso se da sobretodo en el área rural donde la oferta laboral y la oportunidad de progresar son más reducidas. En las siguientes tablas de distribución de la población podemos observar como en la franja de edad masculina que va de los 14 a los 40 años la reducción de población de hombres es más acusada que la de mujeres. Vemos que en la tabla de población rural el efecto es ligeramente mayor.

EDAD	HOMBRES	% correspondiente al total de población urbana	MUJERES	% correspondiente al total de población urbana	TOTAL
< 1 año	20	1.32	29	1.92	49
1 a 4 años	89	5.89	98	6.49	187
5 a 14 años	205	13.58	221	14.64	426
15 a 24 años	147	9.74	171	11.32	318
25 a 39 años	98	6.49	132	8.74	230
40 a 64 años	102	6.75	122	8.08	224
> 65 años	32	2.12	44	2.91	76
<b>TOTAL</b>	<b>693</b>	<b>45.89</b>	<b>817</b>	<b>54.1</b>	<b>1510</b>

**Gráfico N°3:** Distribución de la población urbana por sexo y edad.  
Fuente: Centro de Salud, 2005

EDAD	HOMBRES	% correspondiente al total de población rural	MUJERES	% correspondiente al total de población rural	TOTAL
< 1 año	190	1.61	195	1.65	385
1 a 4 años	719	6.09	767	6.50	1486
5 a 14 años	1601	13.56	1645	13.93	3246
15 a 24 años	1164	9.86	1302	11.03	2466
25 a 39 años	770	6.52	1102	9.33	1872
40 a 64 años	817	6.92	965	8.17	1782
> 65 años	247	2.09	325	2.75	572
<b>TOTAL</b>	<b>5508</b>	<b>46.64</b>	<b>6271</b>	<b>53.10</b>	<b>11809</b>

Gráfico N°4: Distribución de la población rural por sexo y edad.

Fuente: Centro de Salud, 2005

La falta de hombres ha obligado a muchas mujeres a efectuar tareas que antes sólo realizaba el género masculino. Actualmente muchas de ellas atienden negocios, conducen automóviles y se ocupan del ganado y de las siembras con las ayudas económicas que reciben por parte de sus maridos emigrantes en forma de remesas. El tipo de familia que cada vez es más común es la familia monoparental formada por la madre y los hijos que reciben las remesas enviadas por el padre desde Estados Unidos.

No obstante, para muchas otras mujeres existe otra preocupación que es la de encontrar marido, consecuencia directa de la falta de hombres en el municipio.

Los muchachos esperan a tener la edad suficiente y contar con unos 40.000 quetzales (4.000 euros) para así poder pagar el viaje como ilegal que les permitirá pasar las dos fronteras que les separan de Estados Unidos y cumplir el “sueño americano”. Estos casos son conocidos con el sobrenombre de “mojados” y no todos tienen la suerte de llegar a su destino.

Al igual que Concepción las Minas, muchos son los municipios que se encuentran en una situación similar. Según la Organización Internacional de Migraciones (OIM), 1.172.391 guatemaltecos viven en Estados Unidos, lo cual representa el 10 % de la población total de Guatemala (datos de 2005). Por otro lado, según el Departamento de Estado norteamericano, tan sólo son 372.908. Prueba clara de la cantidad de guatemaltecos que llegan a Estados Unidos en condición de ilegal y sin papeles.

Otros datos a tener en cuenta a la hora de hacer el estudio poblacional son:

- Tasa de crecimiento de la población: 2'8% anual
- Natalidad: 25%
- Mortalidad: 10-15%
  - Tasa de mortalidad infantil: 16.08‰
  - Tasa de mortalidad materna: 0.5‰
- Esperanza de vida al nacer: 67 años
- Densidad poblacional: 8 habitantes/km<sup>2</sup>.
- Población no indígena (ladina): 100%

## 4.2.2 Economía

### Propiedad de la tierra

El 90% de la tenencia de la tierra es propiedad privada. Sólo existe la Finca San José en el marco natural de las Granadillas como terreno público. El resto son terrenos divididos en pequeñas parcelas pertenecientes a distintos dueños formando minifundios. En el municipio se carece de cooperativas o asociaciones para manejar la tierra de manera asociada. De esta manera, la producción se realiza de forma individual.

El 10% restante de las tierras lo constituyen terrenos comunales y ejidos municipales (sistema de distribución y posesión de la tierra que se institucionalizó después de la Revolución Mexicana y que consiste en otorgar un terreno a un grupo de personas para su explotación).

### Economía i producción

Los indicadores básicos del sector económico y productivo de la zona son:

- Índice de Desarrollo Humano: 0.624
- Rango de pobreza general: 80%
- Rango de pobreza extrema: 17%
- Población económicamente activa (PEA): 25%
  - PEA masculina: 47%
  - PEA femenina: 53%
- Salario promedio agrícola: 40 Quetzales/día (aprox. 4 euros/día)
- Salario medio sector privado: 1500 Quetzales/mes (aprox. 150 euros/mes)

Actualmente la fuente principal de ingresos del municipio proviene de las remesas que envían los familiares que trabajan en Estados Unidos y de los productos de comercialización de las actividades agropecuarias. Concepción las minas es uno de los municipios del departamento de Chiquimula que más ha crecido económicamente en los últimos años.

- Agricultura → La mayor parte de los habitantes del municipio se dedican a labores agrícolas donde predominan el cultivo de café, naranja, tomate, frijol, maíz e Izote. La producción es en su mayoría exportada o vendida fuera del municipio.
- Ganadería → La actividad ganadera está orientada a la crianza de ganado vacuno, porcino y avícola. La piscicultura está cobrando auge en los últimos años. El ganado es comercializado por los ganaderos de la comunidad en los municipios vecinos y en algunos de la República de El Salvador.

- Minería → Aunque las raíces y el nombre del municipio se asocian con esta actividad, en la actualidad no hay ninguna explotación minera. Aún así, el municipio cuenta con potencial minero y varias minas ubicadas en propiedades privadas sin ser explotadas.
- Manufactura → La actividad manufacturera se realiza sólo en algunas comunidades, entre las cuales destacan las Comunidades de Dolores, Rodeo El Espino y El Platanar famosas por la elaboración de las famosas “colaciones” (dulces típicos preparados a base de azúcar). Otros productos que también se producen en Concepción las Minas son los tejidos de algodón, la cerámica tradicional y vidriada, cestería, jarcia, instrumentos musicales, máscaras y muebles de madera, escobas de palma, productos de hierro, cobre, hojalata y joyería, candelas, cuero, ladrillos, tejas de barro o cohetería. Los productores trasladan directamente sus artículos a Esquipulas, municipio del Departamento de Chiquimula importante por la actividad comercial que se desarrolla.
- Turismo → Existen algunos atractivos turísticos como la Biosfera de la Fraternidad (lugar estratégico donde convergen los países de Guatemala, Honduras y El Salvador), las Grutas de Aldea El Socorro, el cerro El Sillón o El río Grande que recorre parte del municipio. También se pueden apreciar construcciones antiguas en algunas aldeas que son testigos de la actividad minera que se desarrolló en décadas anteriores. Estos lugares son visitados por la población básicamente por Semana Santa y otras festividades. No obstante, el municipio no cuenta con la infraestructura básica y no hay explotación de estos centros turísticos. Actualmente también se cuenta con el Parque-Escuela, localizado en el caserío El Límite, en el cual está naciendo la primera escuela de educación ambiental a nivel regional
- Comercio → Las actividades comerciales en el municipio cuentan con un mercado municipal, donde se comercializan productos de primera necesidad, y diferentes negocios repartidos por el núcleo urbano y las áreas rurales. Por otro lado, el primer viernes de cada mes, en la cabecera municipal, se monta un mercado que ocupa toda la plaza y el Parque Central y dónde llegan comerciantes de diferentes municipios para vender sus productos y sus artículos. Por otro lado, la cercanía de los municipios de Quezaltepeque y Esquipulas, más grandes y con más comercios, hace que los habitantes de Concepción Las Minas los prefieran a la hora de hacer sus compras.
- Finanzas → En el municipio se ofrecen servicios bancarios por medio de tres agencias: Bancafe, Banrural y El Banco Industrial. También funciona una sucursal de la Cooperativa San José El Obrero de Responsabilidad Limitada (Coosajo R.L.), la sede central de la cual se encuentra en Esquipulas.
- Aduana → A 16 Km. del casco urbano central de Concepción las Minas se encuentra la aldea La Ermita dónde se localiza la frontera de

Anguiatú, ubicada en el límite territorial de las repúblicas de Guatemala y El Salvador. Ésta presta todos los servicios inherentes a estas oficinas públicas.

### **Deficiencias y potencialidades económicas**

A continuación se presentan una serie de deficiencias y potencialidades que han sido remarcadas en el Plan Estratégico Participativo de Desarrollo 2005-2015 de Concepción las Minas como base para la mejora del desarrollo económico del municipio:

DEFICIENCIAS	POTENCIALIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto precio de los insumos agrícolas</li> <li>• Bajo precio en la comercialización de los productos</li> <li>• Falta de explotación de centros turísticos</li> <li>• Mala utilización de las remesas del exterior</li> <li>• Falta de fuentes de trabajo</li> <li>• Falta de capacitación técnica productiva</li> <li>• Falta de organización de los productores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existencia de remesas del exterior</li> <li>• Buen sector de agencias bancarias</li> <li>• Aprovechamiento de la Aduana</li> <li>• Medios de comunicación</li> <li>• Existencia de centros de interés turístico</li> </ul>

### **4.2.3 Educación**

Los indicadores básicos del sector educación son:

- Población escolar potencial: 5330
- Tasa de escolarización: 4423 (83%)
- Tasa de analfabetismo: 28% (tasa inferior a la media del departamento de Chiquimula que es de un 36'4%)
  - Masculina: 9.8%
  - Femenina: 18.2%

### **Sistema educativo Nacional de Guatemala**

El Sistema Educativo Nacional de Guatemala está integrado así:

**Ministerio de Educación.** Es la institución del Estado responsable de coordinar y ejecutar las políticas educativas.

**Comunidad Educativa.** Está formado por educandos, padres de familia y educadores.

**Centros educativos.** Son establecimientos de carácter público, privado o cooperativas, por medio de las cuales se lleva a cabo el proceso de educación integral. Lo integran educandos, padres de familia, educadores, personal técnico, administrativo y de servicio.

La educación escolar está organizada por niveles:<sup>5</sup>

### **Primer Nivel**

Comprende niños y niñas de edades entre 0 y 6 años. Este nivel, a su vez, se descompone de dos grupos:

- Educación inicial

La educación inicial se ha venido proporcionando a los niños de 0 a 4 años de edad, mediante el desarrollo de programas y proyectos que vinculan distintos aspectos de la vida cotidiana en salud, alimentación y nutrición, lactancia materna, cuidado personal de madres, niños y niñas, saneamiento ambiental, organización comunitaria y otros.

En Guatemala funcionan varias organizaciones privadas nacionales e internacionales que llevan a cabo actividades de desarrollo y protección de la primera infancia, especialmente en ámbitos sociales conflictivos, coincidentes con problemas de violencia, pobreza, desarraigo, mendicidad, discapacidad y otras causas.

En el ámbito gubernamental, dentro del Ministerio de Educación, ha venido funcionando el Proyecto de Atención Integral al Niño Menor de Seis Años -PAIN-. Este proyecto que funciona a nivel departamental, proporciona apoyo al desarrollo de la educación preescolar y escolar. El PAIN realiza censos comunales y diagnósticos cada dos años, con lo que ha contribuido al nombramiento de nuevos maestros, dotación de refacciones y desayunos escolares, distribución de materiales educativos y construcción de módulos. Estos módulos consisten en un edificio con dirección, dos aulas, una cocina pequeña y bodega. Son construidos en terrenos autogestionados por comités comunitarios y el docente de PAIN, con financiamiento del Fondo de Inversión Social – FIS-, del gobierno de la República.

- Educación pre-primaria

La educación pre-primaria atiende a niños y niñas con edades comprendidas entre los 5 y 6 años, dentro de los programas de educación preescolar.

---

<sup>5</sup> Suasnávar García-Salas, R. (1999). *Educación para Todos en el año 2000. Informe de Evaluación 1990-1998*. Guatemala, Ministerio de Educación de Guatemala.

Existe una modalidad educativa bilingüe pre-primaria, que permite impartir en idioma materno la preparación formal necesaria a niños y niñas mayas y de otras etnias, previo a su ingreso a la enseñanza primaria.

## **Segundo Nivel**

Comprende la educación Primaria (primer a sexto grados). Comprende los primeros años de la educación formal. Aquí es donde el individuo desarrolla las habilidades de lectura, escritura y cálculo. Las asignaturas tradicionalmente consideradas obligatorias son idioma español, matemáticas, estudios sociales y ciencias naturales. Lo recomendable es que se curse entre los seis y doce años.

La participación en la educación primaria comprende, dentro del sector público, al gobierno y las municipalidades y, en el sector privado, a los colegios y empresas cooperativas no gubernamentales.

Para la educación de los niños y niñas mayas, en los tres primeros grados, la enseñanza toma en cuenta el idioma materno. En el año 1990 se inició la atención educativa bilingüe con el funcionamiento del Programa de Educación Bilingüe Intercultural PRONEBI, el cual se transformó en 1995 en la Dirección General de Educación Bilingüe DIGEBI, con tendencias hacia la ampliación de los servicios para atender más población indígena.

Dentro del nivel primario, también existe el Programa Nacional de Autogestión para el Desarrollo Educativo –PRONADE-, el cual está destinado, dentro de la política de ampliación de cobertura, a la atención de niños y niñas de las comunidades del área rural, donde no se cuenta con servicios educativos.

## **Tercer Nivel**

Comprende a niños y niñas de edades comprendidas entre los 13 y los 16 años. Las opciones de estudio en este nivel se ramifican en:

- Ciclo de Educación Básica. fundamentalmente de formación académica. Suele empezar a los 13 años y, dependiendo del rendimiento del alumno, en Guatemala puede culminarse en un período de tres años.
- Ciclo de Educación Diversificada o Vocacional. Se cursa en dos o tres años dependiendo de la carrera escogida. Al final se obtiene un título o diploma de graduado en educación secundaria.
- Subsistema de Educación Extraescolar o Paralela: lo proporciona el Estado a la población excluida o sin acceso a la educación escolar, o a la que desea ampliar su formación previa.



## Educación destinada a adultos

Hay programas especiales para adultos, impartidos en centros específicos. Los dos más importantes son:

- Comité Nacional de Alfabetización (CONALFA). Guatemala es el segundo país con los índices más altos de analfabetismo dentro de América Latina. Es por ello que se creó este comité, en base en la Ley de Alfabetización, el cual se ha dedicado al combate del analfabetismo.

La creación de CONALFA ha requerido de muchos esfuerzos significativos para ir superando progresivamente el problema del analfabetismo, y para poder contribuir a que la población adulta, que no sabe leer y escribir, se incorpore al desarrollo económico, social y político del país; y para garantizar el derecho a la educación que tiene, también, la población adulta analfabeta de Guatemala.

La metodología pedagógica comprende dos programas de atención: el de Alfabetización Fase Inicial y el de Post-Alfabetización. El primero se homologa al primer grado de educación primaria. El segundo se divide en dos etapas: la primera es homologable al tercer grado de educación primaria y la segunda, al sexto grado. Ambas permiten completar la educación básica. La ejecución de estos programas tiene cobertura nacional en población de 15 y más años de edad, de ambos géneros, con énfasis en el área rural y la población femenina. Estos programas se llevan a cabo con personal formado y especialmente capacitado.

- Educación vía radiofónica. En 1979 se creó, en Guatemala, el Instituto Guatemalteco de Educación Radiofónica –IGER-. Se trata de una institución de educación privada que funciona con un sistema de educación a distancia. Atiende a personas adultas, en los niveles de primaria y básico, aplicando los programas regulares del Ministerio de Educación. En términos generales, su metodología comprende la comunicación por radio y la atención de los alumnos por un equipo de 2,500 maestros orientadores voluntarios en idioma castellano y en idiomas mayas, y 600 centros de orientación, ubicados geográficamente por decisión de las comunidades.

Hasta 1991 la educación a distancia se llevó a cabo sólo en idioma español; a partir de 1992 se amplía a la educación bilingüe el idioma Qeq'chi' y, posteriormente, otros cuatro idiomas mayas (K'iche', Kaqchiquel, Mam e Ixil). Esta ampliación tuvo resistencia al principio, por lo que se hizo un replanteamiento en que actualmente el alumno decide si toma el plan en español o bilingüe.

La educación a distancia que proporciona el IGER requiere de cierta disposición del alumno para recibirla como auto-superación. En su metodología utiliza como elementos básicos el material impreso (libros de texto), la radio, el contacto presencial, los esquemas, el programa "El

maestro en casa" y el centro de orientación con la doble función de tutoría y socialización.

### **Educación en Concepción las Minas**

Los alumnos en el municipio se encuentran repartidos de la siguiente manera:

<b>NIVEL</b>	<b>Alumnos escolarizados</b>
Pre-primaria	295
Primaria	2115
Básico	266
Tele-secundaria	171
Diversificado	21
<b>Total</b>	<b>2868</b>

**Tabla 1:** Total alumnos escolarizados durante el año 2004, según nivel educativo  
**Fuente:** Elaboración propia en base a información municipal

Se observa que el mayor número de alumnos está en el nivel de primaria. El número de alumnos del nivel de pre-primaria es bajo debido a que la escolarización en esta edad no es obligatoria y sólo se imparte en algunas escuelas. Por otro lado el número de alumnos de niveles superiores se ve reducido a causa de la creciente migración hacia los estados unidos en busca de empleo por parte de muchachos adolescentes (cuyas edades pueden llegar a ser inferiores a los 15 años), y también a causa de la incorporación de muchos de ellos en trabajos agrícolas.

En el municipio de Concepción las Minas se cuenta con un Instituto de Educación Básica, un colegio privado (Liceo Técnico Concepción) y 55 edificios escolares rurales (14 para pre-primaria, 39 para primaria, 1 para el nivel de básico, 4 para tele-secundaria y 1 para el nivel diversificado). Por otra parte, también se cuenta con una extensión del Instituto Guatemalteco de Educación Radiofónica (I.G.E.R.) que se basa en un método de estudio donde las grabaciones (libros-casete) son la herramienta principal de los alumnos. Las infraestructuras educativas están repartidas por el núcleo urbano y las diferentes comunidades y aldeas.

El personal docente está formado por 157 maestros (21 en pre-primaria, 115 en primaria, 16 en el nivel medio y 6 en diversificado).<sup>6</sup>

### **Deficiencias y potencialidades educativas**

A continuación, presentamos un cuadro con las diferentes deficiencias y potencialidades que cabe destacar en este sector:

<sup>6</sup> Según el Plan Estratégico Participativo de Desarrollo 2005-2015. Municipalidad de Concepción las Minas.

DEFICIENCIAS	POTENCIALIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analfabetismo del 28% de la población</li> <li>• Falta de cobertura (maestros) para el nivel de pre-primaria y primaria</li> <li>• Falta de infraestructura para el nivel de pre-primaria y nivel medio</li> <li>• Falta de extensión universitaria</li> <li>• Falta de formación de carreras técnicas: informática, mecánica, electricidad, técnica agrícola, corte y confección, radio y televisión...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos humanos propios del municipio (empleo para los habitantes)</li> <li>• Facilidad en la gestión del sistema educativo</li> <li>• Parque-Escuela: la primera escuela de educación ambiental a nivel regional.</li> </ul>

#### 4.2.4 Salud

El municipio cuenta con una infraestructura en salud consistente en un centro de salud en el núcleo urbano, otro centro ubicado en la aldea “La Ermita” y 10 centros comunitarios repartidos por todo el municipio. El personal comunitario que proporciona servicios de salud está integrado por un director del centro de salud, una enfermera profesional, 4 asistentes de enfermería y un inspector de saneamiento ambiental. Además se cuenta con tres clínicas médicas, dos clínicas dentales y 2 farmacias.

#### Deficiencias y potencialidades sanitarias

Las deficiencias y potencialidades correspondientes al sector salud son las siguientes:

DEFICIENCIAS	POTENCIALIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escaso personal capacitado (médico-enfermería)</li> <li>• Falta de equipo médico moderno</li> <li>• Falta de infraestructuras para una cobertura total</li> <li>• Carencia de mantenimiento y reparación de las infraestructuras existentes</li> <li>• No hay servicio de emergencias</li> <li>• Falta de educación (escolar) en el área de salud</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Personal voluntario capacitado</li> <li>• Vías de acceso disponibles</li> </ul>

## 4.2.5 Cultura e identidad

### Origen del nombre de Concepción las Minas

El nombre de “Concepción” surgió de los descendientes de la señora Luisa Sazo, propietaria de las tierras que dieron origen al pueblo. Éstos, fueron los que constituyeron el primer núcleo de población que se asentó en aquel extenso valle formando el pueblo (valle de la Concepción) en honor a la patrona del lugar “La Virgen de Concepción”.

Por estar el poblado de Concepción cercano al área de explotación minera y para diferenciarlo de los otros municipios que también se llamaban “Concepción”, se le agregó “las Minas”.

Han nacido muchas leyendas e historias alrededor de la minas. Las minas de este municipio fueron muy abundantes en el pasado. Los minerales extraídos más importantes eran el hierro, la plata y el oro.

#### Concepción las Minas

*Hay un valle en el oriente  
Que se llama Concepción  
Con una historia creciente  
Que no admite discusión  
Y es un deber consciente  
Conocerla en su dimensión*

*Pueblo de gran maravilla,  
Pueblo de gran corazón,  
Cuna de la Virgen Bella  
La Celestial Concepción.*

A los nativos de Concepción las Minas se les llama “chucteros” debido a la fruta llamada “Chucte” (parecida al aguacate) que en la tierra del municipio se producía en grandes cantidades.

En algunas partes altas del municipio se sigue cultivando el Chucte, como también en otros lugares de oriente, pero muchos habitantes de la generación de hoy desconocen esta fruta así como el árbol que la produce. Sin embargo, algunos miembros de la población han expresado la preocupación por el exterminio del chucte. Preocupaciones que han llegado hasta el despacho de algún Ministro de Agricultura.

### **Poblaciones indígenas**

En el municipio de Concepción las Minas no hay presencia de poblaciones indígenas, por lo tanto, el 100% de la población es ladina.<sup>7</sup>

### **Religión**

En su mayoría, los habitantes del municipio profesan la religión católica. También hay presencia de iglesias evangélicas, principalmente en el área rural. En el municipio de Concepción las Minas, como en el resto de Guatemala, la religión es una parte de la vida muy importante de los habitantes y se considera un pilar dentro de su formación humana.

### **Idioma**

Por no existir presencia de etnias en el municipio únicamente se habla el idioma español. A diferencia de Concepción las Minas, en otros municipios del Departamento de Chiquimula se habla el idioma “chortí”, herencia del proceso de civilización maya clásico. La etnia chortí es descendiente directo de la civilización maya.

Concepción las Minas pertenece a la región conocida como “Chiquimula de la Sierra”, la cual fue colonizada por los españoles y ha sido punto de reunión con las Repúblicas de Honduras y El Salvador, por lo que el idioma español se habla oficialmente y mantiene características propias de región fronteriza con estas Repúblicas.

### **Costumbres**

Dentro de las costumbres que practica la población de Concepción las Minas se encuentra la celebración de su fiesta patronal. En los primeros años de fundación del municipio la fiesta se llevaba a cabo en el mes de diciembre en honor a la Virgen de Concepción, sin embargo, los vecinos del pueblo decidieron trasladar la festividad al mes de febrero ya que durante este mes se efectuaba la cosecha del café que representaba el patrimonio principal de la comunidad. Actualmente la fiesta patronal se celebra del 24 al 28 de febrero, siendo el día 27 el día principal.

Otra fiesta muy importante tanto para los habitantes de Concepción las Minas como del resto de Centro-América es la celebración, el día 15 de septiembre, de la Independencia de Centroamérica respecto de España. En 1821, las provincias de Centroamérica se proclamaron independientes de la corona española. Por esta razón, los centroamericanos amantes de las fiestas y celebraciones, aprovechan esta ocasión para venerar la patria durante el mes de septiembre. En Concepción las Minas las actividades programadas van desde llevar una antorcha desde la República de El Salvador hasta el pueblo,

---

<sup>7</sup> Ladino: persona guatemalteca que no tiene orígenes indígenas o que sí los tiene pero no se comporta como tal: tradiciones, vestimenta, cultura...

hasta un desfile de las bandas de las escuelas o unas olimpiadas deportivas infantiles.



Fotos 6, 7 y 8: Celebración del 15 de septiembre, fiesta de la Independencia

Fuente: Elaboración propia

La población de Concepción las Minas es una gente abierta y muy entregada a las celebraciones. No hay celebración como tal sin el famoso caldo de gallina, la comida típica de todos los almuerzos comunitarios que se realizan en el municipio.

Respecto a la tradición gastronómica, el municipio de Concepción las Minas también es famoso por “las colaciones”. Unos dulces hechos con azúcar, agua y limón que se consideran una auténtica artesanía propia, llegándose a considerar “patrimonio del municipio”. Estos dulces generalmente son figuras de palomas, cántaros, muñecas, sombreros, ollas... de color blanco y adornados de varios colores que le dan una presentación llamativa. Se pueden encontrar en la plaza del pueblo los días de ferias. Sin embargo, en estos últimos años, este tradicional dulce se está perdiendo por el gran tiempo que se invierte en su elaboración y el poco beneficio económico que se obtiene.

En cuanto a literatura editada sobre Concepción las Minas, cabe destacar el nombre de J. Israel Pérez Posadas, licenciado en Ciencias Jurídicas y Sociales y en Periodismo que ha escrito diferentes obras sobre el municipio reflejando todas las historias, cuentos y recuerdos que han acompañado a Concepción las Minas con el paso de los años. Entre sus obras destacan *Entre cuento y cuento* (1987), *Nuestro árbol nacional* (1993), *Me lo contaron en la esquina* (2002) o el más reciente *Estampas históricas de Concepción las Minas* (2006) que partiendo de que nadie ama lo que no conoce y que quien ama protege, defiende y honra, da a conocer la historia de Concepción las Minas a través de 26 estampas para lograr con ello que el lector ame más a su pueblo.

#### **4.2.6 Organización política y social**

##### **Municipalidad de Concepción las Minas**

La Municipalidad es la principal institución política encargada de gestionar el municipio y su crecimiento y abastecer a los habitantes de diferentes servicios. Entre ellos, la municipalidad presta, en el caso del casco urbano, el servicio de agua, drenajes, tren de aseo (recogida de desechos sólidos), alumbrado público o el arreglo de calles. En cambio, en el área rural, la Municipalidad es apoyada por diferentes organizaciones sociales que cubren las necesidades de las diferentes aldeas y caseríos donde la Municipalidad no llega económicamente.

##### **Organizaciones sociales**

Entre las organizaciones sociales se cuentan con 19 Consejos Comunitarios de Desarrollo (COCODES) los cuales velan por el desarrollo de las diferentes aldeas y comunidades. A nivel municipal existe el Consejo Municipal de Desarrollo (COMUDE). Por otro lado, existen 17 Comités de agua que se encargan del abastecimiento de agua en el área rural.

Son muy numerosas las asociaciones católicas y evangélicas presentes en las diferentes iglesias. También funciona la Casa del Deportista, un lugar donde se reúnen las personas encargadas de programar todas las actividades relacionadas con el deporte que se celebran en Concepción las Minas.

##### **La mujer y el enfoque de género**

El municipio cuenta con una Comisión Municipal de la Mujer, cuyo proyecto de futuro cuenta con la creación de una Oficina Municipal (departamento) dentro de la Municipalidad.

Desde la comisión se organizan actividades y reuniones con la intención de preparar proyectos para el desarrollo de las mujeres. En la vida pública la mujer juega un papel secundario y cada vez son más los casos de mujeres agredidas como consecuencia de la violencia de género. No obstante, el problema ha

salido a la luz y la Comisión trabaja por darlo a conocer y prestar ayuda a las mujeres que la necesiten.

La Comisión nace con la intención de dar a la mujer un lugar entre iguales en el desarrollo comunitario y aumentar su participación en la vida social. La participación de la mujer se contempla en varios de los compromisos establecidos en los Acuerdos de Paz así como en las leyes que enmarcan la participación activa de la población: ley de Descentralización, ley de Consejos de Desarrollo Urbano y rural y el Código Municipal, las cuales abordan la importancia de que se garantice la participación y organización de la mujer permitiéndoles contribuir en el desarrollo económico, político y social del país y del municipio en condiciones de igualdad y equidad de género.

**Deficiencias y potencialidades políticas y sociales**

Seguidamente aparece un cuadro explicativo de las diferentes deficiencias y potencialidades en cuanto a la organización política y social del municipio.

DEFICIENCIAS	POTENCIALIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desigual abastecimiento en todo el municipio en cuanto a servicios públicos por parte de la Municipalidad.</li> <li>• Poca participación cívico-política de las áreas más rurales y alejadas del casco urbano.</li> <li>• Poca incidencia de las mujeres en espacios de decisión.</li> <li>• Abuso sexual e infantil. Violencia de género.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existencia de organizaciones sociales de desarrollo y de participación social.</li> <li>• Existencia de la Comisión Municipal de la Mujer y participación de ellas en los COCODES y el COMUDE.</li> </ul>

**4.3 Marco natural**

En este apartado se describen las bases físicas y biológicas para, posteriormente, identificar y analizar las principales problemáticas e impactos ambientales del municipio.

**4.3.1 Marco Físico**

**Orografía**

La topografía del municipio de Concepción las Minas se caracteriza por ser un territorio montañoso, donde las pocas áreas planas que existen están habitadas. Es en esta zona dónde se encuentra la cabecera municipal, a una altura de 750 m.s.n.m. A causa de esta topografía, el municipio se encuentra



rodeado por varias montañas y cerros que producen grandes elevaciones, pendientes y hondonadas haciendo que sus suelos sean de tipo quebrado. Las montañas que se encuentran en el municipio son: El Durazno, La Helada, La Granadilla, Las Peñas, Palo Bonito y Tres Piedras o Hierbabuena, lugar donde se localizan las minas de oro, plata y plomo denominadas San José Las Minas. También son de gran importancia los 19 cerros que rodean el municipio, sobresaliendo el Monte Cristo y El Brujo, El Picacho, El Sillón, Volcán Raspado, Cerro Cristo y El Guilor.



**Foto 9:** bosque nuboso visto desde La Granadilla  
**Fuente:** elaboración propia

## **Edafología**

Los suelos de Concepción las Minas están comprendidos dentro de la zona sub-tropical, bajo húmeda, que posee una franja montañosa que cubre el 30% de su área boscosa.

Según el sistema de clasificación de suelo FAO/UNESCO, los tipos de suelos predominantes en el departamento de Chiquimula corresponden a los Cambisoles (20%), Luvisoles (22%), Rendzinas (14%), Acrisoles (10.5%) y Nitrosoles (9.3%).

La mayoría de sus suelos presentan características poco aptas para la producción agrícola. Para evidenciar este hecho; en Guatemala, de acuerdo con el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, existen 8 clases agrológicas para clasificar la capacidad productiva de la tierra en función de los efectos combinados del clima y las características permanentes del suelo. De estas 8 clases, la I, II, III y IV son adecuadas para cultivos agrícolas con

prácticas específicas de uso y manejo, las clases V, VI y VII pueden dedicarse a cultivos perennes y la VIII se considera apta sólo para parques nacionales, uso recreativo y para la protección del suelo y la vida silvestre.

En el Departamento donde se encuentra Concepción las minas, predominan 3 niveles, que son:

Nivel VI: Tierras no cultivables, salvo cultivos perennes y de montaña, con factores limitantes muy severos, pedregosos y con fuertes pendientes.

Nivel VII: Tierras no cultivables, aptas solamente para fines de uso o explotación forestal, de topografía muy fuerte y quebrada con pendiente muy inclinada.

Nivel VIII: Tierras no aptas para ningún cultivo, sólo para parques nacionales y vida silvestre.

En definitiva, se trata de suelos poco profundos sobre rocas y pendientes escarpadas, donde la sobre-utilización de la tierra, sin aplicar técnicas de conservación adecuadas en laderas, conlleva la eliminación de la capa fértil del suelo.

### **Hidrografía**

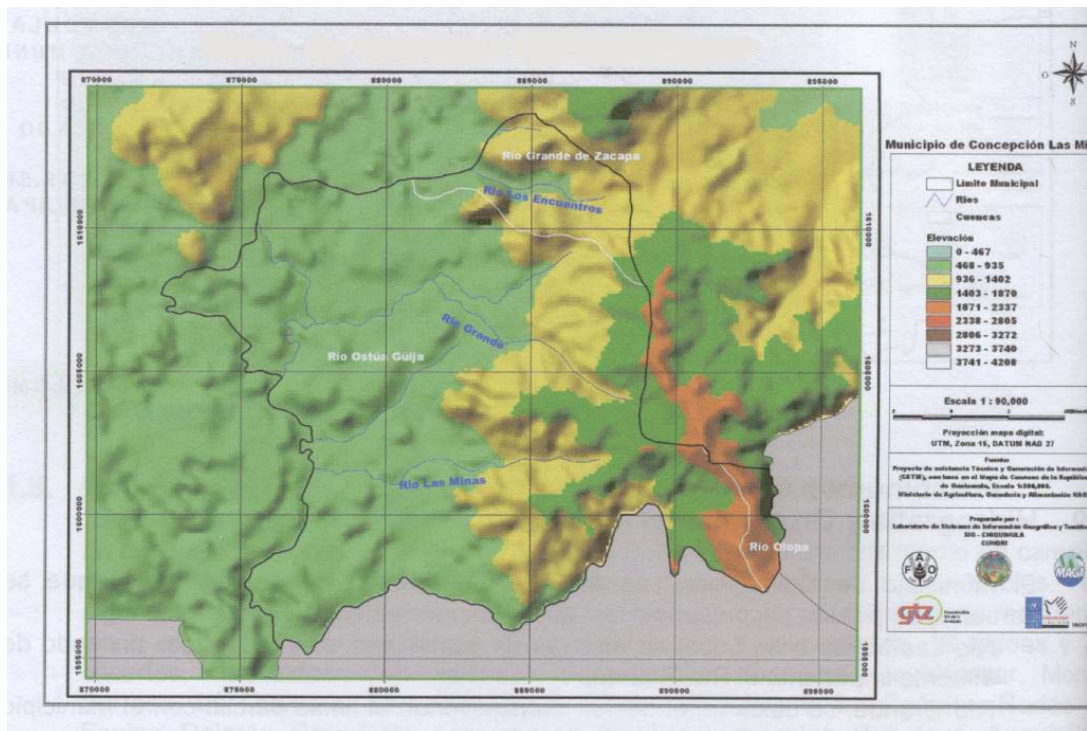
Dentro de Concepción las Minas, se encuentra el macizo Monte Cristo o bosque nuboso, el mayor reservorio de agua del municipio que actúa como una esponja natural. De allí nacen ríos y riachuelos que, aunque no son caudalosos, le dan vida al municipio. Todos los proyectos de agua potable del municipio nacen de esta área montañosa.

Concepción las Minas está rodeado de pequeños ríos que se caracterizan por ser poco caudalosos. Entre los principales se encuentran:

- Río Las Minas o Río Loco, se ubica en la parte sur y sirve de línea divisoria con la república de El Salvador en la frontera de Nueva Anguiatú.
- Río Grande, se ubica en el oeste, constituyendo el límite parcial con el municipio de Agua Blanca del departamento de Jutiapa.
- Río Concepción, que abastece de agua al núcleo urbano de Concepción y a la aldea El Júcaro.

El municipio cuenta con ríos de caudal medio, que proporcionan abundante agua durante la temporada de invierno, no siendo así en la de verano. Además cuenta con 19 quebradas que recorren sus montañas entre las cuales podemos mencionar: Agua Caliente, Guadalupe, El Zapote, Honda, etc. La cabecera municipal se ubica en medio de los ríos Chalupaza y El Grande, por lo que se la ha denominado "La Mesopotamia Chapina". Estos dos últimos ríos están altamente contaminados, ya que en ellos desembocan los drenajes de la

población urbana y comunidades vecinas. En época de verano ambos ríos están completamente secos.



**Mapa 5:** Mapa de cuencas hidrográficas de Concepción Las Minas  
**Fuente:** Plan Estratégico de Concepción Las Minas 2005-2015

## Climatología

La temperatura, precipitación y humedad forman un conjunto de factores que influyen a la hora de determinar un tipo de clima. Así, con la recogida de esta información, focalizada en el departamento de Chiquimula, se puede determinar que la mayor zona de vida de éste es de Bosque Sub-Tropical (templado), no siendo sin embargo la única existente.

Los climas que le corresponden al municipio según el mapa climatológico de Guatemala son:

- En la región compuesta por montañas y cerros predomina el clima templado con humedad relativa elevada<sup>8</sup>. Se trata de una zona boscosa con un invierno benigno, especialmente en las estribaciones de la montaña de La Granadilla, que ayudan a favorecer el clima en el municipio.

<sup>8</sup> La humedad relativa en la época seca es del 62% y en la época húmeda del 75%.

- En la zona baja, el clima predominante es cálido y seco, con una temperatura promedio de 25 °C. Los meses más cálidos son marzo y abril y los más fríos diciembre y enero.

El municipio se aventaja de no encontrarse influenciado por la cadena montañosa de la Sierra de las Minas. A consecuencia de ello, los vientos del norte no afectan la precipitación pluvial, como sí ocurre en el caso del Valle de la Fragua (Zacapa), donde los vientos desalojan las nubes, reduciendo así la precipitación. Así pues, Concepción Las Minas es una zona con una continua pero variada precipitación durante el año, tanto en términos de cantidad como de distribución.

La época de lluvia intensa es de mayo a octubre (estación lluviosa), con un corto periodo seco entre julio o agosto que tiene una duración de 7 días aproximadamente y se conoce como canícula. Por otra parte, se conoce como estación seca el período que va desde noviembre hasta abril. La precipitación anual media es de 2000 mm<sup>3</sup>. El principal fenómeno causante de las lluvias es la convergencia intertropical, aunque también influyen los ciclones tropicales y los frentes glaciales provenientes del Ártico.

### **4.3.2 Marco biótico**

#### **Biodiversidad**

El término biodiversidad se refiere a la variabilidad de organismos vivos de cualquier parte, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte.

La biodiversidad abarca tres niveles de expresión de variabilidad biológica: ecosistemas, especies y genes. En estos niveles se integra una amplia gama de fenómenos, de manera que la biodiversidad de un país se refleja en los diferentes tipos de ecosistemas que contiene, el número de especies que posee, el cambio en la riqueza de especies de una región a otra, el número de endemismos, las subespecies y las variedades o razas de una misma especie, entre otros.

El uso y el conocimiento de la biodiversidad son fundamentales para el desarrollo de un país, por lo que la biodiversidad debe ser conservada y aprovechada adecuadamente, de tal manera que ambos procesos (desarrollo y conservación) se encuentren estrechamente vinculados.

La situación biogeográfica excepcional de Guatemala como zona de transición entre dos grandes regiones biogeográficas (neártica y neotropical) es la razón principal de la riqueza de material genético, especies y ecosistemas. La posición de país en la franja intertropical y su pronunciada orografía determinan una gran diversidad de condiciones ambientales. Biogeográficamente Guatemala es único, ya que los elementos correspondientes a las dos grandes regiones se superponen y entrelazan.

Guatemala ha sido identificada como parte de los puntos del planeta más ricos en diversidad biológica, que a la vez se consideran altamente amenazados. A nivel mundial, el país se localiza dentro de la bioregión denominada Mesoamérica, la cual posee una geografía y clima muy diverso, así como una gran cantidad de biomas, 20 zonas de vida y 33 eco-regiones. Por su ubicación en el planeta, Guatemala tiene algunas características que hacen que posea una gran riqueza natural:

- Tiene dos costas marinas, ubicadas en la región del Atlántico y el Pacífico.
- Cuenta con cuerpos de agua dulce: 7 lagos, 365 lagunas y 770 lagunitas (balsas).
- Tiene diferentes relieves, desde lugares muy planos como las costas, hasta lugares muy altos como los volcanes. En el país existen 37 volcanes.
- Cuenta con cadenas montañosas que atraviesan el país de occidente a oriente.
- Los diferentes relieves, cuerpos de agua y características como temperatura, humedad y precipitación, dan como resultado una variedad de ecosistemas, que se pueden clasificar en 7 biomas, 14 eco-regiones y 14 zonas de vida.

Guatemala cuenta con una gran riqueza en cuanto a su flora y su fauna. La diversidad de especies de plantas para el país se estima en alrededor de 7,754 especies. De éstas, aproximadamente 450 especies son arbóreas, dentro de las cuales se incluyen 17 especies de pinos, 9 de coníferas y 25 de robles. Se registran 1171 especies vegetales endémicas, lo que supone un grado de endemismo del 15%.

Respecto a su fauna, se estima que existen 2,027 especies de vertebrados.

### **Zonas de vida**

Las zonas de vida se definen como un grupo de asociaciones, relacionadas entre sí a través de los efectos de temperatura, precipitación y humedad; el país está formado por 14 zonas de vida.

En la región de Concepción las Minas encontramos tres zonas de vida diferentes:

- Bosque seco subtropical
- Bosque húmedo subtropical templado
- Bosque muy húmedo subtropical templado

### **Eco-regiones**

Las eco-regiones son unidades relativamente grandes de tierra que contienen distintos arreglos de comunidades naturales y especies con límites que se aproximan a las extensiones que originalmente tenían las comunidades

naturales previo a los cambios generados por el uso de la tierra; el país se divide en 14 eco-regiones terrestres y cada una de ellas en ecosistemas.

En la región de Concepción las Minas encontramos:

- **Bosques montanos de Centro América**

Eco-región perteneciente a los bosques latifoliados húmedos tropicales y subtropicales. Los bosques se presentan en parches aislados, en una especie de mosaico, donde sobresalen por su presencia los robles y las coníferas<sup>9</sup>, así como orquídeas y bromelias, siendo hábitat de especies animales únicas como el pavo de cacho (*Oreophasis derbianus*) y el quetzal, ave nacional (*Pharomachrus moccino*).

- **Bosques de pino-encino de Centro América**

Corresponde a los bosques de coníferas tropicales y subtropicales. Una gran cantidad de las plantas que se encuentran en esta eco-región se consideran endémicas. Se considera como una de las más ricas del mundo en cuanto a la variabilidad de coníferas y contiene al menos siete especies de pino.

Generalmente los árboles se encuentran cubiertos por bromelias, líquenes, helechos, epifitas... Es considerada como área de endemismo para aves y forma parte de su ruta de migración.

El ecosistema predominante, y casi el único presente en la región de Concepción las Minas es el bosque mixto. Este tipo de bosque contiene tanto especies de hoja ancha como coníferas.

En la Sierra de las Minas se puede encontrar un tipo de bosque mixto formado por encino y cipresillo (*Quercus-Podocarpus*), que generalmente son nublados y ricos en orquídeas, musgos, bromelias y otras epifitas

## **Flora**

El territorio guatemalteco presenta una tierra muy fértil, por lo que su vegetación es muy rica y diversa.

La flora de Guatemala, además de formar parte importante de nuestra biodiversidad, proporciona muchos beneficios, puesto que puede utilizarse como alimento, medicina, material de construcción, ornamento, leña y tintes naturales, entre otros usos.

---

<sup>9</sup> Los bosques de coníferas son laboratorios genéticos naturales de valor no cuantificable debido al entrecruzamiento que ha habido durante miles de años y que aun continúa. Sin embargo, los recursos genéticos de coníferas son los más amenazados y están en grave peligro de desaparecer por la falta de protección, la demanda de tierra para la producción de alimentos y el método selectivo de extracción que reduce los mejores genotipos. La necesidad de proteger estos bosques es de primera prioridad para el desarrollo forestal del país y como fuentes de semillas.

El país cuenta con 7,754 especies, de las cuales 6,600 son no maderables y 1,154 son maderables. Esto constituye el 46% de todas las plantas existentes en Centroamérica y el 40% del total de especies endémicas de Mesoamérica.

Entre los grupos más diversos están las orquídeas, los helechos y los musgos.

Como ya se ha visto anteriormente, la región de Concepción las Minas presenta tres zonas de vida (Bosque seco subtropical, Bosque húmedo subtropical templado, Bosque muy húmedo subtropical templado), y dos eco-regiones (bosques montanos centroamericanos y bosques de pino-encino centroamericanos). El ecosistema predominante es el bosque mixto con varias especies de coníferas.

A continuación se listan las principales especies vegetales presentes en la región:

Nombre común	Nombre científico
Aceituno	<i>Annona globiflora</i>
Aguacate	<i>Genipa americana</i>
Amate (familia dels ficus)	<i>Caesalpinia violacea</i>
Anono de monte	<i>Byrsonima crassifolia</i>
Barbón	<i>Swietenia humilis</i>
Cacao	<i>Tragopogon pratensis</i>
Canilla de macho	<i>Amphitecna tuxtlensis</i>
caulote	<i>Prunus avium</i>
Cedro	
Ceiba	<i>Pinus oocarpa</i>
Cerezo silvestre o cerezo de perico	<i>Opuntia decumbens</i>
Chacté	<i>Agave sp.</i>
Chula de monte	<i>Quercus sp.</i>
conacaste	
Conrode	
Cuje	<i>Valeriana sorbifolia</i>
Encino	<i>Terminalia amazonia</i>
Frijolillo	<i>Simaruba glauca</i>
Granadilla	<i>Ficus sp.</i>

Guanaba	<i>Malus sylvestris, communis...</i>
Guarumo	<i>Inga edulis</i>
guayaba	<i>Vernonia batens</i>
Hormigo	<i>Tabebuia rosea</i>
Huiscoyol	<i>beaucarnea spp.</i>
Irayol	<i>Mangifera indica</i>
Izote	<i>Salix babylonica</i>
Jicarillo	<i>cecropia sylvicola</i>
Jocote	<i>Passiflora faetida</i>
Lengua de vaca	<i>Spondias sp.</i>
Lengua de venado	<i>Fernaldia pandurata</i>
Llorón	<i>Persea sp.</i>
Loroco	<i>Inga paterna</i>
madre cacao	<i>Bactris major</i>
Maguei (palmera)	<i>Ceiba acuinata</i>
Mamey	<i>Tillandsia sp.</i>
Mango	<i>Cedrela oderata</i>
Manzano	<i>Theobroma cacao</i>
matasano	<i>Platymiscium dimorphandrum</i>
Matiligate	<i>Annona glabra</i>
Nance	<i>Clusia salvinii</i>
palo blanco	<i>Erythrina sp.</i>
Palo de mora	<i>Mammea americana</i>
palo negro	<i>Morus celtidifolia</i>
Paterno	<i>Pithecellobium albicans</i>
pimiento	<i>Psidium anglohondurensis</i>
Pino ocotero	<i>Tamarindus indica</i>
Pito	<i>Callycophyllum biflorum</i>
Quebracho	<i>Cordia globosa</i>
quina	<i>Glicida guatemalensis</i>



salvia	<i>Pimienta dioica</i>
Suquinay	<i>Ajachel edulis</i>
tamarindo	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>
Tilandsias	<i>Guazuma ulmifolia</i>
Valeriana	<i>Buddleja euryphilla</i>
Venadillo	<i>Chinchona officinalis</i>

**Tabla 2:** Listado de las principales especies vegetales regionales  
**Fuente:** Elaboración propia en base a conocimientos locales de la población

Por lo que se refiere a flora comestible encontramos, básicamente, arroz, maíz, frijol, café, papas, banano, chile mangos y cacao.

Algunas especies de flora que se encuentran amenazadas de extinción son:

- Pinabete (*Abies guatemalensis*). Es una especie única en el mundo, endémica de Guatemala, que se distribuye en el occidente del país. Está amenazado por el corte de ramilla durante la época navideña.
- *Tillandsia xerographica*, "gallitos" o bromelias. Vive en la región oriental del país y está amenazado por la extracción selectiva para su uso como ornamento y por el cambio de uso del suelo, lo cual destruye su hábitat.

La familia de las orquídeas se encuentra en peligro por su extracción directa de la naturaleza, para su venta como ornamento.

## **Fauna**

La fauna también forma parte importante de la biodiversidad. Algunos grupos de animales presentes en Guatemala son:

- Peces, con 651 especies
- Anfibios (ranas, sapos y salamandras), con 142 especies
- Reptiles (cocodrilos, lagartijas, tortugas y culebras), con 245 especies
- Aves (como guacamaya, loros, gavilanes, colibríes, etc.), con 738 especies
- Mamíferos (como jaguares, murciélagos, ardillas, ratones, etc.), con 251 especies

Las aves son el grupo vertebrado más numeroso de animales del país. Guatemala es un destino crítico para aves migratorias que transitan entre Norte y Sur América, a través de estrechas rutas de migración.

Las áreas con mayor número de endemismos se localizan en los bosques de pino-encino centroamericanos, los bosques montanos centroamericanos y los

bosques húmedos de la Sierra Madre; dos de los cuales se encuentran en nuestra región objeto de estudio.

La fauna proporciona innumerables beneficios como el mantenimiento del equilibrio de los ecosistemas (polinización y reproducción de las plantas), fuente de alimento y material textil, consolidación de cultura y tradiciones,...

Son muchas las especies de animales silvestres que se encuentran en la región de Concepción las Minas, sin embargo, por el aumento de la población, la caza indiscriminada y expansión de la frontera agrícola, se han ido ahuyentando e incluso desapareciendo algunas; tal es el caso de los felinos y especies como el venado. Aún así se cuenta todavía con especies como el zorrillo, mapaches, armadillos, conejos, cotuzas, coyotes, gato de monte, comadreas, nutrias, tepezcuintles, etc.

Por lo que se refiere a especies de aves predominan los zanates, torditos, arroceros, senzontles, palomas, y garzas que emigran en determinada época del año.

También están presentes otras aves como las chorchas, oropéndolas, tucanes, el pájaro bobo, pericos, urracas y chepilllos, todas estas existen en minoría y están en peligro de extinción en la zona.

Antes el quetzal (ave nacional) también habitaba en esta zona pero, debido a la tala de grandes masas boscosas para dedicarse al cultivo, éste se fue retirando y hoy en día sólo está presente en pequeñas regiones muy restringidas y vigiladas del territorio nacional.

También existen reptiles como serpientes, lagartijas, garrobos, tortugas, batracios como sapos y ranas. Así mismo animales acuáticos como peces entre los que podemos mencionar filines, guapotes, burras, tilapias así como cangrejos y patos de agua. Estos animales en la actualidad se han visto afectados por la contaminación de los ríos tanto por aguas negras de la ciudad y aguas mieles del café, como por el uso incorrecto de insecticidas en la agricultura.



**Fotos 10 y 11:** Fauna de Guatemala  
**Fuente:** Elaboración propia

Algunos ejemplos de grupos de animales amenazados de extinción son:

- Cocodrilos: se encuentran en peligro de extinción por la sobreexplotación de su piel y carne.
- Tortugas marinas: se encuentran en peligro por la sobreexplotación de sus huevos y caparazones.
- Gavilanes y halcones: se encuentran en peligro por la pérdida de su hábitat y la contaminación.
- Loros y guacamayas: se encuentran en peligro por la pérdida de su hábitat y el comercio ilegal para su venta como mascotas.
- Monos: se encuentran en peligro por la pérdida de su hábitat y el comercio ilegal para su venta como mascotas.
- Delfines y ballenas: se encuentran en peligro por su cacería excesiva y por contaminación.
- Felinos: se encuentran en peligro por la pérdida de su hábitat, comercio ilegal para su venta como mascotas y por cacería ilegal para la venta de su piel.

La naturaleza y comportamiento de cada especie contribuye con una o más funciones a mantener el equilibrio dinámico del ecosistema al cual pertenecen. Permiten el mantenimiento de las funciones ecológicas y la generación de servicios ambientales que sirven de base a las actividades económicas a nivel local, regional y nacional.

Las especies silvestres se utilizan alrededor del mundo para satisfacer necesidades básicas de supervivencia y generar beneficios de tipo económico. Para muchas poblaciones rurales pobres y poblaciones indígenas tradicionales, la flora y fauna silvestre suelen ser la única fuente de alimento, proteína animal y medicina.

Contribuyen como complemento importante en la dieta diaria, proveen combustible, medicinas y materiales de construcción y generan ingresos económicos complementarios al comercializarlas. Es importante resaltar que el uso de las especies silvestres tiende a acentuarse durante períodos de crisis económica, pasando a ser una de las estrategias de supervivencia de los estratos más pobres.

Las especies y áreas silvestres también son fuente de valores culturales. Muchas sociedades utilizan la vida silvestre como parte de sus prácticas religiosas y cívicas (hojas de pacaya, el quetzal, la Ceiba, la monja blanca...).

Debemos conservar y hacer un uso inteligente de esta gran riqueza natural, respetando la capacidad de regeneración de nuestros ecosistemas y evitando la destrucción y agotamiento de los mismos, que también constituyen en el tiempo un derecho de las futuras generaciones.

### **4.3.3 Territorio y paisaje**

El paisaje se define como un sistema integrador de todos sus elementos como son la fauna, flora, actividades humanas, historia, etc. y las relaciones que estos ejercen entre sí.

El análisis del paisaje tiene por objeto reconstituir los vínculos existentes entre los elementos del paisaje, con el fin de proponer un diagnóstico del estado actual, y un pronóstico del estado futuro, basado en las relaciones que se ha conseguido definir y el conocimiento de la historia del lugar.

#### **Medio urbano**

Aún sin ser tener la mayor concentración de población, esta área de Concepción las Minas se caracteriza por:

- Basar su economía en la producción agrícola y en el comercio de sus productos
- Presentar una dimensión reducida y concentrada, si se compara con el área rural que se extiende a lo largo del término municipal.
- Aunque totalmente pavimentado, el núcleo urbano de Concepción las Minas carece de planificación urbanística. En este sentido se puede observar una red de drenaje de aguas pluviales y fitosanitaria insuficiente para su evacuación.
- Únicamente el 11.34% del total de viviendas del municipio se hallan sobre suelo urbano. La mayoría de estas viviendas están construidas con paredes de block, piso de cemento y, en menor proporción, viviendas con paredes de bajareque, techo de lámina galvanizada y piso de tierra. A diferencia de las viviendas del medio rural, estas sí que cuentan con una red de distribución de agua, aunque no potable.
- El manejo de desechos sólidos carece de tratamiento, ya que se utilizan vertederos a cielo abierto.

#### **Medio rural**

En Guatemala, la agricultura es el sector primario donde se halla comprometida la mayor parte de la población rural y que sigue siendo básico para la economía nacional; el 52.5% del total de la población se dedica a esta actividad. Presenta una agricultura de subsistencia (maíz, frijoles y hortalizas, entre otros) y otra de exportación en la que predominan medianas y grandes propiedades, algunas de ellas extranjeras.

El medio rural alberga la mayor parte de la población de Concepción las Minas (88.66% del total de los 13319 hab.). A pesar de ello, este área casi triplica el nivel de pobreza existente en las zonas urbanas. Los índices de pobreza y pobreza extrema en esta zona son de 77.0 % y de 39.1% respectivamente, según las estadísticas de niveles de pobreza proporcionadas por la SEGEPLAN. Esto va unido al problema que los pequeños y medianos productores (que son la mayoría de la población rural) se encuentran con una falta de acceso al crédito y al desarrollo tecnológico. Además, los propietarios de las grandes extensiones de tierra en el departamento de Chiquimula, mantienen el control sobre la misma, y esto no permite que el campesino acceda a ella y pueda superar las condiciones de miseria que le rodean (según cifras oficiales, en Guatemala, el 0.15% de los propietarios poseen el 70% del área agrícola cultivada con productos tradicionales)<sup>10</sup>

Así pues, se puede determinar que la economía campesina de Chiquimula es de supervivencia, pues no se rige por el mercado sino que está dirigida al autoconsumo. Aunque se produce una excepción en el caso del izote, planta ornamental cultivada con el fin de exportarla a países europeos, sobretodo Holanda.

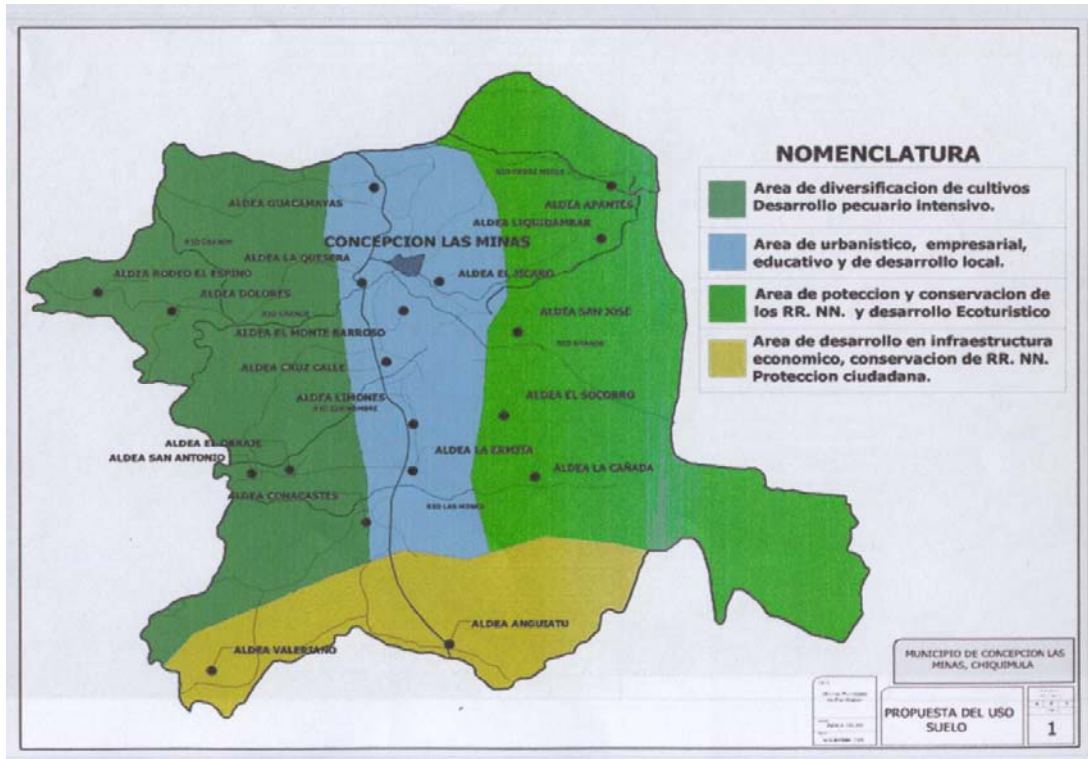
El medio rural de Concepción las Minas y, en general de Guatemala, se caracteriza por:

- Basar su principal fuente de ingreso en la agricultura y la venta de mano de obra para la cosecha en los cafetales y las fincas de caña de azúcar.
- Presentar una lenta evolución del surgimiento de fuentes generadoras de empleo, generalizándose en el sector agrícola.
- Comprender la mayor parte de los recursos naturales del país como son: agua, suelo, biodiversidad, bosques... Estos muestran niveles alarmantes de deterioro por el uso intensivo de la poca tierra que poseen los pequeños productores y porque carecen de incentivos y programas de manejo sustentable de los recursos naturales.

---

<sup>10</sup> Barrientos, E., *Situación y perspectivas para el desarrollo agrícola y rural en Centroamérica en la primera década del siglo XX. Guatemala*; Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Oficina Regional para América latina y el Caribe; 2002

## Usos del suelo



**Mapa 6:** Mapa de usos del suelo del municipio de Concepción Las Minas  
Fuente: Plan Estratégico de Concepción Las Minas 2005-2015

Tal y como se muestra en el mapa 6, existen cuatro usos del suelo que dividen el término municipal:

- Área de desarrollo agropecuario: Esta zona se ve favorecida por el relieve geográfico y el tipo de suelo. Es aquí donde se concentran la mayor parte de zonas cultivadas del municipio.
- Área urbana: territorio donde se ubica el núcleo urbano, dentro de la zona calificada como urbanizable. Sin embargo, actualmente, al área urbanizada corresponde a una zona de reducidas dimensiones en comparación con la superficie total del término municipal.
- Área de protección de los recursos naturales: Dentro de este territorio se encuentra una parte del Parque Nacional El Trifinio. Esta zona es la correspondiente al área de protección guatemalteca.
- Área mixta: Zona de calificación heterogénea debido a la variedad de áreas que la componen, las cuales se han descrito anteriormente

### **Infraestructuras construidas**

Podemos dividir las infraestructuras municipales según los servicios que ofrecen a los ciudadanos.

- **Red Vial.**

Dentro del Departamento de Chiquimula, las principales carreteras asfaltadas son:

- La Ruta Nacional 18, que es procedente de la capital y conduce hasta Esquipulas.
- La Ruta Nacional 20, que proviene del Departamento de Zacapa pasa por Concepción las Minas y conduce a la frontera con El Salvador.
- La CA-10 que pasa por Esquipulas y va hacia la frontera hondureña.

De la ciudad de Guatemala al municipio de Concepción las Minas se recorre una distancia de 215 Km., pasando por las siguientes carreteras asfaltadas:

- Carretera Centroamericana (CA-9)
- Carretera CA-10, cruzando el Departamento de Zacapa.

Respecto a las carreteras municipales, todas las aldeas del municipio disponen de vías de comunicación que enlazan con el núcleo urbano. Sin embargo, la mayoría de los accesos se encuentran en mal estado debido a la precaria red de drenaje de las aguas pluviales que provocan su deterioro.

El acceso con vehículos motorizados en los caseríos de montaña son prácticamente inexistentes.

- **Infraestructuras en salud**

- 2 centros de salud. Uno ubicado en el núcleo urbano del municipio y el otro en la aldea de La Ermita.
- 10 centros comunitarios, los cuales ofrecen servicios médicos básicos. Estos centros están formados por 2 enfermeras y 2 técnicos de salud rurales
- 3 clínicas médicas

- **Infraestructuras en educación**

- El municipio consta de 1 edificio escolar urbano y 55 edificios escolares rurales, 14 de estos pertenecen al nivel pre-primario y 39 al nivel primario.

- 4 centros de educación de tele secundaria, los cuales proporcionan el nivel básico (nivel comparativo a la ESO española)

- 1 biblioteca popular

- 2 academias de mecanografía y 2 centros de informática públicos.



## **5. Diagnosis municipal**



Teniendo en cuenta la relativa limitada extensión de Guatemala se puede afirmar que se trata de un país con una muy elevada diversidad natural y cultural. El hecho de ser puente entre masas continentales y poseedora de gran variedad de formas geográficas y climáticas implica la existencia de una alta variedad de ecosistemas y especies y, también, una gran diversidad étnica (Guatemala es integrante de uno de los centros mundiales de origen de plantas cultivadas, denominado Centro Mesoamericano de Origen de Diversidad Biológica; y tiene 11.4 millones de habitantes de origen maya, mestizo, africano, europeo y asiático).

El país posee varias regiones climáticas, las cuales en los últimos años han experimentado cambios, junto con el cambio climático global derivado fundamentalmente de las alteraciones humanas provocadas a los sistemas naturales. Una alta proporción de la biodiversidad y recursos naturales están seriamente amenazados a causa de una débil valoración de esta base natural como fuente de bienestar económico o por cuestiones de supervivencia (la pobreza domina en el grueso de la población rural).

El mejoramiento de los recursos naturales y las condiciones ambientales nacionales depende fundamentalmente de la definición de objetivos ambientales nacionales a largo plazo, y de la capacidad de los gobiernos para desarrollar una institución pública y crear alianzas con la población guatemalteca para llevar a cabo procesos de producción basados en el respeto a la naturaleza. Se necesita una gestión ambiental que supere los intereses particulares y de determinados sectores de la sociedad.

La base de la riqueza material del país son los recursos naturales y las condiciones ambientales. El desarrollo económico se ha basado en agregar valor a la base de recursos naturales para generar riqueza, hecho que por sí mismo tampoco es negativo, pero sí cuando su uso va más allá de la capacidad de regeneración de la naturaleza, comprometiendo así su integridad y alcanzando niveles de irreversibilidad ecológica manifestándose en aguas eutrofizadas, tierras y bosques improductivos, ciclos hidrológicos transformados... De ahí se desprenden severas sequías en épocas de verano e inundaciones en invierno.

El desarrollo se mide estrictamente a partir del crecimiento económico.

Guatemala es un país con desalentadores indicadores de desarrollo. Es el tercer país en el mundo donde se registran las mayores desigualdades en los ingresos de sus habitantes. En Latinoamérica y el Caribe, Guatemala ocupa el tercer lugar entre los países con mayores índices de pobreza, siendo solamente superado por Haití y Honduras. Aún así, Guatemala posee un gran potencial natural, hecho que lo pone en ventaja comparativa frente al mundo; existen grandes oportunidades para generar empleo e ingresos para combatir la pobreza en los ámbitos de la producción forestal, el turismo natural y cultural y la agroindustria. El problema de la pobreza está ligado al problema de desempleo antes que a la carencia de tierras.

Así, el principal problema de Guatemala es la pobreza generalizada, sobretodo la que se observa en el medio rural del país. Esto es debido a procesos históricos de exclusión, ligados a modelos de crecimiento económico.

La inestabilidad política, el bajo desarrollo institucional y una estabilidad económica que privilegia el consumo y las inversiones a corto plazo son la causa del abandono del aparato productivo en lo rural. En el campo no hay financiamiento ni capital fijo.

A todo lo anterior hay que sumar la pérdida del poder de intercambio de las exportaciones agrícolas.

Todo en su conjunto conlleva a una situación de desempleo y pobreza acentuados

Esta crisis rural sólo es ligeramente aliviada por las remesas familiares.

Las principales ventajas del país, como el turismo, están en riesgo debido al deterioro del paisaje, el empobrecimiento de la cultura viva del país y el riesgo del saqueo de la riqueza arqueológica, que son los principales atractivos turísticos con los que cuenta el país. El desarrollo forestal está en riesgo por la pérdida acelerada del germoplasma nativo.

Respecto al estado del ambiente, los recursos naturales, agua, bosque y tierras son los más afectados, destacando el sobreuso de estas últimas, frecuentemente seguido por la eliminación de los recursos naturales. El deterioro de la tierra ha estado ligado al acceso y disponibilidad del recurso, considerándolo la vía más importante de acumulación de riqueza o de posición social.

Actualmente, el 25% de los suelos del país se encuentran sobreutilizados, ya que las actividades que tienen lugar sobre ellos no coinciden con su vocación productiva, la cual se define por características físicas como la pendiente del territorio, la profundidad, pedregosidad y drenaje de los suelos.

El resultado del sobreuso de la tierra es su degradación continua y la pérdida sostenida de su capacidad productiva. La carencia de opciones ocupacionales diferentes a las agropecuarias determina que la presión sobre la tierra y la sobreutilización de la misma se acentúen.

El sobreuso de las tierras también comporta la pérdida de hábitat, extinción de flora y fauna, contaminación de cuerpos de agua, disminución de caudales y erosión de los suelos, con la gravísima e irreversible consecuencia de la pérdida de productividad.

En concreto, los recursos hídricos presentan graves problemas de acceso debido a su generalizada contaminación. De las 331 municipalidades del país solamente 24 de ellas poseen plantas de tratamiento de aguas, y de esas sólo funcionan 15 en la actualidad (4,5%). En el resto de municipios (95,5%) la descarga de efluentes ocurre sin ningún tratamiento y normalmente hacia un cuerpo de agua.

Pero aún existen 4,94 millones de hectáreas cubiertas de bosques naturales (45,4% del territorio) que son susceptibles de un manejo protector y productivo sostenible.

Nos encontramos muy lejos de llegar a tener la presión social y política necesaria para realizar el concepto del desarrollo ambientalmente responsable y efectuar los cambios necesarios, aunque los hechos demuestran que el costo de un ambiente deteriorado se paga con pobreza, miseria y muerte. Hecho que se agudiza en países social, económica y ambientalmente frágiles como Guatemala.

Negar que el ambiente es la base del bienestar de las actuales y futuras generaciones es perpetuar el ya acentuado círculo vicioso de degradación ambiental y pobreza.

El país aún no logra un arreglo estructural apropiado que conduzca a relaciones sociales más equitativas y pautas de producción ambientalmente menos degradantes.

A estas alturas del siglo XXI Guatemala, con raras excepciones, no tiene instituciones que operen a la luz de planes de acción que superen los períodos gubernamentales de 4 años.

El recurso humano como factor productivo está empobrecido, convirtiéndose en la principal barrera para que el país logre nivelarse en el contexto de las naciones que han hecho viable su desarrollo.

La pobreza en el campo y el deterioro ambiental son parte del mismo problema, ya que la única fuente de sustento familiar en estas condiciones se encuentra en el aprovechamiento de los recursos naturales



## **6. Metodología**





La metodología se considera una de las partes más relevantes de un estudio o proyecto porque es aquí donde se explican los procedimientos que se han llevado a cabo para lograr los objetivos del trabajo.

En otras palabras, es el análisis sistemático de la teoría y la organización de los principios y procesos racionales y experimentales que deben guiar en la investigación.

La metodología empleada en el presente estudio está estructurada en los siguientes apartados:

## **6.1 Metodología de la Educación Ambiental no formal**

Hablar de Educación Ambiental significa hablar de conocimientos, aptitudes, valores, actitudes y acciones. De todos ellos, los valores juegan un papel importante, ya que a través de éstos, los conocimientos y aptitudes pueden transformarse en actitudes y acciones, elementos claves en la Educación Ambiental no Formal. Los ámbitos donde los adquirimos son principalmente la escuela, la familia y la sociedad.

Entendemos por Educación Ambiental no Formal la transmisión (planificada o no) de conocimientos, aptitudes y valores ambientales fuera del Sistema Educativo institucional; que conlleve la adopción de actitudes positivas hacia el medio natural y social, que se traduzcan en acciones de cuidado y respeto por la diversidad biológica y cultural, y que fomenten la solidaridad intra e intergeneracional.

Este tipo de educación ambiental se basa en la metodología activa participativa, que implica de manera directa al educando.

### **6.1.1. Metodología activa participativa**

Este método aspira, mediante la participación de los educandos, a que el conocimiento generado en este proceso educativo, sea asumido por el grupo de usuarios y transformado en acciones concretas con el fin de lograr implicar a la familia y la comunidad en general.

Se fundamenta en el dialogo educador-grupo, el cual tiene que ser recíproco. Se trata de una educación a nivel horizontal donde se tienen en cuenta valores personales. El educador tiende a mostrar una actitud sensible y modesta respecto los educandos. No se trata de imponer sino promover diferentes maneras de ver las cosas para así crear un estado de opinión.

Esto se conseguirá mediante:

- Técnicas participativas, donde son de gran importancia las vivencias personales y las dinámicas de grupo.

- Técnicas de actuación, que trabajan la expresión corporal
- Técnicas escritas, donde se utiliza la escritura como elemento central.
- Técnicas gráficas, mediante la elaboración de dibujos o símbolos. Este tipo de técnicas son muy útiles para niños de corta edad, pues resultan cómodas a la hora de explicar un temario que de otra forma sería imposible de entender.

### **6.1.2. Recursos educativos**

La educación ambiental no formal se basa en actividades organizadas, sistemáticas, educativas, realizadas fuera del marco del sistema oficial, para facilitar diferentes tipos de aprendizaje a subgrupos particulares de población, ya sean adultos o niños.

Estas actividades requieren de recursos educativos tales como:

- Juegos: Este tipo de recurso se considera una actividad educativa, caracterizada por enseñar unos valores, y física. Además se puede considerar una actividad social ya que generalmente requiere la participación de un grupo de 2 o más personas.
- Talleres: Se trata de una actividad donde un grupo de personas participan en una tarea concreta y común, ya sea material (confeccionar juguetes, diseñar murales,...) o no tan material (cantar, bailar, representar,...) siempre con la ayuda de un monitor. Estas actividades permiten la iniciación, aprendizaje y desarrollo de habilidades psicomotrices y sensoriales, creatividad y sociabilidad.

### **6.1.3. Temas generadores**

Los temas generadores deben incorporar aquellos aspectos que se relacionan directamente con los destinatarios.

Para que estos temas tengan efecto en los educandos, se irá formando, a niveles crecientes de complejidad, incorporando nuevos elementos para facilitar su comprensión.

Los temas deben surgir a través de:

- El análisis de las características y problemáticas ambientales del municipio.
- Teniendo en cuenta el grupo con el que se trabajará. Es decir, dependiendo de las características colectivas y los conocimientos base de los que partan.

Estos temas deben plantearse en un orden estricto, para facilitar el aprendizaje.

## 6.2. Metodología propia de trabajo

En este apartado se intenta describir, en orden cronológico, los pasos seguidos para llegar a la meta final: la realización de las capacitaciones ambientales.

Con este fin, se estructura la metodología propia de trabajo en las siguientes etapas:

- **Etapa I.** Reconocimiento de las problemáticas ambientales de la zona a partir de :
  - Fuentes documentales
  - Entrevistas a técnicos de la OMMA
  - Observación *in situ* del estado de los recursos
  
- **Etapa II.** Estudio del nivel de conocimientos ambientales de la población. Para su valoración se diseñaron una serie de sondeos en función del sector de población a estudiar.
  
- **Etapa III.** Planificación de las capacitaciones. Esta etapa se considera muy importante para el desarrollo del proyecto. Se centra en el diseño de las capacitaciones a partir de toda la información extraída de los apartados anteriores
  
- **Etapa IV.** Ejecución de las capacitaciones. Es el resultado final de todo el proyecto desarrollado. De los resultados extraídos en esta etapa se podrá realizar una evaluación global del trabajo realizado.

## 6.3. Indicadores

Para determinar el cumplimiento de los objetivos planteados, se establecieron una serie de indicadores; uno para cada objetivo.

- Para determinar el resultado de la capacitación ambiental de los empleados de la OMMA se utilizó como indicador las mejoras ambientales propuestas una vez finalizado el período de capacitaciones, habiendo ya adquirido conocimientos suficientes para cambiar su criterio hacia unos proyectos más sostenibles.
  
- Para valorar las capacitaciones ambientales dirigidas a los maestros, se tuvo en cuenta la asistencia de estos y su implicación durante las 5 sesiones. También valoramos el nº de maestros provenientes de cada escuela durante todas las sesiones.



## **7. Resultados**



Este punto describe todo el desarrollo del proyecto, des de sus inicios con la delimitación y observación de la zona de estudio hasta su final con la ejecución de la formación ambiental y su posterior evaluación.

## 7.1. Etapa I. Reconocimiento de los impactos ambientales

El proyecto de capacitaciones se inicia con el reconocimiento de los problemas ambientales que más afectan a Guatemala y, más concretamente, a la parte sur-oriental del país. Este reconocimiento tuvo lugar a partir de información extraída de fuentes documentales de carácter nacional.<sup>11</sup>

Para comprobar las problemáticas que más afectaban a nivel local, se entrevistó a técnicos de la OMMA para que expresaran su opinión. Estas entrevistas culminaron en salidas, dentro del término municipal, para poder observar *in situ* el nivel de afectación del territorio.

### 7.1.1. Definición de impacto ambiental

Podría definirse el Impacto Ambiental (IA) como la alteración, modificación o cambio en el ambiente, o en alguno de sus componentes de cierta magnitud y complejidad originado o producido por los efectos de la acción o actividad humana. Esta acción puede ser un proyecto de ingeniería, un programa, un plan, o una disposición administrativo-jurídica con implicaciones ambientales. Debe quedar explícito, sin embargo, que el término impacto no implica negatividad, ya que éste puede ser tanto positivo como negativo.

### 7.1.2. Impactos ambientales municipales

Toda actividad humana tiene un impacto sobre el medio. En Concepción las Minas, esto no es una excepción. A continuación se describen los impactos ambientales municipales más severos, según la visión de los técnicos de la OMMA

- **Mala Gestión de los residuos.** Des de tiempos ancestrales, Guatemala ha sido un país de autoconsumo, es decir ellos producían sus propias materias básicas. De esta forma, el nivel de residuos generados era fácilmente controlable, pues se trataba de un consumo sostenible. Este método de autoconsumo se ha visto modificado con la implantación del sistema capitalista, que arrastra una auténtica fiebre consumista que conlleva al agotamiento de los recursos y a la masiva generación de residuos. Es así como la municipalidad de Concepción las Minas, sumado a la falta de recursos económicos, se ha visto incapaz de hacer frente a esta gran problemática.

---

<sup>11</sup> Información extraída del *Perfil Ambiental de Guatemala*, realizado por la Universidad Rafael Landívar, FCAA, IARNA, y el Instituto de Incidencia Ambiental. (2004)

Actualmente, en el municipio existe un vertedero municipal abierto que no responde a ningún tipo de gestión.

La situación se ve agravada con el hecho de que en Concepción las Minas, la tenencia de la tierra recae en manos de agentes privados. Esto provoca que la municipalidad no tenga acceso a terreno público donde pueda instaurar un vertedero en condiciones y pueda llevar a cabo una mejor gestión de los residuos.

- **Contaminación del agua.** En los últimos años, se ha incrementado el nivel de contaminación del agua a causa de la aparición de vertederos incontrolados en las orillas del río Concepción y sus afluentes.

Esta contaminación se ve incrementada por el mal funcionamiento del sistema de drenaje de aguas negras en el centro urbano. Este cuenta con una red de saneamiento totalmente obsoleta y en mal estado que causa infiltraciones del agua residual a través del suelo, no pavimentado. Estas infiltraciones llevan a la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

La consecuencia inmediata de esta problemática fue la prohibición del consumo de agua de la red pública.

- **Incremento de la agricultura intensiva.** En este tipo de agricultura se producen cantidades inmensas de un solo tipo de producto en reducidos espacios. La agricultura intensiva es un sistema de producción agrícola que hace un uso intensivo de los medios de producción. Por ello, se puede hablar de agricultura intensiva en mano de obra, en insumos, en capitalización...

Aunque aporta algunas ventajas como el incremento de la productividad agrícola, asegurando al mismo tiempo una fuente estable de alimentos, esta a su vez conlleva muchas desventajas. En general, la intensificación de la agricultura se produce a expensas de las consideraciones ambientales. Algunos ejemplos serían la eliminación de setos vivos para aumentar el tamaño de las explotaciones y aumentar la productividad por escala o bien el uso abusivo e irresponsable de fitosanitarios que pueden contaminar acuíferos.

En Concepción, existe actualmente un impulso de la construcción de invernaderos, implicando un uso indiscriminado de agroquímicos y pesticidas. Aunque algunos pequeños agricultores han apostado por una producción sin agroquímicos.

- **Tala de zonas forestales.** En el municipio cada vez se talan más hectáreas de bosque para la producción de cultivos. El problema está en que la producción de los cultivos no está destinada a fines alimentarios sino que se cultivan plantas ornamentales, mayoritariamente de Izote (*Yucca elephantipes Regel*) para su exportación a países europeos. Esto provoca una fuerte erosión del suelo, pues este se encuentra desprotegido una vez se recogen los cultivos.





**Foto 6:** Zona forestal talada para el cultivo del maíz  
**Fuente:** Elaboración propia

### 7.1.3. Conclusiones de los impactos municipales.

A continuación se muestra una tabla con los impactos ambientales más relevantes encontrados en el municipio

DEFICIENCIAS	POTENCIALIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertederos de residuos sin control ni gestión municipal.</li> <li>• Inexistencia de red de canalizaciones para aguas residuales.</li> <li>• Existencia de Vertederos incontrolados.</li> <li>• Sobre explotación agraria del suelo</li> <li>• Uso incontrolado de pesticidas y agroquímicos.</li> <li>• Deforestación indiscriminada de Árboles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existencia de pequeños grupos que practican la agricultura ecológica.</li> </ul>

## 7.2. Etapa II. Análisis de la percepción ambiental de la población

### 7.2.1 Selección de los destinatarios

Los destinatarios de las capacitaciones se dividen en tres grupos:

- **Empleados de la OMMA** (Oficina Municipal de Medio Ambiente)  
 Dentro de este grupo se hallaban todos los empleados de la OMMA juntamente con algunos empleados de la OMP (Oficina Municipal de Planificación)

- **Maestros.** Para llevar a cabo esta selección, se inventariaron el número total de escuelas que se encontraban dentro del término municipal de Concepción las Minas y el tipo de escuela (Primaria, básico, tele-secundaria...) para hacer una estimación del n° de maestros a tratar según su tipología.

(Ver **Anexo I: Cuadro escuelas**)

Posteriormente se seleccionaron ciertos maestros de cada escuela valorando su disponibilidad de tiempo y su concienciación ambiental, con tal de que los conocimientos transmitidos tuvieran un efecto positivo y notable en sus alumnos.

- **Alumnos.** Para estas capacitaciones, sólo se tuvieron en cuenta alumnos de cuarto, quinto y sexto de básico. Esta decisión se tomó por los siguientes factores:

- Se limitó el acceso a las capacitaciones, dejando fuera a niños de pre-primaria, debido a la baja asistencia de estos a la escuela (no es obligatorio ir a la escuela hasta los 6 años de edad).

- No se creyó oportuno capacitar a alumnos de grados inferiores a cuarto de primaria debido a la dificultad de hacer entender algunos conocimientos ambientales en un corto plazo de tiempo (en nuestro caso solo se disponía de 5 semanas) a niños de estas edades.

- También se descartó la posibilidad de capacitar a alumnos de más de 16 años, debido a la baja escolarización en estas edades. Otro factor en contra es la inexistencia de escuelas que comprendan esta franja de edad dentro del término municipal.

## 7.2.2. Realización de sondeos

Una vez analizadas las características generales del municipio y sus problemáticas ambientales más destacadas, se inició una recolecta de datos, mediante sondeos dirigidos a maestros y niños, acerca de sus conocimientos básicos sobre las problemáticas ambientales destacadas en su territorio. Este método serviría para determinar el nivel de conocimientos a partir del cual se impartirían las capacitaciones. Se prepararon dos tipos de sondeos en función del público a quien se dirigían:

### **Maestros.**

La boleta dirigida a maestros constaba de catorce preguntas distribuidas en tres apartados:

(Ver **Anexo II: Boletas dirigidas a maestros**)

Datos personales.

Nombre y apellidos, edad y lugar de residencia

Conocimientos medioambientales.

Agua.

***¿Cree que el agua de Concepción Las Minas está limpia?***

***¿Cree que en el municipio se hace un uso sostenible del agua?***

Bosques

***¿Qué servicios ambientales de los bosques conoce?***

***¿Qué cambios ha observado en los bosques en las últimas décadas?***

Residuos

***¿Qué hace con la basura que se genera en su casa?***

***¿Cómo se puede mejorar la gestión de residuos?***

Suelos

***¿Por qué es importante conservar la tierra?***

***¿Conoce la diferencia entre agricultura extensiva e intensiva?***

Cambio climático

***¿Sabe qué es y que representa el cambio climático?***

Datos profesionales

Nombre de la escuela

Numero de alumnos a su cargo de 4º, 5º y 6º

***¿Le gustaría participar en un programa de Educación Ambiental?***

Participaron en este sondeo 26 maestros, que corresponden a un 18% del total de maestros que ejercen su profesión dentro del municipio. Este dato también indica que este sondeo fue contestado por el 66,6% de los maestros que asistieron a las capacitaciones (39 maestros durante el total de las 5 sesiones).

## **Niños.**

La boleta dirigida a niños y niñas constaba de once preguntas; de las cuales seis se interesaban por sus conocimientos ambientales y el resto por sus datos personales. (Ver **Anexo III: Boletas dirigidas a niños**)

### Datos personales

Nombre y apellidos, edad y lugar de residencia

### Conocimientos medioambientales

Agua

***¿Considera que el agua que se consume en su casa es limpia?***

Bosques

***¿Para qué sirven los bosques?***

***¿Cómo es la situación de los bosques en Concepción las Minas?***

Residuos

***¿Qué hacen en su casa con la basura que se produce?***

***¿Dónde cree que la lleva el tren de aseo?***

Suelos

***¿Por qué cree que es importante conservar la tierra o suelo?***

Estas boletas fueron revisadas por un maestro y técnico en medio ambiente, José Gabriel Posadas Figueroa, para controlar que estuviesen redactadas en un lenguaje claro y preciso, evitando así la generación de dudas.

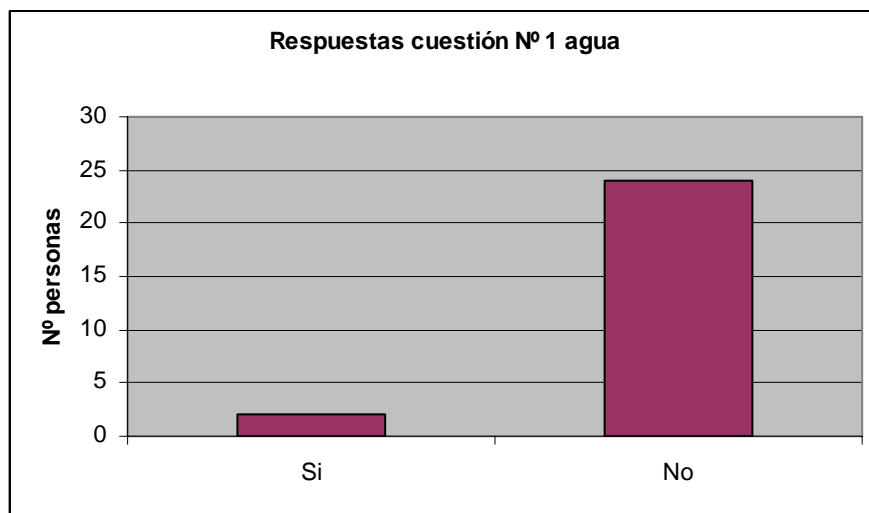
Se sondearon un total de 37 niños de diferentes escuelas. Todos los niños sondeados pertenecen a escuelas cuyos maestros formaron parte de los asistentes a las capacitaciones realizadas. Estos maestros fueron los encargados de entregar y recoger los sondeos a los niños, dentro del horario escolar.

### 7.2.3. Resultado de los sondeos a maestros

En este punto se analizan las respuestas correspondientes al apartado de conocimientos medioambientales del sondeo dirigido a maestros.

#### Agua

***¿Considera que el agua que se consume en su casa es limpia?***

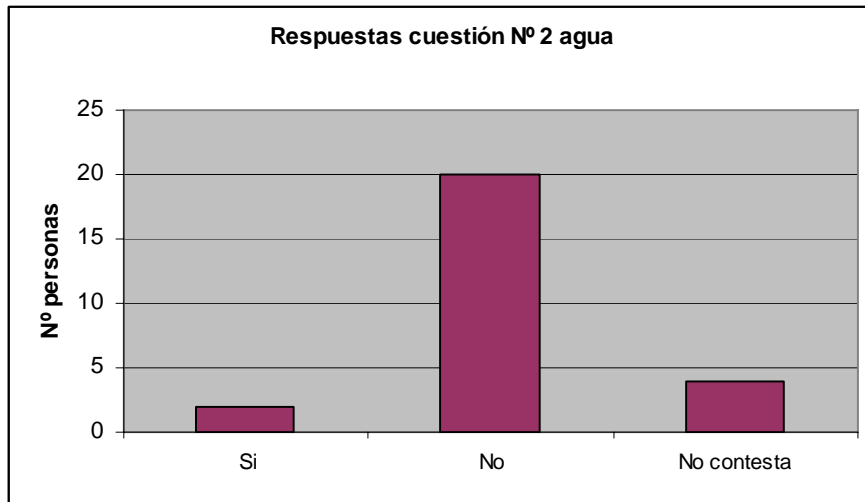


**Gráfico Nº 6:** Respuestas de los sondeos a maestros. Cuestión 1 sobre agua  
**Fuente:** Elaboración propia en base a los sondeos realizados a la población

La mayoría de los maestros sometidos al sondeo consideran que el agua que se consume en casa no es de calidad.

Esto coincide con el hecho de que actualmente el agua de las casas no es potable debido al alto grado de contaminación.

***¿Cree que en el municipio se hace un uso sostenible del agua?***



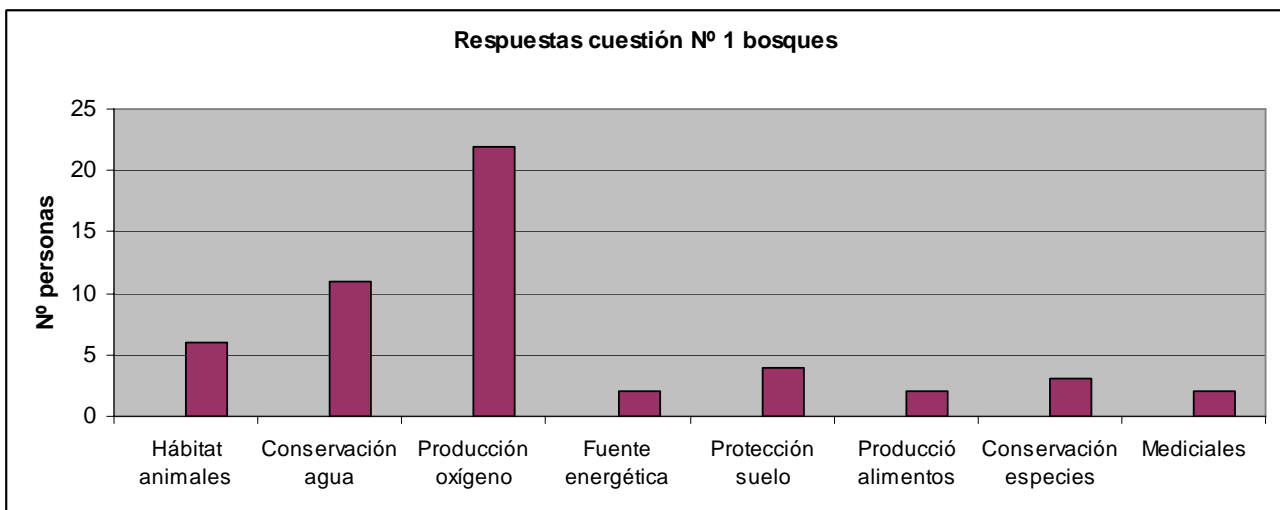
**Gráfico Nº 7:** Respuestas de los sondeos a maestros. Cuestión 2 sobre agua  
**Fuente:** Elaboración propia en base a los sondeos realizados a la población

Los maestros reconocen gastar mucha más agua de la que consideran necesaria. Algunos de ellos no conocen el concepto de *sustentabilidad* y prefieren no responder.

Cabe indicar que hay maestros que destacan su preocupación por el mal estado en que se encuentran las cañerías de la red municipal de agua en el centro urbano, ya que la mayoría tiene escapes o se rompen en épocas de intensas precipitaciones causando inundaciones en diferentes calles del municipio.

### Bosques

#### **¿Qué servicios ambientales de los bosques conoce?**

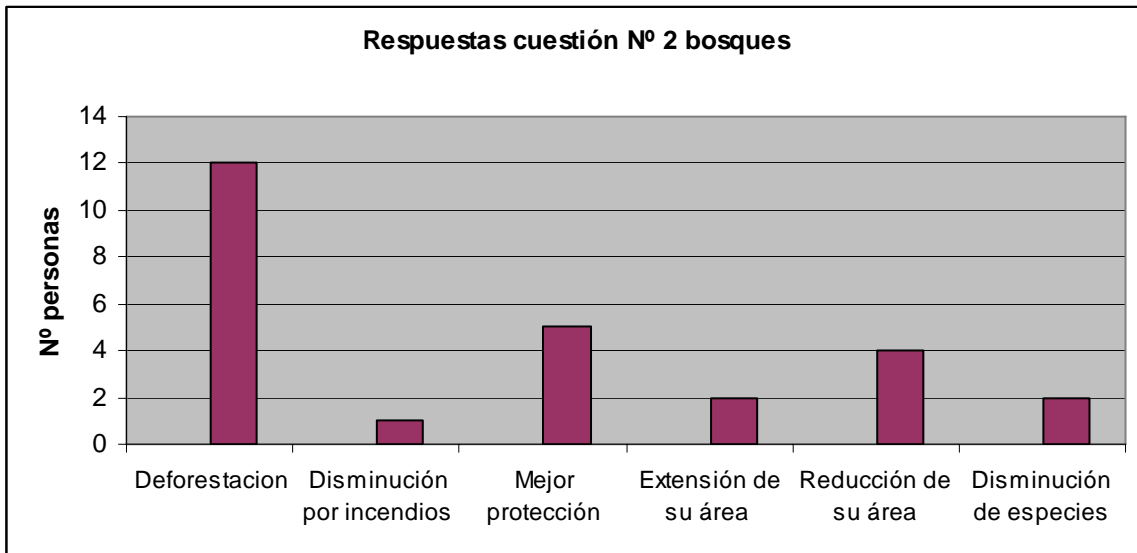


**Gráfico Nº 8:** Respuestas de los sondeos a maestros. Cuestión 1 sobre bosques  
**Fuente:** Elaboración propia en base a los sondeos realizados a la población

El gráfico Nº 8 muestra un conjunto de respuestas acerca de lo que los maestros consideran servicios ambientales. También se puede observar

como, por ejemplo, la producción de oxígeno, es mucho más conocida entre los maestros como servicio ambiental en frente de otras que parecen ser desconocidas. Entre ellas se encuentran la conservación de la biodiversidad, la protección del suelo, el uso medicinal de ciertas plantas, etc.

**¿Qué cambios ha observado en los bosques en las últimas décadas?**

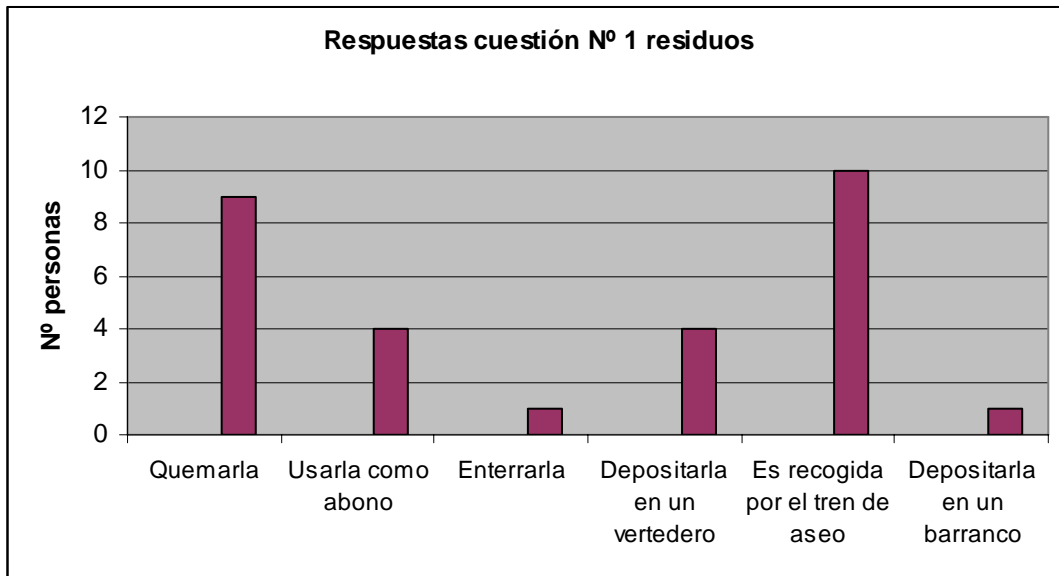


**Gráfico Nº 9:** Respuestas de los sondeos a maestros. Cuestión 2 sobre bosques  
**Fuente:** Elaboración propia en base a los sondeos realizados a la población

El gráfico Nº9 muestra como la deforestación (tala de árboles) es considerado el mayor cambio ocurrido en los bosques de Concepción las Minas durante las últimas décadas. Contrariamente, hay ciertos maestros que opinan que los bosques han mejorado en cuanto a su protección y dominio.

Residuos

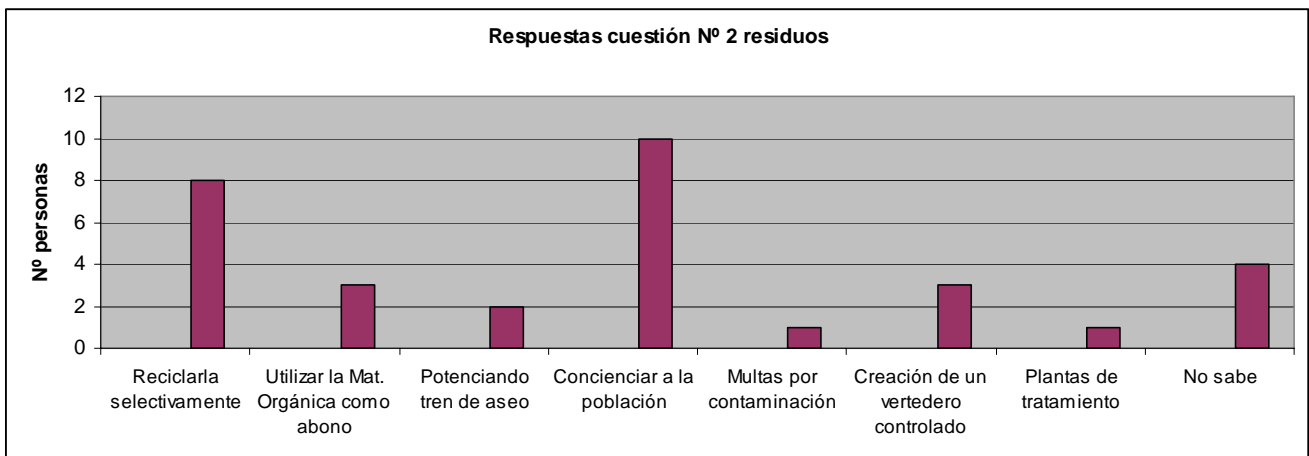
**¿Qué hace con la basura que se genera en su casa?**



**Gráfico Nº 10:** Respuestas de los sondeos a maestros. Cuestión 1 sobre residuos  
**Fuente:** Elaboración propia en base a los sondeos realizados a la población

Este gráfico recoge los diferentes métodos de gestión de residuos que muestran tener los habitantes de Concepción las Minas. Como se observa, se puede diferenciar entre métodos de gestión colectivos, como es el caso del tren de aseo (camión cuya función es la recogida de desechos sólidos urbanos), donde un 38% dice utilizarlo, o bien métodos individuales, tomando como ejemplo la quema de residuos en sus propios hogares, método usado por el 34 % de los maestros sondeados.

**¿Cómo se puede mejorar la gestión de residuos?**





**Gráfico N° 11:** Respuestas de los sondeos a maestros. Cuestión 2 sobre residuos  
**Fuente:** Elaboración propia en base a los sondeos realizados a la población

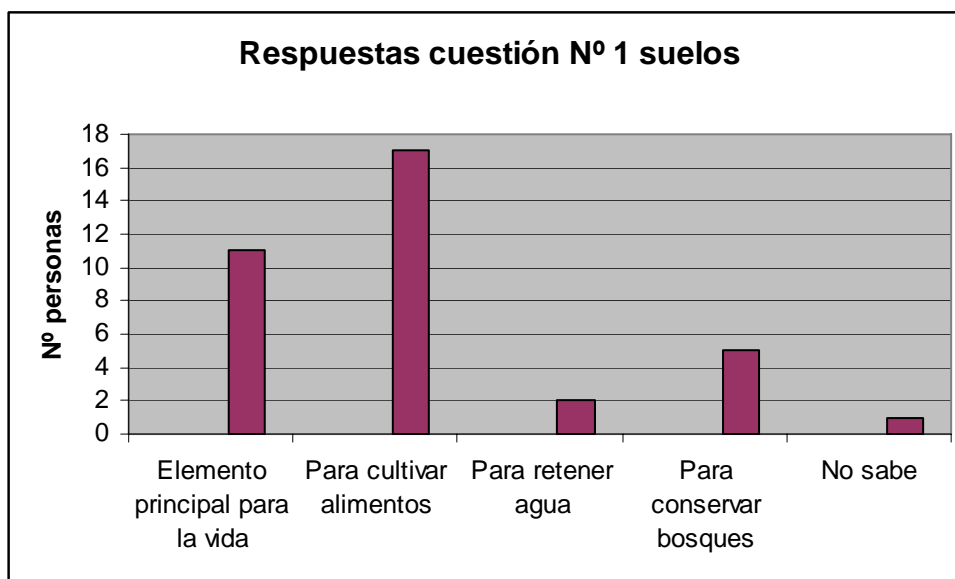
Este gráfico muestra un conjunto de acciones que, según los maestros, serían positivas para mejorar la gestión de los residuos. Una de las acciones en la que la mayoría de los participantes coinciden es en la concienciación de la población mediante técnicas educativas. Muchos maestros destacan la importancia de la recogida selectiva, aún sabiendo que es prácticamente inviable llevarla a cabo debido a su elevado coste y a la inexistencia de las infraestructuras necesarias para su gestión y adecuado tratamiento.

Otros con visión más realista, consideran que potenciar el tren de aseo es la forma más factible de mejorar la gestión de los residuos sólidos.

Hay que tener en cuenta, que un 15% de los sondeados desconocen como se podría mejorar esta situación.

### Suelos

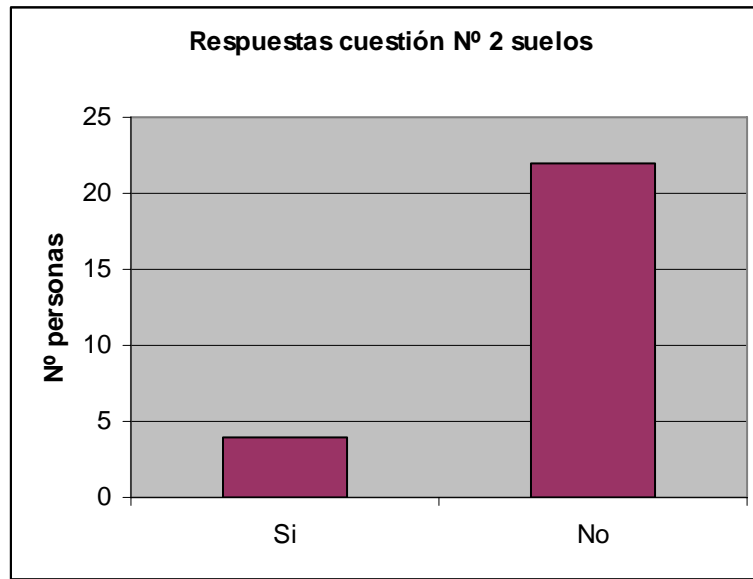
#### *¿Por qué es importante conservar la tierra?*



**Gráfico N° 12:** Respuestas de los sondeos a maestros. Cuestión 1 sobre suelos  
**Fuente:** Elaboración propia en base a los sondeos realizados a la población

Este gráfico muestra la importancia que tiene el suelo como medio básico para el cultivo de alimentos, según indican los maestros. Además, un 42% de los encuestados creen que el suelo es uno de los condicionantes principales para la existencia de vida en la Tierra.

**¿Conoce la diferencia entre agricultura extensiva e intensiva?**

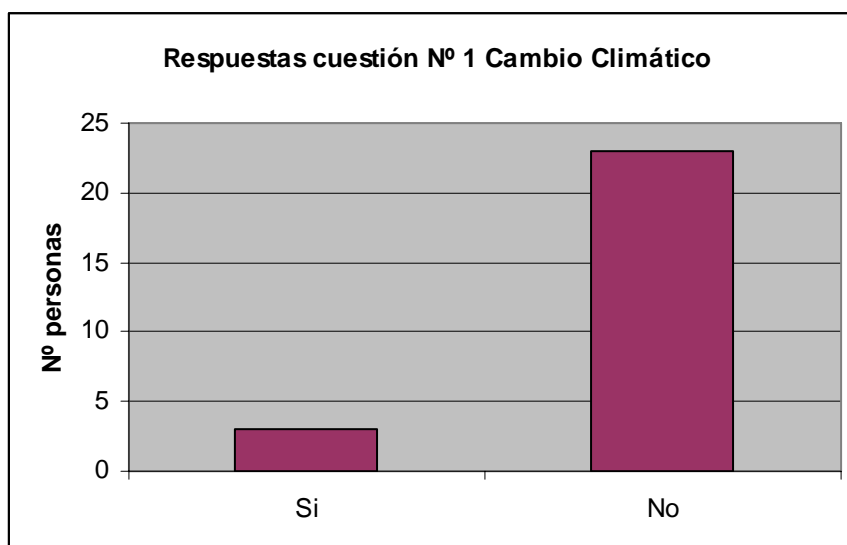


**Gráfico Nº 13:** Respuestas de los sondeos a maestros. Cuestión 2 sobre suelos  
**Fuente:** Elaboración propia en base a los sondeos realizados a la población

La mayoría de los participantes, concretamente un 76%, muestran su desconocimiento acerca de la diferencia existente entre la agricultura intensiva y la extensiva.

Cambio climático

**¿Sabe qué es y que representa el cambio climático?**



**Gráfico Nº 14:** Respuestas de los sondeos a maestros. Cuestión 1 sobre cambio climático  
**Fuente:** Elaboración propia en base a los sondeos realizados a la población

Según el gráfico, se observa que un 88% de los maestros sondeados desconocen el significado del Cambio Climático. La mayoría de los casos nunca habían oído hablar acerca de este fenómeno.

### **Conclusiones del sondeo a maestros**

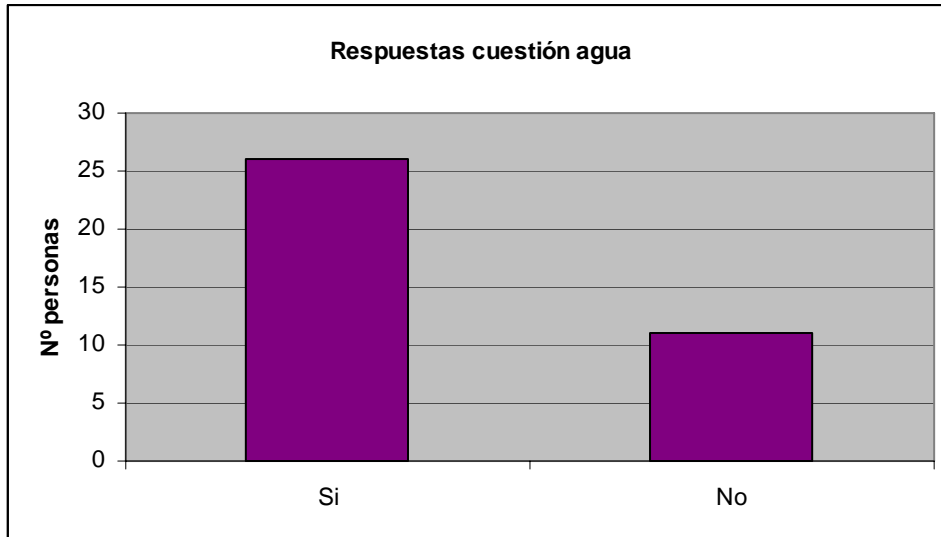
- Referente a la problemática del agua, los maestros sondeados reconocen que no se realiza una buena gestión de este recurso. Muestran su preocupación acerca del mal estado de la red de drenaje del agua y del alarmante nivel de contaminación del río que atraviesa su municipio. Señalan que una de las acciones prioritarias que debería tomar el gobierno de Concepción es la mejora de la red de saneamiento, así como la prohibición de usar el margen del río como vertedero de residuos sólidos urbanos.
- Acerca de los bosques, los maestros reconocen como acciones muy preocupantes para la conservación y equilibrio de sus zonas forestales, la deforestación o tala indiscriminada de acres.
- Se dispone de muy pocos recursos para gestionar debidamente los desechos sólidos. En muchos casos, se desconocen totalmente los impactos sobre el medio ambiente que pueden ocasionar sus técnicas de gestión. No tienen ningún tipo de información acerca de las características o componentes de los materiales que se desechan habitualmente.
- Los sondeados reconocen la agricultura como una de las principales fuentes de recursos económicos y medio de vida mayoritario de la población. Como medio de supervivencia, no piensan en los efectos que pueden causar sobre el suelo el uso indiscriminado de agroquímicos y pesticidas.
- A nivel general los maestros muestran tener mucha confianza en la educación como método para concienciar a la población sobre el valor de los recursos naturales con el fin de evitar su impacto o agotamiento.

### **7.2.4. Resultado de los sondeos a niños**

En este punto se analizan las respuestas correspondientes al apartado de conocimientos medioambientales del sondeo dirigido a niños.

Agua

***¿Considera que el agua que se consume en su casa es limpia?***



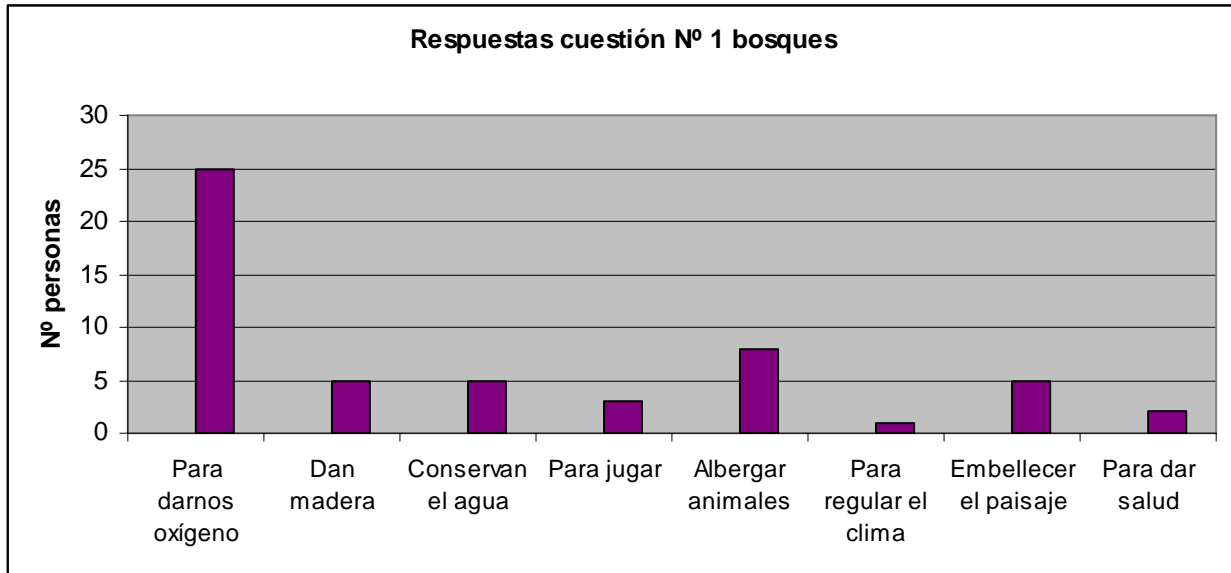
**Gráfico Nº 15:** Respuestas de los sondeos a niños. Cuestión sobre agua  
**Fuente:** Elaboración propia en base a los sondeos realizados a la población

Un 70,2% de los niños sondeados consideran limpia, es decir consumible, el agua corriente que llega a sus casas. Las razones en las que se basan al afirmar el buen estado del agua son:

- Las pocas enfermedades que se producen al consumirla.
- El buen estado de conservación en que se encuentran los pozos y tanques de agua municipales, pues afirman que se lavan frecuentemente.

Bosques

***¿Para qué sirven los bosques?***

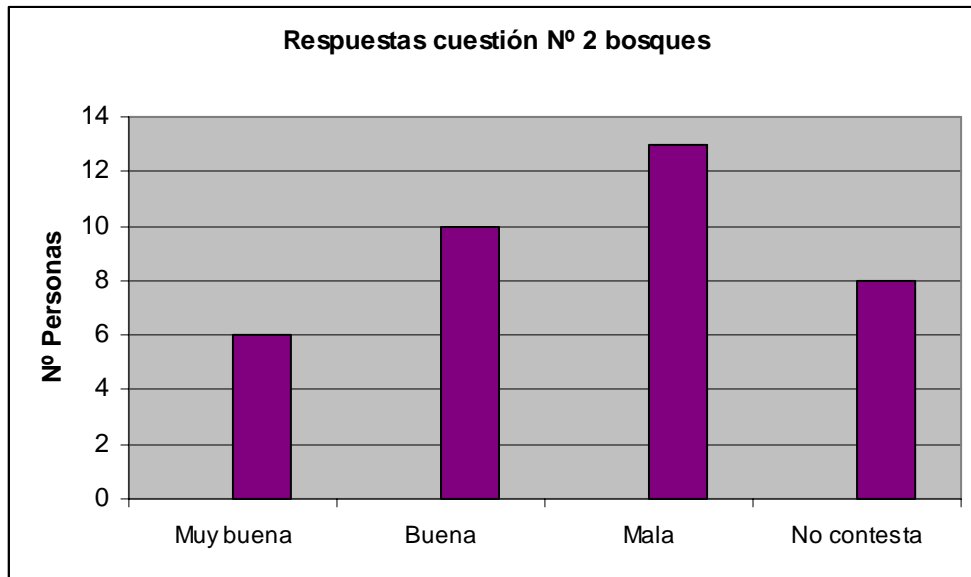


**Gráfico Nº 16:** Respuestas de los sondeos a niños. Cuestión 1 sobre bosques  
**Fuente:** Elaboración propia en base a los sondeos realizados a la población

El gráfico muestra un conjunto de funciones que tienen los bosques según la opinión de los niños. Entre ellas, destaca notablemente la producción de oxígeno. Así lo afirman un 67,6% de los alumnos de primaria sondeados.

Muy por debajo, un 21% de los participantes opinan a su vez que, una de las funciones a tener en cuenta, es el bosque como hábitat de muchos animales.

***¿Cómo es la situación de los bosques en Concepción las Minas?***

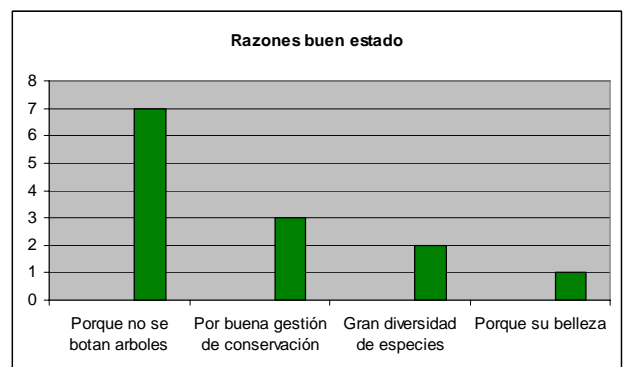
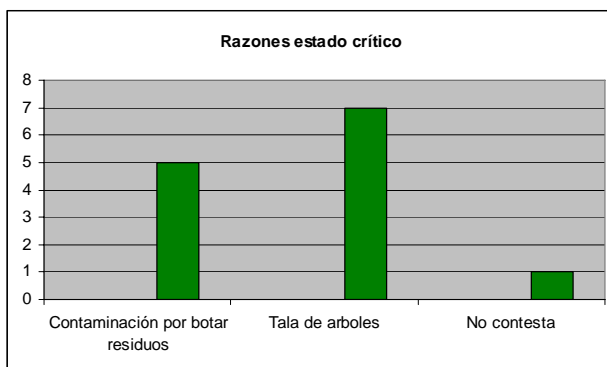


**Gráfico Nº 17:** Respuestas de los sondeos a niños. Cuestión 2 sobre bosques  
**Fuente:** Elaboración propia en base a los sondeos realizados a la población

Según el gráfico 17, los niños no muestran tener una opinión clara acerca de la situación de los bosques que se encuentran dentro de su término municipal, pues el 27% de los alumnos sondeados sitúan como buena su situación y el 16,2% como muy buena. La suma de estos dos lleva a que un 43,2% de los encuestados vean sus bosques en buen estado. A pesar de ello, también es relevante que el 35% de los participantes vean de forma negativa la situación actual de los bosques de Concepción las Minas.

Así pues no hay un acuerdo general en esta cuestión.

A continuación se indican las razones por las cuales los alumnos sondeados responden de forma afirmativa o negativa a la cuestión anteriormente planteada.



**Gráficos Nº 18 y Nº 19:** Razones expuestas en la cuestión 2 sobre bosques  
**Fuente:** Elaboración propia en base a los sondeos realizados a la población

En el gráfico n° 18 se observan las razones por las que llevan al 35% de los sondeados a opinar de forma negativa acerca del estado de conservación de sus bosques, las cuales son:

- Contaminación por botar los residuos domésticos dentro de las zonas forestales (46%)
- Deforestación o tala indiscriminada de árboles (53,8%)

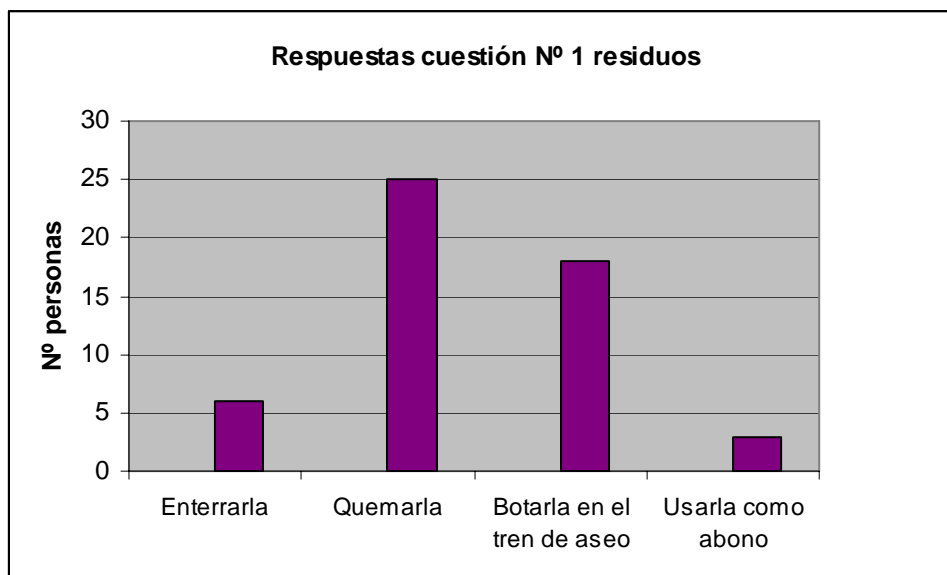
Contrariamente, en el gráfico N° 19 se observan las razones por las que se hace evidente el buen estado de salud de las zonas forestales municipales. Estas son:

- La disminución de deforestación de sus bosques (43,7%)
- La buena gestión que lleva a cabo la OMMA en cuestión de conservación (18,7%)
- La gran diversidad de especies que se observan en su interior (6,2)

## Residuos

### ***¿Qué hacen en su casa con la basura que se produce?***

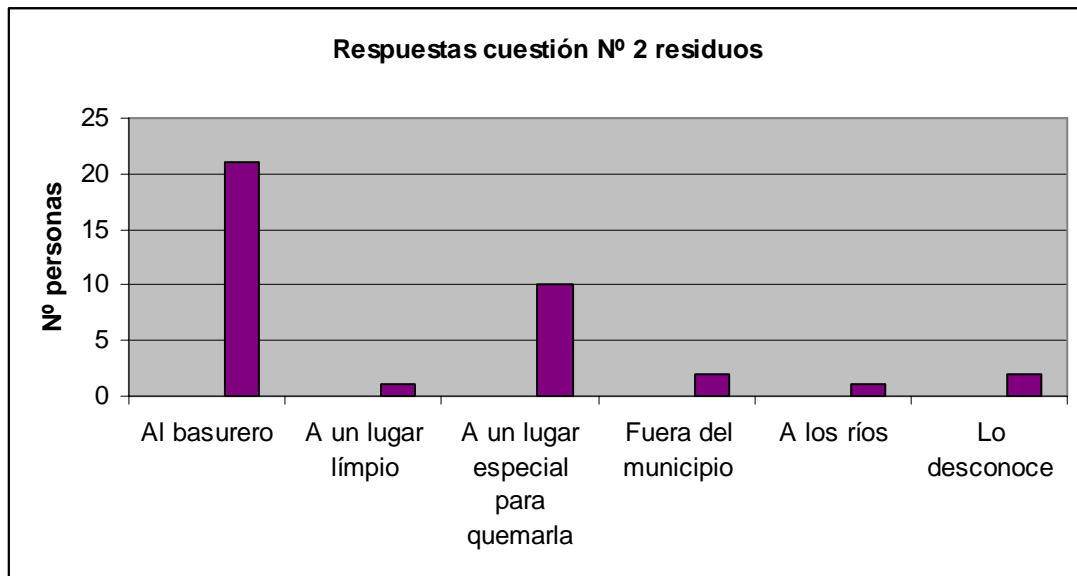
En esta cuestión, los sondeados podían dar más de un respuesta. Esto es debido a que las familias tienen diferentes alternativas para deshacerse de sus residuos y estas optan muchas veces por no seguir siempre el mismo método.



**Gráfico N° 20:** Respuestas de los sondeos a niños. Cuestión 1 sobre residuos  
**Fuente:** Elaboración propia en base a los sondeos realizados a la población

Según los sondeos, una de las acciones que más observan realizar a sus familiares para deshacerse de los residuos es la quema de estos (un 67% lo practican). Esta quema se acostumbra a hacer dentro de sus propiedades. A casi 20 puntos de distancia, un 48,6% de las familias botan los residuos en el tren de aseo.

**¿Dónde cree que la lleva el tren de aseo?**



**Gráfico Nº 21:** Respuestas de los sondeos a niños. Cuestión 2 sobre residuos  
**Fuente:** Elaboración propia en base a los sondeos realizados a la población

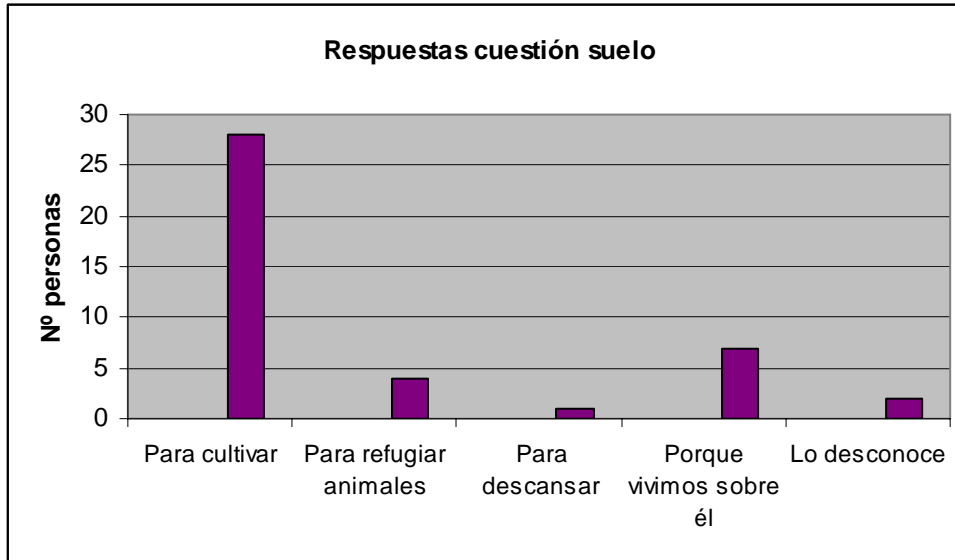
La mayoría de los alumnos opinan que los residuos recolectados por el tren de aseo tienen como destino final un vertedero (según el 56,7% de los encuestados)

Hay que destacar una de las opciones aportadas por un 2,7% de los alumnos sondeos que determina que el tren de aseo vierte su carga en el río.



Suelos

**¿Por qué cree que es importante conservar la tierra o suelo?**



**Gráfico Nº 22:** Respuestas de los sondeos a niños. Cuestión sobre suelo  
**Fuente:** Elaboración propia en base a los sondeos realizados a la población

Cabe destacar que un 75,7% de los participantes ven como la razón principal para la conservación del suelo, su consideración como elemento fundamental para la agricultura.

Muchos de los alumnos especificaban la importancia del suelo a la hora de cultivar un producto concreto, la milpa.

**7.3 Etapa III: Planificación de las capacitaciones**

En este apartado se pretende mostrar mediante un análisis descriptivo la evolución de las capacitaciones y ver si estos encajan con los resultados esperados.

**7.3.1. Selección y orden de las temáticas**

Al ver la realidad económica, social y ambiental de la zona se creyó necesario hacer una selección de las temáticas a tratar y, así, centrar nuestros esfuerzos para que éstos fueran más eficientes y consiguieran el mejor resultado posible. Se hizo una diagnosis ambiental de la zona, a la vez que se realizaban sondeos y encuestas a maestros, niños, empleados de la OMMA, agricultores... para conocer cuales eran las problemáticas más importantes

percibidas por la población y, también, conocer la falta de conocimientos respecto al medio ambiente y su interacción con el ser humano.

Se vio necesario y prioritario tratar las temáticas de bosques, agua, residuos, suelos, cambio climático y alimentos transgénicos.

Después de decidir las temáticas para llevar a cabo la formación ambiental, se discutió el orden de prioridad de éstas dependiendo de la importancia que los ciudadanos y, más concretamente, la OMMA atribuyera a partir de su vulnerabilidad en el territorio.

Así se acordó iniciar las capacitaciones con la temática del *agua*, a causa de la gran preocupación que generaba el mal estado de los ríos, sobre los cuales había una prohibición expresa de no usar su agua en ningún caso. Esta prohibición era consecuencia del excesivo uso de fertilizantes en los campos de cultivo de las partes altas de las montañas.

El segundo tema en importancia eran los *residuos*, en gran parte por la falta de concienciación de la población y la falta de recursos económicos de la administración.

En tercer lugar se decidió tratar el tema de los bosques, haciendo hincapié en su conservación debido a la gran explosión de biodiversidad que en ellos se encuentra.

El cuarto tema a tratar se decidió que fuera el *suelo* por la importancia que tenía la agricultura en el municipio. Aquí se añadieron ciertas observaciones sobre el uso indebido de fertilizantes, en alza dentro del municipio.

Para finalizar la formación ambiental se destinó una sesión a dos temáticas que generan gran preocupación a nivel mundial en la actualidad: el *cambio climático* y los *transgénicos*

Una vez decidida la importancia de cada temática, se decidió cuándo y como se desarrollarían cada una de las capacitaciones. Para ello se optó por acordarlas conjuntamente con los empleados de la OMMA ya que eran ellos los que se encargarían de encontrar un lugar para poder realizar estas capacitaciones y de convocar a los candidatos de recibirlas.

### **7.3.2. Lugar y horario de las capacitaciones**

Se acordó que todas las capacitaciones se darían en un plazo máximo de 5 semanas, destinando una semana para cada temática.

Las capacitaciones destinadas a maestros se decidieron impartir los lunes de 15:00 h en adelante, con una duración aproximada de una hora y media. La decisión de optar por este horario fue en base a la disponibilidad de usar tiempo libre de los maestros con la menor afectación posible en su vida privada. También se tuvo en cuenta que, eligiendo este horario, se podía alargar la sesión en caso que se necesitara. La decisión de llevarlas a cabo los lunes fue tomada partiendo de la idea que los maestros tuvieran el máximo tiempo posible para transmitir los conocimientos ambientales, aprendidos en las capacitaciones, a sus alumnos durante el resto de la semana. Así, a finales

de esta, los alumnos estarían en óptimas condiciones para realizar su formación práctica en el medio natural. Estas capacitaciones se impartieron en la sala de convenciones de la COOSAJO, la cooperativa popular del municipio.

Las capacitaciones destinadas a niños de entre 9 y 12 años se basaron en el método nórdico de enseñanza ambiental<sup>12</sup>. Este método consiste en que los alumnos dediquen horas lectivas (y extralectivas) a actividades de campo reforzadas por los conocimientos adquiridos en clase y acompañados de información local, nacional e internacional. Así pues, se destinaron los jueves a la formación de alumnos de cualquier escuela que se encontrara dentro del término municipal. Esta formación se realizaba dentro del entorno natural de la aldea El Límite, lugar donde se emplazaba el Parque-Escuela. Las sesiones tenían una duración aproximada de tres horas (de 9:00 a 12:00 de la mañana). La municipalidad puso a disponibilidad de las escuelas unos camiones para transportar a los niños desde el núcleo urbano de Concepción hasta el Parque-Escuela.

Las capacitaciones de los empleados de la OMMA se acordó que se impartiesen los martes de 15:00 h en adelante en el Departamento de Medio Ambiente de la Municipalidad, ya que este horario era el óptimo para que pudieran asistir a las capacitaciones el máximo número de empleados sin que vieran afectado su horario laboral.

Para la realización de las capacitaciones para maestros y la OMMA su preparación se estructuró de la siguiente forma:

- búsqueda bibliográfica a través de Internet y libros de texto especializados en el tema ambiental concreto a tratar
- elaboración del documento en el que se recogía toda la teoría sobre cada una de las temáticas que, posteriormente, se entregarían, de forma resumida y más clara, a los profesores y miembros de la OMMA durante las sesiones. (ver **Anexo IV: dossier capacitaciones para maestros**)
- elaboración de la presentación en formato power-point como material adicional de apoyo durante las sesiones.

Una vez finalizadas las capacitaciones, se creó un “dossier ambiental” que incluía cada uno de los documentos elaborados, en su formato extendido, con tal de crear un material didáctico de acceso público.

Para la realización de las capacitaciones para los alumnos se optó por realizar talleres dinámicos en el entorno del parque-escuela. De esta forma, se utilizaba un espacio adecuado para lograr una mayor sensibilización y potenciar su relación con el medio ambiente.

---

<sup>12</sup> Macarena Esteban Ibáñez. La educación ambiental en los países de la Unión Europea: una necesidad en los alrededores del siglo XXI.

Estos talleres iban acordes con la temática impartida durante la semana a los maestros.

### **7.3.3. Teoría sobre educación**

#### **El educador**

El trabajo del educador conlleva ponerse al servicio de unas personas y trabajar en equipo con ellas.

El educador tiene que desarrollar habilidades como:

- Observar e interpretar las características psicofisiológicas de los educandos.
- Reflexionar sobre el sentido y la finalidad de la tarea educativa
- Conocer las posibilidades educativas existentes
- Conocer la realidad física, económica, social y cultural que constituye el entorno de los educandos. Este entorno, influye y condiciona su desarrollo personal. Es por esta razón que se debe ser sensible a la realidad que les rodea mediante el conocimiento de este entorno urbano o rural, de sus peculiaridades y características.

Este además debe seguir unas pautas de actuación general:

- Estar en acción: ser educador no es una actividad sedentaria. Los educandos necesitan acción. La indiferencia, el cansancio y la desmotivación son incompatibles con la tarea educativa.
- Orden: es necesario seguir un marco de referencia organizativo, de cotidianeidad, que favorezca la comunicación entre educadores y educandos.
- Afecto y buen humor: los educadores han de transmitir buenas vibraciones, optimismo. Se debe descartarla agresividad en el trato, el pesimismo o el desanimo. No es posible educar sin una gran confianza en los educandos.
- Reflexión: la ética debe estar siempre presente explicitarse para ayudar al educando a encontrar un sentido a sus acciones.

El educador debe ser especialmente cuidadoso en el caso de la formación a niños porque se trata de personas que no están del todo desarrolladas física, personal y socialmente.

En este proyecto se trata a niños con edades comprendidas entre los 9 y los 12 años. En estas edades, el niño ya es capaz de tener autonomía y determinación. Tiene una visión de la realidad con perspectiva y es capaz de asumir compromisos.

Dentro del desarrollo físico, el niño ejerce un alto control de la psicomotricidad fina. Por ejemplo, el niño está plenamente capacitado para realizar manualidades complejas o delicadas.

El desarrollo personal del niño se caracteriza por ser equilibrado, seguro de sí mismo. Es capaz de controlar sus necesidades e impulsos. A través de las actividades puede ir conociendo y reafirmando su identidad y madurez. Empieza a tener intereses y aficiones más definidas. Se muestran mejoras en su capacidad de comunicación.

En cuanto a su sociabilidad, esta se encuentra en un periodo de consolidación. El infante tiene en cuenta la opinión de sus compañeros y de adultos fuera de su entorno familiar. Pasa a ser muy importante la identificación con un grupo social.

#### 7.3.4. Diseño de los contenidos

El diseño de los contenidos se clasifica según destinatarios:

##### Maestros/as

Las temáticas escogidas para las capacitaciones resultaron ser: agua, residuos, bosques, suelo, cambio climático y transgénicos, tal y como se ha comentado en apartados anteriores. Para cada uno de estos temas se seleccionó minuciosamente un índice de contenidos teóricos y una actividad práctica para acabar la formación en cuestión de una forma más dinámica.

- **Agua.** Dentro de este tema tan general se trataron aspectos como el *ciclo del agua, contaminación de aguas dulces y marinas, aguas subterráneas o gestión sostenible del recurso hídrico*. También se incluyó información sobre la gestión actual del agua en Guatemala. A modo de caso práctico, se instó a los asistentes a participar mediante sugerencias sobre medidas domésticas para reducir el consumo de agua.
- **Residuos.** Se impartieron conocimientos acerca de la contaminación generada por los residuos tanto a nivel atmosférico como a nivel de suelos y aguas. Se introdujo un modelo de gestión de los residuos sólidos. Como actividad práctica se solicitó a los asistentes a agruparse para discutir entre ellos la ordenación por tiempo de residencia en el suelo de ciertos materiales residuales muy comunes en sus hogares.

- **Bosques.** Esta temática se trató de forma muy extensa debido a la importancia que tiene este recurso en el municipio. Los contenidos abarcaban áreas tales como la *tipología de bosques* existente, su *estructura, biodiversidad, incendios, deforestación* o *servicios ambientales* que aportan. Para concluir la sesión se realizó una actividad dinámica donde los participantes tenían que actuar en relación a un rol concreto. El juego consistía en debatir, a partir de una problemática sobre la tala de bosques por parte de una empresa maderera, cual sería la solución óptima, es decir que favoreciera, en la medida de lo posible, a la mayoría de los grupos establecidos. Los diferentes grupos partían de unas premisas iniciales que debían cumplir para así poder defender sus intereses.
- **Suelo.** Esta tema generador se centro en la explicación agronómica de la funciones del suelo, debido a la importancia como fuente económica de la agricultura en el municipio. Inicialmente, se trataron contenidos generales como las características fisicoquímicas del suelo, su perfil (describiendo cada uno de sus posibles horizontes) o sus funciones. A modo más específico, se habló de consecuencias del mal uso del suelo, concretamente la sesión se centró en la desertificación. Para finalizar el módulo teórico se incurrió en el debate agricultura intensiva Vs. agricultura extensiva. En esta sesión, también se retó a los asistentes a realizar unos ejercicios para comprobar su nivel de comprensión acerca de las características del suelo.
- **Cambio climático y transgénicos.** Estos resultaron ser los temas generadores que más expectación crearon a los capacitados, pues muy pocos apenas conocían de su existencia. Estos fueron tratados de forma muy simplificada y general ya que con esta sesión se pretendía dar la base de la problemática sin profundizar debido su complejidad. Era preferible que, en el tiempo establecido para la capacitación, se entendiera bien el concepto, más que explicar todo lo posible acerca de este.  
La sesión del Cambio climático se inició con la explicación de la composición atmosférica y el efecto invernadero. Más adelante, se introdujo el Protocolo de Kyoto y las posibles causas y consecuencias del cambio climático.  
En referencia a los transgénicos, se dio a conocer información sobre su definición, diferencias entre cultivos transgénicos vs. tradicionales y sus posibles impactos (negativos y positivos).

### **Niños/as**

Dentro de este colectivo no se impartieron clases teóricas. Esta decisión se acordó conjuntamente con sus maestros. Las razones fueron las siguientes:

- Era preferible, debido a la limitación de tiempo, que fueran los maestros quienes explicaran de forma entendible a sus alumnos todo lo que ellos habían aprendido durante sus capacitaciones. Se trataba pues de adaptar a los niños, el temario de cada tema generador explicado a los maestros.
- Se supuso que sería mayor la efectividad de las capacitaciones teóricas si la realizaban sus propios maestros, por razones de lenguaje y costumbre al trato con alumnos.
- Se podía entender como una forma de hacer plausible si realmente los maestros habían adquirido los conocimientos ambientales impartidos.
- Uno de los objetivos de la formación ambiental destinada a los niños, marcado desde la propia municipalidad, era dar conocimiento de la existencia y propósitos del Parque- Escuela creado en su municipio. Este, al encontrarse en plena naturaleza, invitaba a ser el lugar idóneo para realizar actividades en su entorno.

De esta forma, las capacitaciones a niños/as se establecieron como talleres y actividades educativas dentro del ámbito ecológico.  
(ver **Anexo V: dossier capacitaciones para niños**)

El modo de tratar los diferentes temas generadores fue el siguiente:

- **Agua.** Para aprender a valorar el recurso hídrico se optó por la realización de una actividad donde se trabajaban técnicas auditivas y gráficas. La primera parte, consistía en recrear, mediante una historia explicada oralmente, como sería la vida de un pez que viaja por todo el mundo a través de las aguas del planeta. Para el desarrollo de esta actividad los asistentes se desplazaron a un lugar cercano a un riachuelo para potenciar este ambiente imaginario que se explicaba en la historia. Una vez finalizada, se instó a los alumnos a expresar a través del dibujo como se imaginaba la historia narrada. Además se contaba con el material preciso para la realización de un mural gigante para que los niños expresaran en él como se imaginaban el mar, puesto que Concepción las Minas se localiza a cientos de Km. de este y muchos de ellos no han tenido nunca la oportunidad de verlo de cerca. Este mural quedó expuesto dentro del Parque – Escuela.
- **Residuos.** Dentro de esta temática se desarrollaron dos actividades. La primera se realizó mediante técnicas psicomotrices. Consistía en confeccionar sus propios juguetes a partir de material de deshecho que encontraran previamente en sus hogares. Este taller se llevó a cabo dentro del recinto del Parque- Escuela. La segunda actividad iba destinada a la recolección de residuos que se encontraban en los alrededores del Parque- Escuela. Esto se llevó a la práctica a través de una competición por grupos. Cada grupo dispondría de una bolsa para depositar en ella el máximo de residuos posibles, dentro de un

tiempo establecido. Una vez finalizado este tiempo, cada grupo tenía que comentar cuantas clases de residuos habían hallado.

- **Bosques.** Para explicar la gran cantidad de servicios ambientales que generan los bosques, se destinó toda la sesión a la realización de juegos dinámicos relacionados con la temática. Alguno de estos juegos consistían en explicar el ciclo de vida de algunas especies y como este puede verse afectado cuando alguna de sus condiciones ambientales varia. Estos, como es de esperar, tuvieron lugar dentro del entorno natural del Parque- Escuela.
- **Suelo.** Se destinó parte de la sesión a la realización de un segundo mural donde se describiera, mediante técnicas gráficas, como era el suelo y que fauna se podía encontrar en cada uno de sus horizontes.

Es necesario indicar que no se realizó ninguna actividad referente a los temas de cambio climático y transgénicos, y que el tiempo destinado para esta capacitación se usó para la realización de una gymkhana a modo de despedida, donde las pruebas realizadas en ella se relacionaban directa o indirectamente con las temáticas impartidas a lo largo de todas las sesiones.

### **Técnicos municipales**

Para la formación de este grupo se utilizó el mismo material usado para la capacitación de los maestros, con algunas modificaciones y ampliaciones de temario relacionado con la gestión de los recursos

## **7.4. Etapa IV. Evolución de las capacitaciones**

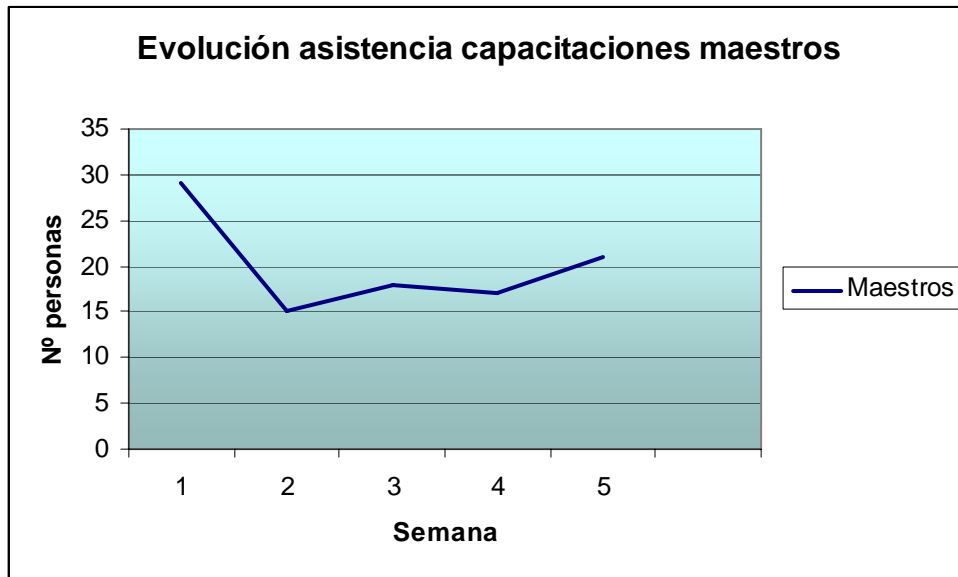
En este apartado se muestra la evolución de las capacitaciones y el grado de asistencia obtenido en ellas. Esta evolución se divide según el tipo de asistentes:

### **7.4.1. Maestros**

La evolución de las capacitaciones a maestros destaca por ser poco constante a lo largo de las semanas. Esta evolución se pudo constatar gracias a los listados de asistentes elaborados en cada sesión.

Estos listados servirían para hacer una aproximación del número de niños que asistirían aquella semana al Parque- escuela, ya que se supuso que sólo irían niños de escuelas en las que sus maestros se hubieran capacitado previamente acerca de la temática a tratar.





**Gráfico N° 23:** Evolución, durante 5 semanas, de la asistencia de escuelas y profesores al parque-escuela.

**Fuente:** Elaboración propia en base a los listados de asistencia recogidos

El gráfico n° 23 muestra como en la primera sesión realizada, se obtuvo un máximo de participación con 29 maestros asistentes. Este número se vio drásticamente disminuido durante la siguiente sesión con sólo 15 educandos. Las dos semanas posteriores, se mantuvo casi constante el nivel de participantes, pues las variaciones eran mínimas. No fue hasta la última capacitación que el nivel de asistencia remontó, llegando a los 21 maestros.



**Foto 11:** Capacitación a maestros

**Fuente:** Elaboración propia

## **Conclusiones**

- El éxito de la primera sesión se debe al interés que generó en la población este acontecimiento, pues era la primera capacitación de tipo ambiental que se daba a cargo de personas foráneas especializadas en este ámbito. Además hay que tener en cuenta que contaba con el apoyo de la Municipalidad, dándole así un carácter más oficial.

- La baja asistencia de la segunda sesión podría ser debida a la falta de interés de algunos maestros en recibir este tipo de formación ambiental. No se descarta la posibilidad de que el nivel base del que partían las capacitaciones era demasiado alto para ciertos sectores.

Otra causa de este descenso en la participación se pudo deber a que la mayoría de asistentes a las capacitaciones eran mujeres, con hijos y trabajadoras, hecho que, a veces, impedía que tuvieran la disponibilidad y libertad suficiente como para asistir con facilidad a estas jornadas de formación.

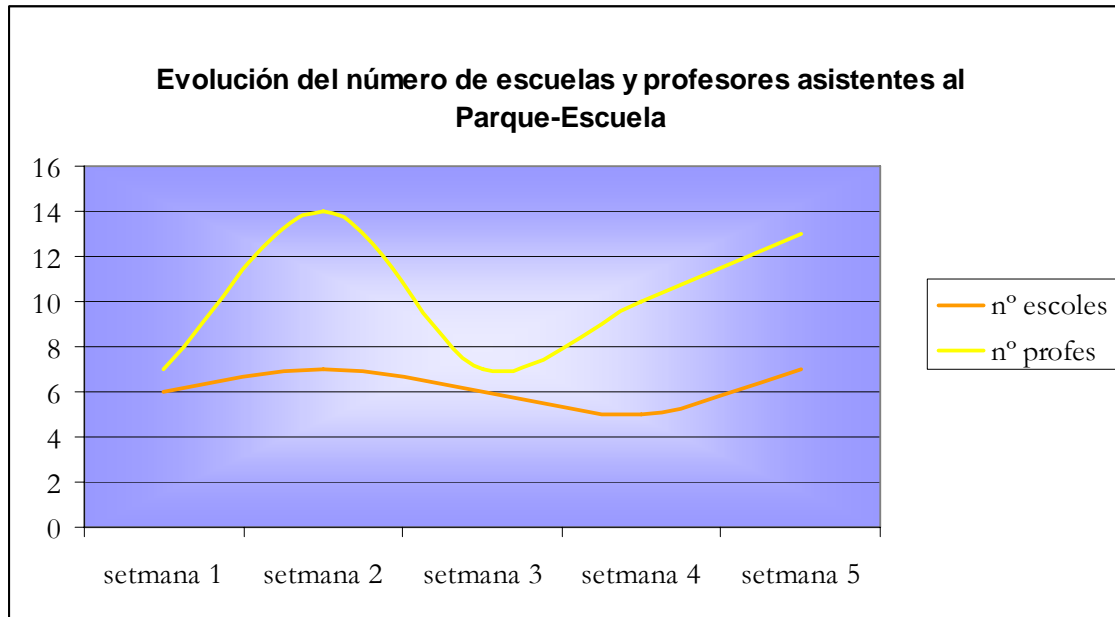
- La última semana se realizó un llamamiento a todos los maestros para que asistieran a la sesión de despedida, dónde se iban a introducir temas totalmente desconocidos para ellos.

### **7.4.2. Niños**

Para realizar un seguimiento de la evolución de las capacitaciones fue útil la creación de un listado de asistentes en cada una de ellas. En este listado, cada persona tenía que anotar su nombre completo, la escuela que representaba, el número de alumnos que tenía a su cargo y, por último, su correo electrónico, en caso de disponer.

Estos datos se podrían usar como información estadística para graficar la asistencia de maestros en las distintas sesiones.

Así, se ha podido extraer la evolución del número de escuelas, representadas por uno o varios maestros, que a continuación se muestra:



**Gráfico N°23:** Evolución, durante 5 semanas, de la asistencia de escuelas y profesores al parque-escuela  
**Fuente:** Elaboración propia

Si se observa la evolución de la asistencia de escuelas, se puede ver como ésta ha sido casi constante en el tiempo, oscilando entre 5 y 7 escuelas cada semana.

No ocurre lo mismo en el caso de los profesores asistentes, ya que se observa que éstos oscilan entre 7 y 14 profesores durante las distintas semanas. Vemos dos máximos, uno correspondiente a la segunda semana y el otro a la última. El aumento de profesores en estas dos ocasiones no ha ido acompañado de un aumento de escuelas.

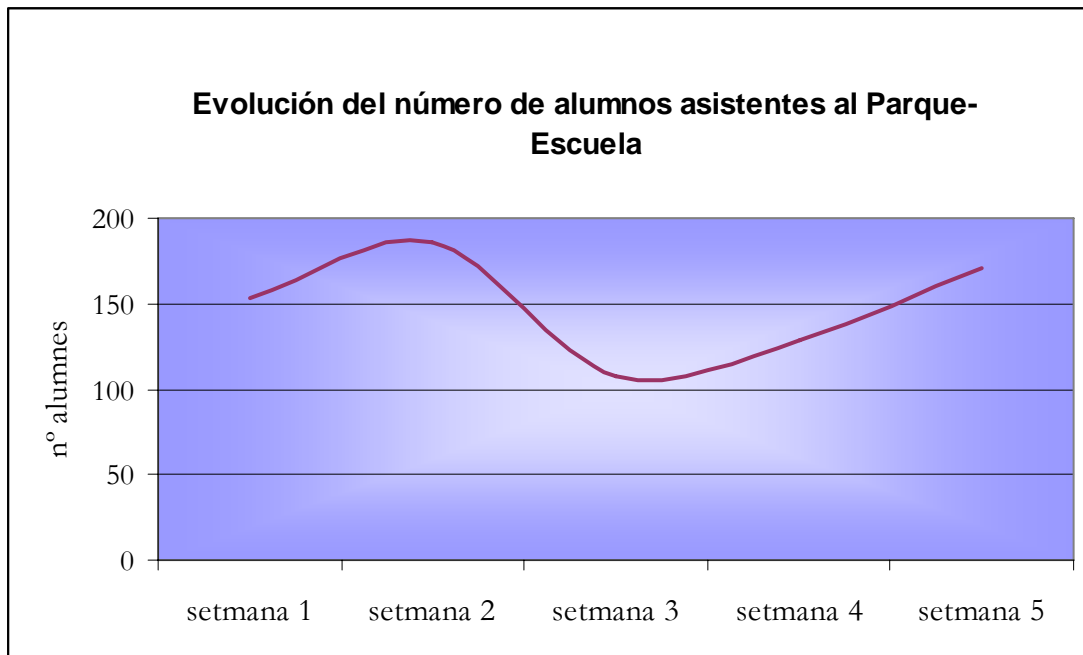
El notable aumento de profesores asistentes la segunda semana se puede atribuir al éxito de la primera experiencia en el parque-escuela, de esta manera, muchos profesores no seleccionados en un principio, mostraron interés en poder asistir a las actividades y talleres que se realizaban. Pero el aumento de profesores no ha ido acompañado de un aumento de escuelas, ya que la experiencia se transmitía entre los profesores de un mismo lugar de trabajo.

En la tercera semana bajó la asistencia hasta los niveles iniciales de la primera. Esto puede ser debido a la dificultad de acceso y/o transporte de los alumnos hasta el núcleo urbano de dónde salían los camiones que los acompañaban al centro. Las dificultades eran tanto económicas como geográficas, por las malas condiciones del terreno (debido, sobretudo, a las intensas lluvias propias de la época del año).

El auge de asistentes que se produjo la última semana se atribuye a este mismo hecho, era la última oportunidad para profesores y alumnos para poder capacitarse en el entorno del parque-escuela.

Para poder determinar el grado de asistencia de participantes durante las capacitaciones realizadas en el Parque- Escuela se utilizó la información recogida tanto en los listados de asistencia de maestros, como en los listados creados específicamente para esta función durante las capacitaciones de los niños. Estos últimos listados de asistencia eran rellenados por los maestros que acompañaban a sus alumnos durante las capacitaciones y los cuales debían apuntar el total de alumnos que estaban a su cargo durante las capacitaciones.

Hay que recordar que estas formaciones se realizaban dentro del horario escolar, con lo que en todo momento, los alumnos estaban bajo la responsabilidad de su tutor.



**Gráfico Nº 24:** Evolución, durante 5 semanas, de la asistencia de alumnos al parque-escuela

**Fuente:** Elaboración propia

En este gráfico se puede observar que el número de educados asistentes no es constante durante el periodo de formación, sino que contrariamente, este presenta un máximo y un mínimo en tan solo una semana de diferencia.

Comparando los gráficos 23 y 24 se puede observar que hay una correlación, en términos relativos, entre el número de maestros y alumnos que asisten a sus correspondientes capacitaciones.

En la segunda y quinta semana, al aumentar el número de profesores que asistían y participaban en las actividades del Parque-escuela



Fotos 12, 13 y 14: Talleres con los niños en el Parque-Escuela  
Fuente: Elaboración propia

### 7.4.3. Técnicos OMMA

Las capacitaciones destinadas a los técnicos en medio ambiente de la Municipalidad se impartieron una vez terminadas las capacitaciones a maestros y niños.

Desde un principio, el contenido de las capacitaciones trataba de forma más extensa cada uno de los temas generadores relevantes, ampliando toda la información relacionada con la gestión de los recursos naturales. De esta forma se intentaba aumentar sus conocimientos sobre gestión con la finalidad que estos pudieran aplicar técnicas nuevas en futuros proyectos municipales.

Este ciclo formativo se repartió en dos sesiones de 2 horas de duración, puesto que en esas fechas los asistentes no disponían de más tiempo para esta actividad.

Asistieron un total de 9 participantes en ambas sesiones.

### Conclusión

Se puede evaluar de forma negativa la evolución de las capacitaciones a técnicos ambientales. Las razones son las siguientes:

- Falta de tiempo disponible para la formación. Esto hecho provocaba que durante las sesiones, el público asistente tuviera que abandonar la sala por causas laborales, provocando la distracción del resto de los asistentes.
- Solo fue posible formar al público sobre tres de los cinco temas generadores previstos: agua, residuos y suelo. Los temas restantes se entregaron por completo en formato digital por si algún individuo quisiera usarlo de forma autodidacta.
- Escasa colaboración de los participantes durante las sesiones.
- La limitación de tiempo disponible para realizar la actividad supuso una aceleración de las explicaciones. Esto provocó que algunos asistentes no consolidaran los conocimientos, pues estos los deberían haber adquirido pausadamente.
- Falta de un espacio adecuado para realizar las capacitaciones. Estas se llevaban a cabo en la misma oficina de medio ambiente (instalación de unos 8 m<sup>2</sup>).

## **8. Conclusiones**





- En general, la asistencia a las capacitaciones/talleres realizados con los niños en el Parque Escuela fue notable, aunque podría haber sido más significativa con más recursos físicos y económicos, pues hay escuelas que se encuentran a muchos Km. del PE<sup>13</sup> y les es muy costoso llegar hasta allí debido, sobretodo, a la falta de recursos económicos y al mal estado de las carreteras (hecho agravado en época lluviosa coincidente con nuestra estadía en el municipio).
  
- Relacionado con lo anterior, había solamente 2 camiones que pudieran trasladar a los niños hasta el PE, y desde el núcleo urbano. Esto comportaba que, de forma habitual, empezáramos tarde las capacitaciones ya que los camiones tenían que realizar varios viajes de ida/vuelta (6 Km., aproximadamente 15-20 minutos) para trasladar a todos los niños y maestros acompañantes. Incluso algunos maestros colaboraban llevándolos en sus propios carros.
  
- Los maestros asistentes a las capacitaciones y los asistentes al parque-escuela no coincidían. Es decir, los maestros que iban a las capacitaciones sí solían asistir a los talleres en el PE, pero además, también venían otros profesores (que no asistían a las capacitaciones) con sus respectivos alumnos. Esto implicaba que algunos de los niños que venían al taller no se hubieran formado previamente en la temática tratada esa semana con los maestros y que se ponía en práctica en el PE.
  
- Durante todo el proceso de formación y realización de talleres, ayudó muchísimo el impulso y la motivación que se prestaron desde la municipalidad para asistir y realizar las capacitaciones. Nos ayudaron de varias maneras: disponibilidad de infraestructuras, motivación de la población para asistir y, también, el entusiasmo mutuo que se generó entre ellos y nosotras durante todo el proceso de consolidación de este proyecto.
  
- Los sondeos que se prepararon y repartieron entre los alumnos no fueron muy significativos, básicamente por dos razones: una, que pocos maestros realmente acabaron pasando los sondeos a sus alumnos para que fueran contestados y, segundo, que se acabaron de preparar con posterioridad al inicio de las capacitaciones de manera que no hubo mucho tiempo para repartirlos entre todas las escuelas que se esperaba y que fueran contestados.

---

<sup>13</sup> PE: Parque-Escuela. Es el nombre con el que se conoce el centro de educación ambiental, inaugurado en julio de 2006, reconocido como eje vertebrador del macroproyecto eco-turístico ubicado en la aldea El Límite.

- Las capacitaciones a la OMMA no se pudieron realizar en su totalidad y se tuvieron que exponer con muy poco tiempo, de manera que no se han obtenido los resultados o efectividad que se esperaba que tuviesen. Esto se ha debido, básicamente, a problemas de disponibilidad y organización de sus empleados.
- Debido al poco tiempo de elaboración y realización del proyecto (únicamente 3 meses, que se consideran escasos para un trabajo de esta índole el cual podría desarrollarse más en varios de sus aspectos con un tiempo de ejecución mayor) no se dispuso de tiempo suficiente como para realizar, a posteriori, un pequeño seguimiento para ver, in situ, las implicaciones de nuestro proyecto, los cambios generados en la gestión del municipio o comportamiento de la población en general, o poder aplicar medidas correctoras o cambios debido a algún error en la planificación y ejecución del proyecto.
- Entre los maestros asistentes a las capacitaciones había muchos niveles diferentes de conocimiento, hecho que dificultaba encontrar el nivel base del que partir, cómo transmitir algunos conceptos, y establecer un nivel medio adecuado para la mayoría de los asistentes.
- Se valora muy positivamente la realización de estas capacitaciones en materia de medio ambiente para los maestros del municipio, ya que se evitaba la explicación de este temario en clase por falta de conocimiento por parte de los profesores. Se ha ayudado a complementar su formación en este ámbito, a que se sientan más seguros a la hora de tener que transmitir estos conocimientos a sus alumnos.
- Los niños tuvieron oportunidad de compartir y experimentar en un entorno natural, suyo, muy cercano a ellos (por lo que se refiere a su modo de vida), espacio que siempre ha estado allí pero ahora ven, valoran y disfrutan de forma diferente.
- Se les ha proporcionado conocimientos (tanto a niños, maestros, como empleados de la OMMA) sobre temáticas que desconocían pero, a la vez, afectan directa y diariamente en sus vidas. Se han podido dar cuenta de que son problemas que siempre han formado parte de sus vidas, pero que se pueden llegar a mejorar; como evitar las prácticas de botar basura al río, cuidar más los bosques, cambiar la forma de consumo (intentando evitar la mala influencia que traen los mercados exteriores), etc.

## **9. Propuestas de mejora**



En este apartado se incluyen aspectos a mejorar en vista a próximas capacitaciones ambientales en la zona.

- Se debe planificar previamente la logística de las capacitaciones. Es conveniente conocer cuales son los bienes materiales con los que se cuenta a la hora de realizar las capacitaciones, es decir, saber si se dispone de todo el material ofimático necesario como ordenadores, cañón de presentación, ... y comprobar su correcto funcionamiento.
- Comprobar la adecuación de la sala donde se realizarán las capacitaciones. Es conveniente comprobar sus dimensiones, su acústica e iluminación, etc.
- Planificar correctamente el transporte de los asistentes a las capacitaciones en el Parque-Escuela. Destinar más recursos para evitar incidencias como la sobrecarga de camiones lanzadera o retrasos dentro del horario establecido.
- Fomentar la participación de escuelas más alejadas del núcleo urbano. En caso necesario, realizar las capacitaciones en estas escuelas para evitar su exclusión.



## **10. Programación**





**PROGRAMACIÓN PROYECTO: ABRIL**

LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
3	4	5	6	7
10	11	12	13	14 Consultas a CRBS
17	18	19	20 Visita "Can Coll" (Collserola)	21
24 Revisión proyectos biblioteca UAB	25	26 Visita Santa Anna (Viladrau)	27	28

**PROGRAMACIÓN CAPACITACIONES: MAYO**

LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
1 Revisión Proyectos Biblioteca UAB	2	3	4	5
8	9	10	11 Visita centro de recursos Can Coll (Collserola)	12
15 Reunión Ajuntament Santa Coloma de Cervelló	16	17	18	19 Consultas a CRBS
22	23 Reunión Vega Baras (proyecto EA en México)	24	25	26
29	30	31		

**PROGRAMACIÓN CAPACITACIONES: JULIO**

LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
					1	2
3	4 Llegada a Guatemala	5 Presentación proyecto Mancomunidad. Llegada a Concepción.	6 Aclimatación	7 Aclimatación	8 Visita Parque-Escuela y alrededores	9 Visita aldeas y caseríos de Concepción
10 Reunión técnicos OMMA. Selección destinatarios	11 Búsqueda información ambiental	12 Búsqueda información ambiental	13 Reunión concreción horarios capacitaciones	14 Búsqueda información ambiental	15 Reunión técnicos OMMA. Planificación sondeos maestros y niños	16 Búsqueda información ambiental
17 Realización sondeos maestros y niños. Entrevista supervisor educación.	18 Presentación proyecto a los municipios de la Mancomunidad	19 Selección temáticas. Planificación capacitaciones.	20 Diseño capacitaciones	21 Diseño capacitaciones agua	22 Diseño capacitaciones agua	23 Diseño Capacitaciones agua
24 Capacitación maestros: temática agua	25 Diseño capacitaciones residuos	26 Diseño capacitaciones residuos	27 Capacitación niños: temática agua	28 Diseño capacitaciones residuos	29 Diseño capacitaciones residuos	30 Diseño capacitaciones residuos
31 Capacitación maestros: temática residuos						

**PROGRAMACIÓN CAPACTACIONES: AGOSTO**

LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
	<b>1</b> Diseño capacitaciones bosques	<b>2</b> Diseño capacitaciones bosques	<b>3</b> Capacitación niños: temática residuos	<b>4</b> Diseño capacitaciones bosques	<b>5</b> Diseño capacitaciones bosques	<b>6</b> Diseño capacitaciones bosques
<b>7</b> Capacitación maestros: temática bosques	<b>8</b> Diseño capacitaciones suelos	<b>9</b> Diseño capacitaciones suelos	<b>10</b> Capacitación niños: temática bosques	<b>11</b> Diseño capacitaciones suelos	<b>12</b> Diseño capacitaciones suelos	<b>13</b>
<b>14</b> Capacitación maestros: temática suelos	<b>15</b> Diseño capacitaciones C. Climático y transgenicos	<b>16</b> Diseño capacitaciones Climático y transgénicos	<b>17</b> Capacitación niños: temática suelos	<b>18</b> Diseño capacitaciones Climático y transgénicos	<b>19</b> Diseño capacitaciones Climático y transgénicos	<b>20</b> Taller: "Mujer y medio ambiente". Asoc. Mujeres Concepción las Minas
<b>21</b> Capacitación maestros: temática C. Climático y transgénicos	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>
<b>28</b> Reunión maestros: valoración sesiones	<b>29</b>	<b>30</b> Capacitación OMMA	<b>31</b> Capacitación niños: sesión despedida			

**PROGRAMACIÓN CAPACITACIONES: SEPTIEMBRE**

LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
				1	2	3
4 Reunión maestros: proyectos de futuro	5 Capacitación OMMA	6	7 Valoración capacitaciones OMMA	8 Diseño dossier ambiental	9	10
11 Diseño dossier ambiental	12 Diseño dossier ambiental	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27 Despedida de Concepción las Minas	28 Salida de Concepción las Minas	29 Regreso a Barcelona	30	

## **11. Presupuesto**



<b>Transporte</b>		<b>1.158,92 €</b>
	Avión (ida y vuelta)	1.152,92 €
	Autocar	6 €
<b>Póliza de seguro</b>		<b>64,86 €</b>
<b>Manutención</b>		<b>720 €</b>
	Alojamiento	150 € x 3 meses
		450 €
	Dietas	90 €/mes x 3 meses
		270 €
<b>Consultas</b>		<b>175 €</b>
	Sin desplazamiento	60€/consulta
		60 €
	Con desplazamiento	115€/consulta
		115 €
<b>Ejercicio de libre profesión<sup>14</sup></b>	44€/hora x 14 horas	<b>616 €</b>
<b>Materiales (libros, dosieres, ..)</b>		<b>75 €</b>
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>2.984,78 €</b>
	<b>TOTAL (+ 16% I.V.A.)</b>	<b>3.462,34 €</b>

<sup>14</sup> Honorarios según [www.cdlicat.es](http://www.cdlicat.es)





## **12. Bibliografía**



- ALVAREZ, P. et al. (2004). *Educación ambiental. Propuestas para trabajar en la escuela*. Ed. Laboratorio educativo
- ARROJO, P. (2006). *El reto ético de la nueva cultura del agua. Funciones, valores y derechos en juego*. Ed Paidós.
- BATLLE, R. et al. (2004). *Curs de monitors i monitores d'activitats de lleure infantil i juvenil*. Barcelona. Fundació Catalana de l'esplai.
- BELLÉS, X. (1998) *Supervivientes de la biodiversidad*. Ed. Pubescencia
- DENTON, P. (1992) *Fondo mundial para la naturaleza*. Ed. Edelvives
- ERDMENGER, C. (1999) *Una guía per a les autoritats locals*. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Departament de Medi ambient
- FRANQUESA T. et al. (1997). *Hàbitat. Guia d' activitats per a l' educació ambiental*. Barcelona: Ajuntament de Barcelona. Institut d'Educació,
- GARCÍA-LAVERNIA, J. (2001). *Así se descubre la ecología*. Ed. Cims
- LAZARO LORENTE, L. M., TIANA FERRER, A. (2001). *Problemas y desafíos para la educación en el siglo XXI en Europa y América Latina*. Publ. Universitat de Valencia
- LECUMBERRI Y ARBUNIÉS (2001). *Guía para la elaboración de programas de Educación Ambiental*. Ed. Centro UNESCO de Navarra.
- PARDO, A. (1995). *La educación ambiental como proyecto*. Barcelona. ICE-Horsori.
- PÉREZ POSADAS, J. I.,(2006). *Estampas históricas de Concepción las Minas*. Ed. Fotopublicaciones de Guatemala. Guatemala.

- SEYMOUR, J. (1994). *La práctica del horticultor autosuficiente*. Ed. Blume
- SMITH-SEBASTO, N.J. (1997), *Environmental Issues Information Sheet EI-2*. University of Illinois Cooperative Extension Service.
- SUASNÁVAR GARCÍA-SALAS, R. (1999). *Educación para Todos en el año 2000. Informe de Evaluación 1990-1998*. Guatemala, Ministerio de Educación de Guatemala
- VALDÉS VALDÉS, O.(1998) *La educación ambiental para el desarrollo sostenible en las montañas de Cuba*.
- VELÁZQUEZ DE CASTRO, F. (2001) *Educación Ambiental. Orientaciones, actividades, experiencias y materiales*.

### Documentos monográficos

- AAVV.(2000). *Educació Ambiental i comunicació al Parc Natural del Montseny*
- Monogràfics d'Educació Ambiental. *Coneixements Bàsics en Educació Ambiental*. Di7 grup d'edició.
- Patronat Metropolità del Parc de Collserola. (1997) *Collserola, Projecte d'Educació Ambiental*. Barcelona
- Municipalidad de Concepción Las Minas. *Plan Estratégico para la Reducción de la Pobreza. Municipio de Concepción las Minas. (2003). Secretaría Planificación y Programación SEGEPLAN*

### Documentos digitales

- Universidad Rafael Landívar, FCAA, IARNA, y el Instituto de Incidencia Ambiental.(2004). *Perfil Ambiental de Guatemala*. Guatemala.

### Páginas Web de interés

[http://www.geocities.com/la\\_cou/biotechno.html](http://www.geocities.com/la_cou/biotechno.html)

<http://www.guate.net/cnem/reforma.html>

<http://www.unescoeh.org/ext/manual/html/eanoformal.htm>

<http://www.unescoeh.org/manual/html/fundamentos.html>

<http://www.un.org/spanish/events/water/pag2.htm>

[http://www2.unesco.org/wef/countryreports/guatemala/rapport\\_2.html](http://www2.unesco.org/wef/countryreports/guatemala/rapport_2.html)

<http://www.cdlcat.es>



**Anexos**





**Anexo I. Cuadro escuelas**

**Anexo II. Boletos destinados a maestros**

**Anexo III. Boletos destinados a niños**

**Anexo IV. Dossier capacitaciones para maestros**

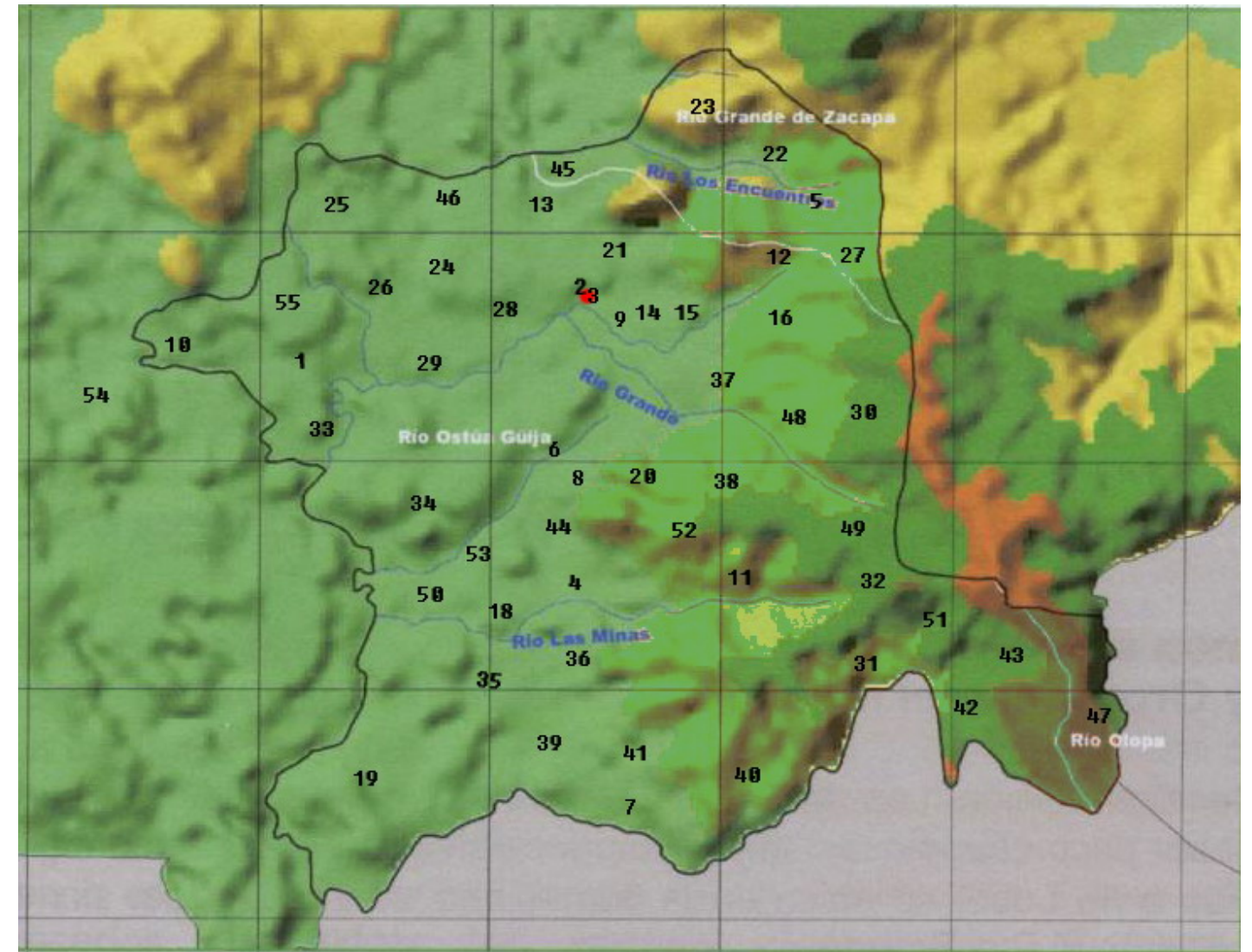
**Anexo V. Dossier capacitaciones para niños**

## **Anexo I**

### **Cuadro escuelas**



- |                             |                          |
|-----------------------------|--------------------------|
| 1. EORM Dolores             | 28. EORM Las Anonas      |
| 2. EOUM Fernanda Torres     | 29. EORM La Quesera      |
| 3. Liceo Técnico Concepción | 30. EORM San Antonio     |
| 4. EOUM La Ermita           | 31. EORM Los Planes      |
| 5. EORM Apantes             | 32. EORM El Pinal        |
| 6. EOUM Cruz Calle          | 33. EORM El Platanar     |
| 7. EORM Anguiatú            | 34. EORM El Tanque       |
| 8. EORM Limones             | 35. EORM El Pinito       |
| 9. EORM Jícaro              | 36. EORM La Leona        |
| 10. EORM Rodeo El Espino    | 37. EORM Valle Arriba    |
| 11. EORM La Cañada          | 38. EORM San José        |
| 12. EORM Liquidambar        | 39. EORM La Frontera     |
| 13. EORM Guacamayas         | 40. EORM Alambrados      |
| 14. EORM El Límite          | 41. EORM Las Burras      |
| 15. EORM El Capulín         | 42. EORM La Reforma      |
| 16. EORM Plan del Tigre     | 43. EORM Valeriano       |
| 17. EORM El Obraje          | 44. EORM El Chagüite     |
| 18. EORM Conacastes         | 45. EORM Llano las Pitas |
| 19. EORM Santa Anita        | 46. EORM Palo Gordo      |
| 20. EORM El Socorro         | 47. EORM La Hondura      |
| 21. EORM El Rodeito         | 48. EORM Cruz de Ocote   |
| 22. EORM El Pajal           | 49. EORM Monte Barroso   |
| 23. EORM Las Cruces         | 50. EORM Bordo el Llano  |
| 24. EORM Roble Gacho        | 51. EORM Montecristo     |
| 25. EORM San Vicente        | 52. EORM El Obispo       |
| 26. EORM Monte oscuro       | 53. EORM Terreno         |
| 27. EORM Los Mata           | 54. EORM Cabildo         |
|                             | 55. EORM Guachipilín     |



**Anexo I: Cuadro de escuelas**

Elaboración propia en base al Plan Estratégico Municipal de Concepción Las Minas 2005 - 2015



**PROYECTO DE FORMACIÓN AMBIENTAL EN GUATEMALA**

Proyectado	Ester Panés Georgina Saumell	Plano Núm		Escala		Descripción	
Dibujado	Técnicos OMMA	<b>1</b>	1: 90000		LOCALIZACIÓN de las ESCUELAS en el término municipal de CONCEPCIÓN LAS MINAS		
Fecha	Febrero 2007						
CAD	escuelas						

## **Anexo II**

### **Boletos destinados a maestros**

BOLETA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DIRIGIDA A MAESTROS Y MAESTRAS.

I. DATOS PERSONALES

1. Nombres y apellidos: Jeaneline Marilí Posadas Posadas  
1er. Nombre 2º. Nombre 1er. Apellido 2º. Apellido

2. Edad 19 años 3. Nombre de la escuela: E.O.P.M. Liquidambar

4. Lugar de residencia: El Jicaro

II. Agua

5. Cree que el agua de Concepción Las Minas es limpia: Si \_\_\_\_\_ No X

¿Porqué? no es una agua purificada.

6. ¿Cree que en el Municipio se hace un uso sostenible del agua? Si \_\_\_\_\_ No X

¿Porqué? no hay muchos bosques

III. Bosques:

7. ¿Conoce los servicios Ambientales de los bosques? Si X No \_\_\_\_\_

¿Puede mencionar algunos? agua, aire, sombra, etc.

8. ¿Qué cambios ha observado en los bosques en las últimas décadas? que

algunas personas se han preocupado por nuestros bosques.

IV. Residuos.

9. ¿Que hace con la basura que se genera en su casa?: la basura

se quema.

10. ¿Qué se puede mejorar en la gestión de residuos?: \_\_\_\_\_

Que no botemos la basura

V. Suelos:

11. ¿Porqué es importante conservar la tierra?: porque la tierra

nos da cosas muy productivas y útiles cuando la cultivamos y cuidamos.

11. ¿Conoce la diferencia entre ganadería extensiva e intensiva? \_\_\_\_\_

para una mejor vida.

VI. Cambio climático:

12. ¿Sabe qué es y que representa el cambio climático?: si

13. Le gustaría participar en un programa de Educación Ambiental? Si X No \_\_\_\_\_

14. Número de alumnos en: cuarto \_\_\_\_\_ quinto \_\_\_\_\_ sexto \_\_\_\_\_

BOLETA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DIRIGIDA A MAESTROS Y MAESTRAS.

I. DATOS PERSONALES

1. Nombres y apellidos: Clara Idalia Morales Salazar  
1er. Nombre 2º. Nombre 1er. Apellido 2º. Apellido

2. Edad 19 años 3. Nombre de la escuela: E.H.R.M. El Limite

4. Lugar de residencia: San Jeronimo C.L.M

II. Agua

5. Cree que el agua de Concepción Las Minas es limpia: Si \_\_\_\_\_ No X

¿Porqué? En invierno no llega totalmente limpia sino que como café con leche

6. ¿Cree que en el Municipio se hace un uso sostenible del agua? Si \_\_\_\_\_ No X

¿Porqué? hay lugares donde se escacea constantemente

III. Bosques:

7. ¿Conoce los servicios Ambientales de los bosques? Si X No \_\_\_\_\_

¿Puede mencionar algunos? proporcionar oxígeno, agua

8. ¿Qué cambios ha observado en los bosques en las últimas décadas? \_\_\_\_\_

Con el paso del tiempo hay mas deforestación

IV. Residuos.

9. ¿Que hace con la basura que se genera en su casa?: \_\_\_\_\_

Se entierra

10. ¿Qué se puede mejorar en la gestión de residuos?: depositar la basura en lugares adecuados, concientizar a la población

V. Suelos:

11. ¿Porqué es importante conservar la tierra?: por la importancia que tienen los frutos

11. ¿Conoce la diferencia entre ganadería extensiva e intensiva? \_\_\_\_\_

VI. Cambio climático:

12. ¿Sabe qué es y que representa el cambio climático?: \_\_\_\_\_

13. Le gustaría participar en un programa de Educación Ambiental? Si X No \_\_\_\_\_

14. Número de alumnos en: cuarto 2 quinto 0 sexto 1

BOLETA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DIRIGIDA A MAESTROS Y MAESTRAS.

I. DATOS PERSONALES

1. Nombres y apellidos: Rony Augusto Romero Ortega  
1er. Nombre 2º. Nombre 1er. Apellido 2º. Apellido
2. Edad 31 años
3. Nombre de la escuela: Oficial Rural Mixta Santa Anita
4. Lugar de residencia: Sacramento

II. Agua

5. Cree que el agua de Concepción Las Minas es limpia: Si \_\_\_\_\_ No X  
¿Porqué? Por mal uso de insectidas en las fincas
6. ¿Cree que en el Municipio se hace un uso sostenible del agua? Si \_\_\_\_\_ No X  
¿Porqué? No estamos educados a darle el uso apropiado

III. Bosques:

7. ¿Conoce los servicios Ambientales de los bosques? Si X No \_\_\_\_\_  
¿Puede mencionar algunos? óxigeno, agua, protección de suelo
8. ¿Qué cambios ha observado en los bosques en las últimas décadas? \_\_\_\_\_  
Cada día son menos.

IV. Residuos.

9. ¿Que hace con la basura que se genera en su casa?: pues lo mas práctico quemarla
10. ¿Qué se puede mejorar en la gestión de residuos?: Enseñar un mejor tratamiento

V. Suelos:

11. ¿Porqué es importante conservar la tierra?: Para evitar erosión, darle mayor vida fértil
11. ¿Conoce la diferencia entre ganadería extensiva e intensiva? \_\_\_\_\_

VI. Cambio climático:

12. ¿Sabe qué es y que representa el cambio climático?: si, falta de árboles
13. Le gustaría participar en un programa de Educación Ambiental? Si X No \_\_\_\_\_
14. Número de alumnos en: cuarto 5 quinto 1 sexto 7



## **Anexo III**

### **Boletos destinados a niños**

## BOLETA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DIRIGIDA A NIÑOS Y NIÑAS.

### I. DATOS PERSONALES:

1. Nombres y apellidos Jéssica Beatriz Salazar  
1er. Nombre 2º. Nombre 1er. Apellido 2º. Apellido
2. Edad: 12 años. 3. Nombre de la escuela: El Capulin
4. Lugar de Residencia(dirección) El Capulin

### II. Tema: agua

5. ¿Considera que el agua que se consume en su casa es limpia? Si Si No. \_\_\_\_\_

Porqué: porque si conservamos agua sucra nos enfermamos

### III. Bosques:

6. Para qué sirven los bosques: los bosques nos sirven porque respiramos aire puro
7. Cómo es la situación de los bosques en Concepción Las Minas: \_\_\_\_\_

### IV. Residuos:

8. Que hacen en su casa con la basura que se produce: yo en mi casa hecho la basura al fuego
9. A donde cree que la lleva el tren de aseo: a los basureros

### V. Suelos:

10. Porqué cree que es importante conservar la tierra o suelo: porque aquí vivimos

si no hay suelo no nos detubieramos

### VI. Cambio climático:

11. Sabe que es cambio climático: escuando cambia el clima
- Descríbalo con sus palabras: \_\_\_\_\_

**BOLETA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DIRIGIDA A NIÑOS Y NIÑAS.**

**I. DATOS PERSONALES:**

1. Nombres y apellidos Amelia Isabel Montoya Nájera.  
1er. Nombre 2º. Nombre 1er. Apellido 2º. Apellido

2. Edad: 12 años. 3. Nombre de la escuela: Cruce Oficial Rural de Santa de los Simones.

4. Lugar de Residencia(dirección) Traentoda, Incasa, Los Simones.

**II. Tema: agua**

5. ¿Considera que el agua que se consume en su casa es limpia? Si  No.

Porqué: Traen piedrecitas, microbios, residuos de plantas acuáticas.

**III. Bosques:**

6. Para qué sirven los bosques: purificar el aire, producen oxígeno  
albergam gran variedad de vida animal y ayuda a que

7. Cómo es la situación de los bosques en Concepción Las Minas: Está bien,  
hay gran variedad de árboles frutales, y ornamental

**IV. Residuos:**

8. Que hacen en su casa con la basura que se produce: la orgánica la depositamos  
en la tierra y la no orgánica se la lleva el tren de aseo

9. A donde cree que la lleva el tren de aseo: a un lugar especial apartado del

**V. Suelos:**

10. Porqué cree que es importante conservar la tierra o  
suelo: para sembrar

plantas, árboles y animales tienen su casa en la

**VI. Cambio climático:**

11. Sabe que es cambio climático: constantemente, cambia el clima

Descríbalo con sus palabras: en la mañana hace sol  
y en la tarde llueve y después hace viento

**BOLETA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DIRIGIDA A NIÑOS Y NIÑAS.**

**I. DATOS PERSONALES:**

1. Nombres y apellidos Juan Antonio Trigueros Beza  
1er. Nombre 2º. Nombre 1er. Apellido 2º. Apellido

2. Edad: 12 años. 3. Nombre de la escuela: Escuela Oficial Rural Mixta Los Simos

4. Lugar de Residencia(dirección) Sos Simones Concepción Sos Minas

**II. Tema: agua**

5. ¿Considera que el agua que se consume en su casa es limpia? Si  No

Porqué: van a lavar los tanques y los cloran

**III. Bosques:**

6. Para qué sirven los bosques: ellos dan oxígeno y para mantener el ambiente limpio y no echar basura.

7. Cómo es la situación de los bosques en Concepción Las Minas: Están muy bien cuidados y porqué no los botamos.

**IV. Residuos:**

8. Que hacen en su casa con la basura que se produce: La pensamos en su lugar o si no la quemamos?

9. A donde cree que la lleva el tren de aseo: A un lugar fuera del pueblo para que no se contamine

**V. Suelos:**

10. Porqué cree que es importante conservar la tierra o suelo:

Porqué se siembran maíz, frijol o verduras

**VI. Cambio climático:**

11. Sabe que es cambio climático: A veces llueve o si no hay sol

Descríbalo con sus palabras: Cuando hay calor en la mañana y en la tarde llueve

## **Anexo IV**

### **Dossier capacitaciones para maestros**

## Tema 1: EL AGUA

### INTRODUCCIÓN

Mirando desde el espacio nuestro planeta Tierra podemos ver la extraordinaria abundancia de agua que alberga. Pero detrás de esta fotografía hay otra realidad: si toda el agua terrestre cupiera en un bidón de 5l, el agua dulce total disponible para el hombre apenas llenaría una cucharada sopera!! Además, esta pequeña fracción que tenemos a nuestra disposición sufre el problema de la contaminación y el uso abusivo.



Imagen 1. El Planeta Tierra  
Fuente: Internet

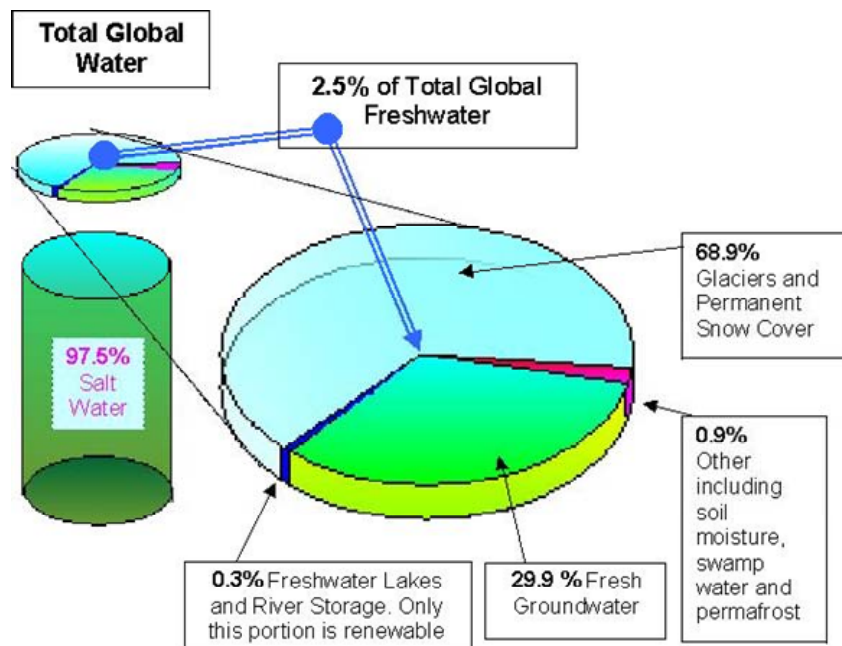
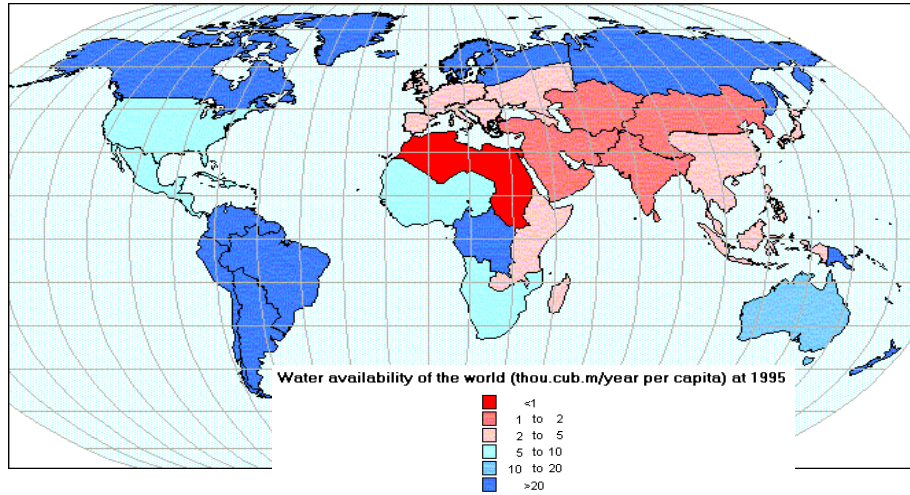


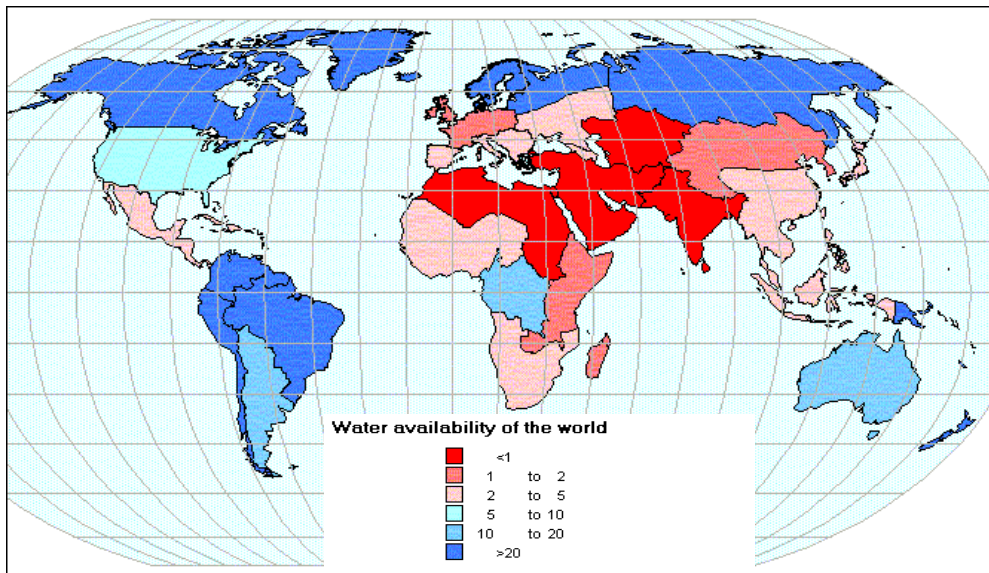
Gráfico 1. Composición de agua en nuestro planeta  
Fuente: <http://tecnologiaysociedad.uniandes.edu.co/presentaciones/geo1.ppt>

En cuanto a la distribución del agua en el mundo, mientras que Oriente Medio, norte de África y Asia central padecen escasez de recursos hídricos otros países no tienen ningún tipo de riesgo previsto. La escasez de agua afecta actualmente a 250 millones de personas en 26 países. Si seguimos con el nivel actual de explotación y consumo el problema se extenderá a 3 mil millones de individuos en 30 países. El hecho de que el problema no sea inminente en nuestro entorno más próximo hace que no seamos del todo conscientes sobre la magnitud real del problema a nivel mundial.

Disponibilidad de agua en el mundo (1995)  
En (miles de m<sup>3</sup>) / (año), per capita



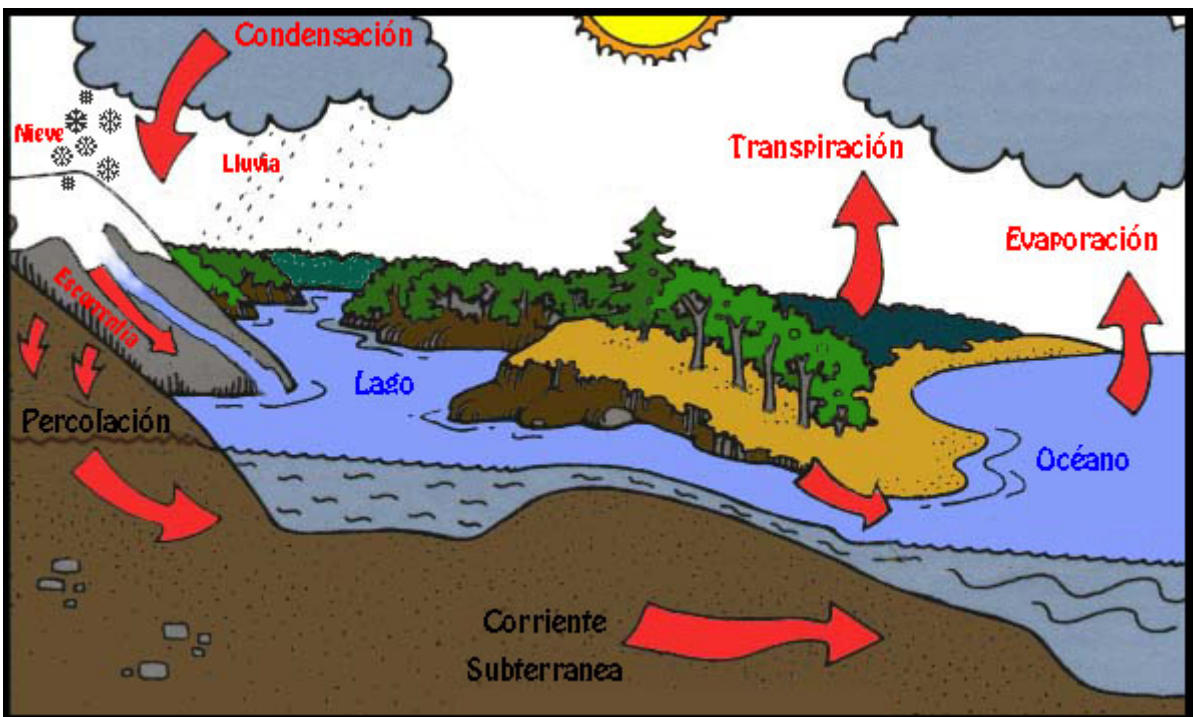
Proyecciones de disponibilidad de Agua en el Mundo, por  
Regiones, para el 2025,  
En (miles de m<sup>3</sup>) / (año), per capita



Mapas 1 y 2. Disponibilidad de agua en el mundo  
Fuente: <http://tecnologiaysociedad.uniandes.edu.co/presentaciones/geo1.ppt>

El 35% de la población mundial se verá afectada por la escasez de agua.

CICLO DEL AGUA



Imágenes 2 y 3. El ciclo del agua  
Fuente: [www.explora.cl/otros/agua/ciclo2.html](http://www.explora.cl/otros/agua/ciclo2.html)



La cantidad total de agua en el planeta no cambia: se trata de un ciclo cerrado; una misma gota de agua puede pasar por los tres estados (vapor, líquido y hielo).

El ciclo empieza con la **evaporación** del agua en el océano. El vapor de agua se irá elevando y, al mismo tiempo, enfriando hasta llegar al punto de **condensación** dónde se transforma en agua líquida formando así las nubes. A medida que las gotas de agua aumentan su tamaño dentro de la nube, por su propio peso y debido a la gravedad, caerán al suelo originando la precipitación (si el ambiente es suficientemente frío, las gotas **solidificarán** convirtiéndose en nieve o granizo).

Al llegar a la superficie el agua es aprovechada de diversas maneras: para los seres vivos, animales y plantas. Éstas últimas, a la vez, colaboran con el ciclo a través de la **evapotranspiración** (evaporación del agua a través de las hojas con tal de mantener un equilibrio metabólico). Por otro lado, el agua también es aprovechada para llenar ríos, lagos y océanos y para recargar el agua del subsuelo (percolación). El resto del agua se escurrirá por el terreno (escorrentía) hasta llegar a un río, lago u océano.

Finalmente, toda esta agua se evaporará y volverá de nuevo a la atmósfera iniciando de nuevo el ciclo del agua.

### CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS DULCES

Des del año 1900 la cantidad de agua dulce utilizada se ha multiplicado por 6 mientras que la población tan solo se ha duplicado. Esto ha sido debido principalmente a la irrigación (agricultura) sobretodo en Asia por el cultivo de arroz el cual requiere grandes cantidades de agua. Cabe mencionar también otro dato como que las superficies irrigadas ocupan 5 veces más extensión que hace un siglo.

#### **¿Para qué se usan estas aguas?**

A nivel mundial, se observan tres usos principales de los recursos hídricos:

- 70% irrigación (agricultura)
- 8% hogares
- 23% industrias

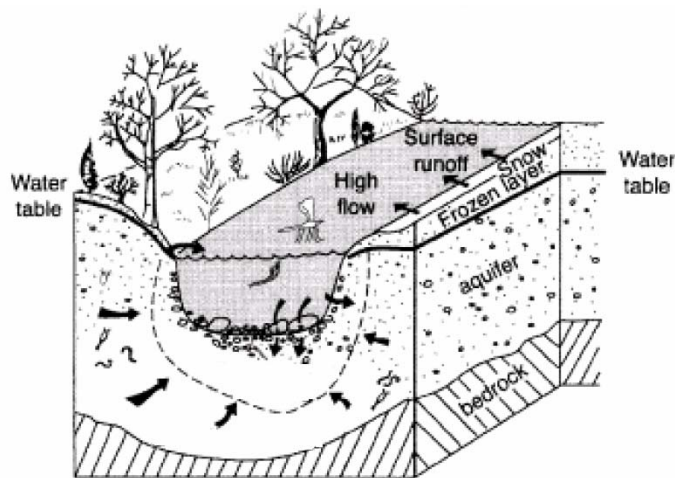
En África la agricultura utiliza el 88% de los recursos hídricos, mientras que Europa sólo un 33% dando más importancia a los recursos hídricos utilizados por la industria.

No obstante, existen importantes desigualdades, y por esta razón, dependiendo de la región y del nivel de desarrollo del país estas cifras pueden variar substancialmente: en los países más desarrollados los habitantes utilizan un promedio de 400-500 litros de agua al día, mientras que en los países en vías de desarrollo, en promedio, se utilizan 20 litros por persona y día.

Debido a estos diferentes usos se pueden generar problemas de abuso o de contaminación de las aguas.

### Contaminación

Al coger el agua del ambiente y luego nosotros utilizarla supone devolverla al medio con unas propiedades distintas a las naturales o que debería tener y, muchas veces, con sustancias que pueden dañar la fauna y flora e incluso nuestra propia salud.



**Imagen 4.** Relaciones ecohidrológicas

**Fuente:** Transparencias TAIA (Pep Mas, Dep. geología, UAB)

Hace unas décadas, el principal problema de contaminación en los países desarrollados eran las actividades industriales que vertían residuos acompañados de hidrocarburos y metales pesados. La situación ha ido cambiando (ha mejorado gracias a los progresos tecnológicos que han permitido reducir los vertidos de contaminantes industriales) y, en la actualidad, el problema principal ha pasado a ser el uso de agroquímicos, pesticidas y sobrefertilización de los suelos, con tal de aumentar la producción con la idea de satisfacer las necesidades a nivel mundial.

Además, existe otro problema denominado “contaminación térmica”: vertidos de aguas calientes procedentes de los sistemas de refrigeración de las industrias que, aunque no suelen contener aditivos, alteran el equilibrio ecológico ya que la mayor temperatura reduce la cantidad de oxígeno disuelto en el agua, el cual es imprescindible para la vida de cualquier organismo.

Por otro lado, los países más desfavorecidos y en vías de desarrollo han heredado de los más desarrollados las actividades más contaminantes y peligrosas para el ambiente. Este hecho se debe, sobretudo, a la deslocalización de empresas hacia los países del Sur, dónde la legislación y las

medidas de control son más débiles y prácticamente inexistentes. Esto conlleva un problema añadido: debido a la falta de recursos económicos la contaminación tiene aquí peores consecuencias ya que no existen los medios para la descontaminación y posible recuperación del medio.

- En la cuenca amazónica la explotación del oro genera una importante contaminación de las aguas debido al mercurio que se usa para su extracción. Este mineral, como muchos otros metales pesados presentes en las aguas, es bioacumulable. Es decir, se acumula en los seres vivos y llega a pasar por toda la cadena trófica hasta llegar a nosotros, sobretodo, mediante el consumo de pescado.
- Debido a la contaminación de las aguas pueden aparecer enfermedades como el cólera, disentería y oncocercosis. En el mundo cada año mueren 5 millones de personas a causa de estas enfermedades provocadas por el agua contaminada.



**Imagen 5:** *Río de Concepción las Minas*  
**Fuente:** elaboración propia

## AGUAS SUBTERRANEAS

### **¿Qué son las aguas subterráneas?**

Nos referimos a aquellas aguas presentes en el subsuelo por la filtración de la lluvia i por la acumulación en un acuífero.

## ¿Qué es un acuífero?

Formación geológica en el subsuelo que contiene agua en cantidad apreciable y que permite que circule a través de ella con facilidad. Esta formación ha de tener una porosidad (ya sea porosidad intergranular o porosidad por fracturación) que permita la circulación del agua.

Encontramos dos tipos de acuíferos:

Libres: En este tipo de acuíferos el agua se encuentra relleno los poros y fisuras por gravedad. El nivel hasta donde llega el agua se llama superficie freática.

Confinados: En este tipo de acuíferos el agua se encuentra a presión entre dos capas impermeables.

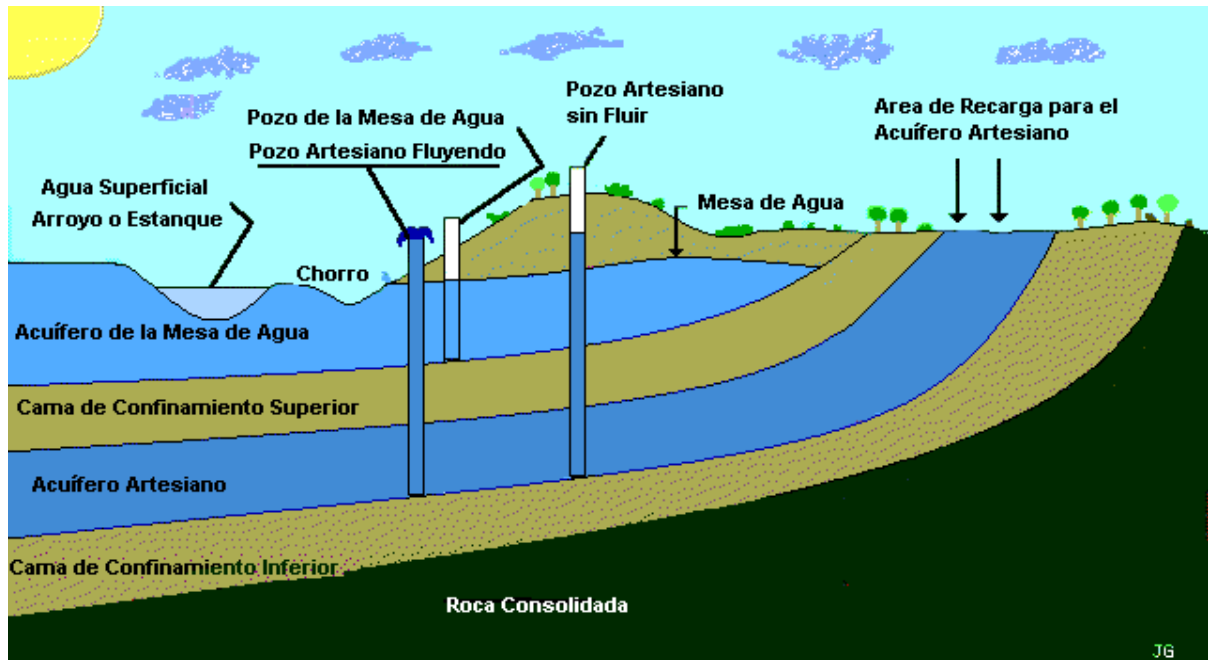


Imagen 6: Estructuración del agua subterránea  
Fuente: internet

Las aguas subterráneas se encuentran en estrecha relación con los ríos. De tal manera que hay una circulación del río al acuífero y del acuífero al río según la situación.



Imagen 7: *Relación río-acuífero*  
Fuente: Internet más modificación propia

Cuando el nivel de la superficie freática se encuentra por encima del nivel del río, la circulación sigue la dirección acuífero-río de tal manera que el río es alimentado con agua proveniente del acuífero. En este caso hablaríamos de **río efluente**. Por otro lado, si el nivel de la superficie freática está por debajo, es el acuífero el que será alimentado por el agua del río, siendo éste un **río influente**.

## Impactos en las aguas subterráneas

### Sobreexplotación:

Es el principal problema que padecen estas aguas debido principalmente a su uso como aguas de irrigación. Nuestro ritmo de extracción es muy superior al tiempo necesario para recargar los acuíferos. Por esta razón, la sobreexplotación del recurso provoca un fuerte impacto sobre el medio ya que todo está interconectado y forma parte del mismo sistema ecológico.

Un acuífero se considera sobreexplotado cuando aparecen efectos negativos debidos a su explotación como:

- Disminución continua de los niveles de la superficie freática (afectación del flujo entre el acuífero y el río, del caudal del río...)
- Disminución de la calidad del agua (por ejemplo, la salinidad)
- Daños ecológicos
- Subsistencia (hundimientos del terreno)

El agua subterránea es un recurso mal conocido en cuanto a extensión y capacidad ya que es difícil determinar los límites de las capas geológicas. Esto hace que los límites de explotación sean difíciles de identificar y que veamos las consecuencias de la explotación en el medio cuando éstas ya son irreversibles.

Por otro lado la contaminación en superficie puede llegar por infiltración y percolación a los acuíferos y provocar su contaminación así como la de los ríos.

### **Gestión de las aguas subterráneas**

La corrección de la contaminación de las aguas subterráneas es prácticamente imposible, por lo que hay que impedir que lleguen a producirse. Algunas medidas de prevención y control son:

- Buscar lugares impermeables para los basureros, o recoger los efluentes con drenajes
- Depuración de los vertidos de aguas residuales
- Utilización racional de fertilizantes y plaguicidas
- Para las actividades industriales realizar un estudio hidrogeológico previo de las permeabilidades y del sistema de flujo subterráneo próximo

### OCÉANOS

Los océanos tienen una función muy importante como reguladores de la temperatura de nuestro planeta, requisito indispensable para el desarrollo de la vida en la Tierra.

Forman un extenso sistema que ocupa el 70% de la superficie terrestre; son la principal fuente de oxígeno de la atmósfera (gracias a la fotosíntesis del plancton vegetal) y un enorme reservorio de CO<sub>2</sub>.

Los océanos tienen como media una profundidad de 5000m, de manera que en ellos encontramos diferentes condiciones o ecosistemas marinos. La luz solar sólo llega hasta los 150-200m de profundidad, zona dónde se encuentran todos los organismos fotosintéticos que serán la base de las cadenas alimentarias oceánicas.

Los lugares dónde hay más concentración de biomasa (masa total de seres vivos) se encuentran principalmente en los litorales, en las plataformas continentales por encima de los 200m de profundidad, alrededor de la Antártida y en algunas regiones más adentradas en el mar donde se producen ascensos de aguas frías ricas en nutrientes.

### **Sobreexplotación de la pesca**

Durante las últimas décadas han aumentado notablemente las capturas de peces marinos así como las flotas pesqueras, las cuales son cada vez más potentes y utilizan redes de mayor longitud.

Este crecimiento exponencial de la pesca (llegando a la sobreexplotación) provoca problemas como:

- agotamiento del recurso pesquero (el ritmo de explotación es mayor al ritmo de reproducción de los peces)
- alteración del ecosistema a causa de la reducción e incluso extinción de determinadas especies
- destrucción del fondo marino y de corales debido a la utilización de artes pesqueras agresivas con el medio (pesca de arrastre...). Los corales son muy importantes ya que representan un medio de protección o refugio para los ejemplares jóvenes de las diferentes especies de peces.

## **Contaminación marina**

### Mareas negras:

Son vertidos “accidentales” de hidrocarburos en el mar debido, principalmente, a las condiciones en que se realiza el transporte marino. Los hidrocarburos presentes en el agua cambian las condiciones o propiedades de la zona perjudicando de forma importante el ecosistema marino: por una parte, la capa opaca que forman estas sustancias no permite la entrada de luz al océano provocando una disminución del fitoplancton y, a su vez, de los siguientes eslabones de la cadena alimentaria. Por otro lado, las olas provocan la dispersión de los contaminantes extendiendo así el problema.

## **Contaminación litoral**

La presión humana que se concentra en el litoral provoca daños irreversibles en el mar a causa de vertidos urbanos, industriales y, cada vez más, provenientes del sector turístico. Esta contaminación se compone de residuos de todo tipo.

Cada vez son más los delfines, tortugas y animales marinos que mueren por la ingesta de basura.

## INSOSTENIBILIDAD VS SOSTENIBILIDAD

Sostenibilidad hace referencia a la utilización de forma racional de los recursos naturales de un lugar, cuidando que no sean agotados y las generaciones futuras puedan hacer uso de ellos igual que hemos hecho nosotros, es decir,

sin que nuestras prácticas, fundamentalmente económicas, imposibiliten el futuro de la vida humana en la Tierra.

El nuevo paradigma de sostenibilidad demanda nuevos enfoques interdisciplinarios. El enfoque puramente ingenieril resulta hoy insuficiente, haciéndose necesaria la integración de los conocimientos de ingeniería con los de limnología, economía, hidrogeología, geografía, sociología, derecho, ciencias de la salud, química y otros, a fin de poder trabajar con ese nuevo enfoque holístico.

En el mundo actual, la corriente más general en materia de gestión del agua se podría calificar de insostenible debido a la sobreexplotación que padece, lo que nos lleva a hablar de la crisis de insostenibilidad de los sistemas acuáticos continentales de aguas dulces.

De esta manera más de 1.100 millones de personas no tienen acceso garantizado a aguas potables lo que conlleva más de 10.000 muertes al día en su mayoría niños.

Por otro lado es el medio de aguas dulces continentales el que sufre la mayor crisis de biodiversidad en la biosfera.

Las acciones que nos llevan a esta insostenibilidad son:

- Extracción abusiva en caudales de ríos y acuíferos subterráneos
- Desecación de humedales
- Contaminación sistemática y masiva
- Múltiples actuaciones humanas sobre el ecosistema

Todo esto conlleva a consecuencias negativas tanto ecológicas como económicas y sociales.

## DE LA GESTIÓN DEL RECURSO A GESTIÓN DEL ECOSISTEMA

La conceptualización del agua como recurso está profundamente arraigado en la conciencia de nuestra sociedad, y ello nos impide a menudo entender el valor de los ecosistemas acuáticos y del ciclo hidrológico en toda su amplitud, con sus diversas funciones y utilidades.

De la misma manera que no consideramos un bosque solo como un almacén de madera, debemos entender que un río no es sólo un almacén de agua.

Como principio deberíamos hablar de gestión de ríos o acuíferos en lugar de gestión de aguas al igual que no hablamos de gestión de la madera sino de gestión forestal. Así tomamos en consideración los múltiples servicios ambientales que nos proporcionan.

## EL CASO DE GUATEMALA (según datos de 2005)

En este país no existe una ley general sobre el agua y, en el pasado, los diferentes proyectos de ley no han llegado muy lejos en el proceso legislativo. Un proyecto de ley de esta naturaleza fue redactado con apoyo del BID para el Programa de Manejo de Recursos Hídricos, una unidad dentro del Ministerio de



Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA). Este proyecto de ley se consideró un documento apropiado y técnicamente correcto pero fue reemplazado en el poder

legislativo por un texto diferente de origen incierto. Ninguno de los dos proyectos fueron aprobados. Por otro lado, en Guatemala existen varias leyes sectoriales acerca de temas hídricos.

Recientemente, el MAGA finalizó una Política Nacional del Agua. Este proceso fue financiado parcialmente por el BID y fue dirigido por el Instituto de Derecho Ambiental y Desarrollo Sustentable (IDEADS), un instituto privado de investigación. Esta política incorpora conceptos modernos de la gestión integrada del agua, pero ha tenido escaso impacto real. La estructura institucional es un obstáculo para el logro de la gestión integrada del agua en Guatemala. En términos generales, esta estructura está muy fragmentada y es muy vulnerable a los cambios políticos. Por otra parte, no está claro cuál es la entidad que se supone deberá tomar el liderazgo para preparar un posible plan nacional para la gestión integrada de los recursos hídricos. En años recientes, la agencia rectora para los procesos de gestión hídrica ha sido el MAGA, pero su Programa de Manejo de Recursos Hídricos ha disfrutado de apoyo político limitado. La actual Comisión Intergubernamental de Recursos Hídricos está conformada por representantes de agencias públicas relacionadas con el agua y tiene a su cargo la coordinación de estas agencias.

Los planes para la gestión integrada de los recursos hídricos y los planes de eficiencia del agua no parecen ser prioridades nacionales. Los principales obstáculos para la planificación hídrica en Guatemala son: la escasez de información hidrometeorológica confiable; la inexistencia de un registro de concesiones; la ausencia de una valoración económica del agua; y la insuficiente coordinación interinstitucional.

Adicionalmente, se requiere de voluntad política apropiada en términos de la definición de una agencia encargada de la implementación del plan y de crear capacidad a nivel nacional. No obstante, Guatemala cuenta con personal bien capacitado y con un ambiente positivo entre algunos sectores que poseen profunda conciencia sobre la necesidad de establecer regulaciones y prácticas eficaces para la gestión integrada del agua.

#### EJEMPLO DE GESTIÓN SOSTENIBLE: A NIVEL DE CUENCAS (Según datos de 2001)

En una reciente propuesta de la nueva legislación hídrica, se contempla la creación de los Comités de Cuencas. Estos organismos estarían conformados por los representantes de los usuarios del agua, de los gobiernos locales y del gobierno central. Se encargarían de vigilar el cumplimiento de las normas de calidad del agua, establecer turnos en caso de escasez y promover la participación y organización de usuarios del agua.

#### CONCLUSIONES

Para que el proceso de gestión del agua en el ámbito de cuenca sea "integrado" deben ejecutarse acciones que permitan obtener beneficios tanto en el aspecto productivo como en el aspecto ambiental, considerando el

comportamiento de la cuenca de captación y el ciclo hidrológico. Del mismo modo, la gestión “integrada” solo será eficiente y presentará resultados positivos cuando la extensión geográfica i temporal de la susodicha sea suficientemente considerable.

De no ser aplicadas medidas regulatorias basadas en normas y planes nacionales de manejo hídrico para controlar su impacto sobre grupos vulnerables, y la protección del medio, la comercialización de este bien publico puede promover la exclusión social y la negligencia ambiental, afectando directamente a los servicios ambientales que estos usuarios ofrecen.

## **QUE PODEMOS HACER CON EL CONSUMO DE AGUA**

- Ducharnos en lugar de bañarnos para ahorrar agua
- Parar el chorro mientras nos enjabonamos, lavamos los dientes o afeitamos
- No dejar correr el agua mientras lavamos ropa y platos, sino solo cuando los aclaramos
- Controlar el goteo de chorros y los escapes, aunque sean del exterior de la vivienda (5 gotas por minuto significan 1.000 litros de agua perdidos en un año)
- Reducir la capacidad de la cisterna del inodoro poniendo una botella llena dentro, reduciendo al mismo tiempo el gasto de agua en cada uso.

## Tema 2: RESIDUOS

### Introducción

Muchos años atrás el impacto del hombre sobre el medio ambiente era muy pequeño. Convivíamos acorde con la naturaleza, integrados en el medio natural obteniendo de él todo lo que se necesitaba para cubrir las necesidades (alimentos, herramientas, vestido...). Cuando algo no tenía algún uso, se desechaba y pasaba a ser basura fácilmente asimilable por la naturaleza.

Con el paso del tiempo la forma de vida ha ido cambiando. La población de nuestro planeta ha aumentado rápidamente y cada vez se agrupa en comunidades más grandes y más complejas. Ahora las cosas que utilizamos en nuestro día a día no se extraen directamente de la naturaleza. Lo que se hace es transformar las materias primarias en nuevos materiales y con ellos se fabrican productos que van satisfaciendo las nuevas necesidades que van surgiendo en la vida cotidiana. Por ejemplo, la madera se transforma en cartón y papel que nosotros podemos utilizar para hacer este resumen sobre residuos.

Las nuevas necesidades (más comodidades) hacen que la demanda de productos y materiales se haga cada vez mayor. El problema se agrava si tenemos en cuenta que cada vez más, estos productos tienen una vida más corta y nos deshacemos de ellos con más rapidez. Sabemos que en cualquier momento podemos sustituirlos por unos de nuevos. Como consecuencia se produce una acumulación de basura, basura que no es asimilable por la naturaleza. Los productos ya han sufrido muchas transformaciones y la naturaleza ya no los puede reciclar. ¿Y entonces qué hacemos?

### Las 3R

Dentro de la Gestión integral de los desechos, internacionalmente se reconoce la terminología de las "tres erres" refiriéndose a las tres primeras letras de las palabras: REDUCIR, REUTILIZAR, RECICLAR. Cada una de éstas tiene un significado específico que se describe a continuación. Cabe señalar que el orden o jerarquía en que se mencionan las tres erres es de suma importancia, ya que se debe iniciar por reducir o minimizar los desechos y así proceder con las otras soluciones posibles.

#### Reducir

La primera R se refiere a la palabra REDUCIR. Esto significa que en primer lugar los seres humanos no deberíamos de producir tantos desechos, de ahí que lo más recomendable es tratar de REDUCIR o MINIMIZAR la generación de desechos ya sea en el hogar, trabajo o lugar de estudio. Es obvio que el volumen de desechos producido por una persona o un grupo de personas va directamente relacionado con una serie de factores tales como: educación, cultura, ingresos económicos y nivel social. En la actualidad la sociedad vive dentro de un gran consumismo, a veces sin importar las consecuencias. La

palabra REDUCIR es entonces un factor clave para iniciar la solución al problema de los desechos.

Algunas de las recomendaciones generales que se dan con el fin de REDUCIR la generación de desechos son las siguientes:

- 1) En la medida de lo posible comprar artículos al por mayor o en presentaciones o cantidades grandes.
- 2) Tratar de comprar los artículos que menos empaques tengan.
- 3) Evitar el consumo de los productos en envases desechables.
- 4) Procurar el consumo de productos en envases retornables.

### Reutilizar

La segunda letra R es por REUTILIZAR. Esto significa que debemos reusar o "volver a usar" algunas cosas que consideramos inútiles o inservibles. La reutilización existe desde hace muchos años cuando la gente regalaba objetos que ya no les servían a personas necesitadas que pudieran todavía darle un uso por más tiempo. Pero el ejemplo más claro de ello son los envases retornables de vidrio: cervezas, refrescos y otros productos alimenticios. Estos envases son reutilizables por muchas veces al ser lavados y desinfectados en perfecto estado. En realidad la reutilización es para "alargar", por así decirlo, la vida de muchos productos que luego se concierten en desechos.

Algunas recomendaciones generales para aplicar la REUTILIZACIÓN son:

- 1) Utilizar envases retornables de vidrio.
- 2) Pensar dos veces antes de tirar a la basura algún objeto o desecho que ya no nos sirve. Con muchos desechos podemos fabricar nuevos y útiles productos para el hogar, como por ejemplo, con un brick fabricamos macetas, las bolsas del supermercado se pueden volver a llevar al día siguiente y evitar coger otras nuevas...
- 3) Hacer una lista de todos los productos que consumimos en el hogar u oficina y sus respectivos empaques: analizar las posibilidades de regalar o venderlos después de ser usados. Por ejemplo: la ropa que queda en desuso se puede dar a alguien que aún la pueda utilizar, como cuando la ropa pasa de hermanos grandes a pequeños...
- 4) Hacer una valoración e inventario de lo que se consume mensualmente en nuestro lugar de trabajo con el fin de evaluar las posibilidades de reutilización.

## Reciclar

La tercera R es RECICLAR y es posiblemente la más conocida de todas, es una traducción del inglés RECYCLE que es conocida internacionalmente como el símbolo de las flechas en muchos envases, productos y programas educativos. Sin embargo, hay todavía un desconocimiento general sobre este concepto y, además, se suele confundir con la reutilización.

La palabra reciclaje se usa para indicar la acción de separar los materiales según sus características físicas y llevarlos a la planta dónde serán tratados con el fin de obtener nuevos materiales con los que podremos fabricar otros productos. Se calcula que con el reciclaje se reduce el volumen de basura de la población en un 40% aproximadamente (refiriéndonos a los cuatro materiales más comunes que se pueden reciclar o reutilizar: papel, vidrio, plásticos y aluminio).

Muchos desechos considerados como "basura" pueden ser materias primas importantes para muchas industrias. Los siguientes ejemplos son los materiales reciclables que más se generan en nuestra población, tanto a nivel residencial como en el lugar de trabajo:

**PAPELES Y CARTONES:** duración en el ambiente: 3-4 meses)

El papel en su gran mayoría proviene de los árboles. Según cálculos efectuados, por cada tonelada de papel y cartón reciclados se dejan de cortar 17 árboles, a la vez esto ahorra un 70% de agua y ahorra además un 60 % de la energía eléctrica necesaria para su producción (7000 kW-hora).

**ALUMINIO:** (duración: 200-300 años)

Para fabricar una tonelada de aluminio se debe extraer de una mina 4 toneladas de bauxita y durante el tratamiento se producirán dos toneladas de los llamados barros rojos que presentan graves problemas de contaminación. Se considera que la extracción del aluminio de la naturaleza tiene un impacto ambiental importante. En cambio, al reciclar el aluminio se reduce en un 95% de gasto de energía y desechos contaminantes.

La mayor cantidad de aluminio se destina para la fabricación de latas de aluminio de cerveza y refrescos. Éste se puede reciclar y utilizar como materia prima para producir nuevas latas de aluminio.

**PLASTICOS:** (duración: 500 años)

Se calcula que el 80 % de los plásticos que se tiran a la basura son reciclables, en su mayoría termoplástico y su composición aproximada es de 62 % de polietileno, 25% de poli cloruro de vinilo y un 20 % de poli estireno. Sin embargo no en todos los países existe la capacidad industrial para reciclar dichos desechos, ahí está el problema mayor. En muchos países desarrollados se fabrican numerosos productos con plásticos reciclados. En Costa Rica existen algunas empresas pequeñas y medianas que reciclan

algunos tipos de plásticos de desechos y algunas industrias grandes que reciclan sus propios desperdicios que volverán a ser aprovechados, ahorrando energía, materias primas y colaborando con el medio ambiente. El plástico más conocido es el PET, que se encuentra en los envases desechables de bebidas de todo tipo. Este se exporta para generar nuevos productos, entre ellos fibras de poliéster para hacer ropa de invierno.



**VIDRIO:** (duración: indefinida)

Para producir una tonelada de vidrio virgen se producen 200 kgs. de desechos y partículas contaminantes. El vidrio es un material 100% reciclable, que se puede usar una y otra vez para hacer nuevos envases. Los envases de vidrio pueden ser recuperados aún cuando estén rotos o en pedazo.

TIPOS DE DESECHOS	TIEMPO DE DURACION PARA QUE ALGUNOS MATERIALES SE DESCOMPONGAN EN EL AMBIENTE
RESTOS DE COMIDA	2 SEMANAS aproximadamente
PAPEL Y CARTON	3- 4 MESES "
LATAS DE ALUMINIO	300 AÑOS "
PLASTICOS	500 AÑOS "
VIDRIO	INDEFINIDO

**Contaminación del Suelo:** El vertido de residuos de todo tipo tiene acción directa sobre el suelo, alterando de forma negativa sus características estructurales y químicas originales. Esto es debido al movimiento de contaminantes desde los residuos hacia el suelo.

**Contaminación de aguas superficiales y subterráneas:** Al no contar con un manejo adecuado de las aguas pluviales ni una protección del suelo, es probable que los contaminantes se infiltren hacia el subsuelo con la consecuente contaminación de las aguas subterráneas. Otra posibilidad es el arrastre de residuos hacia cursos de agua superficial como ríos, lagos...

**Contaminación del aire:** Se generan olores producto de la descomposición de los residuos y, también, gas metano que es muy inflamable. La quema de los residuos (para disminuir su volumen y hacerlos “desaparecer”) genera emisiones gaseosas y de material particulado; hecho que también puede dar origen a incendios de grandes dimensiones.

**Caso Quetzaltenango**

Una década atrás, en Quetzaltenango se construyó una planta de separación de residuos sólidos que con los años se ha ido mejorando e incorporando nuevas tecnologías de tratamiento de residuos. Sin embargo, el caso de Quetzaltenango era un proyecto muy ambicioso que no se ha desarrollado de la forma más óptima debido quizás a una falta de concienciación de la

población y seguimiento del proyecto por parte de la administración competente.

### **Antecedentes**

En los años anteriores a la década de los 90, en la ciudad de Quetzaltenango existió un servicio municipal para la recolección de residuos sólidos que fue utilizado en forma voluntaria por la población, y siendo así, únicamente el 10% utilizó este servicio el cual extraía los desechos en sacos y a granel, el costo del servicio en aquel tiempo equivalía a aproximadamente 0,40 dólares EEUU mensuales por usuario, el resto de la población generalmente eliminó sus desechos depositándolos en lugares periféricos al área urbana y también en lugares aislados dentro de la misma ciudad, con ello hubo una proliferación constante de basureros incontrolados. La Municipalidad por el cobro de este servicio obtenía un ingreso de aproximadamente 700,00 dólares mensuales incluyendo el cobro de servicios comerciales e industriales.

A partir de 1992 la Municipalidad implementó un servicio de recolección de residuos sólidos más efectivo ya que obtuvo el carácter de obligatorio para toda la población, en este servicio la recolección fue en bolsas negras para lo cual semanalmente se le hacía entrega de una bolsa a cada usuario, y el costo se estableció en aproximadamente 1,10 dólares por usuario. El carácter de obligatorio se logró mediante la incorporación del cobro del servicio de limpieza en el recibo de cobro del servicio de energía eléctrica, que también incluyó el cobro del servicio de agua potable y alcantarillados, por lo que se le llamó recibo único, con este sistema la cantidad de usuarios ascendió a aproximadamente 12.000 y los ingresos por el cobro del servicio se incrementaron a aproximadamente 13.000 dólares mensuales.

En el año de 1995 la Municipalidad construyó una planta para la clasificación de los residuos sólidos, sin embargo al ser ésta de muy poca capacidad solo pudo tratar aproximadamente del 10% al 15% del total de los que se recolectaron, la clasificación consistía en separar materiales inorgánicos reciclables como el vidrio, aluminio, plásticos, papel y cartón. Los ingresos que la Municipalidad obtuvo en esta actividad fueron mínimos, ya que solo el vidrio y el aluminio obtuvieron mejor mercado; en el caso del papel y el cartón se recicló muy poco debido a que al recolectarse conjuntamente con los residuos orgánicos, estos se humedecían y perdían su calidad reciclable; para el caso de los plásticos estos no se comercializaron debido a que en la región no hay mercado potencial.

A partir de 1997 la Municipalidad inició el proyecto para mejorar el servicio de limpieza en los aspectos de recolección, clasificación, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos.

### **Componentes del proyecto recolección**

Se está cubriendo la recolección en aproximadamente el 90% de la población urbana, la cantidad de usuarios es de aproximadamente 17.000, el proceso consiste en proporcionar a cada usuario una bolsa negra para que separen los

desechos inorgánicos (papel, cartón, vidrio, plástico, metales y otros), y una bolsa verde para que separen los desechos orgánicos (verduras, jardinería, comida, etc.). La ciudad está dividida en 5 sectores y los camiones cubren un sector por día, de tal manera que al usuario se le recolectan sus desechos una vez por semana, los camiones son contratados por la Municipalidad a una empresa privada, pero la Municipalidad es la que cobra el servicio al usuario a un costo de 1,10 dólares por usuario al mes. Cantidad y composición de los desechos: actualmente se recolecta un promedio de 85 toneladas diarias de desechos, cuya composición es aproximadamente 55% de materiales orgánicos y 45% de materiales inorgánicos.

### **Planta de clasificación (reciclaje)**

Para que los desechos inorgánicos sean debidamente clasificados para su posterior reciclaje en ciertas industrias, se cuenta con una planta que realiza este trabajo, en la misma se reciben todas las bolsas negras y se separará el vidrio, el papel, el cartón, los plásticos, y los metales los cuales serán entregados a la industria del reciclaje, luego los materiales que no se puedan reciclar (inertes) se trasladan al relleno sanitario.

Esta planta tiene la capacidad de manejar el 100% de los desechos inorgánicos de la ciudad, con proyección para 10 o 15 años de funcionamiento eficiente. El financiamiento para la construcción de esta planta es aportado en un 50% por la Municipalidad y en un 50% por CARE.

### **Relleno sanitario**

La celda que se ha construido tiene una capacidad aproximada de 50.000 metros cúbicos para una duración de 5 a 6 años, dentro de sus características cuenta con membrana geotextil para impermeabilizar el suelo, con red de drenajes internos, con laguna de oxidación para los desechos líquidos (lixiviación) que se producirán y con chimeneas para la evacuación de gases. Para la operación del relleno aún hace falta maquinaria básica (tractor compactador, camión de volteo). El financiamiento para la construcción fue aportado en un 50% por la Municipalidad y en un 50% por CARE, la maquinaria es adquirida por la Municipalidad para lo cual se han hecho ya negociaciones con la *Municipalidad de Albuquerque* (Nuevo México, USA).

En este relleno se tendrían que depositar únicamente los desechos inorgánicos (inertes) previamente separados en la planta de clasificación y que no pueden ser reciclados, estimando que es aproximadamente del 20 al 25% del total de los desechos inorgánicos de la ciudad, por lo tanto, la eficiencia del relleno depende del adecuado funcionamiento de la separación en el hogar y de la planta de clasificación, caso contrario el relleno recibe el 100% de los desechos de la ciudad y se cancelaría en muy corto tiempo (1 año). El relleno sanitario en su planificación comprendía la construcción de cuatro celdas con duración de 5 años cada una, por lo tanto tiene proyección a 20 años.



## **Compostaje**

Todos los desechos orgánicos contenidos dentro de las bolsas verdes son destinados al proceso de compostaje para obtener abono orgánico, ya se hicieron ensayos y el proceso resultó factible para el municipio. Para realizar este proceso fue necesario construir la respectiva planta de compostaje. Se cuenta ya con maquinaria básica como picadora de materia orgánica y tractor pequeño para el volteo periódico de la materia orgánica en descomposición, misma que fue aportada por CARE.

## **Educación**

La Municipalidad ejecutó un programa de educación ambiental que abarca los temas relacionados con los residuos sólidos, los bosques, la contaminación atmosférica y los recursos hídricos. Para la aplicación de este programa fueron capacitados todos los docentes de primaria.

## **Obstáculos encontrados**

Financiamiento incompleto, lo cual ha provocado desfase en la construcción de la planta de separación, y en la adquisición de la maquinaria básica para la operación del relleno.

Cerca de la ciudad no existe área disponible para la construcción del relleno lo cual repercute en un incremento de los costos de operación.

Poca participación de la población ya que hasta el momento aproximadamente del 10 al 15% está realizando una separación adecuada de materiales orgánicos e inorgánicos, sin embargo, cuando se inició con este sistema la separación fue nula.

## **Solución a los obstáculos**

Presentación de los avances del proyecto ante la cooperación internacional para gestión del financiamiento faltante. A nivel municipal, traslado de los remanentes de materiales de construcción (cemento, hierro, etc.) de otros proyectos hacia el proyecto de tratamiento de residuos sólidos, y mediante hermanamiento con Albuquerque negociaciones para la adquisición de maquinaria para el relleno.

Construcción del relleno sanitario en la región montañosa alejada de la ciudad, y mejoramiento de las vías de acceso para no incrementar demasiado los costos de transporte.

Campaña de educación y divulgación hacia la población en general, sin embargo hasta el momento esta no ha sido intensa debido a que no están funcionando todos los componentes del proyecto.

### **Perspectivas a futuro**

Lograr la participación del 100% de la población.

Reciclar aproximadamente del 75 al 80% de los residuos sólidos.

Producir y comercializar abono orgánico.

Incrementar la rentabilidad del servicio para garantizar la calidad.

Convertir al departamento de limpieza en una empresa municipal.

Prestar el servicio a los poblados vecinos (nivel regional).

Ampliar la cobertura del programa de educación ambiental hacia los jóvenes de preparatoria y las Universidades.

Crear el Juzgado de Asuntos Ambientales para darle mejor y mayor aplicación a las leyes y reglamentos ambientales del municipio.

## Tema 3: BOSQUES

### Introducción

Des de tiempos primitivos, todas las culturas del mundo han utilizado los bosques como una principal fuente de recursos y energía: madera como combustible o para construcción, recolección de frutos para su alimentación, caza de animales para obtener pieles y carne, plantas medicinales, resinas... Más tarde, se empezó a extraer carbón vegetal, imprescindible en la primera industria del hierro.

Con el tiempo, el crecimiento de la población hizo necesario el aumento de producción de alimentos. Este hecho provocó y sigue provocando que muchos bosques sean talados (deforestación) para así tener tierras donde cultivar. Por otro lado, el aumento del consumo de las sociedades actuales afectan negativamente al estado de los bosques ya que cada vez se explotan de forma más intensiva.

Se estima que hace unos 10 000 años, cuando terminó el último periodo frío, los bosques ocupaban entre el 80 y el 90% de la superficie terrestre, pero a partir de entonces la deforestación ha sido creciente y en la actualidad los bosques cubren entre un 25% y un 35% de la superficie terrestre.

Desde hace dos siglos han surgido movimientos conservacionistas para proteger los bosques y otros ecosistemas naturales y hoy en día se abre paso con fuerza una nueva actitud de defensa y uso racional de este valor natural.

### Qué es un bosque?

*"**bosque** es toda aquella superficie de tierra donde se hallan creciendo asociaciones vegetales, predominando árboles de diferentes tamaños que han sido explotados o no, capaces de producir madera u otros productos; influyen en el clima y en el régimen hidrológico y además brindan protección a la vida silvestre."*

Los bosques son ecosistemas imprescindibles para la vida. Son el **hábitat** de multitud de seres vivos, regulan el agua, conservan el suelo y son una fuente de oxígeno para la atmósfera. También suministran multitud de productos útiles para el hombre.

### Los bosques del mundo

En el mundo podemos encontrar diferentes tipos de bosques donde cada uno de ellos viene definido por una serie de variables (clima, luz solar, lluvia, suelo o relieve) que determinan sus características.

Los bosques son tan diferentes entre si como las personas, o como las variedades de árboles que los componen. Por ello, existen muchas maneras de clasificar los diferentes tipos de bosques.

Clasificación según:

➤ Su origen:

Se denomina **Bosque Natural** aquél que no ha sido plantado y que se encuentra en su lugar desde hace muchos años. Además, debe estar formado por especies autóctonas del país. También se le llama bosque espontáneo o bosque nativo.

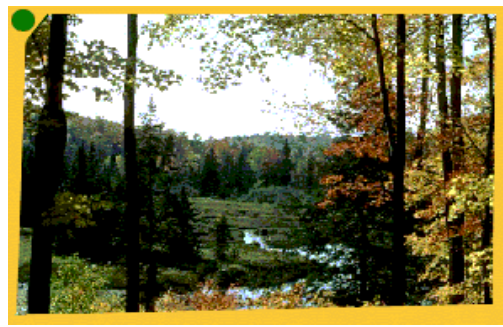
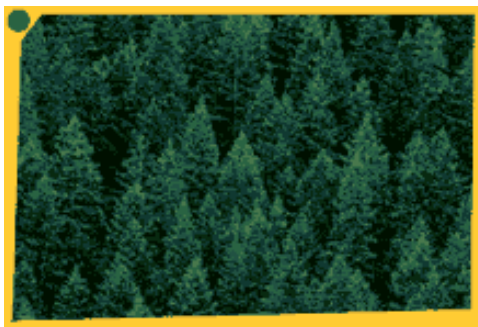


Una **Plantación o Bosque Artificial**, es aquél que ha sido creado por la intervención humana.



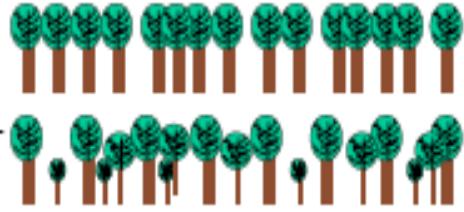
➤ Su composición:

Cuando los bosques están compuestos por una sola especie se dice que son **bosques puros**. Cuando el bosque está formado por dos o más especies, se habla de **Bosques Mezclados o Mixtos**. En general, los bosques de climas fríos son puros, pues las condiciones de rigurosidad del clima sólo permiten el desarrollo de pocas especies. En cambio, en climas templados, los bosques están compuestos de varias especies que se encuentran integradas dentro del mismo ecosistema forestal.



- Según la homogeneidad de la medida de los árboles (= edad):

Los bosques que están compuestos por árboles de igual medida o edad se llaman **Bosques regulares**. En cambio cuando encontramos árboles de diferente medida hablamos de **Bosques irregulares**.



### La estructura de los bosques

En el bosque encontramos diferentes estratos:



Estrato arbóreo: Es el estrato más alto el cual está formado por todas las especies arbóreas.

Estrato arbustivo: Es el estrato medio compuesto por toda la vegetación de tipo arbustiva. Se denomina arbusto al vegetal leñoso de menos de 5 m. de altura, sin un tronco preponderante, que se ramifica a partir de la base.

Estrato herbáceo: Es aquel estrato que encontramos recubriendo el suelo y que es de composición variable.

Viruta acumulada en el suelo: Toda la materia orgánica que se irá descomponiendo para formar el humus (materia orgánica en un avanzado estado de descomposición)

## Servicios ambientales de los bosques

Un bosque no se puede valorar solo como un almacén de madera sino que estos tienen muchos servicios ambientales que hay que tener en cuenta.

Los servicios ambientales son:

- ✓ Regulación de los gases atmosféricos
- ✓ Regulación del clima
- ✓ Regulación del ciclo hidrológico
- ✓ Control de la erosión
- ✓ Tratamiento de residuos
- ✓ Servicios de los polinizadores
- ✓ Servicios de control de plagas
- ✓ Servicio cultural y recreativo

## Biodiversidad

### ¿Qué es?

Biodiversidad = diversidad biológica. Abarca toda la variedad de la vida

Una nueva especie se forma a partir de mutaciones, que son cambios escasos y aleatorios en los genes de los individuos. La mayoría son perjudiciales pero algunas confieren ventajas que permiten sobrevivir más fácilmente (por ejemplo: correr más deprisa, tener un veneno más tóxico, sentidos más agudos...). Todas estas características mejoradas permitirán poder dejar una mayor descendencia y, de esta forma, la mutación se generaliza en la población de una determinada especie. Así, con el tiempo, podrá aparecer una especie diferenciada de la original. Pero la aparición de una nueva especie no conlleva necesariamente la desaparición de la precedente.

### ¿Cuánta hay?

Actualmente se estima una media total de especies de aproximadamente 14 millones, pero se cree que apenas conocemos una décima parte.

### ¿Dónde hay?

La vida no se distribuye de modo uniforme, la riqueza está repartida de forma desigual. El número de especies varía en grandes proporciones según las zonas: existen lugares muy poblados y otros verdaderamente yermos.

Aún así, existen regularidades en su distribución:

- La vida tiende a agruparse y concentrarse en los medios intertropicales y ecuatoriales
- En los medios muy áridos y calientes hay una importante reducción en la variedad de formas de vida debido al estrés hídrico.

- A medida que aumentamos la altura observamos un empobrecimiento de la biodiversidad



Mapa 1: de puntos calientes de biodiversidad

Tan sólo 17 países (existen más de 200) albergan entre el 60-70% de todas las especies terrestres y marinas del planeta.

Pero la diversidad o riqueza parece tener mucho más que ver con la existencia de condiciones de estabilidad ambiental, es decir, cuánto menos fluctuante sea el medio mejor.

Los entornos más ricos son los **bosques tropicales húmedos**. En ellos se encuentra un 60-75% de la biodiversidad mundial, aunque sólo ocupan el 7% de las tierras emergidas. Pero, a la vez, se trata de un medio que padece daños muy importantes por la extracción de madera y los cultivos.

¿Por qué son los entornos más ricos?

- el CLIMA: el calor y la humedad presentes en estos bosques favorecen el desarrollo de la vida (el calor facilita las reacciones metabólicas y proporciona energía a los organismos, y la humedad impide la desecación).
- la ESTABILIDAD del bosque tropical (menos fluctuaciones ambientales) ayuda a la supervivencia de todos los organismos.

La amenaza sobre la biodiversidad mundial se concentra en “25 puntos críticos”: zonas de acción prioritaria ya que albergan una biodiversidad muy rica, un elevado número de especies endémicas y, también, especies especialmente amenazadas.

Es en estas zonas dónde se debe optimizar la eficacia de los esfuerzos y créditos destinados a la conservación.

## Extinciones

La extinción es el destino natural de una especie. Se estima que la duración media de la vida de una especie oscila entre 1 y 4 millones de años; nosotros sólo llevamos 200.000 años de existencia pero también estamos destinados a desaparecer.

El problema radica en que la época actual se caracteriza por un grado de extinción especialmente alarmante. El ritmo de extinciones se ha acelerado (es entre 1000 y 10.000 veces superior al ritmo normal), está comenzando una fase de extinciones masivas (a veces denominada "sexta extinción") que supone un cambio y un empobrecimiento de la biosfera.

En la historia de los seres vivos ha habido períodos de grandes extinciones (son fenómenos cíclicos), pero el actual se distingue por el hecho de que sólo una única especie es responsable: el ser humano. Esto es debido, sobretodo, a la destrucción de los hábitats.

Por ejemplo, hace 65 millones de años se produjo la extinción del cretácico donde desaparecieron los dinosaurios, abriendo camino para el desarrollo de los mamíferos y por lo tanto nuestra especie.

Pero la extinción de una especie es la fase final de un largo proceso de deterioro que se inicia mucho antes, por lo que no debemos guiarnos únicamente por la frecuencia de este suceso si queremos enfrentarnos al problema; si esperamos ya no habrá nada que pueda evitar la catástrofe.

Se calcula que el 98% de las especies que han existido alguna vez en la historia de la Tierra ya no están entre nosotros.

Cuando una especie desaparece su "espacio" o nicho en el ecosistema éste queda vacío; lo que comía, los espacios que utilizaba para resguardarse, donde se protegía, con lo que se alimentaba... todo su sistema de relaciones con el medio será ocupado por otros. Por lo tanto, la extinción permite la expansión de otras formas de vida.

Para los vertebrados se calcula que una tasa media de extinción de 3 a 6 especies cada milenio permitiría mantener la biodiversidad, igualando la formación de nuevas especies con la desaparición de otras.

Pero si miramos unos centenares de años atrás, se calcula una tasa de extinción de aproximadamente 475 especies por milenio. Y esto en un reflejo de lo que ocurre en los ecosistemas.

Entre el 40-50% de la superficie original de los bosques naturales de la Tierra ha sido arrasada por las actividades humanas, y de lo que queda un 60% está seriamente afectado por impactos y alteraciones humanas. La FAO (*Food and Agricultural organisation*) calcula que anualmente se pierden 14 millones de hectáreas de bosques. El 90% de la deforestación mundial tiene lugar en los bosques tropicales.

La biodiversidad domesticada, que nace de la interacción entre las culturas humanas y la biodiversidad silvestre, también está mermando. El aumento del comercio y del control de compañías multinacionales sobre el intercambio ha



arrinconado a las variedades locales, que representan importantes valores tanto culturales como ambientales.

### Estado actual

La erosión constante de la biodiversidad se debe al aumento de la presión a la que los seres humanos someten a las especies y a los ecosistemas. Esta reducción de la biodiversidad abre una crisis irreversible en el funcionamiento de la biosfera que altera las condiciones globales y, en este cambio, una de las especies que verá su existencia amenazada es también la propia especie humana.

### Principales causas

#### 1.- Destrucción, degradación y fragmentación de los ecosistemas

Por ejemplo, en la transición de un bosque hacia un campo de cultivo se produce una simplificación. Se pasa de un ecosistema más maduro y complejo, con muchas interrelaciones y gran cantidad de información, a otro nuevo más sencillo y menos capaz de hacer frente a las fluctuaciones y los impactos externos.

#### 2.- Introducción de especies exóticas

Se producen cambios en las relaciones con las especies que pueden llevar a la desaparición de especies autóctonas.

#### 3.- Sobreexplotación de especies

Acoso directo a una especie ya sea para obtener productos (carne, pieles, madera...) o con el simple fin de exterminarla por considerarla un competidor o especie dañina para los intereses humanos. Por ejemplo: los búfalos del oeste americano, las ballenas...

#### 4.- Cambio climático

Causado por la emisión a la atmósfera de cantidades enormes de gases de efecto invernadero que provienen de las actividades humanas. La interrelación presente en todo el entramado de componentes ambientales y ecológicos hace que todas las causas de degradación tengan efectos colaterales, implicaciones de unas a otras y retroalimentaciones recíprocas.

Por ejemplo: la contaminación del aire puede causar daños en los ecosistemas terrestres por medio de la lluvia ácida, provocando la defoliación de algunos bosques. Ésta contribuirá, aún más, a la degradación del medio forestal que se

verá más fácilmente afectado por plagas dando lugar a una menor cobertura arbórea, la desprotección del sotobosque y la sustitución de especies forestales por otras dando paso a un medio más abierto. Esta disminución de la masa forestal implica la desprotección de los suelos y un incremento de la erosión. Partimos de una causa pero inmediatamente nos aparecen efectos colaterales y sinergias con las que no contábamos.

### ¿Para qué sirve?

Actualmente hay una subestimación del valor de la biodiversidad, que es la base que conduce a la actual crisis, pero esta diversidad siempre ha sido un aspecto esencial para la supervivencia de la especie humana.

Existe una idea ficticia de independencia entre el mundo natural y el humano pero vemos que esto no es así, es evidente que dependemos de la naturaleza en todos los sentidos.

Las funciones básicas de la biodiversidad son y han sido:

- fuente de aprovisionamiento de recursos (carne, pesca, frutos, ropa...)
- “servicios ecológicos”, agente esencial en la estabilidad climática y ambiental (fotosíntesis, respiración, formación de suelos, estabilización de laderas, control de las inundaciones, protección de los litorales, creación de paisaje, funcionamiento del ciclo del agua...)

### Gestión: ¿qué hacer y cómo?

Se han declarado acuerdos internacionales para la conservación de la biodiversidad pero la falta la voluntad de adoptarlos.

El más importante es el *Convenio sobre diversidad biológica* de 1992 que propone elaborar y adoptar estrategias, planes o programas para conservar la biodiversidad y utilizarla sosteniblemente, pero no estableció un plazo máximo de puesta en práctica. Fue firmado por muchos países pero con la ausencia de Estados Unidos que finalmente lo firmó pero no ratificó, es decir, no hubo acuerdo en su parlamento.

También existen otros tratados para la conservación de humedales, especies amenazadas...

### Estrategias:

- Identificación y seguimiento de la diversidad biológica
- Identificación de procesos y actividades que tengan efectos perjudiciales para la conservación y el uso sostenible
- Establecimiento de medidas de uso sostenible: que el uso de la biodiversidad no suponga ni a corto ni a medio plazo una merma de la misma, es decir, que la tasa de explotación no supere la tasa de

regeneración del ecosistema. Y que la emisión de residuos al medio no exceda la capacidad de asimilación de los ecosistemas naturales.

- Programas de educación y capacitación científica y técnica
- Establecimiento de procedimientos de evaluación de impacto ambiental
- Conservación *in-situ*: conservación de los ecosistemas y mantenimiento de las especies en sus entornos naturales
- Conservación *ex-situ*: conservación en áreas que no constituyen los entornos naturales de las especies

La conservación *in-situ* debe ser el eje fundamental de la conservación de la biodiversidad. Implica:

- el establecimiento y ordenación de áreas protegidas, y un desarrollo sostenible y ambientalmente adecuado de las zonas adyacentes a éstas
- la protección de hábitats y ecosistemas naturales
- rehabilitación y recuperación de ecosistemas degradados y recuperación de especies amenazadas
- el impedimento de la introducción de especies exóticas, así como su control y erradicación
- respeto y preservación de los conocimientos y prácticas de las comunidades indígenas y locales que mantienen estilos tradicionales de vida adecuados a la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad

La conservación *ex-situ* debe ser una parte de las medidas de conservación supeditada y coordinada con la conservación *in-situ*. Implica:

- la cría en cautividad
- la preservación de germoplasma (“bancos de semillas”)

con tal de ayudar a recuperar las poblaciones silvestres, reintroducir ejemplares en sus medios naturales o preservar durante un tiempo para una posterior regeneración de las poblaciones silvestres.

La desigual distribución entre ricos y pobres también se traslada y afecta a los recursos biológicos; los países más pobres económicamente son los más ricos en formas de vida y se sitúan en torno al cinturón ecuatorial.

Los países más desarrollados, con sus tecnologías, investigan las propiedades de muchas sustancias químicas producidas por diferentes organismos, las utilizan y obtienen elevados beneficios económicos a partir de esta biodiversidad mediante la producción de medicinas.

Este hecho se denomina **biopiratería**: las empresas farmacéuticas hacen prospecciones en las zonas intertropicales, se apropian de los conocimientos de las poblaciones locales y patentan las medicinas. Pero el reparto de los beneficios es absolutamente injusto y desequilibrado. Los habitantes de los países económicamente pobres pero biológicamente ricos son los que resultan menos beneficiados por los avances médicos al no poder pagar las facturas de los medicamentos elaborados con productos procedentes de organismos con los que conviven.

## Los incendios, un problema para los bosques

Actualmente, los incendios se están convirtiendo en un problema que cada vez está destruyendo más bosques de nuestro planeta. Así como años atrás los incendios sucedían por causas naturales, en las últimas décadas se dan cada vez más casos de incendios provocados ya sea por descuidos o por los residuos, que actúan como potenciadores de incendios.

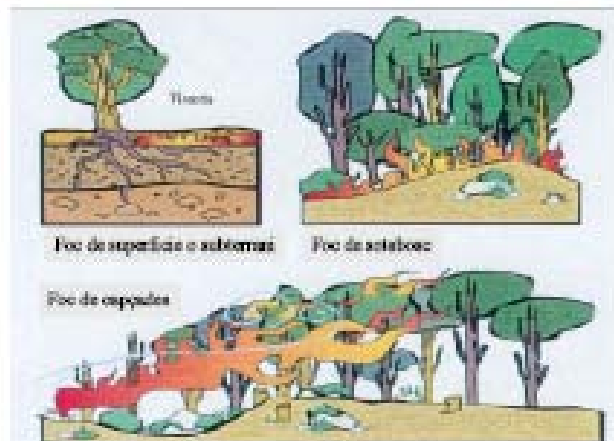
El efecto del fuego depende de:

- ❖ La intensidad: viene determinada por el grado de virulencia del fuego, del tipo de bosque (vegetación más combustible o menos combustible), las condiciones meteorológicas (viento, humedad...), el relieve o la ubicación del foco...
- ❖ Frecuencia: es la cantidad de incendios en un tiempo determinado. Cuanto más alta sea la frecuencia menos tiempo tiene el bosque para regenerarse.

Hay diferentes tipos de incendios:

Los incendios en los que no se percibe la llama ya que el fuego se desplaza por el interior del suelo quemando las raíces se les llaman **incendios subterráneos**. Aunque es un fuego que no se percibe con facilidad, es de los incendios más destructivos ya que los árboles se matan de raíz.

Por otro lado, hay los **incendios de sotobosque** en los que el fuego alcanza solo el estrato arbustivo sin llegar a las capas de los árboles.



El tercer tipo es el **incendio de copa** que es aquel en el que el fuego arrasa todo el bosque calcinando todo el árbol de arriba abajo.

Los incendios pueden ser causados por diferentes factores:

- ✓ La propiedad de los bosques: Muchas veces los conflictos de propiedad de los terrenos forestales llevan a incendios provocados por el mismo dueño al no dejar hacerle un uso libre de su propiedad.
- ✓ Descuidos humanos: Cada vez son más los incendios causados por negligencias de las personas al no tener precaución a la hora de realizar actividades con fuego (quema de viruta, quema de residuos, barbacoas, colillas...)

- ✓ Presencia de residuos en el bosque: Éstos aumentan la probabilidad de ocurrencia de los incendios forestales por ejemplo, en el caso del vidrio, por “efecto lupa”.
- ✓ Aumento de días con condiciones extremas: En las últimas décadas han aumentado los días con una temperatura muy superior a la media y sin lluvia. Ésto genera unas condiciones idóneas para que tenga lugar un incendio.

Los incendios provocan una serie de repercusiones sobre el medio. Una vez producido un incendio, el bosque se encuentra desprotegido ya que todos los nutrientes que quedan se encuentran en forma de cenizas. Esto provoca que cuando llueve, el agua evacua las cenizas dejando al suelo fuertemente infértil y erosionado.

Después de un incendio, la zona donde se ubicaba un bosque tiene que volver a empezar desde de cero con una regeneración por estadios.

### La sucesión de un bosque



La sucesión de un bosque empieza por el crecimiento del estrato herbáceo el cual se caracteriza por vegetación de rápido crecimiento y colonizadora. El segundo estadio de la sucesión es la aparición del estrato arbustivo y por último, el estrato arbóreo, formado por especies vegetales de crecimiento lento (árboles).

### Deforestación

La situación de los bosques a escala planetaria es muy diversa. Entre 1990 y 2000, mientras los bosques boreales y templados ganaron 170.000 km<sup>2</sup>, los bosques tropicales sufrieron la deforestación de 1.420.000 km<sup>2</sup> de bosque. En Borneo (Ásia), ha desaparecido el 75% de la cobertura boscosa durante los últimos 25 años.

En estos países tropicales se acelera la deforestación por la necesidad de tierras cultivables y el interés por las maderas exóticas (caoba, teca, ébano), minerales preciosos, avance de la agricultura y la construcción de carreteras o pistas de aterrizaje.

Sin embargo, el bosque tropical es esencial ya que absorbe grandes cantidades de CO<sub>2</sub>. Por esto la deforestación provoca que haya más cantidad de este gas en la atmósfera favoreciendo así el calentamiento de la Tierra.

La destrucción de estos bosques también tiene como consecuencia la pérdida de biodiversidad. Por sus condiciones, el bosque tropical es el que posee más cantidad de especies vulnerables a estos cambios.

Además, la deforestación contribuye a la erosión de suelos ya que estos quedan desprotegidos



Cuando la gente piensa en animales que viven en los bosques, usualmente visualizan criaturas como osos, gorilas, tigres. Es frecuente que se olviden de las plantas forestales, aparte de los árboles. Y muchas personas no tienen en cuenta que organismos como las bacterias y los hongos son tan importantes para el bosque como los mismos árboles.

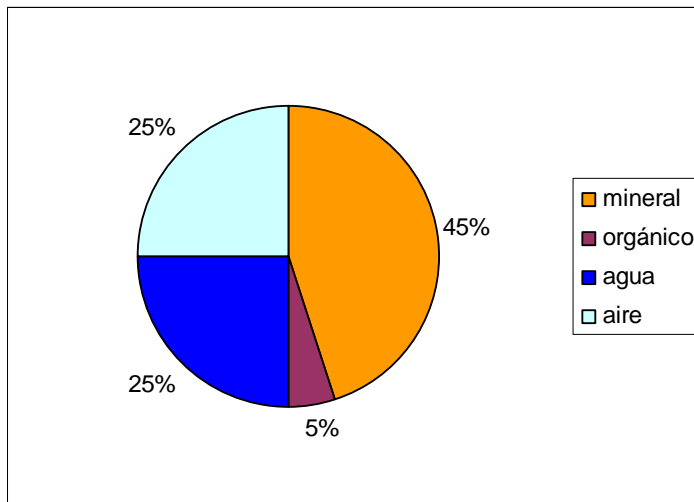
También los materiales inorgánicos son de importancia crucial para los organismos vivos. Las plantas verdes--desde los árboles hasta los más delicados helechos--forman la base de todos los ecosistemas forestales. Estas plantas requieren aire, suelo, agua, y luz solar para crecer y así sostener la frágil red de vida en un bosque.

## **Tema 4: SUELOS**

### **Introducción**

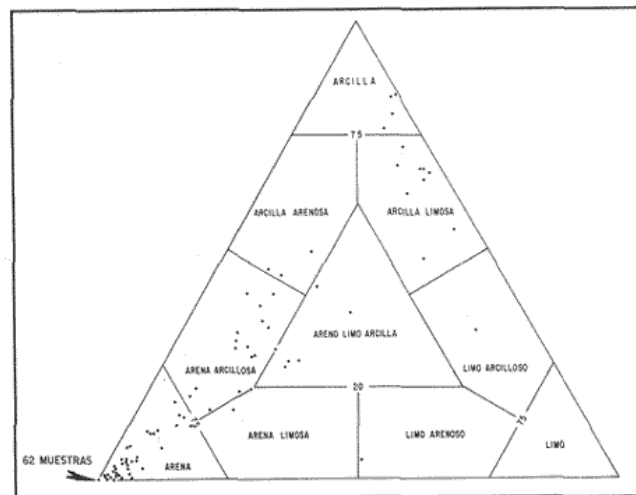
#### **¿Qué es el suelo?**

El suelo es la capa más superficial (de unos centímetros a unos metros de espesor) de las tierras emergidas, surgida de la progresiva degradación de la roca madre (granito, caliza, basalto, gres, pizarra), debido al contacto con el aire y el agua, así como al clima y a la vida animal y vegetal. El suelo contiene un 50% de aire y agua y una fracción de un 5% de materia orgánica que proporciona los nutrientes necesarios para darle fertilidad. El resto es mineral.



**Gráfico 1:** composición del suelo

Por otra parte, es un agregado compuesto de arenas, limos y arcillas. Esta granulometría va de mayor a menor conforme vamos subiendo hacia la superficie, quedando cerca de la roca madre las partículas mayores y en la superficie las más pequeñas.



**Gráfico 2:** clasificación granulométrica del suelo

## Características fisicoquímicas del suelo

Las características de un suelo dependen de la roca madre, la topografía del terreno, el clima de la zona, la actividad biológica y el tiempo durante el que todos estos factores interactúen.

Estos factores están interactuando continuamente, de modo que, en suelos maduros, no podemos determinar con exactitud si tal o cual característica viene determinada por uno u otro factor. De todos modos, cuando estudiamos un suelo nos interesa conocer las siguientes propiedades:

- ✓ Color: Las diferentes capas que podemos observar en un perfil del suelo se distinguen por las diferentes coloraciones. En los suelos jóvenes, estas coloraciones están determinadas por la roca madre pero en los suelos viejos o maduros, es tal la transformación de los productos originales que son totalmente independientes. En general se puede afirmar que, cuanto más oscuro sea el color de un suelo, mayor será la cantidad de humus.
- ✓ Contenido de humus: El humus se trata de una sustancia vegetal u animal muerta que se ha transformado bajo la acción de los organismos del suelo para dar una sustancia orgánica compleja que entra a formar parte del mismo. Toda materia animal o vegetal que muere se transforma en humus. Su efecto sobre el suelo es muy beneficioso: el humus protege el suelo contra la erosión producida por la lluvia y permite que el agua penetre en profundidad, reduce la erosión debida al viento, aglomera las partículas de un suelo muy fino y lo transforma en otro más grueso, sirve de alimento a las lombrices y a otros organismos útiles, reduce la temperatura del suelo en verano y la eleva en invierno y mejora la disponibilidad de elementos nutritivos para las plantas.
- ✓ Textura: Esta propiedad se refiere al tamaño de las partículas que componen el suelo. Dependen de ella aspectos tan importantes como la porosidad o la permeabilidad del suelo, factores que determinan la aireación y la capacidad de retención de agua.
- ✓ pH: Medida de la acidez o la alcalinidad del suelo. Son ácidos los suelos que tienen un pH entre 4 y 7, neutros si el pH es de 7, y alcalinos si es superior.

## Perfil del suelo

Todos los suelos pueden dividirse en tres capas distintas u horizontes:

- Horizontes orgánicos (o horizontes O)
- Horizontes inorgánicos



Horizonte superficial o horizonte A: Es la capa superficial donde se acumula el humus. Se le llama también horizonte de lavado porque el agua, al infiltrarse, disuelve y arrastra determinados componentes hasta la capa inferior.

Horizonte de acumulación o horizonte B: Esta formado principalmente por un componente mineral muy meteorizado, y en especial óxidos de hierro y minerales de arcilla.

Horizonte C: Esta en contacto con la roca madre y en el hay fragmentos rocosos aún no alterados por la meteorización.

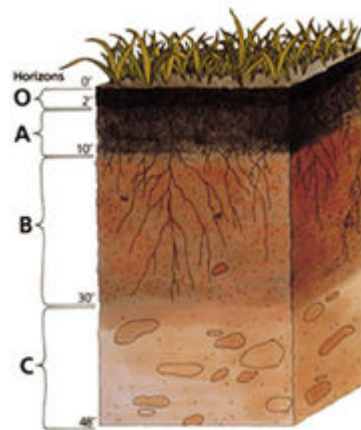


Imagen 1: perfil del suelo

### La vida en el suelo

Todas las formas de vida que existen acaban muriendo en algún momento y es gracias a los descomponedores que esta materia orgánica puede ser reciclada y devuelta de nuevo al ciclo de la vida.

Cada gramo de tierra alberga 100 millones de bacterias, 10 millones de actinomicetas (cruce entre hongo y bacteria) y 1 millón de hongos microscópicos. En una tierra rica, se han enumerado hasta 3 millones de nematodos (gusanos microscópicos), 100.000 ácaros, 5.000 colémbolas, 5.000 invertebrados diversos y 1.000 hormigas por metro cuadrado.

Plantas: Las raíces de las distintas plantas y árboles se extienden horizontal y verticalmente en distinta medida. En función de su longitud, la vegetación extraerá su alimento de algunas o todas las capas del suelo.

Animales: La complejidad e interacción de la vida animal con el suelo desarrolla dos funciones básicas: descomposición y devolución al suelo de la materia orgánica; aireación y esponjamiento del suelo que permite que las raíces penetren en profundidad y hacia los lados y que el oxígeno, el nitrógeno, el agua y otros elementos útiles penetren en la tierra.

En la ecología del suelo existen algunos organismos que tienen funciones clave dentro del sistema:

**Lombrices:** Llevan a cabo la tarea de introducir la materia orgánica muerta en el interior del suelo.

**Bacterias:** Realizan funciones vitales para la tierra como fijar en el suelo el nitrógeno que toman del aire.

**Insectos:** Se encargan del trabajo de airear el suelo. Los organismos vivos que existen en el suelo producen anhídrido carbónico que alcanzaría niveles venenosos si los túneles que excavan los insectos no lo dejaran escapar. Por otro lado la aireación también permite que el oxígeno penetre en la tierra.

**Hongos y algas:** Estos organismos están presentes en todo tipo de suelos. Una vez que los animales de mayor tamaño han reducido la materia orgánica muerta a humus, estos organismos se encargan de liberar del humus los nutrientes para que las plantas puedan utilizarlos. Son los actinomicetos los que dan a la tierra su olor.

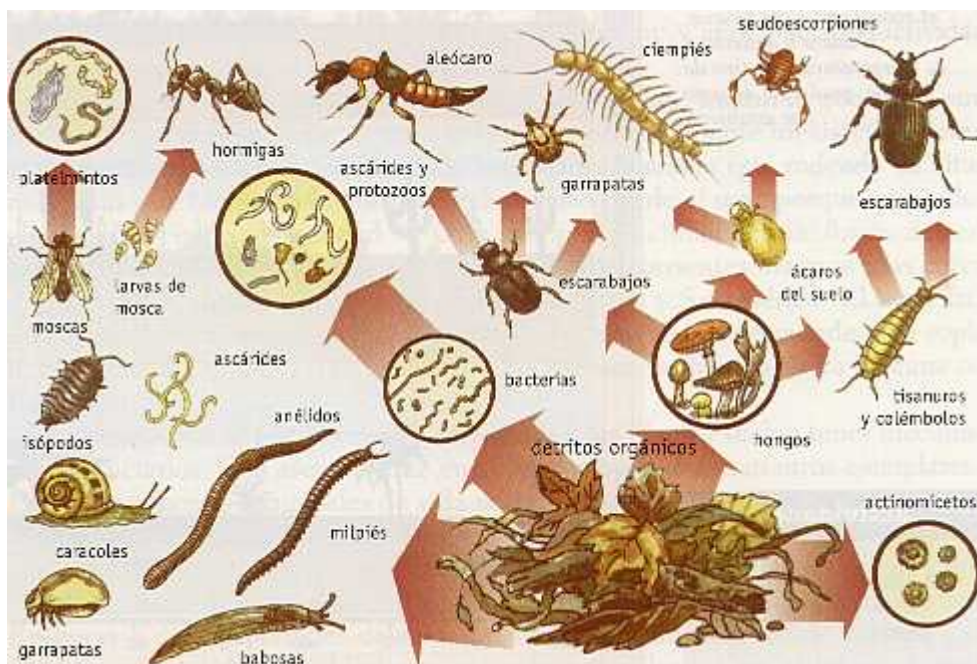


Imagen 2: biodiversidad potencialmente presente en el suelo

### Funciones del suelo

- ✓ Espacio de vida: como hemos dicho anteriormente, en él habitan millones de organismos que van desde las bacterias a los invertebrados y a los pequeños mamíferos.
- ✓ Producción de materia orgánica depurada: cada hectárea es removida por toneladas de lombrices. Éstas producen 500 kg de materia orgánica depurada por hectárea y día.

- ✓ Mineralización de materia orgánica: da fertilidad al suelo aportando el nitrógeno, el fósforo, el potasio y el calcio entre otros, que resultan esenciales para el crecimiento de los vegetales.
- ✓ Depuración de las aguas de lluvia: el suelo desempeña el papel de filtro del agua de lluvia que, una vez depurada, va a parar a las capas freáticas para unirse con las aguas subterráneas.

### **El suelo, un medio frágil**

Existen muchas actividades que son responsables de la degradación del suelo. Entre ellas está la agricultura que impacta sobre el suelo a través de la contaminación debida a los pesticidas, la salinización causada por un uso excesivo de las aguas subterráneas y la disminución de la fertilidad del suelo a causa de su uso intensivo.

Otro sector que contribuye al empeoramiento cualitativo de los suelos es la industria. Los contaminantes industriales se encuentran a menudo concentrados en el suelo bajo el emplazamiento de las fábricas. Además, los procesos industriales van acompañados muchas veces de vertidos (accidentales o no) que llegan directamente al suelo provocando su contaminación.

La deforestación, sobretodo en las regiones tropicales, provoca una erosión masiva de los suelos debido a la acción de las lluvias torrenciales ya que estos se encuentran desprotegidos de cubierta vegetal que ayude a infiltrar el agua.

Las emisiones de óxidos de azufre y nitrógeno emitidos por industrias, centrales eléctricas, transporte... han conducido a una acidificación de los suelos a través de la lluvia ácida, provocando la reducción de su fertilidad.

### **Consecuencias de un mal uso del suelo**

#### Desertificación

La desertificación es un término que se refiere a la transformación de un área en un desierto

#### ➤ Mecanismo de la desertificación:

El suelo desnudo de vegetación se empobrece en materia orgánica. A causa de la erosión, se vuelve inestable y deja de retener el agua. La capa de tierra se va transformando en polvo, que se lleva el viento. La pérdida de suelos puede entonces llegar a ser de 50 toneladas por hectárea y año.

Este concepto va estrechamente ligado con el de erosión. Cuando un suelo se erosiona de forma importante, la región afectada se convierte en un desierto. Los incendios forestales y la destrucción, en general, de la cubierta vegetal dejan el suelo desprotegido frente a la erosión, y en caso de que ésta se lleve a cabo, implica la destrucción de un sustrato necesario para que la vegetación

pueda regenerarse. Si un suelo, que ha necesitado cientos y hasta miles de años para formarse, es erosionado en poco tiempo de forma irreversible, la roca madre queda al descubierto y el resultado es la desertificación del terreno. Se estima que cada año se convierten en desierto unos 50.000 km<sup>2</sup> de tierras fértiles, y que en la actualidad hay 30 millones de km<sup>2</sup> que están en peligro de desertificación.



Imagen 3: Efectos de la desertificación

Aunque muchas veces se atribuye la responsabilidad de la desertificación a los cambios climáticos, el principal responsable de esta situación es el hombre. Se ha observado que el impacto de las sequías es débil o inapreciable en las regiones en las que el hombre y los animales domésticos se encuentran poco presentes. Así, la vegetación y los suelos de las regiones áridas están adaptados desde hace milenios a la sequía, por lo que soportan adecuadamente estas condiciones, siempre y cuando no se perturbe su entorno. Por esta razón, cualquier alteración de esta cobertura vegetal natural provocada por el hombre supone una modificación local del régimen de lluvias (ya que la evaporación de las plantas desempeña un papel importante en la formación de las nubes). Las zonas que rodean los desiertos tropicales (Sahara, Desierto de Atacama en Chile ...) y todas las regiones con un importante crecimiento demográfico y expuestas a un clima árido se encuentran afectadas por la desertificación.

El hombre favorece este proceso de desertificación deforestando los bosques para cubrir las necesidades de una población cada vez más numerosa e introduciendo ganado poco adaptado a la vegetación de zonas áridas, provocando una explotación excesiva de los pastos y destruyendo las demás plantas.

### **Agricultura intensiva**

Los suelos cultivables corresponden solo al 22% de la superficie de la tierras emergidas. Más de 2/3 de las hectáreas se hallan en los países en vías de desarrollo. La falta de tierras agrícolas en los países desarrollados provoca la explotación intensiva en su mayor parte.

En este tipo de agricultura se producen en cantidades inmensas un solo tipo de producto y es utilizada en países industrializados. Se requiere el excesivo uso de energía tanto solar como de combustibles como el petróleo y sus derivados y se aplican productos químicos como los fertilizantes tratados o los plaguicidas.

Las características de la agricultura intensiva son:

- Elevada productividad debida a la aplicación de productos químicos
- Monocultivos
- Es cultivado en llanuras con suelos ricos en nutrientes
- Se utiliza maquinaria que requiere combustible y cantidades enormes de energía
- Utilización de plaguicidas contra insectos u hongos

Impactos negativos de la agricultura intensiva:

Recurso	Externalidad	Acciones
Suelo	-Erosión hídrica y eólica	- Eliminación de la flora del suelo - Laboreo excesivo y profundo - No reposición de materia orgánica - Quema de residuos de cosechas
	-Degradación química y exceso de sales	- Sobrepastoreo - Riego con agua salobre - Intrusión marina por sobreexplotación de acuíferos - Aplicación de plaguicidas y abonos industriales
	-Degradación biológica y física	- Laboreo excesivo y profundo - No reposición de materia orgánica - Quema de residuos de cosechas - Sobreacumulación de estiércol

Atmósfera	-Efecto invernadero y cambio climático  -Reducción de la capa de ozono  -Lluvia ácida  -Polución	- Combustión de motores de maquinaria agrícola  - Aplicación de plaguicidas y abonos industriales  - Quema de residuos de cosechas  - Sobreacumulación de estiércol
Agua	-Contaminación de los recursos marinos y fluviales	- Aplicación de plaguicidas y abonos industriales  - Sobreacumulación de estiércol
Recursos genéticos	-Pérdida de diversidad genética y conocimiento agropecuario	- Siembra de híbridos y variedades exógenas, y explotación de razas de ganado con base genética reducida e inadaptada a ecosistemas locales
Vida salvaje	-Disfuncionalidades fisiológicas  -Muerte	- Aplicación de plaguicidas y abonos industriales  - Quema de residuos de cosechas
Seres humanos	-Disfuncionalidades fisiológicas  -Muerte	- Aplicación de plaguicidas y abonos industriales

Para luchar contra los efectos negativos de la intensificación, existen dos posibles vías. La agricultura biológica y la agricultura razonable.

Agricultura biológica: No se utilizan abonos químicos ni pesticidas sino productos naturales para luchar contra las plagas.

Agricultura razonable: Apuesta por un uso razonable de los productos químicos.

### **Suelos tropicales**

La mayor parte del suelo ocupado por selva tropical está constituido por tierras ácidas i pobres en nutrientes. La formación de un claro, en un régimen de lluvias abundantes, propician el lavado de los escasos nutrientes i la erosión del suelo. Si el claro es ocasionado para ganar tierras de cultivo, los nutrientes del mismo podrán sostener rendimientos aceptables durante 2 o 3 años. Después deberán añadirse fertilizantes. Es espiral empieza cuando es campesino, en lugar de añadir fertilizantes, decide ganar una nueva parcela en la selva. Tal decisión es la más frecuente entre los campesinos empobrecidos de las selvas tropicales.

## Tema 5: CAMBIO CLIMÁTICO

### Introducción

A lo largo de los 4.600 millones de años de historia de la Tierra las fluctuaciones climáticas han sido muy grandes. En algunas épocas el clima ha sido muy cálido y en otras, extremadamente frío pasando, a veces, de unas situaciones a otras bruscamente.

Actualmente, existe un fuerte consenso científico que el clima global se verá alterado significativamente en el próximo siglo, como resultado del aumento de concentraciones de gases invernadero tales como el dióxido de carbono, metano, óxidos nitrosos y clorofluorocarbonos (CFC). Debido a estos potenciales cambios, habrá grandes alteraciones en los ecosistemas globales.

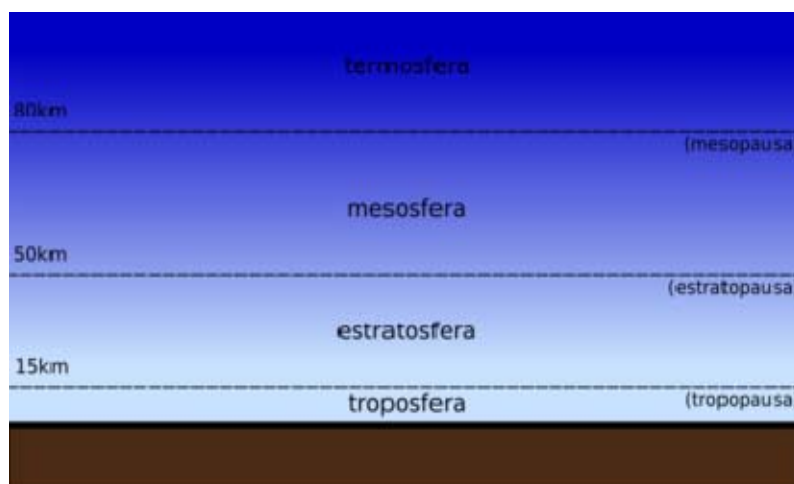
### Atmósfera terrestre

Composición:

La atmósfera terrestre es la capa gaseosa que rodea a la Tierra. Está compuesta por nitrógeno (78,1%) y oxígeno (20,9%), con pequeñas cantidades de argón (0,93%), dióxido de carbono (variable, pero alrededor de 0,035%), vapor de agua y otros gases.

Estructura y funciones:

Protege la vida de la Tierra absorbiendo en la capa de ozono parte de la radiación solar ultravioleta, reduciendo las diferencias de temperatura entre el día y la noche, y actuando como escudo protector contra los meteoritos. El 75% de la atmósfera está en los 11 Km. de altura desde la superficie planetaria.



**Imagen 1:** Estructura de la atmósfera terrestre.  
Fuente: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)

La capa que contienen la mayor parte de la masa es la más próxima a la superficie terrestre y por tanto, es donde se da la meteorología que conocemos y la que se ve más influida por las actividades humanas.

### **Aumento de la concentración de gases con efecto invernadero**

En el último siglo la concentración de anhídrido carbónico y otros gases invernadero en la atmósfera han ido creciendo constantemente debido a la actividad humana:

A comienzos de siglo por la quema de grandes masas de vegetación para ampliar las tierras de cultivo

En los últimos decenios, por el uso masivo de combustibles fósiles como el petróleo, carbón y gas natural, para obtener energía y por los procesos industriales.

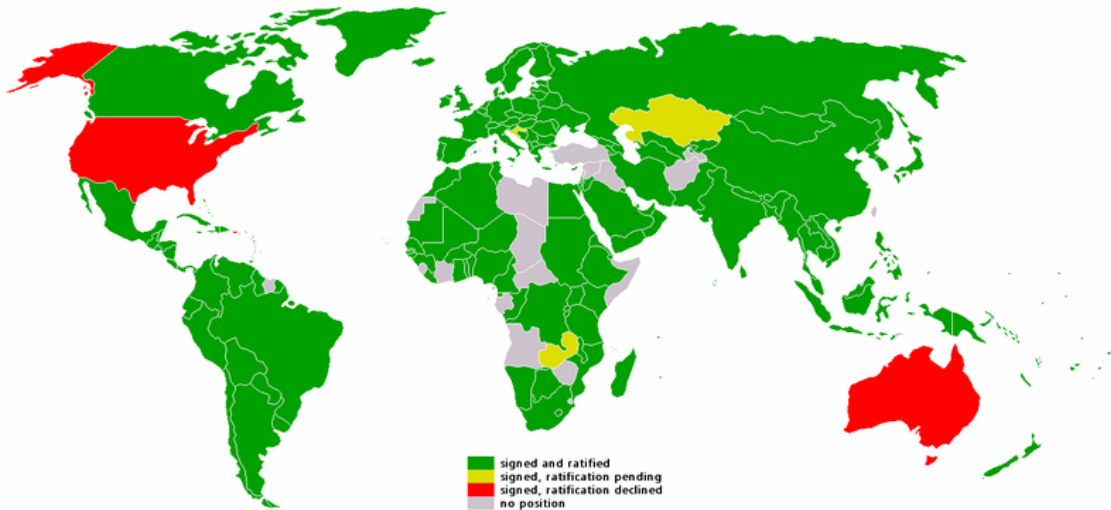
La concentración media de dióxido de carbono se ha incrementado a partir de la revolución industrial, los niveles de metano se han doblado en los últimos 100 años y la cantidad de óxido de dinitrógeno se incrementa en un 0.25% anual en la actualidad.

### **Cambio climático**

Por lógica muchos científicos piensan que a mayor concentración de gases con efecto invernadero se producirá mayor aumento en la temperatura en la Tierra. A partir de 1979 los científicos comenzaron a afirmar que un aumento doble de la concentración del CO<sub>2</sub> en la atmósfera supondría un calentamiento medio de la superficie de la Tierra de entre 1,5 y 4,5 °C.

Existe en la actualidad un organismo llamado **IPCC** (Intergovernmental Panel on Climate Change) que está constituido por un equipo interdisciplinario de científicos independientes que se formó el 1988 por un programa de la Naciones Unidas. El IPCC redacta unos informes anuales en los cuales se incluye información sobre el cambio climático, su impacto ambiental y socioeconómico y estrategias de respuesta a los cambios. El informe de 1996 fue la base para la redacción del **Protocolo de Kyoto** (1997) que es un instrumento internacional que tiene por objeto reducir las emisiones de seis gases provocadores de calentamiento global, en un porcentaje aproximado de un 5%, dentro del periodo que va desde el año 2008 al 2012, en comparación a las emisiones al año 1990.





**Mapa 1:** Participación mundial en el Protocolo de Kyoto.  
**Fuente:** www.wikipedia.org

## Causas

### Externas

- Variaciones solares: La temperatura media de la Tierra depende, en gran medida, del flujo de radiación solar que recibe. Sin embargo, la luminosidad solar se mantiene prácticamente constante a lo largo de millones de años.

- Variaciones orbitales: La Tierra da vueltas alrededor del sol siguiendo una trayectoria denominada órbita que oscila periódicamente, haciendo que la cantidad media de radiación que recibe cada hemisferio fluctúe a lo largo del tiempo dando periodos glaciales e interglaciales.

- Impactos de meteoritos: Estos fenómenos pueden provocar un efecto devastador sobre el clima al liberar grandes cantidades de CO<sub>2</sub>, polvo y cenizas a la atmósfera debido a la quema de grandes extensiones boscosas o de la intensificación de la actividad volcánica.

### Internas

- La deriva continental: El movimiento de los continentes es un proceso sumamente lento, pero que provoca cambios climáticos a escala mundial.

- La composición atmosférica: De forma natural, la cantidad de los distintos gases de la atmósfera va variando por las emisiones volcánicas, la fotosíntesis de las plantas...

- Las corrientes oceánicas: Son un factor regulador del clima que actúa como moderador, suavizando las temperaturas de regiones. Cualquier alteración de estas corrientes, provoca cambios a nivel global.

- El campo magnético terrestre: Las variaciones en el campo magnético terrestre pueden afectar el clima de manera indirecta deteniendo o no las partículas emitidas por el Sol.

- Los efectos antropogénicos: El ser humano es, hoy día, uno de los agentes climáticos de importancia, incorporándose a la lista hace relativamente poco tiempo. Su influencia comenzó con la deforestación de bosques para convertirlos en tierras de cultivo y pastoreo, pero en la actualidad su influencia es mucho mayor al producir la emisión abundante de gases que producen un efecto invernadero: CO<sub>2</sub> en fábricas y medios de transporte y metano en granjas de ganadería intensiva y arrozales. Actualmente tanto las emisiones de gases como la deforestación se han incrementado hasta tal nivel que parece difícil que se reduzcan a corto y medio plazo, por las implicaciones técnicas y económicas de las actividades involucradas.

Muchos de los cambios climáticos importantes se dan por pequeños desencadenantes causados por los factores que se han citado, pudiendo formar mecanismos que se refuerzan a sí mismos o bien pudiendo responder con mecanismos moderadores, o con los dos fenómenos a la vez.

### **Consecuencias**

Debido a los efectos potenciales en la salud humana y en la economía, y debido a su impacto en el ambiente, el calentamiento global es motivo de gran preocupación por:

- Disminución de la capa de nieve que recubre los polos
- Elevación del nivel de los mares
- Aumento de las precipitaciones lluviosas y más erosión
- Cambio en distribución de la fauna y floras del planeta
- Extensión de enfermedades de las que algunos animales son portadores (malaria, el dengue o la fiebre amarilla)
- Desigualdades norte-sur por el aumento de la desertización de los países áridos y semiáridos añadido a un clima más benigno en los países fríos.

Aún así, también encontramos algún aspecto positivo como que mayores temperaturas y mayores concentraciones de CO<sub>2</sub> pueden mejorar la productividad de los ecosistemas

## Tema 6: TRANGÉNICOS

El temor a la incapacidad de producir suficientes alimentos para el conjunto de la población ha propiciado las investigaciones de las prácticas agrícolas, como la biotecnología que investiga para la creación de organismos genéticamente modificados (OGM) u organismos transgénicos.

### ¿QUÉ ES UN OGM?

Un organismo genéticamente modificado (OGM) es un organismo cuyo genoma ha sido modificado. Cada una de sus células posee en su núcleo –que contiene todo el patrimonio genético en forma de ADN- un nuevo gen introducido por el hombre. Este gen, que el hombre es capaz de recrear químicamente, puede proceder de la misma especie, de otra especie, o incluso de un ser vivo (vegetal, animal o bacteria) totalmente diferente. Por ejemplo se encuentran genes de bacterias en maíz, de peces en tomates o de humanos en cerdos.

Este nuevo gen permite al organismo producir una sustancia de la que normalmente carece. Por ejemplo, se ha importado un gen de una bacteria del suelo (*Bacillus thuringiensis* o *Bt*) al genoma del maíz, para que éste fabrique un insecticida contra las orugas, un insecto devastador de este cultivo.

Con esta técnica se han roto las barreras naturales para la reproducción y creación de seres vivos. Por esto, Greenpeace los apoda como “cultivos Frankenstein” porque son seres mutantes que nunca podrían haber existido en la naturaleza de no haber intervenido la mano del hombre.

### Identificación de alimentos genéticamente manipulados

La mayoría de ciudadanos, a nivel mundial, no puede elegir el comer o no alimentos que contengan ingredientes o procesados modificados genéticamente, ya que la legislación al respecto es muy débil o inexistente. Sólo en algunos países europeos y en Japón existe una ley que obligue a marcar en el etiquetado la presencia sustancias procedentes de OGM's pero sólo si se supera un cierto porcentaje.

Los consumidores tienen derecho a una mayor protección y control. Las autoridades deben implantar mecanismos de control sin ceder a los imperativos comerciales y políticos. Los productores deben implantar una política de transparencia de cara a los consumidores y facilitar el acceso a la información.

Pero hay que tener en cuenta que muchas veces se da la situación en que un productor o vendedor no es consciente de dónde ni en qué condiciones les proporcionan a ellos los productos para luego vender. De manera que uno puede estar vendiendo alimentos que derivan de OGM's sin saberlo y, evidentemente, el comprador tampoco.

Existen empresas que, para evitar este hecho, analizan periódicamente sus alimentos con tal de asegurarse de su composición y así, también, representa una ventaja para ellos al poder certificar la ausencia de estas sustancias en su composición.

### **Cultivos transgénicos vs tradicionales**

Hace miles de años nuestros ancestros iniciaron la domesticación y la conservación de las plantas que forman la diversidad de cultivos que hoy aseguran nuestra alimentación. Nosotros tenemos que decidir si queremos conservar esta diversidad, herencia global propiedad de nuestros descendientes.

Cuando alteramos el paso natural de la evolución y mezclamos diferentes organismos vivos terminamos el entrecruzamiento tradicional y empezamos la ingeniería genética, por lo tanto, varían en su método de creación; los cultivos tradicionales son concebidos en la naturaleza y los transgénicos en el laboratorio.

Los cruces a través de métodos tradicionales se realizan en variedades iguales o similares, estas especies serán el resultado de miles de años de evolución (reproducción sexual dentro de una misma especie).

### **Impactos positivos**

#### **Para la productividad agrícola**

- Mayor resistencia a los agentes externos como plagas, heladas, calor extremo, sequía.
- Alimentos básicos más nutritivos incrementando el valor alimenticio de éstos. Dado que más del 50 por ciento de la población mundial se alimenta de arroz, esta técnica podría ayudar a combatir la carencia de vitamina A
- Animales de granja más productivos como por ejemplo ganado con mayor producción de leche.

#### **Para el medio ambiente**

- Producción de más cultivos alimentarios en menos tierras, evitando así el uso de tierras marginales.
- Atenuar las repercusiones ambientales debidas a la producción de alimentos y a los procesos industriales disminuyendo el uso de agroquímicos.
- Rehabilitación de tierras degradadas o menos fértiles con especies tolerantes a la sal y a la sequía o bien especies con la capacidad de restaurar tierras degradadas o menos fértiles.
- Mejor conservación de los productos evitando su deterioro durante el almacenamiento y transporte.
- Biocombustibles a partir de plantas específicas o de los desechos de otras.

### **Para la salud humana**

- Investigación de las enfermedades mediante la caracterización genética para obtener la identidad de las enfermedades que afectan a la vida animal y vegetal.
- Vacunas y medicamentos a partir de plantas.
- Reconocimiento de genes alergénicos aunque existe preocupación por la transferencia de estos genes.

### **Impactos negativos**

#### **Para el medio ambiente**

- Los genes pueden llegar a lugares imprevistos ya que por ejemplo si los genes resistentes a los herbicidas llegaran a transferirse a la maleza, esto constituiría un grave problema.
- Los genes pueden sufrir mutaciones que provoquen efectos negativos
- Interacción con poblaciones silvestres y locales ya que pueden competir y llegar a sustituir a las variedades tradicionales
- Impacto sobre las aves, los insectos y la biota del suelo

#### **Para la salud humana**

- Transferencia de genes alergénicos
- Presencia de organismos genéticamente modificados en la cadena alimentaria
- Transferencia de resistencia a los antibióticos

#### **Socioeconómicos**

- Agricultores y campesinos podrían perder el acceso al material vegetal. Existe la preocupación de que unas cuantas empresas dominen este mercado, provocando consecuencias negativas para los campesinos y pequeños agricultores en todo el mundo
- Los derechos de propiedad intelectual podrían demorar la investigación
- Repercusiones de las tecnologías «Terminator». Su utilización impediría al cultivo en cuestión reproducirse a partir de su propia semilla al año siguiente, lo cual significa que los campesinos no podrían guardar semillas para sembrarlas durante la siguiente estación.

Existen países megaprodutores con más de 50.000 hectáreas de cultivos transgénicos. Entre estos se encuentran Estados Unidos, Argentina, Brasil, Canadá, China, Paraguay, India, Sudáfrica, Uruguay, Australia, Méjico, Rumania, Filipinas y España.

Argentina es un ejemplo de zona con elevada implantación de organismos genéticamente modificados. Un 19% de la superficie global se destina a este cultivo, el 36% del empleo del país está dedicado a este sector y un 90% de la soja que se produce es transgénica.

Hay que tener en cuenta que no existe el riesgo cero, toda actividad humana conlleva un cierto riesgo que ha de ser evaluado en función de los beneficios que tal actividad reporta.

## **Anexo V**

### **Dossier capacitaciones para niños**

## **Actividad 1: CERQUITA DEL AGUA**

### **Objetivos:**

- Ilustrar el ciclo del agua
- Reconocer los vínculos que unen todas las aguas del mundo.
- Valorar la importancia del agua para los humanos, animales y plantas.

### **Actividad:**

Los niños y niñas hacen un ejercicio de representación mental y después crean dibujos y poemas.

### **Desarrollo:**

1. Es positivo realizar la actividad cerca de un río, lago o playa. Procurar escoger un lugar donde quede reducido el ruido humano. Si no comporta peligro, permitir a los participantes tocar el agua durante la representación mental de la escena.
2. Indicar a los niños y niñas que adopten una posición confortable y que cierren los ojos para empezar la actividad.
3. Invitar a los niños y niñas escuchar atentamente el sonido del agua para facilitar la visualización de la escena en su imaginación. Seguidamente empieza la narración “Vuelta imaginaria al mundo por caminos de agua”.

*Ahora van a concentrarse en lo que les voy a contar. Siéntense cómodamente y cierren los ojos. Permanezcan quietos y esfuércense en imaginar lo que voy a describirles.*

*Se encuentran sentados a la orilla del río. Sus pies se mantienen encima de un agua limpia y clara. Fresquita como es, el agua les procura una sensación muy agradable. La sienten pasar bajo sus pies, sienten como la corriente los empuja ligeramente. Pensad en el camino que recorre el agua bajo sus pies hasta que llega a un río más importante, el Motagua. Este río conduce agua entre tierras agrícolas, de ciudades, de zonas industriales y de bosques hasta llegar al mar. Ahora miren más lejos y dense cuenta que están unidos a todos los océanos del mundo. Están en contacto con una única capa de agua, que da la vuelta a todo el globo terráqueo. Su propio cuerpo envuelve una pequeña parte de esta agua que forma parte de la red mundial.*

*Sus pies están en contacto con el Mar Caribe y se bañan en sus cálidas aguas que se ponen en contacto con América del Sur. Sus pies notan la corriente del Río Amazonas cuya amplitud llega a unos cuantos kilómetros y ven la Selva Amazónica, aquella enorme extensión boscosa que bombea y transpira agua constantemente, pero a la vez les llega a la memoria la infinitud de pequeñas plantas que viven cerquita del agua, como las que encuentran en sus excursiones escolares al río. Les despierta de su sueño el ruido estridente de*



las cascadas del Iguazú descolgándose por abruptos acantilados. Deciden huir hacia ponente y se encuentran con la extensión de agua más grande del mundo, el Océano Pacífico, dentro del cual cabrían prácticamente los cinco continentes. Durante su travesía puede que les hagan compañía, puede que les den miedo las ballenas, los delfines y los tiburones, hasta que a la otra punta del océano se encuentren con el enorme continente asiático, repleto de ríos misteriosos y sagrados: el río Lang-Tsé en China, el río Ganges en India, el Tigris y el Eufrates en Mesopotamia ... Aquí empiezan a ver viñedos y olivos típicos de zonas mediterráneas. Sus pies se ponen en contacto con agua del Mar Mediterráneo, cargado de historia, un mar que abraza tres continentes. Pueden remontar el curso del Nilo, el río de la antigüedad y seguirlo hacia el sur, hasta el corazón del continente africano; sientan la vibración causada por un hipopótamo que se acaba de botar al agua. Ahora se trasladan a una isla griga: un chico quemado por el sol saca del mar las redes de pesca mientras el agua le resbala por la espalda. Un poco más allá llegan a Istambul, la ciudad puente entre Asia y Europa, y se encuentran rápidamente con el Mar Negro, lugar donde desemboca el Danubio, que atraviesa más de media Europa. Levantando la vista, quedan deslumbrados por la blancura de los glaciares de los Alpes ... dónde ven nacer, uno al lado del otro, dos ríos que, como si fueran dos hermanos enojados uno se va hacia el norte, el Rin, y el otro hacia el sur, el Roine. Ahora ven millones de toneladas de agua en forma de grandes nubes pasando por encima de los Pirineos y sienten descargar la tormenta; el agua baja brava y va a parar al Ebro, el río que da nombre a la Península Ibérica. Una península encarada también al Océano Atlántico, que ahora pueden reseguir hacia el norte hasta que se encuentren en medio de las Islas Británicas. Se acordaron de los lagos escoceses y de los monstruos imaginarios que los pueblan y pensarán también en la cantidad de seres fantásticos que habitan sus aguas: sirenas, hadas, tritones o el Dios Neptuno emergiendo de las profundidades. Hacia el norte, sienten cada vez que el agua es más fría y, de repente, se encuentran con el milagro de los Géiseres calientes que salen del corazón de la isla de Islandia, muy cerquita del Círculo Polar Ártico, donde solo hay hielo, enormes extensiones de agua helada. Sin darse cuenta habrán llegado a Groenlandia y al Canadá, donde encontrarán los cinco Grandes Lagos, las extensiones de agua dulce más grande del mundo. Empiezan a viajar hacia el sur y persiguen un grupo de búfalos que atraviesan un río en Yellowstone, mientras su imaginación les lleva hacia el oeste legendario, y en tierras rojizas, duras y ásperas: se encuentran en el Gran Cañón del Colorado. Hacia levante el Mississipi les lleva hacia el Caribe, nuestro lugar de partida.

4. Una vez finalizada la representación mental, pedir a los niños y niñas que habrán los ojos. Comentar que cada uno ha hecho su propio viaje aunque todos hayan oído las mismas palabras. Pedir a los participantes que elijan cual fue su lugar preferido a lo largo del viaje por las aguas del planeta.
5. Pedir a los niños y niñas que se relajen nuevamente y que recreen mediante un dibujo las imágenes de su lugar favorito o escriban poemas relacionados con éste.

**Evaluación:**

Sugerimos que los participantes :

- Describan el ciclo del agua e ilustren la descripción.
- Muestren como todo el agua de la Tierra esta interconectada.
- Enumeren como utilizan el agua cada día.
- Encuentren ejemplos que ilustren la importancia que tienen el agua para las plantas y animales.

**Sugerencia:**

Es conveniente observar el globo terráqueo antes de empezar la actividad.

## **Actividad 2: OBJETOS EXTRAÑOS EN EL BOSQUE**

### **Objetivos:**

- Valorar el entorno natural como un recurso que es necesario conservar.
- Evidenciar la presencia de residuos en el bosque y reflexionar sobre la dificultad de recogerlas y la conveniencia de no botarlas.
- Modelar la acción de recoger residuos del bosque y depositarlos selectivamente.

### **Material necesario:**

- Bolsas de basura (1 cada 10 niños)
- Bolsas para realizar la recogida selectiva (1 para papel, 1 para plásticos, 1 para porexpan y una para materia orgánica)

### **Actividad:**

Los participantes, por grupos, tendrán que encontrar y recoger los residuos botados en el bosque, clasificarlos y depositarlos en la bolsa correspondiente.

### **Desarrollo:**

1. Se dividen los participantes en grupos de 10 personas. A cada grupo se le entrega una bolsa de basura grande.
2. Se dan 30 minutos a los grupos para que, distribuidos por el bosque, recojan el máximo número de residuos.
3. Una vez terminado el tiempo deberán reunirse todos los grupos en el lugar de partida donde clasificarán selectivamente los residuos en las distintas bolsas (una para envases de plástico o lata, otra para papel y cartón, otra para vidrio, otra para materia orgánica y una última para porexpan).
4. Se contabilizan el número de residuos recogidos y clasificados por cada grupo.
5. Se explica la posibilidad de tratamiento para cada tipo de residuo y la dificultad que conlleva tratarlos correctamente sin su previa selección.

### **Evaluación:**

Sugerimos que los participantes:

- Tomen conciencia de las problemáticas que pueden darse debido al hecho de botar residuos en el bosque (contaminación, incendios, muerte de animales, pérdida de belleza...).
- Expliquen como tratan los residuos en sus hogares.

### **Actividad 3: CREA TU PROPIA MASCOTA**

#### **Objetivos:**

- Desarrollar la creatividad e imaginación de los niños
- Desarrollar la psico-motricidad
- Ver una diferente utilidad de los residuos

#### **Material necesario:**

- Residuos de diferentes materiales (plástico, papel, cartón, bricks,...)
- Tijeras
- Cola de pegar o cinta adhesiva
- Reguladores

#### **Actividad:**

Los participantes deberán crear su mascota o juguete a partir de los residuos disponibles.

Podrán usar todo tipo de herramientas, aptas para su edad, para recortar, pegar, dibujar...a fin que el juguete quede a su gusto.

## **Actividad 4: EL BOSQUE DE LAS ARDILLAS**

### **Objetivos:**

- Darse cuenta que las poblaciones de animales y plantas fluctúan respondiendo a las condiciones de su hábitat
- Comprender que la conservación de los hábitats es clave para el mantenimiento de las especies.

### **Actividad:**

Se trata de un juego muy activo donde las “ardillas” se desplazan en busca de alimentos, agua y refugio que necesitan para vivir. En función de la abundancia o la escasez de recursos, la población de ardillas crecerá, disminuirá o puede llegar a desaparecer.

### **Desarrollo:**

1. Numerar a los participantes del 1 al 4. De esta forma, los que tengan el 1 serán ardillas i se colocarán en fila horizontal en uno de los extremos del terreno de juego.
2. Se explica a los participantes que se encuentran en un bosque de ardillas y que estas tienen que salir de sus escondites para saciar sus necesidades básicas de agua, alimento o refugio. Cada ardilla decidirá cual es la necesidad que tiene dependiendo del gesto que haga:
  - agua: El participante se tapaná la boca con las manos
  - Comida: El participante colocará sus manos sobre su estómago.
  - Refugio: Colocará sus manos sobre su cabeza
3. El resto de participantes (que no sean ardillas) decidirán en cada jugada que elemento van a representar (agua, alimento o refugio) y lo expresarán de la misma manera que las ardillas.
4. Todos los participantes deberán darse la vuelta. Así se conseguirá que “ardillas” y “necesidades” básicas se den la espalda.
5. Con la orden: “¡decidan!” los participantes deben escoger que recurso buscan y gestualizarlo con las indicaciones anteriormente determinadas.
6. Cuando el monitor grite “¡Ya!” los participantes de ambas filas deberán darse la vuelta. En este momento los elementos hábitat, alimento y agua tendrán que permanecer quietos y las ardillas deberán correr para alcanzar el elemento que ellos mismos han decidido que requieren mediante gestos.
7. Cuando una ardilla encuentre a su recurso, deberá cogerlo y llevárselo a la fila donde se encuentran las ardillas. Desde ese momento el recurso atrapado se convierte en ardilla. En el caso que una ardilla no haya

encontrado su recurso, ésta tendrá que permanecer en el extremo “recurso”, ya que simula que se muere, se descompone y se convierte en recurso para otras ardillas, quedando integrado en el medio.

8. En cada partida habrá un contador de ardillas que recogerá el número de estos animales que sobreviven en cada jugada. Se podrá comprobar como éstas siguen un ciclo de fluctuaciones.

**Evaluación:**

Se sugiere que los participantes:

- Expliquen si hay siempre el mismo número de ardillas en un bosque y porqué.
- Enumeren causas naturales y artificiales que puedan reducir el hábitat de las ardillas.