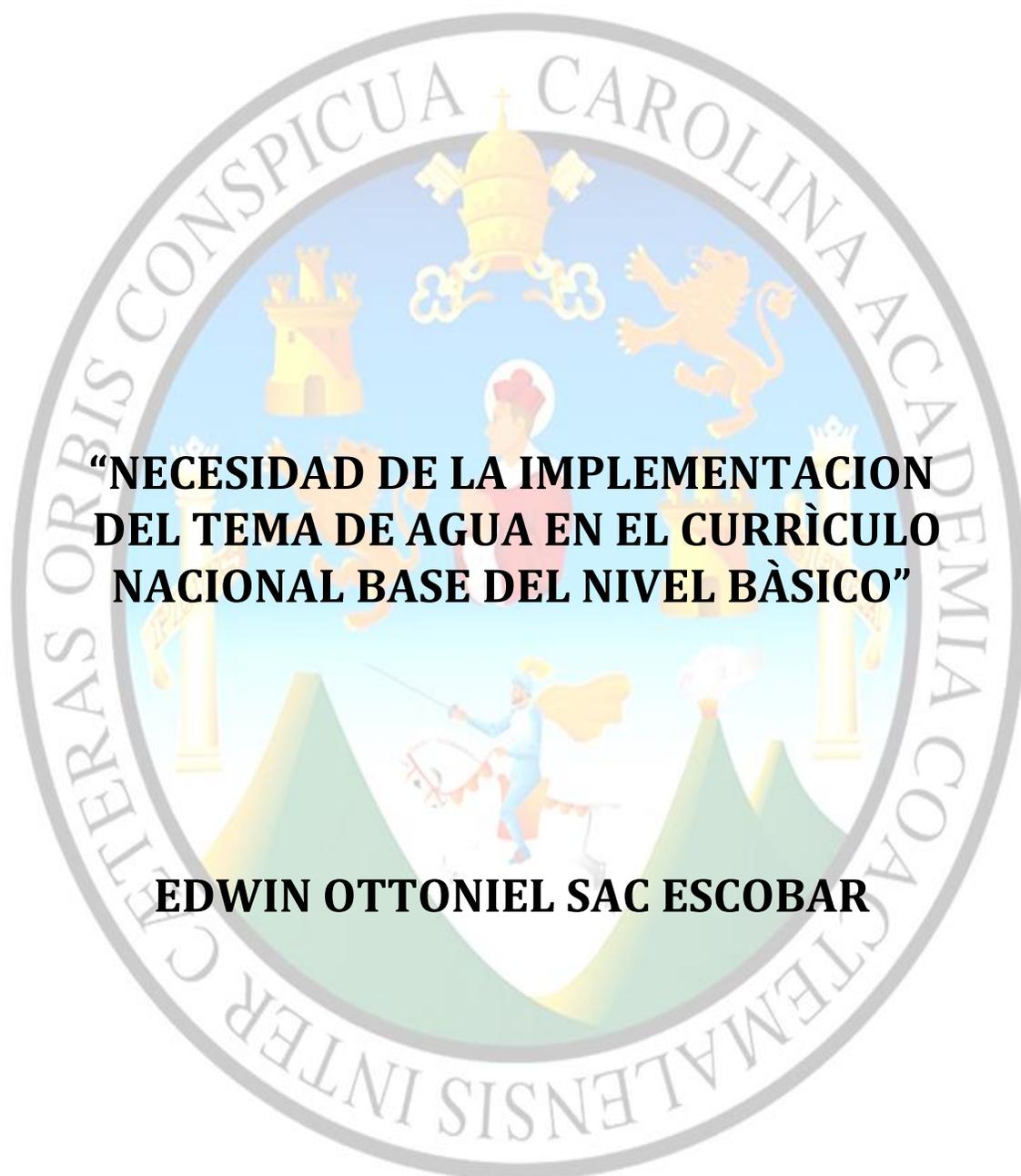


**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE**  
**DEPARTAMENTOS DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN CON ORIENTACION EN MEDIO AMBIENTE**

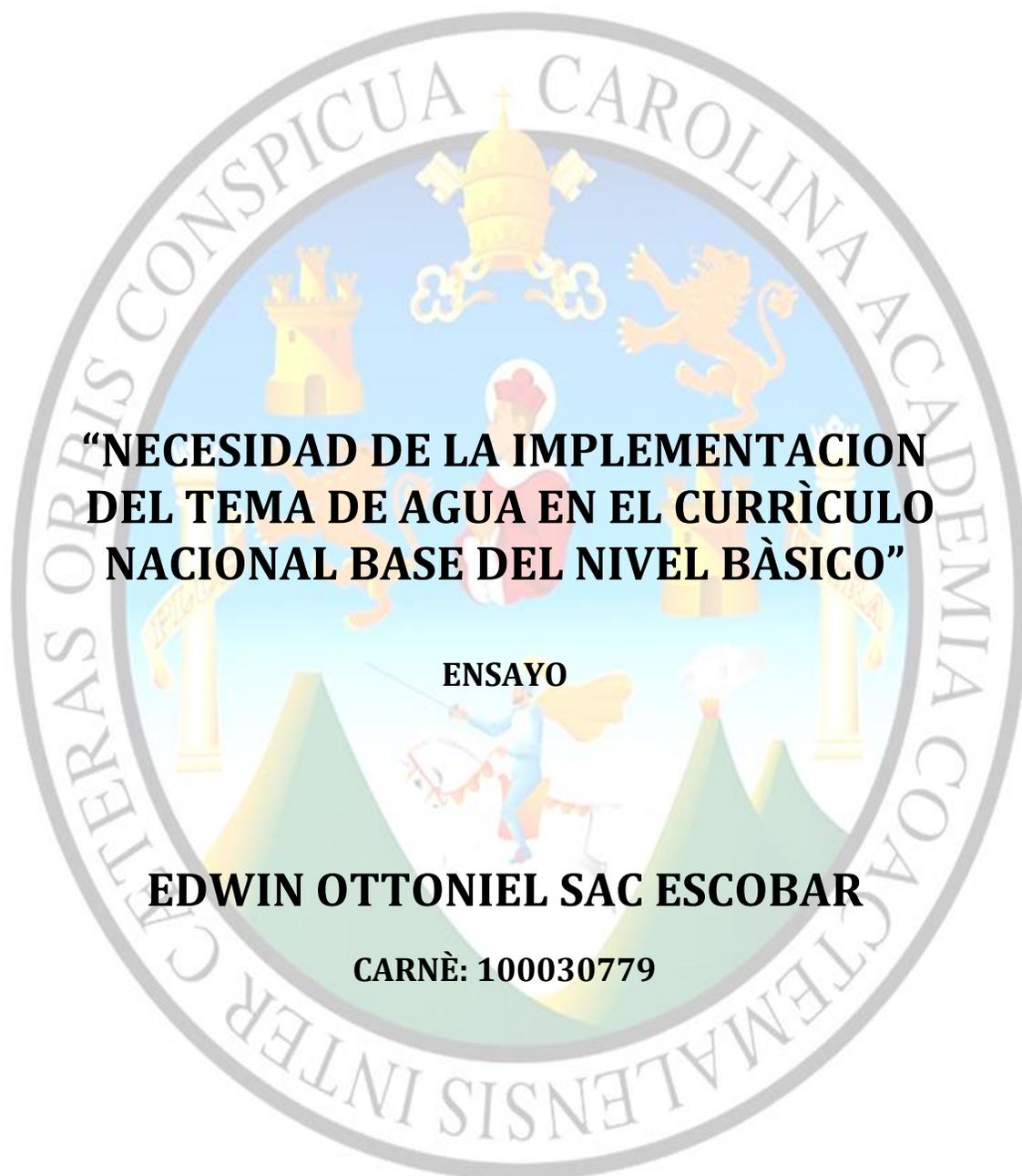


**“NECESIDAD DE LA IMPLEMENTACION  
DEL TEMA DE AGUA EN EL CURRÍCULO  
NACIONAL BASE DEL NIVEL BÁSICO”**

**EDWIN OTTONIEL SAC ESCOBAR**

**QUETZALTENANGO, MAYO DE 2014**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE**  
**DEPARTAMENTOS DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN CON ORIENTACION EN MEDIO AMBIENTE**



**“NECESIDAD DE LA IMPLEMENTACION  
DEL TEMA DE AGUA EN EL CURRÍCULO  
NACIONAL BASE DEL NIVEL BÁSICO”**

**ENSAYO**

**EDWIN OTTONIEL SAC ESCOBAR**

**CARNÈ: 100030779**

**QUETZALTENANGO, MAYO DE 2014**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE  
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**AUTORIDADES**

**RECTOR MAGNIFICO  
SECRETARIO GENERAL**

Dr. Carlos Estuardo Gálvez Barrios  
Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo

**CONSEJO DIRECTIVO**

**DIRECTORA GENERAL DEL CUNOC** M Sc. María del Rosario Paz Cabrera  
**SECRETARIO ADMINISTRATIVO** M Sc. Cesar Haroldo Milian Requena

**REPRESENTANTE DE CATEDRATICOS**

Dr. Oscar Arango Benecke  
Ing. Edelman Monzón López

**REPRESENTANTES DE LOS EGRESADOS DEL CUNOC**

Dr. Luis Emilio Búcaro

**REPRESENTANTES DE ESTUDIANTES**

Br. Luis Rojas Menchú  
Br. Víctor Lawrence Díaz Herrera

**DIRECTORA DEL DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS**

M Sc. Silvia Recinos Cifuentes

## **TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN PRIVADO DE TESIS**

**Presidenta:** M Sc. Silvia Recinos Cifuentes

**Secretario:** M Sc. Edgar Benito Rivera García

**Coordinadora:** M Sc. Mirna Montes Santiago

**Examinador:** M Sc. Israel Mauricio

### **Asesor de Tesis**

M Sc. Henry Toco Cotom

**NOTA:** Únicamente el autor es responsable de las doctrinas y opiniones sustentadas en la presente tesis (artículo 31 del Reglamento de Exámenes Técnicos y Profesionales del Centro Universitario de Occidente de la Universidad de San Carlos de Guatemala).



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Quetzaltenango, 28 de abril 2014

**Msc. Silvia Recinos Cifuentes**  
Directora Depto. de Estudios de Postgrado  
Centro Universitario de Occidente -CUNOC-  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Edificio

Estimada Msc. Recinos

Muy atentamente me dirijo a usted con el propósito de emitir dictamen en mi calidad de asesor del Ensayo denominada "NECESIDAD DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL TEMA DE AGUA EN EL CURRÍCULO NACIONAL BASE DEL NIVEL BASICO " Del Ing. Edwin Ottoniel Sac Escobar, participante de la maestría en Educación con Orientación al Medio Ambiente con número de carné No. 100030779.

El trabajo de investigación realizado por Ingeniero Explica la dinámica Ambiental y la necesidad de aplicación de los temas importantes de agua en el Curriculum nacional base del nivel básico.

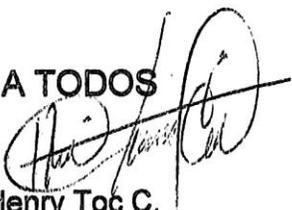
El Autor incorporo los cambios sugerencias y observaciones producto del proceso de revisión, las cuales considere para fortalecer el trabajo.

El estudio llena los requisitos reglamentarios para ser aceptado como trabajo de investigación de graduación en el grado de post-grado de la maestría en Educación con Orientación al Medio Ambiente.

Por lo anterior emito el **DICTAMEN FAVORABLE** para que continúe los trámites legales y administrativos correspondientes. sobre dicho trabajo y confirmo que el ensayo satisface los requerimientos metodológicos de redacción y forma, considerando que dicho trabajo lleno los requisitos que exige la Universidad de San Carlos de Guatemala, me suscribo.

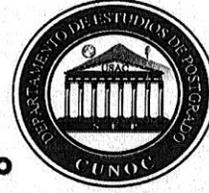
Atentamente,

**ID Y ENSEÑAD A TODOS**

  
Msc. Henry Toc C.



**USAC**  
**TRICENTENARIA**  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
**Centro Universitario de Occidente**  
**Departamento de Estudios de Postgrado**



**Secretaría**

ORDEN DE IMPRESIÓN POST-CUNOC-004-2014

La Infrascrita Directora del Departamento de Estudios de Postgrado del Centro Universitario de Occidente de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de tener a la vista el dictamen correspondiente del asesor y la Certificación del acta No. 029-14 de fecha 09 de mayo de 2014, suscrita por los Miembros del Tribunal Examinador designados para realizar Examen Privado de la Tesis Titulada **“Necesidad de la Implementación del tema de agua en el currículo nacional base del nivel básico”**, presentada por el maestrante **Edwin Ottoniel Sac Escobar** con número de carné **100030779**, previo a conferírsele el título de **Maestro en Artes en Educación con Orientación en Medio Ambiente**, **autoriza** la impresión de la misma.

Quetzaltenango 15 de mayo de 2014.

**IMPRIMASE**

**“ID Y ENSEÑAD A TODOS”**

*M. Sc. Silvia del Carmen Recinas Cifuentes*  
Directora

cc. Archivo

## **DEDICATORIA**

**A**

**DIOS:** Por su Infinita bondad y bendiciones, que siempre me guie por el camino del conocimiento, me de sabiduría e inteligencia para poder transmitir mis conocimientos y contribuir al desarrollo académico de mi país.

**Mis Padres:** Leonzo Sac Coyoy infinitas gracias por darme la vida, flores sobre su tumba y una plegaria en su memoria.  
Alicia Escobar, por su apoyo, amor y confianza, que Dios la bendiga hoy y siempre.

**Mis Hijos:** Paola Mishell, Mildred Yessenia, Edwin Luis Carlos y Alicia Dulce Estefany. Gracias por su amor.

**Mis Hermanos:** Que Dios los bendiga y gracias por su apoyo y confianza.



## ENSAYO

### NECESIDAD DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL TEMA DE AGUA EN EL CURRÍCULO NACIONAL BASE DEL NIVEL BÁSICO

ELABORADO POR: EDWIN OTTONIEL SAC ESCOBAR

#### INTRODUCCIÓN

La necesidad y la amenaza para la vida que viene de la escasez y de la disminución del agua dulce por falta de educación ambiental, efecto del calentamiento global, el descuido y el mal uso de los recursos naturales hace que tengamos que volver la mirada a los temas de suma trascendencia para la vida de las personas y del conjunto de la humanidad.

Uno de los temas trascendentales para la educación ambiental es el tema agua. La Asamblea General de las Naciones Unidas proclamó el año 2003 Año Internacional del Agua Dulce en su resolución 55/196<sup>1</sup>. La Resolución hizo un llamamiento a los gobiernos de los diferentes países, al sistema de las Naciones Unidas y a los diferentes actores para que sacasen el mayor partido de ese año contribuyendo a mejorar la toma de conciencia de la importancia de un uso sostenible, de la gestión y de la protección del agua dulce. La resolución hizo igualmente un llamamiento a los gobiernos nacionales e internacionales y al sector privado para que éstos ofrecieran su contribución voluntaria y propongán su manera de respaldar este evento.

A tal llamamiento desde el año 2003 la Municipalidad de Quetzaltenango por medio de La Empresa Municipal Aguas de Xelajú (EMAX) para la conmemoración del día internacional del agua invita a establecimientos educativos del nivel básico

---

<sup>1</sup> Agua y Educación Ambiental Nuevas Propuestas Para la Acción; Cajas de Ahorros del Mediterráneo

para informarles sobre la situación mundial, nacional y del municipio del agua dulce, su importancia y la necesidad de cuidarla con un consumo racional.

Durante los once años que se ha realizado esta actividad se ha podido notar en las interrogantes que se les hace a los estudiantes sobre el tema agua, que los estudiantes del nivel básico no conocen la procedencia del agua que consumen, si la potabilizan, si la depuran y no conocen el concepto de agua subterránea o de agua superficial, no tienen idea del costo del agua que llega a sus hogares y la cantidad a la cual tienen derecho, mucho menos que pasa con esta agua después de usarla a donde va, algunos estudiantes argumentaron haber escuchado sobre que el agua se agota sin poder explicar las razones de este problema.

Guatemala carece de una educación hacia el uso sostenible del agua, que se observa en su desperdicio y contaminación. Por ejemplo, probablemente en la actualidad no hay río que se encuentre limpio, la mayoría contiene desechos industriales, agrícolas o ganaderos, como aguas negras de los poblados o ciudades, que vierten sin parar todos los días es por eso que es importante conocer ¿Cuál es el uso sostenible de este valioso líquido? Y ¿Cómo podemos insertar este tema en el Currículum Nacional Base?

Para esto, la Educación Ambiental se convierte en una herramienta fundamental. No podemos olvidar que entre los objetivos generales de la misma está el ayudar a las personas y a los grupos sociales a que adquieran mayor sensibilidad y conciencia del medio ambiente en general y de los problemas asociados al mismo. Por otro lado y para ello, entre sus objetivos también está el de desarrollar conocimientos, actitudes, aptitudes y en definitiva ayudar a que las personas y los grupos sociales, desarrollen su sentido de responsabilidad y trabajen individual y colectivamente para prevenir y resolver problemas del medio ambiente.

Si estos objetivos, los trasladamos al recurso agua, se puede formar una cultura diferente de la relación del ser humano con el agua, sensibilizándolo sobre los

problemas del agua y su importancia es condición indispensable para conseguir la preservación y aprovechamiento sostenible del recurso.

La educación ambiental en Guatemala tiene sus inicios desde la firma de acuerdos y tratados internacionales que el país ha hecho en materia de conservación de los recursos del planeta y se ha desarrollado de parte del Ministerio de educación a través de las reformas curriculares que se han implementado en los últimos años, así como por diversas instituciones tanto gubernamentales como no gubernamentales del país.

El instrumento fundamental para conseguir una sociedad informada y sensibilizada es el formativo y participativo, dado que uno de los principios orientadores es actuar para que las personas tras un proceso de aprendizaje activo, modifiquen sus actitudes y comportamientos, con relación al medioambiente, abordando las causas en su origen. Por ello, es imprescindible la inclusión de las cuestiones medioambientales, **y concretamente del agua, en el sistema educativo**, así como el desarrollo de planes concretos de educación ambiental sobre el tema agua para todos los ámbitos de la sociedad, y la información pública, campañas de difusión y fomento de la participación social.

En el ámbito educativo formal, aunque cada vez son más los centros escolares que demuestran un creciente interés por transmitir los valores y los conocimientos ambientales y sobre el agua, sin embargo las iniciativas educativas responden, por lo general, única y exclusivamente a iniciativas individuales del profesorado. Las actividades de educación ambiental no suelen responder a una planificación, y por lo tanto escasean los programas y mecanismos que evalúen la eficacia educativa de los mismos. Los mensajes más comunes sobre el agua en este ámbito se refieren sobre todo a los conceptos de conservación-restricción y se realizan cada 22 de marzo en conmemoración del día mundial del agua, y para el profesorado por lo general de las ramas de ciencias, la educación ambiental es un concepto más relacionado con la naturaleza que con el medioambiente.

El agua es un elemento básico para todo tipo vida. Por esa razón el presente ensayo propone una currícula sobre el tema agua y se sugiere su inclusión en el currículo nacional base inmerso en la materia de Ciencias Naturales para el nivel básico. El objetivo es el de fomentar una cognición de la relevancia colectiva e individual sobre varios temas del agua, que estén inmersos en el curso de ciencias Naturales del nivel Básico, así mismo se comprenda la importancia de sus usos y protección, encausando la misma hacia una actitud proactiva y responsable de maestros y alumnos y se hagan visibles las dimensiones del género, la multiculturalidad y la dinámica de población respecto al agua.

Si bien es cierto, el CNB lo toma en cuenta, no lo profundiza de la forma en que se requiere, el agua está por todas partes en la Tierra y todo en la Tierra depende de ella, incluso a menudo no valoramos la importancia que tiene. Y mientras el agua forma parte de muchos de los temas de ciencias, su relevancia en el currículo apenas es explorada.

Integrar este tema interdisciplinar como parte del curso de Ciencias Naturales en el Currículo Nacional Base, como una unidad programática en cada uno de los grados de educación básica; puede hacer que los estudiantes comprendan que el agua forma parte de cada aspecto de nuestras vidas y puedan ser firmes defensores de este preciado recurso.

Además, por medio del conocimiento más profundo del tema, se puede alcanzar realmente un desarrollo sostenible, buscar estrategias para su uso racional, encaminar los contenidos actitudinales a minimizar las practicas que contaminan el agua, los mantos acuíferos, hacer hincapié en las diferentes prácticas de tratamiento de este vital líquido, afianzar la implementación de la cultura del cuidado del agua y lograr concientizar a las futuras generaciones desde la etapa escolar.

## MARCO REFERENCIAL DEL AGUA

### ASPECTOS GENERALES

El agua constituye uno de los componentes distintivos de nuestro planeta, su molécula está formada por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno y su fórmula química es H<sub>2</sub>O. Es esencial para la supervivencia de todas las formas conocidas de vida. En su uso más común, con agua nos referimos a la sustancia en su estado líquido, pero la misma puede hallarse en su forma sólida llamada hielo, y en forma gaseosa que llamamos vapor.

El agua cubre el 71% de la superficie de la corteza terrestre. En nuestro planeta, se localiza principalmente en los océanos donde se concentra el 96,50% del agua total y 3.50% distribuido de la siguiente manera, los glaciares, casquetes polares tiene el 1,74%, los depósitos subterráneos en (acuíferos), los permafrostos y los glaciares continentales suponen el 1,72% y el restante 0,04% se reparte en orden decreciente entre lagos, la humedad del suelo, atmósfera, embalses, ríos y seres vivos.

Contrario a la creencia popular, el agua es un elemento bastante común en nuestro sistema solar y esto cada vez se confirma con nuevos descubrimientos. Podemos encontrar agua principalmente en forma de hielo; de hecho, es el material base de los cometas, y el vapor compone la cola de ellos. El agua es llamado un recurso renovable o un recurso hídrico renovable, gracias a la acción del ciclo hidrológico, pero en realidad se ha convertido en un recurso frágil y limitado debido a la alta demanda agrícola, industrial y de consumo, que lleva a pensar en lo impensable, escasez y guerras por un mínimo suministro de agua para sobrevivir, tal como le pasó a algunas civilizaciones antiguas (URL 2)<sup>2</sup>

Las estadísticas muestran que a nivel mundial la cantidad de agua disponible para el consumo humano es cada vez más restringida debido a factores como el cambio climático, la contaminación de ríos provocados por los avances

---

<sup>2</sup>URL2: Agua: Distribución y desarrollo. <http://www.mgar.net/mar/agua.htm>

industriales, lagos lagunas y mantos freáticos. El agua es uno de los recursos naturales que más se ve afectado por los desechos tanto industriales como municipales que son arrastradas hacia fuentes de agua limpia, contaminándolas. Su ciclo natural presenta cada vez más grandes y mayores descompensaciones que se traducen en desequilibrios en el planeta oscilando entre sequias e inundaciones.

Globalmente hablando, hay suficiente agua en el planeta tierra: el ciclo del agua deja 9.000 kilómetros cúbicos al alcance para el uso humano. Esto en principio es suficiente para mantener a 20 billones de personas en el mundo, y para satisfacer las necesidades del planeta, ya que constantemente se aporta agua a través de la lluvia, aunque esta lluvia a veces precipite contaminada con gases (lluvias acidas) y partículas que las actividades humanas introducen en la atmosfera (congreso de agua y educación ambiental)<sup>3</sup>

Hay pues plenitud del recurso agua en cuanto a cantidad global; sin embargo, no siempre está al alcance de todos por razones geográficas, sociales, económicas, políticas, entre otras y además el agua presenta en muchos lugares problemas de calidad que van en aumento. El agua se contamina a su paso por todo el ciclo hidrológico, sobre todo por dos tipos de residuos orgánicos humanos y animales, y los derivados de las descargas químicas de las industrias y la agricultura (fertilizantes y pesticidas).

En la actualidad, debido al cambio climático que se está produciendo en la tierra, también se produce un impacto en la accesibilidad al recurso agua, al estar afectando a ciertas zonas del planeta, sobre todo en forma de sequias prolongadas. Pero el agua es mucho más que economía y ecología; es un recurso que aporta a las sociedades otros valores importantes, como son los paisajísticos, estéticos, espirituales, psicológicos, culturales, de salud, entre otros.

El consumo mundial de agua ha crecido durante el último siglo a un ritmo dos veces superior al de la población, ya que la escasez de agua afecta a todos los

---

<sup>3</sup>Congreso Agua y Educación Ambiental.

continentes y a más del 40 por ciento de la población de nuestro planeta. Para 2025, 1 800 millones de personas vivirán en países o regiones con una drástica falta de agua y dos tercios de la población mundial podría encontrarse en condiciones de escasez de este vital líquido. (URL 4)<sup>4</sup>

Para poder entender realmente la gravedad del problema, primero hay que darse cuenta de la enorme importancia que tiene el agua en nuestra vida diaria y nuestra capacidad de planificar un futuro mejor.

La falta de acceso a agua en cantidad y calidad adecuada limita nuestra capacidad de producir alimentos y de obtener ingresos suficientes. Limita nuestra capacidad de crear industrias y de producir energía. Sin acceso a agua para beber y mantener una higiene adecuada es más difícil reducir la difusión y el impacto de enfermedades como el VIH/SIDA. Cada día mueren 3 800 niños por enfermedades asociadas con la falta de agua potable y de saneamiento apropiado.

Las fuentes, los manantiales, las cuencas o cañadas están en acelerada vía de extinción, hay cambios de clima y de suelo, inundaciones, sequías y desertización. Pero es la acción humana la más drástica: ejerce una deforestación delirante, retira el agua de los ríos de diferentes maneras, para sus obras de ingeniería, represas y desvíos.

En la agenda política internacional el tema de la escasez del agua se ha vuelto prioritario, y es que ante una situación de escasez del agua la amenaza se cierne sobre tres aspectos fundamentales del bienestar humano: la producción de alimentos, la salud y la estabilidad política y social. Esto se complica aún más si el recurso disponible se encuentra compartido, sin considerar el aspecto ecológico.

---

<sup>4</sup>URL 4: La crisis del agua. <http://www.choike.org/nuevo/informes/676.html>

Es por esto que, la gestión del recurso deberá tender a evitar situaciones conflictivas debidas a escasez, sobreexplotación y contaminación, mediante medidas preventivas que conlleven a un uso racional y de conservación.

La conceptualización de la conservación del recurso agua debe entenderse como un proceso que cruza a varios sectores, por lo que la estrategia debe considerar todo: lo económico, lo social, lo biológico, lo político y la educación.

La calidad del agua es fundamental para el alimento, la energía y la productividad. El manejo juicioso de este recurso es central para la estrategia del desarrollo sustentable, entendido éste como una gestión integral que busque el equilibrio entre crecimiento económico, equidad y sustentabilidad ambiental a través de un mecanismo regulador que es la participación social efectiva.

El agua es un recurso imprescindible pero escaso para la vida. Menos del 1% del agua del planeta es dulce y accesible para el hombre, aunque este porcentaje varía considerablemente según el lugar, el clima o la época del año

Una política adecuada de administración de los recursos hídricos implica la necesidad de la conservación del agua, tanto en el abastecimiento como en la demanda.

Respecto al abastecimiento, la conservación se logra con el aprovechamiento de los recursos hídricos disponibles, y midiendo, con el propósito de incrementar esos recursos; además de las acciones para mejorar las eficiencias de los sistemas de conducción. Entre dichas acciones se pueden mencionar el remplazo y renovación de tuberías viejas, manejo adecuado de las presiones en la red, reparación de fugas y reducción de pérdidas en las plantas de tratamiento de agua.

En cuanto a la conservación del agua durante su consumo, se puede hacer referencia a los programas de educación y de información ciudadana, políticas de estructuras tarifarias, a la preparación de la legislación (por ejemplo la relacionada con las características de las instalaciones domiciliarias, a la obligatoriedad de

instalar dispositivos de bajo consumo, reglamentos para jardines privados, control estricto de las fuentes de contaminación, acondicionamiento de las características de los efluentes) y el reciclaje y reutilización de las aguas residuales.

La evolución tecnológica en varios campos se puede aprovechar también para la reducción del consumo de agua. Por ejemplo, los dispositivos de bajo consumo que se pueden adoptar en excusados, regaderas, grifos, lavadoras, lavavajillas, parques y jardines que requieren poca agua, uso de agua tratada para riego de parques y jardines, uso de métodos mecánicos para lavar las calles, introducción de tecnologías industriales de bajo consumo de agua.

## SITUACIÓN DEL AGUA EN GUATEMALA

Guatemala está ubicada en el centro geográfico del continente americano, entre dos grandes masas continentales: la América del Norte y la América del Sur, específicamente entre los paralelos 13° 44´ y 18° 30´ de Latitud Norte y los meridianos 87° 30´ y 92° 13´ de Longitud Oeste. Es un país montañoso de posición geográfica intertropical que goza de un clima cálido, en promedio, con variaciones regionales y micro climas locales caracterizados en función del relieve montañoso (Arteaga, 1994)<sup>5</sup>

La precipitación promedio anual de agua es de aproximadamente 2,000mm, con variaciones que van desde 700mm en las regiones secas del oriente (Jalapa, Jutiapa, Chiquimula y Zacapa), hasta 5,000mm en la zona norte y occidente (Huehuetenango, Quiché, Alta Verapaz y Baja Verapaz)(Arteaga 1994)

Generalmente se observan dos estaciones: la lluviosa y la seca. La lluvia se concentra en los meses de junio y septiembre con una canícula o período de menor precipitación, entre julio y agosto. En las regiones secas, la estación sin lluvias es de seis meses, que comprenden de noviembre a abril, mientras que para las regiones más húmedas, se reduce a dos o tres meses, sin llegar a definirse.

---

<sup>5</sup>Arteaga, Orlandino. (1994).

Por su orografía, el país se divide en tres vertientes de escurrimiento superficial: la del Pacífico, la del Caribe, y la del Golfo de México.

La vertiente del Pacífico tiene una extensión de 24,237.26 km<sup>2</sup>(22% del territorio), 18 cuencas y caudal promedio anual de 808 m<sup>3</sup>/s (metros cúbicos por segundo). En su parte alta está conformada por los valles del altiplano central del país, que drenan tanto a esta vertiente como a la del Caribe y la del Golfo de México, los cauces atraviesan la cadena volcánica para drenar. Finalmente en la planicie costera y llegar al Océano Pacífico.

En general las cuencas son angostas, con fuertes pendientes en la parte media y con una pendiente muy suave en la parte baja. Las cuencas de esta vertiente se ven caracterizadas por una rápida respuesta a la precipitación y un alto grado de sedimentación en la planicie costera, incrementado por la alta disponibilidad de sedimento producto de los volcanes activos.

La vertiente del Caribe tiene una extensión de 33,799.29 km<sup>2</sup>(31% del país), con 10 cuencas y un caudal promedio anual de 1,010 m<sup>3</sup>/s. Incluye los ríos con mayor longitud en el territorio guatemalteco. En general las cuencas están muy bien definidas. En las partes altas tiene fuertes pendientes, que van drenando para convertirse en ríos sinuosos con valles inundables en las partes más bajas cerca de las desembocaduras. La riqueza hídrica del país incluye: siete lagos, 19 lagunas costeras, 49 lagunas, 109 lagunetas, siete embalses y tres lagunas temporales.

El potencial de agua subterránea, calculado con base en el índice de infiltración se estima en 33,699 millones de m<sup>3</sup>. Los acuíferos aluviales de la costa pacífica son los que se estiman de mayor rendimiento y algunos en el altiplano donde el agua subterránea representa la fuente de abastecimiento más utilizada (Castañeda, Castañón y Arteaga, 2000).<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup>Castañeda, M., D. Castañón y O. Arteaga. (2000).

En Guatemala las coberturas, calidad y permanencia del abastecimiento de agua son deficitarias, sobre todo en el área rural, debido a la desorganización de las instituciones gubernamentales, carencia de visión estratégica de estado, la ausencia de una Ley nacional de aguas, la poca participación de los gobiernos municipales, la débil participación de la sociedad civil en la búsqueda de consensos y soluciones y la escasa disponibilidad de agua cercana a centros poblados pero sobre todo la no educación del tema agua.

La calidad del agua se ve afectada principalmente por problemas de sedimentación y escala por contaminación química (perfil ambiental 2006)<sup>7</sup> el principal contaminante de todo el país proviene de los sistemas de drenaje de aguas servidas de los centros poblados, los cuales descargan directamente hacia las cauces de ríos y arroyos locales . Este hecho hace que durante la época lluviosa se incrementan las enfermedades a causa de una mayor contaminación de las fuentes de agua superficial, especialmente por bacterias que causa enfermedades gastrointestinales como el cólera gastroenteritis y otras.

Como se ha analizado el agua es un recurso sin el cual no hay vida , reviste de gran importancia para la preservación de la misma y una de las acciones que se debe tomar en cuenta para programas educativos ambientales es la de promover protección a las fuentes de recarga hídrica la cual es una tarea en la que se debe involucrar muchos actores, y el enfoque es proteger y conservar las tierras con aptitud preferentemente forestal dentro de las cuales hay presencia de bosques o bien son prioritarias de recuperar, reconociendo tácitamente una relación estrecha bosque agua.

Como la educación ambiental debe estar enfocada a todo nivel, también la concientización de las autoridades nacionales y municipales que tienen injerencia en la administración del recurso hídrico del país es importante porque de las diez principales causa de morbilidad el 50% está relacionado con la calidad de aguas.

---

<sup>7</sup>Universidad Rafael Landívar. Instituto de incidencia Ambiental. Perfil Ambiental de Guatemala. 2006

Aun así hasta el mes de marzo del año 2014 de las 337 municipalidades de la república de Guatemala únicamente 40 tratan sus aguas residuales ante esta situación se debe concientizar a la población para que haga uso de su derecho a un agua potable con la calidad y cantidad para su bienestar.

En nuestro medio urbano pocas personas han de dedicar tiempo y esfuerzo en ir por agua para sus necesidades diarias, estamos acostumbradas a disponerle agua siempre que la necesitamos, 24 horas al día, en cocinas, baños e inodoros. No tememos que ir a buscarla y a carrearla una gran distancia desde una fuente o un chorro público o un camión cisterna o desde un río contaminado pero en el país existen muchas personas pobres o que viven en zonas donde este vital líquido no está disponible simplemente con abrir una válvula y tienen que invertir mucho tiempo y esfuerzo para conseguirla y en muchos casos son los niños y las mujeres la encargadas de esto.

En relación a la disponibilidad de agua, para Guatemala (Perfil ambiental 2006) se piensa que el país está lejos de tener problemas de disponibilidad de agua, debido a que posee un potencial enorme para atender la demanda actual, sin embargo, son conocidos los recurrentes problemas por los cuales atraviesan muchos guatemaltecos para disponer de este vital recurso, tanto en términos de servicios de agua potable y saneamiento como de servicios de agua para fines agrícolas. En otras palabras, en el país precipita agua abundante, pero la capacidad del mismo para administrarle en función de las necesidades de la creciente población es deficiente.

La anterior situación se evidencia según cálculos de la oferta hídrica en el país, y según el Institucional de vulcanología meteorología hidrológica (INSIVUMEH) para el año 2005 se estimaban en 32, 686 millones de metros cúbicos netos de agua apta para el uso de riego, doméstico e industria, a este caudal se le ha reducido el agua que se ha contaminado que según datos de INSIVUMEH es de aproximadamente 37,355 millones de metros cúbicos el mismo estudio estima que para satisfacer las necesidades de riego industria y domestico se necesita

3,141 millones de metros cúbicos se tiene un excedente de 29,545 millones de metros cúbicos con que se demuestra que disponibilidad del recurso es alta.

Se estima que en Guatemala (perfil ambiental 2006) existe una demanda de este vital líquido según datos del 2005 principalmente para riego el cual consume 60% de disponibilidad de agua, y la industria utiliza 30% relegando a un 10% para el uso doméstico y según este estudio se ha detectado un incremento en el uso de este recurso en todo nivel, principalmente en el consumo doméstico debido al crecimiento demográfico.

Se estima que la dotación promedio para el área rural es de 60 litros habitante día y para el área urbana de 125 litros habitante día según estudio elaborado por la Universidad Rafael Landívar en el año 1996 esto para entender sus necesidades básicas beber, preparar y cocinar los alimentos, lavar platos y ropa, limpiar la casa y cuidar del aseo e higiene personal. Ello significa en el caso que se carezca de abastecimiento de agua potable en el hogar, alguien de la familia y como se mencionó ese alguien frecuentemente son los niños o una mujer tiene que ir a buscarla directamente. Con frecuencia esta pesada carga tiene que transportarse desde distancias considerables.

En ciudades grandes como la ciudad capital, es frecuente ver que el agua se distribuye en camiones cisternas y este se encuentra retirado de la vivienda. También es frecuente ver grandes colas para recibir agua de la cisterna, incrementando enormemente el tiempo necesario para el acarreo. Además hay que pagar el agua y de esta forma cuesta más por litro que la que se pagaría por la que fluye por las tuberías de la red municipal.

Los cambios producidos por el ser humano se han acelerado en el último siglo y medio, con consecuencias no deseadas que están afectando todos los ecosistemas, incluso el humano. En los últimos 20 años ha crecido como una ola la preocupación sobre el efecto a largo plazo de las acciones antrópicas basadas en tecnología agresiva con el ambiente y en la explotación de los recursos naturales. El agua, el aire y el suelo están interrelacionados y las acciones

humanas en cualquiera de ellos tienen efecto de cascada, que se puede ver por ejemplo con el cambio climático que altera los regímenes de lluvias y esto a su vez afecta las condiciones del suelo con inundaciones y sequías que tienen efectos desastrosos en los seres vivos. La conexión entre todos estos eventos es el agua en cualquiera de sus formas, en exceso o en déficit.

## EDUCACIÓN AMBIENTAL SOBRE EL AGUA

Para entender que es educación ambiental, se debe empezar por definir lo que es educación, según Diesbach (2002)<sup>8</sup> la educación es: El proceso de aprendizaje en el cual se integran la conducta, el pensamiento, la identidad, personalidad y realidad de los seres humanos “además la educación es un proceso a través de cual el ser humano aprende a relacionarse con el medio ambiente. Por lo tanto, la educación debería ser un proceso de aprendizaje integral en el desarrollo psicosocial e los individuos que se inicia con la vida y finaliza cuando esta concluye (Diesbach, 2002)

De acuerdo a la definición que da Diesbach (2002) se puede decir que este proceso de aprendizaje se puede dar en tres diversas formas de educación, la educación formal, la educación no formal y la educación informal, entendiéndose la primera como la educación que es sistemática, no flexible y es promocional tal es el caso de la educación en los niveles primario, secundario y diversificado así como el universitario mientras que la educación no formal es aquella que es sistemática, flexible, es eventual, no da grados académicos y no tiene secuencia tal es el caso de la educación que imparte los centros de capacitación del país como lo es el Instituto de capacitación y productividad (INTECAP), y la educación informal es la educación no sistemática , eventual y es lo que se percibe principalmente del medio social, de los medio de comunidad y de la sociedad en general.

---

<sup>8</sup>Diesbach Rochenfort, Nicole. (2002). Los retos de la Educación en el amanecer del nuevo milenio

De tal manera que la educación adquiere un compromiso social e histórico y debe brindar a los hombres y mujeres las posibilidades necesarias, no solo para promover su propio desarrollo sino que también le da la oportunidad de interpretar a su medio para poder encontrar las soluciones más adecuadas a los problemas que le aquejen así como el conocimiento para hacer un uso racional de los recursos naturales.

Al principio la educación se estableció como un medio para cultivar la razón, en el entendimiento y las buenas costumbres. Conforme transcurrieron los años, adquirió un papel diferente, por ello en la actualidad, hay quienes consideran a la educación como el medio a través del cual el individuo adquiere conocimientos y donde desarrolla sus actitudes.

Teniendo una idea más clara de lo que es educación y sus diversas formas, se define lo que es educación ambiental, tal como lo describe Smith Sebasto (1979)<sup>9</sup>. La educación ambiental, es un proceso que incluye un esfuerzo planificado para comunicar información, diseñado para apoyar el desarrollo de actitudes, opiniones y creencias, que guían a individuos así como a grupos para que vivan sus vidas, crezcan sus cultivos, fabriquen sus productos de manera que minimicen lo más posible la degradación del paisaje y sus recursos naturales.

Por lo que la educación ambiental es un proceso. Al ser un proceso es importante decir que el término que mejor describe la educación ambiental es el de educación para el desarrollo sostenible.

En otras palabras Educación ambiental es un proceso que trata de como continuar el desarrollo al mismo tiempo que se protejan, preserven y conserven los sistemas de soporte vital del planeta como los son, EL AGUA, la tierra, el aire y sus relaciones sociales

---

<sup>9</sup>Smith-Sebasto (1979).

## DESARROLLO SOSTENIBLE

Para escribir sobre desarrollo, se debe de comprender que este es un tema muy amplio, el cual puede abordarse bajo diferentes puntos de vista, se puede abordar desde el punto de vista económico, social, cultural y lo político por decir algunos enfoques que tiene la palabra desarrollo. Estos se consideran que son los principales puntos de vista al referirnos al desarrollo de un país, región o localidad, debido a que estos factores son los que más se notan dentro de la población de determinado lugar.

Para tener una idea de lo que es desarrollo, se empezara por definir dicho término, Informes del Banco Mundial, 1991 dice que “Desarrollo es mejorar la calidad de vida de los seres humanos...” y según el PNUD (1992) define el desarrollo humano como “Un proceso en el cual se amplían las oportunidades del ser humano, en principio estas oportunidades pueden ser infinitas cambian con el tiempo “

Cuando se piensa en desarrollo como meta, como aquella plenitud a la que los países subdesarrollados aspiran, el desarrollo se dibuja como una situación, la estación de llegada. La segunda manera de ver el desarrolla, no ya como una situación o nivel a que se ha llegado, sino como un movimiento, lento o rápido, en determinada dirección, no como una fotografía sino como una película. Cuando se hable de países “en vías de desarrollo” se alude a esta visión dinámica del desarrollo, se percibe a esta como proceso.

De lo anterior expuesto se puede dar un concepto propio de lo que se entiende por desarrollo, tomando como referente las anteriores definiciones y algunas experiencias obtenidas en organizaciones que promueven el desarrollo en el área rural de occidente del país, desarrollo es “una determinada situación que tiene una persona, país o región, en materia de educación, económico, social, cultural y político”, lo anterior hace notar que desarrollo es un concepto dinámico con la particularidad que puede ser susceptible de cambio, la misma palabra de

desarrollo tiene una connotación popular de cambio, de una situación inicial a otra condición cuyas características son mejores comparadas con la inicial.

Para tener una idea más amplia de desarrollo, es interesante analizar el modelo que Mariano Grondona<sup>10</sup> propone en su libro “hacia una teoría de desarrollo, Las condiciones culturales del desarrollo económico”, este dice que el desarrollo es una interacción de tres factores principales, estas son lo económico, el político y lo cultural.

¿Pero que es desarrollo sostenible? Y según Germán Rodríguez Arana, en un artículo titulado Participación ciudadana y desarrollo sostenible, publicados por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, dice que existe diferentes concepciones de lo que es desarrollo sostenible y que pueden enfocar en tres categorías las que enfatizan el crecimiento económico, las que defienden la sustentabilidad ecológica, y las que consideran al fenómeno social como prioritario. Una contribución fundamental para ese debate parece ser un conjunto de esos parámetros que posibiliten una mejor relación hombre naturaleza.

Sin embargo, todas las definiciones de desarrollo sostenible, se enfocan en estos seis aspectos fundamentales a) La satisfacción de las necesidades básicas, b) La solidaridad con las generaciones futuras, c) La participación conjunta de la población, d) La preservación de los recursos naturales, e) La elaboración de un sistema social que garantice el empleo, la seguridad social y el respeto a otras culturas, y f) La efectividad de los programas educativos.

Es importante resaltar el aspecto de la participación ciudadana, una sociedad sostenible, solo puede ser concebida en términos de un involucramiento y poder participativo de la población, por ello, el respeto a la diversidad cultural, el fomento del dialogo pluricultural, el de las culturas tradicionales y de la presencia de los grupos minoritarios, son claves en el éxito de esa compleja y enorme tarea del desarrollo sostenible.

---

<sup>10</sup>Grondona, Mariano. (2000). Hacia una teoría del desarrollo, las condiciones culturales del desarrollo económico. p. 49-50

Para hacer una propuesta en donde la educación ambiental sea un bastión importante que sirva de base para promover el desarrollo sostenible, se hace necesario analizar las diferentes propuestas de diversas instituciones tanto gubernamentales como no gubernamentales, la que en esencia proponen una mayor cobertura educativa ambiental, mejoramiento de la calidad educativa y una reforma curricular insertando el tema del medio ambiente , así como la formación y capacitación continúa del personal docente, lo cual se lograría con la modernización del sistema educativo y con un presupuesto de acuerdo a las necesidades de modernización.

NECESIDAD DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL TEMA DE AGUA EN EL  
CURRÍCULO NACIONAL BASE DEL NIVEL BÁSICO

Este currículo se diseñó siguiendo el esquema de aprendizaje significativo, que es válido para toda actividad de aprendizaje de cualquier área del currículum y en este caso haciendo énfasis en primero, segundo y tercero básico.

**PRIMERO BÁSICO**

Se incluye dentro del componente de Área No. 3<sup>11</sup>, “Desarrollo Sostenible” ya que el agua es un componente básico en los ecosistemas, y su uso racional y el no contaminarla, asegura en gran medida la conservación de los ecosistemas. De hecho, en un momento determinado, el agua misma es uno de ellos.

Competencia	Indicador de Logro	Contenidos Declarativos	Contenidos Procedimentales	Contenidos Actitudinales
Argumenta a favor de la conservación y protección de los ecosistemas	Integra información relacionada con el funcionamiento, protección y conservación del agua.	La molécula del agua	Descripción de los elementos que componen el agua y sus proporciones.  Creación de modelos.	Apreciación del agua como elemento fundamental de la vida
		Propiedades y funciones del agua	Relación entre las propiedades del agua y sus funciones en la vida de los seres humanos	
		El ciclo hidrológico	Descripción del ciclo hidrológico y su impacto en la vida de la comunidad.	Reflexión sobre las consecuencias de trastornar el ciclo hidrológico en su comunidad

<sup>11</sup> Currículo Nacional Base del área de Ciencias Naturales, Ministerio de Educación de Guatemala.

		El agua y los seres vivos	Relación entre el agua y los seres humanos, desde el punto de vista científico.	Promoción de la conservación del recurso hidrológico en su comunidad.
		Importancia del agua en la vida del hombre		
		El agua y los otros sistemas físicos del planeta	Caracterización de los sistemas físicos del planeta y el agua.	Confiere importancia a los sistemas físicos.
		El agua y los ecosistemas	Relación entre los diferentes ecosistemas y el agua	Participa activamente en la conservación de ecosistemas de su comunidad
		El agua subterránea	Descripción de las características de las aguas subterráneas	Confiere importancia a este tipo de agua
		Uso que hace del agua la sociedad	Diferenciación entre los usos correctos y los incorrectos.	Concientización para las prácticas racionales de uso y consumo del agua.

## DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS DECLARATIVOS DE LA CURRICULA PRIMERO BÁSICO

### EJE TEMÁTICO CENTRAL: CONCEPTOS GENERALES SOBRE EL AGUA:

- La molécula del agua:  
El alumno comprenderá la composición química del agua, conocerá su figura geométrica, su ángulo de enlace, su bipolaridad y la capacidad que tiene para formar puentes de hidrogeno que lo hace un solvente universal.
- Propiedades y funciones del agua:  
El alumno comprenderá los conceptos de propiedades físicas del agua como, densidad, fusión, ebullición, propiedades organolépticas (color, olor sabor). El alumno comprenderá que el agua se encuentra en la naturaleza (océanos, mares, ríos, lagos, nubes, lluvias), en los seres vivos (nuestro cuerpo, animales y plantas) y que la utilizamos en nuestra casa, la agricultura, la industria, los espacios verdes las piscinas...). El alumno comprenderá las funciones básicas del agua en los organismos vivos.
- El ciclo hidrológico:  
El alumno conocerá la interrelación de los tres estados de la materia, en especial la fusión, evaporación, congelación y condensación. Ampliará sus conocimientos sobre el ciclo hidrológico que en más de una ocasión la ha estudiado, además comprenderá como participa el ser humano en el ciclo hidrológico del agua. El alumno tendrá la capacidad de calcular la magnitud de las aguas que vuelven a la superficie de la tierra realizando experimentos de precipitación pluvial, comprenderá el problema que se puede ocasionar por el exceso de precipitaciones o por la usencia de ellos. El alumno conocerá sobre la relación del ciclo hidrológico con el ciclo antropológico.
- El agua y los seres vivos:  
El alumno comprenderá que el agua es un componente esencial en los seres vivos y el papel que juega el agua en nuestro organismo. El alumno

conocerá la composición del agua en diferentes seres vivos, así como su importancia biológica.

- Importancia del agua en la vida del hombre:

El alumno comprenderá la importancia de: Obtención de agua potable (indispensable para el desarrollo de conglomerados humanos), procesos industriales (refrigeración, lavado, circulación, incorporación a productos manufacturados,...), generación de energía eléctrica (hidroeléctrica). Actividad minera, agricultura y ganadería, recreativos (pesca, deportes náuticos,...), extinción de incendios, con fines de belleza escénica de los paisajes naturales y/o los creados por el ser humano.

- El agua y los otros sistemas físicos del planeta:

El alumno comprenderá la relación que tiene el agua y la atmósfera, el agua y la litosfera, el agua y la tierra

- El agua y los ecosistemas:

El alumno conoce el tema amplio sobre Ecosistemas marinos, Ecosistemas de agua dulce.

- El agua subterránea:

El alumno conoce las características de las aguas subterráneas, conoce el concepto de acuífero, así como los Acuíferos: tipos de usos consuntivos y no consuntivos del agua

- Uso que hace del agua la sociedad:

El alumno comprenderá la importancia del agua y el uso que le pueden dar para su bienestar como: agua para el consumo humano, agua para protección de la biota acuática, agua para irrigación de cultivos, aguas recreación humana, agua para la industria, agua para bebidas de especies de producción animal, Índices de calidad de aguas, niveles guía de calidad de agua ambiente, objetivos de calidad (Normas guatemaltecas COGUANOR 29001)

## SEGUNDO BÁSICO

Se incluye dentro del componente de Área No. 3<sup>11</sup> “Desarrollo Sostenible” ya que el agua es un componente básico en los ecosistemas, y su uso racional y el no contaminarla, asegura en gran medida la conservación de los ecosistemas. De hecho, en un momento determinado, el agua misma es uno de ellos.

Competencia	Indicador de Logro	Contenidos Declarativos	Contenidos Procedimentales	Contenidos Actitudinales
Analiza las interacciones entre los diferentes factores de los ecosistemas, su organización, características, evolución, y las diversas causas de su deterioro	Promueve prácticas de conservación y uso adecuado de los recursos naturales	Componentes Naturales del agua.	Diferencia los componentes naturales, físicos, químicos y la bacteriología interna del agua.	Comprende que el agua no solo es H <sub>2</sub> O, sino hay inmerso otras sustancias químicas y/o microbiológicas en ella, estimulando el cuidado de la misma en su comunidad.
		Origen de la Contaminación de las Aguas.	Reconoce las actividades potencialmente contaminadoras del agua.	Reconoce las fuentes potenciales de contaminación del agua en su comunidad y promueve su erradicación.
		Sustancias contaminantes	Deduce los niveles de referencia de los contaminantes del recurso hídrico, su toxicología	Diferencia entre la contaminación puntual y difusa del agua y promueve su cuidado en su comunidad.
		Efectos sobre la explotación de las aguas	Analiza los efectos de la explotación del agua en la	Promueve prácticas de uso racional del

	superficiales y de los mantos acuíferos	vida del ser humano.	agua en su comunidad.
	Autodepuración de los ríos.	Analiza el concepto de Autodepuración de los ríos.	Promueve campaña de limpieza de riveras en su comunidad, para mantener limpios los ríos y cuidar de esa manera la calidad del agua de los mismos.
	Producción y Tecnologías limpias.	Deduce a qué se le llama tecnología limpia.	Recicla para coadyuvar con el proceso de mejoramiento y tratamiento del recurso hídrico de su comunidad.
	Redes de monitoreo de calidad de agua.	Realiza análisis de agua para su control de calidad.	Promueve prácticas para mantener control de calidad.
	Agua para consumo humano.	Analiza los conceptos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potabilización del agua.</li> <li>• Tratamientos específicos de las aguas de consumo humano.</li> <li>• Sistema de desinfección.</li> <li>• Tratamiento de totalización</li> </ul>	Utiliza sus conocimientos para mejorar la calidad del agua en su comunidad.

			del agua. • Problemática del agua potable. • Análisis del agua. • Evaluación de la calidad del agua • Técnicas analíticas de las aguas. • Enfermedades hídricas.	
--	--	--	---	--

## SEGUNDO BÁSICO

### EJE TEMÁTICO CENTRAL: LA CALIDAD DEL AGUA Y SU CONTAMINACIÓN:

- Componentes naturales del agua:  
 Conocerá la composición física, química y bacteriológica interna del agua, comprenderá que el agua no es solamente H<sub>2</sub>O si no hay inmerso otras sustancias químicas y/o microbiológicas. Conocerá sobre los componentes radioactivos
- Sustancias contaminantes:  
 Conocerá sobre los niveles de referencia de los contaminantes del recurso hídrico, su toxicología, comprenderá la diferencia entre contaminación puntual y difusa, conocerá los mecanismos de transporte de los contaminantes así como su migración. Conocerá los diferentes tipos de contaminación
- Origen de la contaminación de las aguas:  
 Conocerá sobre las actividades potencialmente contaminadoras del agua, comprenderá sobre la contaminación de las aguas subterráneas, conocerá sobre los principales factores y fuentes de contaminación y principales contaminantes del agua.
- Efectos de la sobre explotación de las aguas superficiales y de los acuíferos:

Conoce sobre los efectos que tendrá la humanidad en la sobre explotación de los mantos acuíferos, aguas superficiales.

- Autodepuración de los ríos:

Conocerá el concepto de autodepuración y Comprenderá la importancia de mantener hasta donde sean posibles los ríos limpios, ya que ayudamos a que los ríos se puedan auto depurar.

- Producción y tecnologías limpias:

Conocerá el concepto de tecnología limpia, comprenderá la importancia de no al consumismo, relaciona la actividad de reciclar con tecnología limpia.

- Redes de monitoreo de calidad de agua:

Comprenderá la importancia de realizar análisis al agua para su control de calidad, relaciona monitoreo con calidad de agua.

- Agua para consumo humano:

Conocerá los siguientes conceptos y los relaciona con salud y calidad de vida. Potabilización del agua, Tratamientos específicos de las aguas de consumo humano, sistema de desinfección, tratamiento de totalización del agua, problemática del agua potable, problemática del proceso de potabilización, análisis del agua, evaluación de la calidad de agua, técnicas analíticas de las aguas, enfermedades hídricas.

### TERCERO BÁSICO

Se incluye dentro del componente de Área No. 3<sup>11</sup>, “Desarrollo Sostenible” ya que el agua es un componente básico en los ecosistemas, y su uso racional y el no contaminarla, asegura en gran medida la conservación de los ecosistemas. De hecho, en un momento determinado, el agua misma es uno de ellos.

Competencia	Indicador de Logro	Contenidos Declarativos	Contenidos Procedimentales	Contenidos Actitudinales
Propone formas de conservación del ambiente y de aprovechamiento sostenible de los recursos renovables del país.	Describe las características, funciones y procesos que ocurren en los ecosistemas y sus interrelaciones.	Aguas residuales, industriales y urbanas.	Analiza la importancia del saneamiento, así como el concepto y composición de las aguas residuales	Identifica las fuentes de aguas residuales en su comunidad.
		Tratamiento y depuración de aguas residuales.	Describe cada una de los tipos de tratamiento de las aguas residuales	Analiza qué tipo de técnica puede aplicarse en su entorno inmediato.
		Análisis del Agua Residual	Describe la demanda química de oxígeno y la demanda bioquímica del oxígeno	Confiere importancia en la descripción de la demanda química de oxígeno.
		Caracterización de los afluentes líquidos	Describe la calidad del agua residual.	Analiza el agua residual de su comunidad.
		Uso del agua residual tratada.	Diferencia entre aguas residuales tratadas y las no tratadas y determina su	Confiere importancia al tratamiento de las aguas residuales

			uso.	para su uso.
		Gestión del Agua	Describe el proceso administrativo para garantizar un servicio de agua eficiente y racional.	Confiere importancia a una gestión eficiente del agua, en su entorno comunitario.

### TERCERO BÁSICO

#### EJE TEMÁTICO CENTRAL: AGUAS RESIDUALES: INDUSTRIALES Y URBANAS

- Generalidades.  
El alumno comprenderá la importancia del saneamiento, el concepto de agua residual, la composición de las aguas residuales.
- Tratamiento y depuración de las aguas residuales:  
El Alumno comprenderá sobre tipos de tratamiento, de agua residual, niveles de tratamiento, tratamientos especiales: eliminación de N y P y relaciona con calidad de vida y otros sistemas de depuración
- Análisis del agua:  
Conocerá los conceptos de demanda química de oxígeno y demanda bioquímica de oxígeno, la importancia de los análisis físicos, químicos y bacteriológicos del agua residual y tratada o depurada para determinar su calidad, conocerá sobre las técnicas analíticas de las aguas.
- Caracterización de los efluentes líquidos:  
El alumno comprenderá el concepto de caracterización y sus aplicaciones, conocerá sobre limitación de los vertidos, el efecto de estos sobre causas receptoras y sus limitaciones.
- Uso del agua residual tratada:  
El alumno comprenderá la importancia de reusar el agua, la importancia para la sobrevivencia y su calidad para uso en la agricultura.
- Gestión del agua:

El alumno comprenderá que existe un proceso en el que una comunidad urbana o rural, organizada y bien dirigida son capaces de tomar decisiones y asumir acciones para garantizar un servicio de agua eficiente y a un costo racional, que tenga impacto positivo en la salud de los comunitarios y con un uso racional sin crear conflictos, el proceso es el siguiente: Introducción, criterios actuales para la gestión del agua, administración pública del agua, planificación hidrológica, los organismos de cuenca en la Latinoamérica, instrumentos avanzados de apoyo a la gestión, el marco normativo internacional, legislación latinoamericana, legislación en Guatemala, regulación legal de los recursos hídricos.

### **CONTEXTUALIZACIÓN:**

**En términos más concretos, los temas estarán orientados a:**

- **Importancia del recurso agua:**
  1. Distribución geográfica
  2. Ciclo hidrológico
  3. Importancia para la vida
  4. Limitaciones
- **Utilización:**
  1. Demanda de agua según actividades económicas
  2. Consumo v/s calidad de agua
  3. Necesidad de economizar
  4. Uso racional del agua
- **Contaminación:**
  1. La contaminación Hídrica
  2. Por procesos industriales
  3. Por procesos domiciliarios
  4. Efectos
  5. Prevención

- **Gestión**

1. Organización comunitaria
2. Organización municipal
3. Sinergia entre comunidad y autoridades locales
4. Costos beneficios
5. Sistema integral del recurso hídrico.

Los recursos hídricos en nuestro país, son abundantes, sin embargo, es necesario crear una cultura de cuidado y trato responsable, es por ello, que se considera necesario que se eduque a las nuevas generaciones para promover nuevas prácticas de uso del recurso y la importancia que el tema “agua” sea incorporado en el curso de Ciencias Naturales del nivel básico. Y no únicamente tocar el tema de forma superficial o como parte del tema de Ecología, ya que el tema como tal es más extenso y de igual importancia que la ecología.

Si quisiésemos caracterizar las ideas de nuestro estudiante de Educación básica diríamos que para muchos el agua es un bien escaso de uso cotidiano que sufre contaminación; es un bien necesario para vivir, para desarrollar actividades económicas o higiénico-domésticas o para albergar vida; tiene diversos componentes que citan y les sirve para justificar la división entre agua dulce y salada y sus propiedades. Acaban diciendo que se presenta en varios estados y está distribuida por toda la Tierra.

El presente currículo trata que el 100% de alumnos prioricen su valor socioeconómico, resalten su composición química, sus características físicas, su distribución territorial y su valor como recurso escaso y frágil, que se puedan hacer responsables en la gestión del agua y asuman responsabilidad en las distintas administraciones.

Que puedan identificar entre consumo de agua y calidad de vida. Que puedan trabajar con escalas de valores ligadas al ecosistema fluvial, que comprendan el concepto equilibrio entre agua como elemento y el agua ligada a la vida.

Que conozcan de donde procede el agua que consumen, que sepan que es potabilizar el agua y que es depurar, que conozca procesos de formación y mantenimiento de aguas subterráneas.

Que comprendan que no solo la actividad industrial es la responsable de la contaminación del agua y que el resto de los usos la contamina, que conozcan en qué actividades consumen más agua y que es relevante que ellos ahorren agua, y que no sólo la industria debe hacerlo.

Aun cuando existe otros tópicos que son de interés científico y social, el sentido de esta selección es entregar a los docentes “Temas Facilitadores” que motiven el interés de los estudiantes y, al docente, le facilite en conocimiento sobre el agua.

El énfasis académico del programa está en hacer de Guatemala una gran escuela donde el Recurso Hídrico juega un papel predominante en la construcción de un escenario alternativo de aprendizaje que fortalece el proyecto de Escuela-Ciudad Escuela.

#### METODOLOGÍA:

#### CONTENIDOS DECLARATIVOS:

Por la naturaleza del tema, se propone las siguientes metodologías:

1. En función de la forma de razonamiento:
  - a. Método Inductivo y Deductivo.  
Con lo cual se busca que los contenidos declarativos se fijen de forma clara y concreta, para luego ponerlos en práctica.
  
2. En función de las actividades de los estudiantes:
  - a. Método Activo:  
Con lo cual se busca que el estudiante ponga en práctica lo aprendido en clase.

3. En función del trabajo del estudiante:

a. Método Mixto:

Es decir, actividades que realizará de forma individual o en equipo cooperativo de trabajo. De manera que también se desarrollen habilidades de trabajo en grupo, respeto a las diferentes formas de pensar, entre otras.

4. Enseñanza Socializada:

Este método es sumamente importancia para la realización de diferentes actividades, que tienen como principal objetivo, fomentar la investigación y discutirla en clase, con sus compañeros.

5. Enseñanza Participativa:

Mediante la cual se propone al estudiante como centro del proceso, donde la investigación y experimentación son factores constantes.

#### CONTENIDOS PROCEDIMENTALES:

#### ESTRATEGIAS PROPUESTAS:

- Laboratorios.
- Investigaciones
- Visitas de Campo
- Proyectos
- Investigación Acción.

#### CONTENIDOS ACTITUDINALES

Dentro del aspecto no solamente nos interesa el conocimiento, sino las actitudes formativas de la personalidad para un manejo integral del agua, para lo cual se propone:

- Formar actitudes para el manejo del agua
- Genera valores ambientales sobre el agua
- Fomentar creatividad sobre el agua
- Responsabilidad con las futuras generaciones

## SINERGIA ENTRE INSTITUCIONES GUBERNAMENTALES Y NO GUBERNAMENTALES PARA CAPACITAR A MAESTROS DEL NIVEL MEDIO SOBRE EL TEMA AGUA

La sinergia entre instituciones gubernamentales y no gubernamentales es muy importante para la capacitación del profesorado del nivel medio sobre los temas propuestos en el Currículum Nacional Base del nivel Básico en este ensayo.

Uno de los objetivos de la Maestría en educación con orientación en medio ambiente (MEOMA) es la formación de formadores en educación ambiental, teniendo como referente básico, la necesidad de formar profesionales del nivel medio en esta especialidad, hasta el momento son tres cortes de esta maestría que pueden unirse para formar profesionales del nivel medio en educación ambiental con énfasis en el tema agua.

Por otra lado la Universidad de San Carlos de Guatemala y sus Centros Universitarios han impulsado la Educación Ambiental en el país con las siguientes carreras: Maestría en Recurso Hídrico, Ingeniería en Gestión Ambiental Local, el Profesorado y Licenciatura en Pedagogía con especialidad en Educación Ambiental, estos profesionales están preparados para desarrollar temas de capacitación sobre recursos hídricos.

Debe de incluirse también las entidades como Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), Instituto Nacional de Fomento Municipal (INFOM), El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) que dentro de sus estructuras tienen profesionales especializados sobre el tema agua, más de alguna Universidad Privada puede unirse a este proyecto.

Además se requiere la incorporación incondicional del Ministerio de Educación como representante del gobierno Central y las Autoridades Municipales.

No es fácil implementar un proyecto de esta índole ya que requiere de ciertos cambios dentro del Curso de Ciencias Naturales, capacitación a los profesores no solo en temas ambientales con énfasis sobre el agua sino en nuevas

metodologías de enseñanza, ya que la educación ambiental se basa en el aprendizaje significativo y comunitario tomando en cuenta los valores ambientales como justicia, solidaridad, libertad, igualdad, tolerancia y respeto por la vida y responsabilidad con el medio ambiente, sin embargo creemos en la actitud positiva de todos los entes involucrados en el tema agua para que esta propuesta pueda ser una realidad.

## ESTRATEGIA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL TEMA AGUA EN CNB

La Municipalidad de Quetzaltenango, a través de un usufructo ha concedido a la Asociación Integral Esperanza Verde (ASOVERDE) cinco cuerdas de terreno para que se construya la Escuela Oficial Mixta Ecológica Esperanza Verde y se preparen Técnicos en Ambiente y Salud con atención Eco turista.

Se sugiere la implementación de este currículo de agua como un plan piloto en el pensum educativo de esta carrera técnica y proponer al Ministerio de Educación la inclusión de este currículo amparado en la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente (Decreto Ley 68-86), reza en algunos artículos lo siguiente:

Artículo 1. El Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio Nacional, propiciarán el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del medio ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Por lo tanto, la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, suelo, subsuelo y el agua, deberán realizarse racionalmente.

Artículo 12. Inciso c) Orientar los sistemas educativos, ambientales y culturales, hacia la formación de recursos humanos calificados en ciencias ambientales y la educación a todos los niveles para formar una conciencia ecológica en toda la población.

Artículo 25. Inciso g) Promover la educación ambiental en los sistemas educativos, informativos y culturales, a fin de crear y fomentar una conciencia ecológica.

## CONCLUSIONES

- En el Currículo Nacional Base actualmente el tema del agua se ve muy superficialmente, escasamente el alumno aprende sobre el ciclo hidrológico del agua, la necesidad del agua para la vida y su contaminación. La inserción del tema agua en el curso de Ciencias Naturales del nivel Básico en el Currículum Nacional Base resulta importante porque permite a los estudiantes un conocimiento más profundo del tema agua y que puedan alcanzar realmente un desarrollo sostenible de este valioso líquido.
- Adquirir conocimientos más profundos sobre el tema agua permitirá al estudiante tener el conocimiento que el agua es un factor importante en el desarrollo del país y la vida humana, está relacionado a la biodiversidad y con la existencia de la flora y la fauna, cómo utilizarla responsablemente, cómo devolverla a la Naturaleza y cómo puede soñar y construir un mundo en el que el agua sea un bien común.
- Es desde esta propuesta curricular que jóvenes estudiantes del nivel básico afianzaran y fortalecerán sus prácticas pedagógicas en torno a la preservación, mantenimiento y cuidado de este recurso, comprenderán que es necesario valorar y reconocer el agua como el hábitat de otras especies vivas y se debe aprender a tener relaciones armoniosas con la naturaleza.
- Generar valores ambientales sobre el agua, permitirá desarrollar en los alumnos cambios sustantivos en los valores éticos y morales que son inherentes del ser humano.
- Desde el punto de vista de sociedad, le permitirá una buena gestión del recurso agua tomando en cuenta algunos elementos importantes, como el conocimiento en primer lugar de la situación actual del agua en su

comunidad, su organización comunitaria, sus fortalezas, debilidades, valorar social y culturalmente el agua y todos los ecosistemas del país, lo que permitirá reducir su consumo de agua en todos los ámbitos, y hacer un uso racional de misma, porque el agua será el oro azul del mañana y no se debe desperdiciar.

- La capacitación a profesores del nivel medio, no solo en temas ambientales con énfasis sobre el agua sino en nuevas metodologías de enseñanza es imprescindible que la educación ambiental se basa en el aprendizaje significativo y comunitario.
- Esta Propuesta curricular permitirá a instituciones como la Universidad de San Carlos de Guatemala en sus diferentes maestrías que involucra el recurso hídrico o carreras a nivel de licenciatura y otras instituciones a fin trabajar directamente con escuelas, profesores y alumnos ejecutando cursos de capacitación a docentes, elaborando materiales que ayuden a comprender mejor los temas propuestos en este currículo del tema agua para el nivel básico.

## SUGERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Se sugiere las siguientes bibliografías para la implementación de esta unidad programática:

1. ASHBE, Jeanne. *¿A dónde va el agua?* Corimbo, 2000.
2. Balairón Pérez Luis Gestión de Recursos Hídricos
3. Berná, L.N. (1990). Caracterización microbiológica del proceso de depuración de aguas residuales por lagunaje profundo. (Tesis Doctoral. Universidad de Murcia.)
4. Delgado Carlos Díaz, Vicenta María, Alberich Esteller y López-Vera Fernando. Recursos Hídricos. Conceptos básicos y estudios de caso en Iberoamérica. Montevideo / Toluca,
5. Desbordes, M.; J.C. Deutsh & A. Frérot. (1990.). El agua en las ciudades. (Mundo científico 10: 752-759.)
6. Durán Diana. El agua y la educación ambiental.
7. Ferreira, D. (1991.). Depuración por lagunaje de aguas residuales. Manual de operadores". (Monografías de la Secretaría de Estado para políticas del Agua y del Medio Ambiente. MOPT.)
8. Foster S. PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA SUBTERRÁNEA. Guía para empresas de agua, autoridades municipales y agencias ambientales. Autores: (Banco Mundial). Año 2003.
9. Fundación Nueva Cultura del Agua. Guía de Nueva Cultura del Agua. González Olabarría Pedro M. PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS año 2005 (1ª. Edición)
10. GREEN, Jen. *¿Por qué debo ahorrar agua?* Anaya, 2012.
11. La Rivière, J.W.M. (1989.) Los recursos hídricos amenazados. (Investigación y Ciencia 158: 54-62.)
12. Martín Wilfredo Francisco, López Eduardo, Monteagudo Yáñez José Pedro, Gestión y Uso Racional del Agua Editorial Félix Varela., Cuba.
13. RIECHMANN, J. (2003). *Cuidar la Tierra. Políticas agrarias y alimentarias sostenibles para entrar en el siglo XXI.* Barcelona: Icaria Editorial S.A.

14. Rodier Jean ANÁLISIS DEL AGUA. 2011, 9ª Edición Autor: (Traducido al español)
15. Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia de Guatemala y Banco Interamericano de Desarrollo (2006). *Estrategia para la Gestión integrada de los recursos hídricos de Guatemala*. Gobierno de Guatemala. Guatemala, Guatemala
16. Spellman F. R. y Drinan. J. MANUAL DEL AGUA POTABLE. Año 2004.
17. Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas. Situación del recurso hídrico en Guatemala, documento técnico de perfil ambiental de Guatemala
18. Vicente Antonio Madrid MANUAL DEL AGUA. CIENCIA TECNOLOGÍA Y LEGISLACIÓN.  
Año: 2012 (1ª Edición)
19. VILCHES, A. y GIL, D. (2003). *Construyamos un futuro sostenible. Diálogos de supervivencia*. Madrid: Cambridge University Press. Capítulos 3 y 10.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Arteaga, Orlandino. 1994. Memoria del Taller sobre la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos del Istmo Centroamericano, Parlamento Centro Americano, Guatemala.
2. Castañeda, M., D. Castañón y O. Arteaga. 2000. Lineamientos de Política Hídrica Nacional y Propuesta para el Fortalecimiento del Marco Institucional y Legal del Sector Recursos Hídricos. Plan de Manejo Integrado de los Recursos Hídricos (PMIRH), Unidad de Políticas e Información Estratégica (UPIE), Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA). Guatemala.
3. Congreso Agua y Educación Ambiental: nuevas propuestas para la educación 1ª Área temática. El Agua en la Escuela: acciones y recursos educativos. Pág. 31
4. Currículo Nacional Base del área de Ciencias Naturales, Ministerio de Educación de Guatemala. Primero Básico Pág. 54; Segundo Básico Pág. 48; Tercero Básico Pág. 47
5. Diesbach Rothenfort, Nicole. (2002). Los retos de la Educación en el amanecer del nuevo milenio
6. Grondona, Mariano. (2000). Hacia una teoría del desarrollo, las condiciones culturales del desarrollo económico. P. 49-50
7. Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente (Decreto Ley 68-86)

8. Smith-Sebasto (1979). EnvironmentalIssuesInformation. Universidad de Llinois. CooperativeExtensiónService
9. Spellman F. R. y Drinan. J. MANUAL DEL AGUA POTABLE. Año 2004. Diesbach Rothenfort, Nicole. (2002). Los retos de la Educación en el amanecer del nuevo milenio
10. Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas. Situación del recurso hídrico en Guatemala, documento técnico de perfil ambiental de Guatemala
11. Universidad Rafael Landívar. Instituto de incidencia Ambiental. Perfil Ambiental de Guatemala. 2006
12. Vicente Antonio Madrid MANUAL DEL AGUA. CIENCIA TECNOLOGÍA Y LEGISLACIÓN. Año: 2012 (1ª Edición)
13. VILCHES, A. y GIL, D. (2003). *Construyamos un futuro sostenible. Diálogos de supervivencia*. Madrid: Cambridge UniversityPresss. Capítulos 3 y 10.

#### Referencias de internet

1. URL 1: Ciencias de la Tierra y del medio ambiente. Tema 3: Atmósfera e hidrósfera URL:  
[www.esi.unav.es/asignaturas/ecologia/Hipertexto/03AtmHidr/130Hidr.htm](http://www.esi.unav.es/asignaturas/ecologia/Hipertexto/03AtmHidr/130Hidr.htm)
2. URL 2: Agua: Distribución y desarrollo. <http://www.mgar.net/mar/agua.htm>
3. URL 3: Ciencia del agua para las escuelas.  
<http://water.usgs.gov/gotita/sitemap.html#earthwater>
4. URL 4: La crisis del agua. <http://www.choike.org/nuevo/informes/676.html>

5. URL 5: La crisis del agua.  
<http://www.gestiopolis.com/canales3/ger/crisagua.htm>
6. URL 6: La crisis del agua amenaza a la salud y al desarrollo.  
[http://www.paho.org/Spanish/DD/PIN/ahora12\\_mar04.htm](http://www.paho.org/Spanish/DD/PIN/ahora12_mar04.htm)
7. URL 7: Declaración sobre el agua en el SFM.  
<http://www.redes.org.uy/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=154&mode=thread&order=0&thold=0>