



# EDUCACIÓN TEMPRANA SOBRE EL

# AGUA



Guía Didáctica para Docentes



**PUCMM**  
Pontificia Universidad Católica  
Madre y Maestra



**BANRESERVAS**  
El banco de los dominicanos

7<sup>mo</sup> • 8<sup>vo</sup> • 1<sup>ro</sup> Primer Ciclo  
Nivel Secundario





# EDUCACIÓN TEMPRANA SOBRE EL AGUA

GUÍA DIDÁCTICA PARA DOCENTES

SÉPTIMO, OCTAVO Y PRIMERO  
PRIMER CICLO • NIVEL SECUNDARIO



**PUCMM**  
Pontificia Universidad Católica  
Madre y Maestra



**BANRESERVAS**  
El banco de los dominicanos

# **Programa Educación Temprana sobre el Agua**

## **Guía Didáctica para Docentes**

### **Séptimo, Octavo y Primero • Primer Ciclo • Nivel Secundario**

ISBN: 978-9945-603-25-5

Primera Edición 2016

Centro de Investigación en Educación y Desarrollo Humano (CIEDHumano)

Santiago de los Caballeros, República Dominicana

Directora Ejecutiva: **Dulce Rodríguez**

Autora: **Siomara Peralta**

Revisión Técnica: **Silvio Carrasco, Juan Francisco Saldaña, Irely Farías**

Revisión Pedagógica: **Norma Mena, Reina Rocío Rosado, Nansi Espinal**

Corrección de Estilo: **Iris Miguelina Mendoza**

Diagramación: **Juan José Vásquez**

Impreso en Impresora Teófilo, S. A.

Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra (PUCMM)

Autopista Duarte, km 1½, Santiago, República Dominicana

Tel. 809-580-1962

[www.pucmm.edu.do](http://www.pucmm.edu.do)



# Índice

|   |      |
|---|------|
| ■ <b>Introducción</b> . . . . .   | IV   |
| Uso de la Guía. . . . .   | VIII |
| ■ <b>Módulo 1: El Mundo del Agua</b> . . . . .                                  | 1    |
| 1.1 El agua en nuestras vidas . . . . .   | 2    |
| 1.2 Ciclo del agua . . . . .  | 3    |
| 1.3 Regiones hidrográficas de República Dominicana . . . . .                    | 5    |
| Desarrollo de la Unidad Didáctica . . . . .                                     | 11   |
| Fichas Didácticas . . . . .   | 15   |
| ■ <b>Módulo 2: El Agua en República Dominicana</b> . . . . .                    | 19   |
| 2.1 Situación hídrica nacional. . . . .   | 20   |
| 2.2 Calidad del agua en República Dominicana . . . . .                          | 23   |
| 2.3 Contaminación del agua . . . . .  | 24   |
| 2.4 Tratamiento de aguas residuales . . . . .                                   | 28   |
| 2.5 Fugas de agua. . . . .  | 29   |
| Desarrollo de la Unidad Didáctica . . . . .                                     | 31   |
| Fichas Didácticas . . . . .   | 37   |
| ■ <b>Módulo 3: Los Retos del Agua</b> . . . . .                                 | 45   |
| 3.1 Retos del Agua . . . . .  | 46   |
| 3.2 Retos del agua de República Dominicana . . . . .                            | 47   |
| 3.3 Protección, cuidado, manejo, conservación y uso racional del agua . . . . . | 49   |
| 3.4 Sugerencias para economizar agua . . . . .                                  | 50   |
| Desarrollo de la Unidad Didáctica . . . . .                                     | 53   |
| ■ <b>Bibliografía</b> . . . . .   | 57   |
| ■ <b>Anexo</b> . . . . .  | 61   |



# INTRODUCCIÓN

De acuerdo a la proyección de disponibilidad de agua para el período 2005 - 2025, en República Dominicana los riesgos de disminución del líquido son muy altos, por lo que, si no se enfrenta la situación en lo inmediato, en tan solo nueve años esto podría repercutir en escasez crónica de agua (INDRHI, 2011).

En ese sentido, la Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra en un esfuerzo coordinado entre la Unidad de Gestión y Educación sobre el Agua y el Centro de Investigación en Educación y Desarrollo Humano (CIEDHumano) ejecuta el programa “Educación Temprana sobre el Agua” con la finalidad de promover el conocimiento sobre la situación hídrica nacional y la participación en la solución colectiva de los problemas relacionados al agua desde el hogar, la comunidad, la región y el país.

Para la ejecución del Programa se elaboró una Guía que servirá como herramienta didáctica para fomentar en la comunidad educativa el buen uso y manejo del agua a través de la concientización, el involucramiento y la participación en acciones que contribuyan a promover el cambio.

La Guía está dirigida a docentes de los niveles Inicial (grado Preprimario), Primario (grados Primero a Sexto) y Secundario (grados Séptimo, Octavo y Primero).

La misma está conformada por tres módulos o unidades temáticas: El Mundo del Agua, Agua en la República Dominicana y Retos del Agua. Cada módulo tiene una base teórica, así como objetivos, indicadores de logro, estrategias metodológicas, pautas de actividades generales áulicas, fichas con actividades puntuales de ejecución individual y evaluaciones, acordes a cada grupo académico.

Los criterios de elaboración y selección de estos aspectos se circunscriben a los fundamentos establecidos en el Currículo Dominicano, por lo que, se tomó en cuenta, las características de las personas en las distintas edades y etapas de su desarrollo, la variedad, diversidad, flexibilidad y apertura de los contenidos.

El nivel de dominio de los contenidos se evaluará a partir de los indicadores de logro seleccionados. Cada uno de ellos está estrechamente relacionado a las actividades planteadas.

Además al final de la Guía aparece una lista de direcciones electrónicas que permitirán al docente ampliar sus conocimientos sobre cada uno de los módulos desarrollados en este documento.

Garantizar el presente y el futuro del agua debe ser un compromiso de la comunidad nacional. Por tanto, corresponde a cada persona tomar medidas dentro y fuera del hogar; promover su preservación, cuidado y uso racional.

# USO DE LA GUÍA

La Guía contiene una base teórica general sobre cada uno de los temas desarrollados en las unidades didácticas, organizadas de la manera siguiente:

- Temas y subtemas
- Objetivos específicos
- Indicadores de logro
- Estrategias metodológicas
- Actividades grupales y/o individuales
- Fichas con actividades de reforzamiento
- Evaluación

Estas unidades didácticas implican un proceso de enseñanza-aprendizaje, articulado y completo, precisándose en ella un orden lógico secuencial: contenidos, objetivos, indicadores de logro, estrategias metodológicas, actividades de enseñanza-aprendizaje, fichas con actividades diferenciadas individuales y/o grupales para reforzar los contenidos trabajados y las actividades para la evaluación.

La Guía está diseñada para facilitar el trabajo docente. Toma en cuenta las diferentes etapas del proceso enseñanza - aprendizaje; inicio, desarrollo y cierre, como forma de garantizar un aprendizaje significativo a través de la exploración de saberes previos, construcción y aplicación de los nuevos conocimientos, la reflexión y evaluación.

# Módulo 1

## El Mundo del Agua

## 1.1 El agua en nuestras vidas



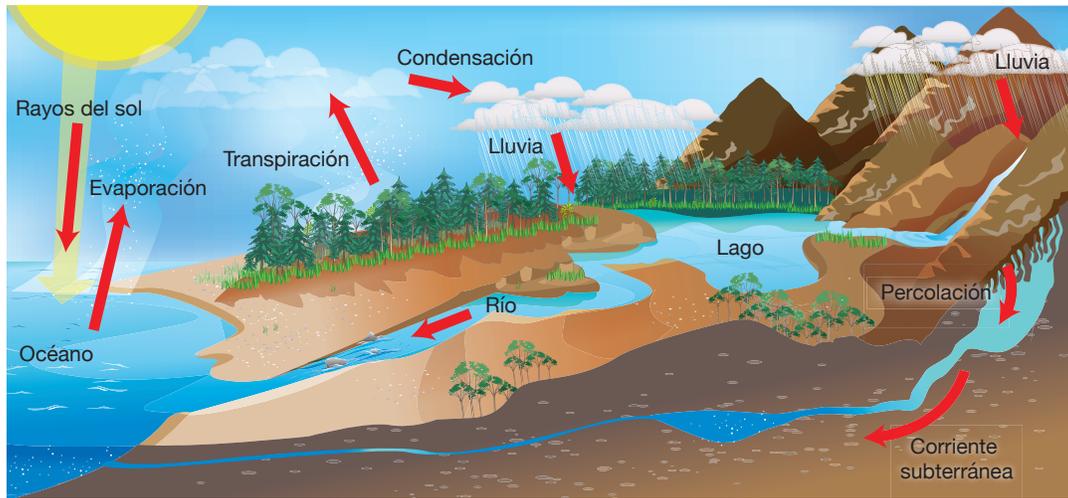
Según la Real Academia Española, el agua es un líquido transparente, incoloro, inodoro e insípido en estado puro, cuyas moléculas están formadas por dos átomos de Hidrógeno y uno de Oxígeno ( $H_2O$ ), y que constituye el compuesto más abundante de la superficie terrestre.

El agua forma la lluvia, lagos, ríos, arroyos y mares; es parte constituyente de todos los organismos vivos. Es un recurso fundamental para la vida de las personas, los animales y las plantas.

En todas las actividades humanas el agua está presente, se utiliza para la alimentación, lavar ropa o trastes, el aseo, riego de cultivos, cría de animales, fabricación de productos, producción de energía, entre otros.

Aunque el agua es importante para la vida y la conservación del medio ambiente, esta es deficientemente manipulada por las personas, alterando así su ciclo.

## 1.2 Ciclo del agua



El ciclo del agua consta de varias etapas o procesos: Evaporación, transpiración, condensación, precipitación, escorrentía superficial, infiltración y agua subterránea. El volumen de agua, involucrado en estos procesos, permanece más o menos constante con pequeñas oscilaciones cíclicas interanuales. La energía que motoriza este ciclo lo constituye la energía proveniente del sol en forma de radiaciones.

Por el calor del sol se da inicio al proceso de evaporación y transpiración, pasando el agua del estado líquido al estado gaseoso, incorporándose a la atmósfera en forma de vapor de agua y adquiriendo el sobrenombre de humedad; la que al ascender tiende a condensarse formando gotitas de agua, cuyo conjunto adquiere el nombre de nube. Durante los procesos de evaporación y condensación el agua es purificada por la naturaleza.

Las gotas de agua al alcanzar el tamaño adecuado caen y dan origen a las precipitaciones o lluvias. El agua adquiere diferentes temperaturas y origina la circulación del aire de la atmósfera, dando lugar a los vientos y al transporte del vapor de agua de un lugar a otro. La distribución de la precipitación sobre la superficie de la Tierra es muy irregular, tanto en tiempo como en espacio, y esto se debe a la desigual distribución de la energía que llega del sol. De ahí los períodos de sequía y exceso de humedad.

La lluvia al impactar la superficie terrestre, desprende pequeñas porciones del suelo que se mezclan con el agua e inicia un largo recorrido hacia el océano. El agua en movimiento sobre la superficie del suelo comenzará a formar pequeñas zanjas en forma de trinchera, que con cada lluvia irá profundizándose y ensanchándose hasta formar lo que se denomina cañada. Cuando estas zanjas profundizan hasta alcanzar el nivel permanente de las aguas subterráneas se originará una corriente permanente.

Parte del agua en contacto con el suelo se infiltra (la restante se evapora, escurre superficialmente o es interceptada o consumida por la vegetación, animales o humanos) a través de los poros del suelo con mayor o menor rapidez dependiendo del tamaño de ellos (permeabilidad del suelo). De esta zona, el agua se desplaza lateral y lentamente hasta llegar a los ríos, lagos y mares constituyéndose en su abastecedor permanente y de donde se podría decir que tiene inicio una vez más el ciclo del agua.

### 1.3 Regiones hidrográficas de República Dominicana



Fuente: Plan Hidrológico Nacional (INDRHI, 2012)

El Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI) en su libro Plan Hidrológico Nacional (2012), define la región hidrográfica como una superficie determinada de territorio que comprende una o varias cuencas con características físicas y geográficas semejantes.

A juicio del autor, las regiones hidrográficas constituyen las principales áreas receptoras y colectoras de agua, siendo al mismo tiempo el hábitat principal de los seres vivos ubicados en esa zona, y por tanto, son las unidades básicas de gestión y planificación de los recursos de un país.

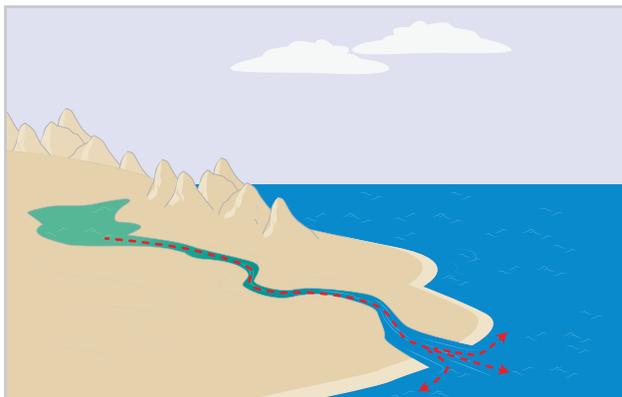
El país cuenta con 6 regiones hidrográficas: Atlántica, Yaque del Norte, Yaque del Sur, Yuna, Ozama-Nizao y Este.

República Dominicana con 48,442 km<sup>2</sup> aproximadamente, posee un complejo sistema orográfico, formado por cinco sistemas montañosos con orientación preferencial noroeste sureste en geología, estructura y geografía, que le producen una gran diversidad de cuencas hidrográficas de diferentes formas y extensión.

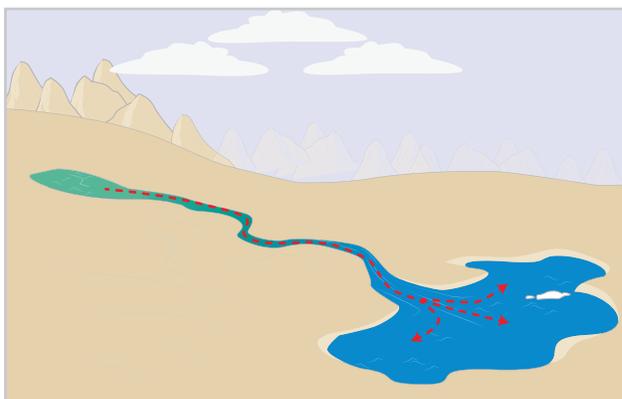


| No.   | Regiones        | Cuencas                        | Ríos principales   | Ríos secundarios importantes  |
|-------|-----------------|--------------------------------|--|---|
| 1     | Yaque del Norte | Yaque del Norte                | Yaque del Norte  | Mao, Amina, Cana, Gurabo, Guayubín, Maguaca, Manabao, Jimenoa, Bejucal, Bao |
|       |                 | Masacre                        | Masacre  | Manatí  |
|       |                 | Chacuey                        | Chacuey  |   |
| 2     | Yuna            | Yuna                           | Yuna   | Blanco, Masipetro, Yuboa, Maguaca, Chacuey, Payabo, Camú                    |
|       |                 |                                | Camú   | Liceo, Cenoví, Jaya, Guiza, Cuaba   |
| 3     | Ozama-Nizao     | Nizao                          | Nizao  | Mahoma, Mahomita, Jiguey, Banilejo  |
|       |                 | Baní                           | Baní   |   |
|       |                 | Ocoa                           | Ocoa   | Banilejo, Limón   |
|       |                 | Haina                          | Haina  | Mana, Isa   |
|       |                 | Nigua                          | Nigua  | Yubaso  |
|       | Ozama           | Ozama                          | Isabela, Guanajuma, Yamasá, Mijo, Guanuma, Savita, Boyá, Yabacao |   |
| 4     | Este            | Cumayasa                       | Cumayasa   | Arroyo Hondo, Arroyo Limón  |
|       |                 | Brujuelas                      | Brujuelas  | Tosa  |
|       |                 | Higüamo                        | Higüamo  | Casuí, Magua  |
|       |                 | Soco                           | Soco   | Margarín, Seybo, Anama  |
|       |                 | Río Dulce                      | Río Dulce  |   |
|       |                 | Chavón                         | Chavón   | Sanate, Quisibani   |
|       |                 | Duey                           | Duey   |   |
|       |                 | Anamuya                        | Anamuya  |   |
|       |                 | Yonú                           | Yonú   |   |
|       |                 | Cuarón                         | Cuarón   | Cedro   |
|       |                 | Jovero                         | Jovero   |   |
|       |                 | Yeguada                        | Yeguada  |   |
|       |                 | Magua                          | Magua  |   |
|       |                 | Nisibón                        | Nisibón  |   |
|       |                 | Maimón                         | Maimón   | Río Yano  |
| Cedro | Cedro           |                                |  |   |
| Yabón | Yabón           | Sano, Arroyo La Jagua, Manigua |  |   |
| 5     | Atlántica       | Bajabonico                     | Bajabonico   | Canoabo, Río Grande, Cabía, Unifica   |
|       |                 | Yásica                         | Yásica   | Jamao, Sonador, Martinico, Veragua  |
|       |                 | Río San Juan                   | Río San Juan   | Arroyo Grande   |
|       |                 | Río Baquí                      | Río Baquí  | Caño Claro  |
|       |                 | Río Boba                       | Río Boba   | Jagua, Tiote, Córcobas  |
|       |                 | Nagua                          | Nagua  |   |
|       |                 | Limón                          | Limón  | Palmarito, Bonilla  |
| 6     | Yaque del Sur   | Vía                            | Vía  |   |
|       |                 | Jura                           | Jura   |   |
|       |                 | Tábara                         | Tábara   |   |
|       |                 | San Rafael                     | San Rafael   |   |
|       |                 | Pedernales                     | Pedernales   |   |
|       |                 | Artibonito                     | Artibonito   | Macasías, Joca  |
|       |                 | Nizaito                        | Nizaito  |   |
|       |                 | Yaque del Sur                  | Yaque del Sur  | San Juan, Mijo, Las Cuevas, Grande del Medio, Los Baos                      |

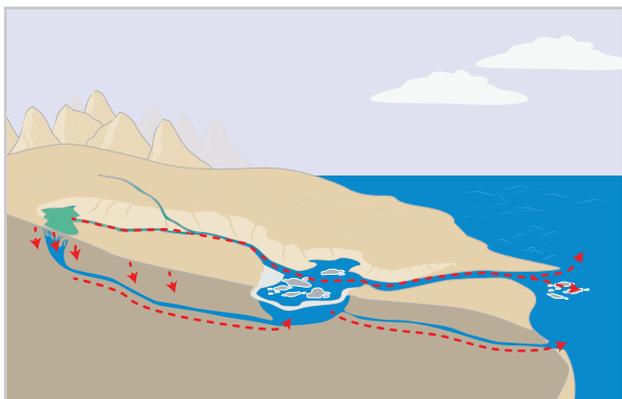
### 1.3.2 Tipos de cuencas



**Exorreicas:** drenan sus aguas al mar o al océano, por ejemplo, están los ríos Ozama, Yuna, Yaque del Norte, Yaque del Sur, Higuamo, entre otras.



**Endorreicas:** desembocan en lagos, lagunas o salares que no tienen comunicación, salida fluvial al mar. Por ejemplo, la cuenca del Lago Enriquillo.



**Arreicas:** las aguas se evaporan o se filtran en el terreno antes de encauzarse en una red de drenaje, por ejemplo, la cuenca del río Brujuelas en el límite con San Pedro de Macorís.

### 1.3.3 Importancia de los árboles para las cuencas hidrográficas

Los árboles permiten a la cuenca administrar de manera adecuada la lluvia que recibe. Funcionan como pequeños embalses que conectan el agua superficial con el agua subterránea de una forma más directa, esto se logra a través de los surcos formados por las raíces y por la forma en que estas rompen el suelo en busca de nutrientes.

Además, regulan el contacto directo de la lluvia con el suelo, controlando de manera directa la erosión. Esto se debe fundamentalmente a que el primer contacto de la lluvia es con el árbol (sus hojas, tronco, ramas) y las hojas de los árboles al caer se convierten en una especie de esponja que conserva la

humedad del suelo permitiendo así que la cuenca pueda realizar debajo del árbol todo un micro proceso del ciclo del agua y de hábitat para múltiples especies.

El árbol aporta a la cuenca otros grandes beneficios, entre ellos: la generación de ecosistemas diferenciados, regulación del clima, purificación del oxígeno, reducción de los impactos producidos por los efectos del cambio climático, entre otros.



Fuente: Manual de la Sala del Agua (INDRHI, 2005)



# Desarrollo de la Unidad Didáctica

GRADO  
**SÉPTIMO, OCTAVO Y PRIMERO****El mundo del agua**

- ◆ El agua en nuestras vidas
- ◆ El ciclo del agua
- ◆ Regiones y cuencas hidrográficas de República Dominicana

**Objetivos:**

1. Apropiar a los estudiantes de los conocimientos necesarios sobre el mundo del agua.
2. Identificar los componentes del ciclo del agua a través de la realización de experimentos sencillos.
3. Identificar las principales regiones y cuencas hidrográficas de República Dominicana.

**Indicadores de Logro:**

- ◆ Identifican las características del ciclo del agua.
- ◆ Describen la formación del ciclo del agua.
- ◆ Identifican las principales regiones y cuencas hidrográficas de República Dominicana y sus tipos.
- ◆ Valoran la importancia de las regiones y cuencas hidrográficas para la conservación de la vida y del medio ambiente.

**Estrategias Metodológicas:**

- ◆ Exploración de saberes
- ◆ Uso de imágenes
- ◆ Experimento (estados del agua)
- ◆ Elaboración de guión
- ◆ Videos (Canción “Por el agua”, “Crisis del agua”, Canción “El agua es vida, cuidala”).
- ◆ Maqueta



## Actividades

1. Exploración de saberes:
  - ◆ ¿Qué ideas les sugiere el tema “El Mundo del Agua”?
  - ◆ ¿Qué uso le dan al agua diariamente?
  - ◆ ¿Cómo se utiliza el agua en su hogar y en su comunidad?
  - ◆ ¿Cuáles otros usos tiene el agua?
  - ◆ ¿Creen que el agua es indispensable para la vida?
2. Argumentan la respuesta.
3. Observan con atención el infograma del Ciclo del Agua.
4. Describen lo observado en el infograma.
5. Formulan hipótesis acerca de lo que ocurre en el ciclo del agua.
6. Escuchan con atención la explicación del ciclo del agua. (Docente).
7. Definen cada componente del ciclo del agua.
8. Describen con palabras propias el ciclo del agua.
9. Expresan la importancia del ciclo del agua.
10. En grupo, elaboran un guión para representar el ciclo del agua.
11. Representan el ciclo del agua.
12. Elaboran un infograma acerca del valor del agua para la preservación de la vida y del medio ambiente.
13. Colocan en un lugar estratégico de la escuela el infograma elaborado.
14. Escuchan con atención la canción “Por el agua”. (Material audiovisual).
15. Observan y contrastan imágenes de la situación de los principales ríos en diferentes períodos de tiempo. (Diapositiva).
16. Observan en un mapa las regiones y cuencas hidrográficas de República Dominicana. (Diapositiva).
17. Escuchan las explicaciones acerca de las regiones y cuencas hidrográficas de República Dominicana.

18. Establecen la diferencia entre los diferentes tipos de cuencas.
19. Explican la importancia de los árboles para la conservación de las cuencas hidrográficas.
20. Expresan sus opiniones acerca de lo observado.
21. Elaboran un esquema colocando los nombres de las seis regiones hidrográficas con sus principales cuencas.
22. Plantean soluciones para mejorar la situación de las cuencas hidrográficas de República Dominicana.
23. Escriben en un mapa de República Dominicana los nombres de las regiones y la principal cuenca hidrográfica correspondiente a cada región. **Ficha No. 1**
24. Socializan de manera reflexiva la importancia de las regiones y cuencas hidrográficas para la conservación de la vida y del medio ambiente.
25. Elaboran maquetas representando una cuenca hidrográfica de República Dominicana.
26. Observan video: “Crisis del agua”. (Audiovisual).
27. Socializan lo observado a través de las siguientes preguntas:
  - ♦ ¿Qué se puede hacer para mejorar la situación?
  - ♦ ¿Por qué las personas contaminan el agua que se necesita para beber?
  - ♦ ¿Por qué las personas no conservan los recursos naturales que tienen?
  - ♦ ¿Consideras que el agua puede agotarse?
  - ♦ ¿Consideras que las personas seguirán gastando el agua?
  - ♦ ¿Cuál es el plan para evitar que el agua se agote?
28. Expresan la relación existente entre lo observado en el video y la situación hídrica de su casa, escuela y comunidad.
29. Escuchan la canción: “El agua es vida. Cuídala”. (Audiovisual).



# Fichas Didácticas

**NIVEL SECUNDARIO:  
SÉPTIMO, OCTAVO Y PRIMERO**

## Ficha No. 1

1. Escribe en el siguiente mapa los nombres de las regiones y la principal cuenca hidrográfica correspondiente a cada región.



## Ficha No. 2

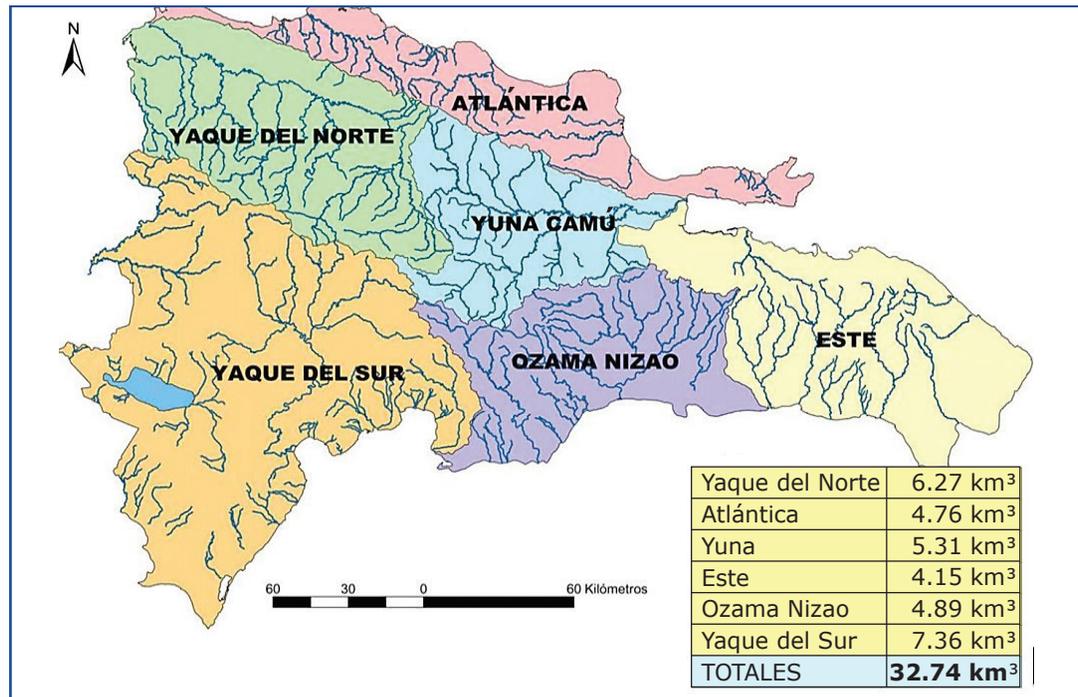
### Evaluación

1. Elabora un esquema con el ciclo del agua.
2. Explica la importancia del ciclo del agua.
3. Explica la importancia del árbol para la cuenca hidrográfica.
4. Proyecto. Trabajo en equipo.
  - ◆ Elabora una maqueta con las cuencas hidrográficas.
  - ◆ Elabora un brochure con las acciones que se deben realizar para cuidar y preservar las cuencas hidrográficas.



**Módulo 2**  
El Agua en  
República Dominicana

## 2.1 Situación hídrica nacional



Fuente: Fernández, O. (2015). Situación de los Recursos Hídricos en la República Dominicana.

Aunque República Dominicana es un territorio rico en cuencas acuíferas, ha entrado en una etapa crítica del agua y presenta serios problemas de disponibilidad y abastecimiento.

El Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI), realizó una investigación en la que se advierte que de seguir desperdiciando el agua en las proporciones actuales, el país puede presentar serios problemas de abastecimiento en sus principales centros urbanos para el año 2025 (Plan Hidrológico Nacional, 2012), por lo que, la población debe crear conciencia y hacer uso responsable del agua. Actualmente, los principales problemas en torno al recurso agua que se presentan en el país son los siguientes:

1. La mayor parte de las fuentes de agua están contaminadas con aguas residuales de las ciudades, residuos agrícolas e industriales, y con el simple lanzamiento y acumulación de la basura en drenajes directos hacia los cursos de agua.
2. Los lixiviados que drenan de los vertederos de desechos sólidos, van directamente a las fuentes acuíferas de la zona.

Los lixiviados son el resultado de la descomposición de la materia orgánica y producto de la infiltración del agua en la misma. Su aspecto es desagradable, negro o amarillo, denso y con mal olor. Estos residuos suelen ser inertes, es decir, no son solubles ni biodegradables.

3. Los usuarios del agua no tienen cultura adecuada para conservación, uso, manejo y protección de este recurso.
4. En la educación Primaria no se incluye de manera amplia un programa para crear una cultura de conservación y protección del recurso.

Estos problemas, sumados al manejo inadecuado del agua tanto dentro como fuera de las viviendas, en las propias comunidades, han causado niveles tan altos de deterioro del medio ambiente, que imponen la búsqueda de soluciones conjuntas, no solo por parte de los gobiernos, sino también, por parte de todos los ciudadanos.

Por tanto, República Dominicana, está llamada a crear escenarios que conlleven a una gestión integral del agua. Esto implica un proceso de transformaciones o reformas estructurales que permitan garantizar la seguridad hídrica presente y futura. En tal sentido, el grado de tensión hídrica superficial (básicamente, la relación entre la oferta y la demanda) alcanza niveles medios y fuertes en casi todas las regiones del país, llegando en algunos casos, al 97% en períodos normales y 150% en períodos de sequía en algunas regiones, provocando esto la paralización de ciertas actividades productivas.

Las siguientes proyecciones dan una idea de la situación del recurso agua en cuanto a su cantidad disponible.

| Proyección de la demanda de agua potable |  |        |        |        |          |
|--|--|--------|--------|--------|----------|
| Región hidrográfica                      | Demanda de agua potable (mm <sup>3</sup> ) |        |        |        |          |
|  | 2005                                       | 2010   | 2015   | 2020   | 2025     |
| Yaque del Norte                          | 107.08                                     | 119.63 | 132.50 | 145.60 | 158.66   |
| Atlántica                                | 42.69                                      | 47.71  | 52.85  | 58.09  | 63.31    |
| Yuna                                     | 81.63                                      | 91.74  | 102.15 | 112.82 | 123.51   |
| Este                                     | 64.14                                      | 72.23  | 80.59  | 89.16  | 97.76    |
| Ozama-Nizao                              | 312.67                                     | 348.90 | 385.99 | 423.73 | 461.30   |
| Yaque del Sur                            | 71.65                                      | 80.55  | 89.72  | 99.11  | 108.53   |
| Sub-total                                | 679.86                                     | 760.76 | 843.80 | 928.50 | 1,013.08 |

Fuente: Plan Hidrológico Nacional (INDRHI, 2012)

Para el 2007, el potencial hídrico de República Dominicana alcanzaba los 32,739 MMC (millones de m<sup>3</sup>) al año, con una disponibilidad anual per cápita de 3,466 m<sup>3</sup>, estimada para una población de 9.44 millones de habitantes.

La distribución geográfica de esa disponibilidad, las variaciones estacionales de las lluvias y escurrimientos, la capacidad existente de obras de regulación y aprovechamiento de las fuentes de agua, son factores que pueden poner en juego la seguridad hídrica.

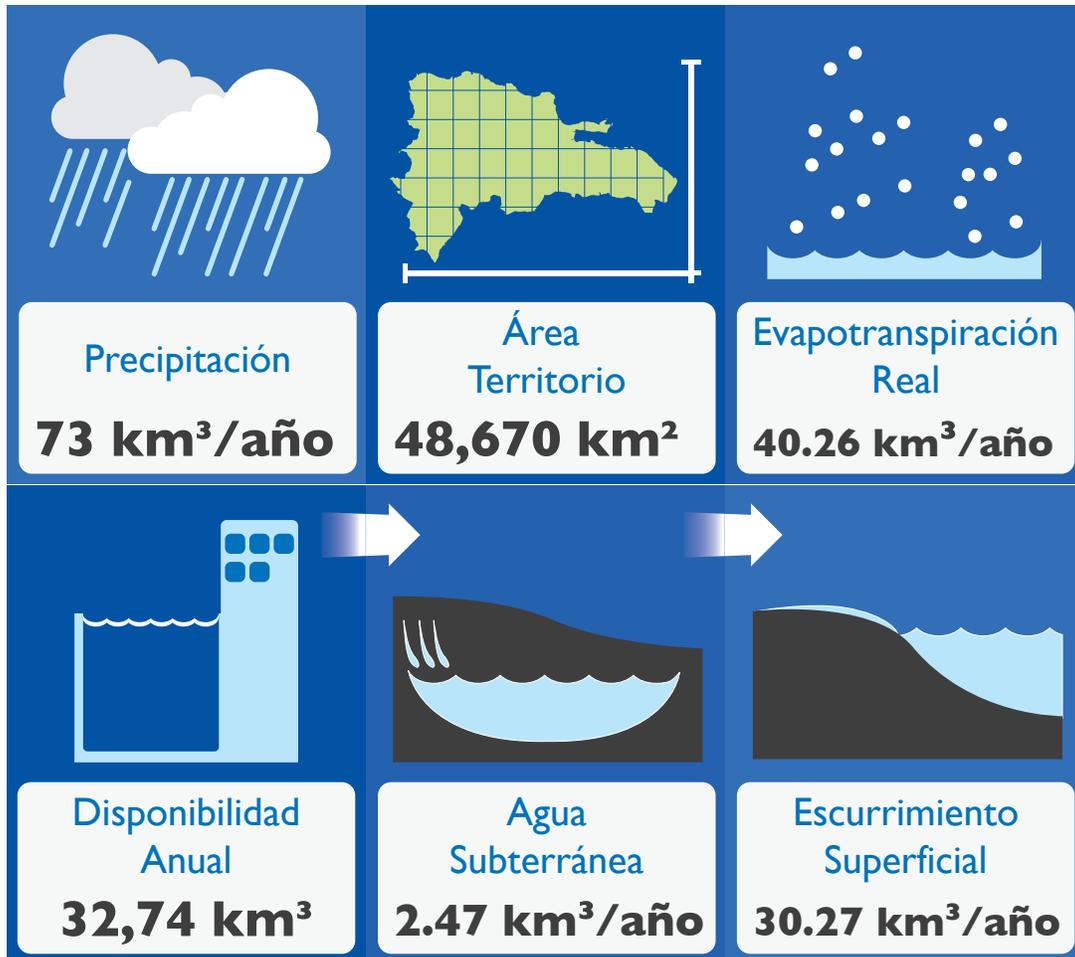
Algunas cuencas hidrográficas del país ya evidencian un fuerte grado de presión por el agua.

La disponibilidad de agua per cápita es un indicador de los niveles de abundancia o escasez de agua. En República Dominicana, las regiones más pobladas, ya empiezan a exhibir valores preocupantes de volúmenes anuales de agua disponibles por habitante. El escenario es de mayor tensión cuando se consideran los caudales seguros o garantizables el 80% del tiempo.

La disponibilidad per cápita es particularmente crítica cuando se proyecta el crecimiento de la población, revelando que existen regiones hidrográficas que ameritan de atención prioritaria para poder revertir las condiciones de crisis que se están creando.

## 2.2 Calidad del agua en República Dominicana

### Disponibilidad de Agua



Fuente: Fernández, O. (2015). Situación de los Recursos Hidráulicos en República Dominicana.

El acelerado crecimiento y las limitaciones económicas de la población, motiva que cientos de miles de personas vivan a orillas de ríos, arroyos y cañadas sin adecuados servicios de agua potable y sin servicios de alcantarillados sanitarios, lo que provoca una creciente contaminación de las aguas superficiales y subterráneas que convierte a acuíferos, ríos, arroyos y cañadas en verdaderas cloacas urbanas que hace que los pueblos dispongan cada día de menos cantidad de agua.

La calidad del agua es un aspecto importante que necesita atención. El agua debe cumplir con los estándares requeridos para poder ser utilizada para el consumo humano.

## 2.3 Contaminación del agua



Fuente: Fernández, O. (2015). Situación de los Recursos Hídricos en la República Dominicana.

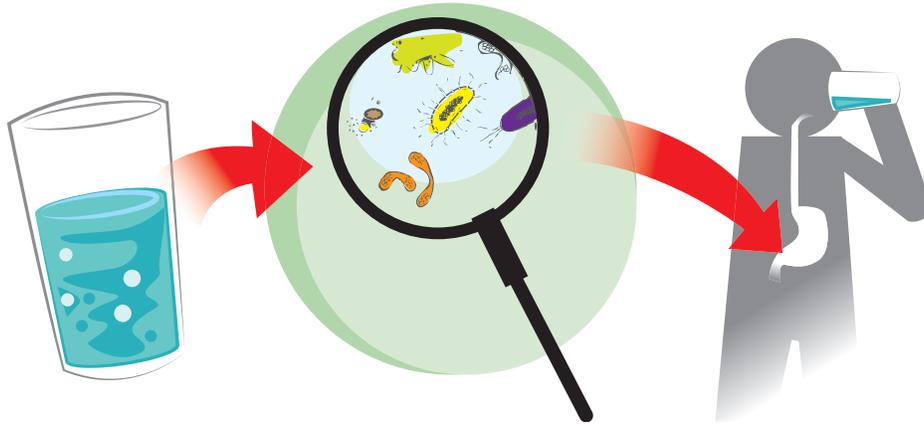
La contaminación del agua se produce cuando se carga de sustancias extrañas, que alteran sus características y que pueden perjudicar la salud. La contaminación puede ser: física, química y biológica.

Contaminación física: se caracteriza por poseer componentes biológicos relacionados con la flora (vegetación de la zona), fauna (tipos de fauna y micro-fauna), los ecosistemas que habitan, las personas, la turbidez originada por los sólidos en suspensión, y la tierra depositada en el fondo de los ríos o arroyos, modifican su aspecto e induce a su no consumo.

Contaminación química: es producida por los detergentes, fosfatos, solventes, pesticidas, medicamentos, metales pesados, etc.

Contaminación biológica: se produce cuando al agua llegan desechos, tales como los de cloacas, letrinas, materias fecales de granjas y corrales. Estos residuos contienen bacterias, virus, bacilos, parásitos, protozoos, que por lo general, se detectan por análisis de laboratorio.

### 2.3.1 Enfermedades de origen hídrico



#### 1. Principales enfermedades de origen bacteriano

| Enfermedad                          | Agentes Patógenos   |
|-------------------------------------|---|
| Fiebres Tifoideas y Paratifoideas   | Salmonella Typhi, Salmonella Paratyphi  |
| Disentería                          | Shigella Spp  |
| Cólera                              | Vibrio Cholerae   |
| Gastroenteritis Agudas y Diarreicas | Escherichia Coli Enterotóxica, Campylobacter, Yersenia Enterocolítica, Salmonella Spp |

#### 2. Principales enfermedades de origen viral

| Enfermedad                          | Agentes Patógenos   |
|-------------------------------------|---|
| Hepatitis A                         | Virus de la hepatitis A   |
| Poliomielitis                       | Virus de la poliomielitis bilharzia, a través de la piel en aguas tranquilas de ríos contaminados |
| Gastroenteritis agudas y diarreicas | Virus Norwalk, rotavirus, enterovirus, adenovirus, etc  |
| Fiebres Tifoideas y Paratifoideas   | Salmonella Typhi, Salmonella Paratyphi  |

#### 3. Principales enfermedades de origen parasitario

| Enfermedad          | Agentes Patógenos                 |
|---------------------|-----------------------------------|
| Disentería Amebiana | Entamoeba Histolytica             |
| Gastroenteritis     | Giardia Lamblia y Cryptosporidium |

### 2.3.2 Plantas potabilizadoras de agua



Una planta de agua es una instalación donde se ha combinado una serie de unidades y equipos con el fin de corregir las impurezas del agua. Se diseña en función de los tipos de impurezas que se desean corregir y al uso al que se destina el agua. La primera etapa en el acondicionamiento del agua es su potabilización, la cual dependerá de la calidad; esto, en función de la fuente de donde se obtenga (pozos, ríos y embalses). El agua de cada fuente presenta impurezas que le son características y, por lo general, su tratamiento es diferente.

Las plantas potabilizadoras de agua para consumo humano, independientemente del sistema de saneamiento elegido, requieren siempre de un paso previo al tratamiento bacteriológico y/o químico del fluido: “la etapa de clarificación”.

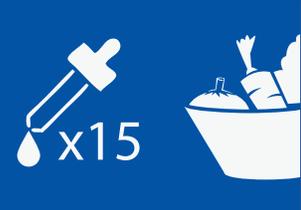
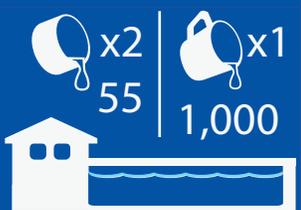
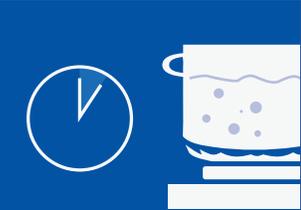
Otra etapa de la filtración mecánica es la retención y consecuente remoción de materiales en partículas de origen orgánico o inorgánico. Este proceso también es importante para mantener la claridad del agua y reducir la materia orgánica biodegradable (MOB) en el sistema. Consiste en la remoción de las partículas que se encuentran en el agua en estado coloidal o en solución.

Las plantas de este tipo están básicamente constituidas por las unidades de inyección de químicos (floculantes), agitadores, floculadores, decantadores y filtros.

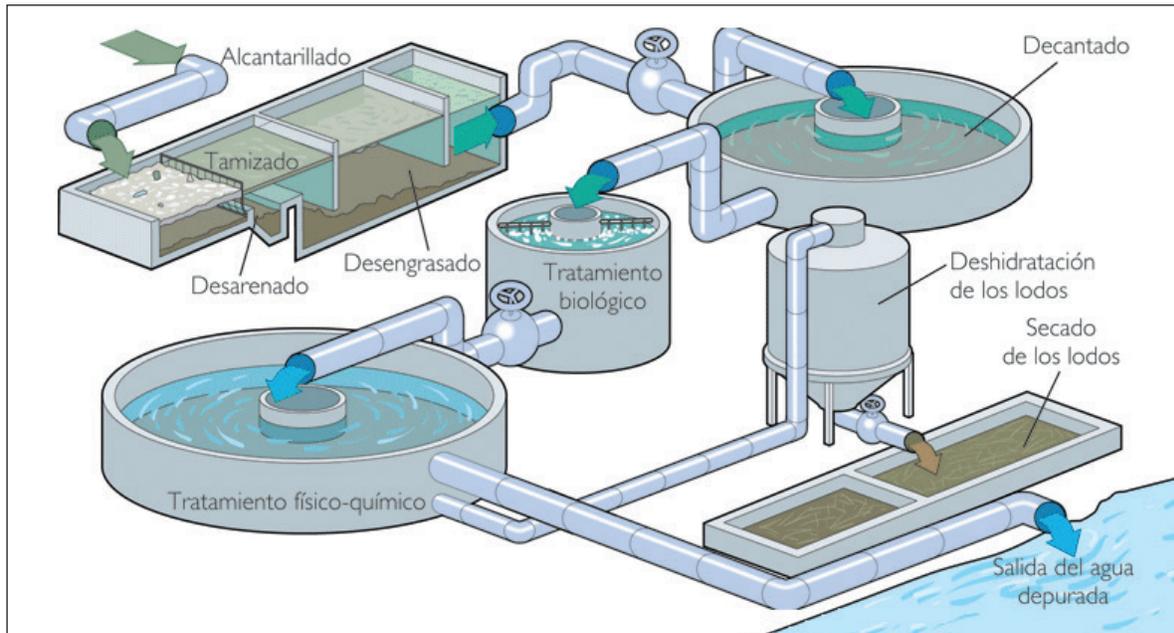
Después de cumplida esta etapa y dependiendo del tipo de contaminante detectado, se procede al tratamiento bacteriológico y/o remoción de inorgánicos fuera de los parámetros aceptables (precloración, irradiación ultravioleta, resinas de intercambio iónico, osmosis inversa, etc.).

### 2.3.3 Purificación del agua

Las principales formas de purificación del agua son las siguientes:

|   |  |
|---|--|
| <b>1. Cloración</b>   |  |
|    | <p>Agua para beber: agregar 5 gotas de cloro por cada galón de agua. El agua debe estar clara. Espere 30 minutos antes de tomarla.</p>   |
|    | <p>Vegetales crudos: agregue 15 gotas de cloro por cada galón de agua clara. Deje los vegetales en remojo por 5 minutos.</p>   |
|   | <p>Limpieza y desinfección del hogar: Agregue 1 taza de cloro por cada media cubeta de agua. Para inodoro agregue <math>\frac{3}{4}</math> taza de cloro.</p>  |
|  | <p>Tanques y cisternas: para tanques de 55 galones agregue 2 tapitas de cloro. Para 1,000 galones, una taza. Para 3,000 galones, 3 tazas.</p>  |
| <b>2. Hervir el agua</b>  |  |
|  | <p>Para lograr la desinfección total del agua, es necesario hervirla un minuto, a partir de que inicie la ebullición de la misma (ver las burbujas).</p>   |
| <b>3. Filtrado</b>  |  |
|  | <p>Elimina los sólidos suspendidos y torna el agua clara, al hacerla pasar por un elemento poroso. Dependiendo de su construcción interna, (capas de arena graduada, carbón activado, piedra pómez, etc.) puede eliminar bacterias, cloro, agroquímicos, etc., dependiendo del tipo de filtro.</p> |

## 2.4 Tratamiento de aguas residuales



<http://cmcobarenes1apablovictor.blogspot.com>

Se puede definir el agua residual como la combinación de los residuos líquidos procedentes tanto de residencias como de instituciones públicas, establecimientos industriales y comerciales a los que pueden agregarse, eventualmente, aguas subterráneas, superficiales y pluviales. En general, las aguas residuales se clasifican así:

1. **Aguas residuales domésticas (Ard):** son las provenientes de las actividades domésticas de la vida diaria como lavado de ropa, baño, preparación de alimentos, limpieza, etc. Estos desechos presentan un alto contenido de materia orgánica, detergentes y grasas.
2. **Aguas lluvias (All):** son las originadas por el escurrimiento superficial de las lluvias que fluyen desde los techos, calles, jardines y demás superficies del terreno. Los primeros flujos de All son generalmente muy contaminados debido al arrastre de basura y demás materiales acumulados en la superficie.
3. **Residuos líquidos industriales (Rli):** son los provenientes de los diferentes procesos industriales. Su composición varía según el tipo de proceso industrial y aún para un mismo proceso industrial, se presentan características diferentes en industrias diferentes.
4. **Aguas residuales agrícolas (Ara):** son las que provienen de la escorrentía superficial de las zonas agrícolas. Se caracterizan por la presencia de pesticidas, sales y un alto contenido de sólidos en suspensión. La descarga de esta agua es recibida directamente por los ríos o por los alcantarillados.

## 2.5 Fugas de agua



Se le llama fuga a la salida de agua no controlada, ya sea de la tubería o de los grifos, sin ningún uso o aprovechamiento.

Las fugas de agua se clasifican en ocultas o no visibles y las expuestas o visibles.

Las fugas ocultas son difíciles de detectar y a veces debe usarse un aparato especial para escuchar el sonido que produce el agua al salir de la tubería. Existen debido al alto e injustificado consumo que se registra o por la humedad que resulta en las áreas donde se produce. Pueden ser ocasionadas por conexiones mal hechas, quebraduras en las tuberías, una compactación inadecuada, mala calidad del material y/o tubería en mal estado.

Su reparación requiere de mucha atención y cuidado, por lo que la estrategia a seguir depende del tipo de daño. De la pronta reparación de este tipo de fugas dependerá la magnitud del daño que puedan ocasionar. Las consecuencias podrían ser hundimientos del piso y facturas de consumo con montos muy altos, entre otras.

Las fugas expuestas, por estar a la vista se detectan cuando se producen. Su reparación puede planearse y su ejecución suele ser más sencilla que cuando son fugas ocultas. Generalmente, tienen las mismas causas que las ocultas pero a esto hay que sumar las ocasionadas por el desgaste o uso en los grifos o llaves.

Su atención también debe ser inmediata ya que puede ocasionar un alto consumo injustificado, daños a los muebles más cercanos, corto circuitos en los sistemas eléctricos, etc.

La mayor cantidad de fugas domiciliarias se localizan en el inodoro, por escapes cuando la cadena levanta la pera o sapito, fallas en el flotador, salidas de agua por la válvula de control, un mal sello, la varilla del flotador mal regulada. También se producen fugas importantes cuando hay llaves goteando y derrames en los tanques.

La fuga de agua es uno de los principales problemas que ocurre en una casa. Localizar fugas de agua es de suma importancia pues es difícil resolver este problema si no hay una correcta detección de las mismas.

# Desarrollo de la Unidad Didáctica

GRADOS  
**SÉPTIMO, OCTAVO Y PRIMERO****El Agua en República Dominicana**

- ◆ Situación nacional del agua
- ◆ Disponibilidad del agua y su distribución espacial
- ◆ Calidad del agua en su casa y en la comunidad
- ◆ Plantas potabilizadoras de agua
- ◆ Sistemas de tratamiento de aguas residuales
- ◆ Enfermedades causadas por agua contaminada
- ◆ Ahorro de agua
- ◆ Fugas de agua
- ◆ Prácticas para el uso eficiente del agua en la casa

**Objetivos:**

1. Investigar en diferentes fuentes la situación nacional del agua.
2. Seleccionar alternativas que se consideran apropiadas para mejorar la condición del agua en la casa y la comunidad.
3. Reconocer las fortalezas y debilidades que se evidencian en la situación hídrica nacional.
4. Determinar las enfermedades causadas por el consumo de agua contaminada.
5. Promover en los estudiantes el desarrollo de la búsqueda de soluciones domésticas para el uso racional del agua.



### Indicadores de Logro:

- ◆ Buscan informaciones y realizan ilustraciones acerca de la disponibilidad del agua y la distribución espacial.
- ◆ Investigan acerca de la calidad del agua en su casa y la comunidad.
- ◆ Realizan experimentos para determinar la calidad del agua en su casa y la comunidad.
- ◆ Redactan ensayos sobre la importancia de la calidad del agua.
- ◆ Conocen los sistemas de tratamiento de aguas residuales.
- ◆ Identifican las enfermedades causadas por el agua contaminada.
- ◆ Realizan debates sobre el agua tratada y el agua contaminada.
- ◆ Elaboran en equipo brochures acerca de las enfermedades causadas por el agua contaminada, sus síntomas y formas de evitarlas.
- ◆ Elaboran plan de acción para mejorar las fugas de agua en la casa, escuela y comunidad.



### Estrategias Metodológicas:

- ◆ Video musical: “Cumbia del agua”
- ◆ Gráficos
- ◆ Datos estadísticos
- ◆ Trabajo individual y grupal
- ◆ Ensayos
- ◆ Ejercicios didácticos
- ◆ Maquetas
- ◆ Diapositivas



## Actividades

1. Escuchan y observan el video musical “Cumbia del agua”.
2. Observan imágenes, gráficos y datos estadísticos acerca de la distribución del agua en el país. (Diapositiva).
3. Expresan su opinión acerca de los datos observados.
4. Comparan cuadros con la proyección desde el año 2005 hasta el año 2025 con la disponibilidad de agua y la demanda de la misma. (Diapositiva).
5. Expresan las conclusiones haciendo un balance entre la oferta y la demanda del agua.
6. Responden a la pregunta: ¿Cuáles acciones humanas han provocado la situación actual del agua?
7. Socializan de manera reflexiva acerca de lo tratado.
8. Responden a las preguntas:
  - ♦ ¿Qué entienden por calidad?
  - ♦ ¿Cómo consideran la calidad del agua en República Dominicana? Justifican su respuesta.
9. Detallan la situación del agua que llega a su casa, escuela y comunidad.
10. Especulan acerca de las razones por las cuales el agua llega de esa forma.
11. Socializan acerca de los elementos que pueden contaminar el agua que llega a su casa, escuela y comunidad.
12. Conversan acerca de la situación de la basura que se produce en la casa, escuela y comunidad.
13. Mencionan el lugar donde se lleva la basura o desechos sólidos.
14. Explican la situación del vertedero de su comunidad.
15. Elaboran hipótesis acerca de las formas en que el vertedero puede afectar la calidad del agua que llega a su casa, escuela y comunidad.
16. Conversan acerca de las acciones que pueden realizar para disminuir la cantidad de basura que llega a los vertederos.
17. Escuchan con atención la explicación acerca de los lixiviados.
18. Definen con palabras propias qué son lixiviados. Describen sus

características.

19. Investigan la forma en que los lixiviados pueden afectar la salud de las personas.
20. Definen los tipos de agentes contaminantes del agua. Escriben ejemplos de acuerdo a la clasificación.
21. Realizan experimento para determinar el agua potable y el agua contaminada. **Ficha No. 1**
22. Infieren y expresan las consecuencias de consumir agua contaminada.
23. Escuchan con atención nombres de otras enfermedades hídricas, los síntomas y formas de prevención.
24. Elaboran un decálogo de las enfermedades producidas por el consumo de agua contaminada.
25. En grupos, elaboran un mapa mental con algunas de las enfermedades causadas por la contaminación del agua, los síntomas y formas de evitarla. Colocar en un mural visible de la escuela.
26. En grupo, elaboran un infograma con los factores contaminantes del agua, en la casa, la escuela y la comunidad y las acciones que se deben realizar para contribuir a mejorar la contaminación del agua. (Colocar esas informaciones en un lugar estratégico de la escuela).
27. Especulan acerca de:
  - ♦ ¿Qué son plantas potabilizadoras?
  - ♦ ¿Cuál es su principal función?
  - ♦ ¿Cómo es el proceso de potabilización del agua?
28. Describen de forma oral y escrita el proceso de potabilización del agua.
29. Expresan la importancia de las plantas potabilizadoras de agua.
30. Investigan otras formas domésticas de potabilización y purificación del agua a través de experimentos. (Ebullición, cloración, filtro, sodis o solar).
31. Expresan los beneficios de poner en práctica en la casa, escuela y comunidad las formas domésticas de potabilización y purificación de agua.
32. Responden a la pregunta: ¿Han visto alguna planta de tratamiento de aguas residuales?

33. Observan un esquema de una planta de tratamiento de aguas residuales.
34. Leen el tema “tratamiento de aguas residuales”. (Material fotocopiado págs. 28, 29 y 30).
35. Socializan lo leído a través de preguntas. **Ficha No. 2**
36. Expresan formas que permitan mejorar la calidad del agua que llega a la casa, escuela y comunidad.
37. Forman grupos y redactan ensayos acerca de la situación hídrica de la República Dominicana y la importancia de la calidad del agua.
38. Publican en los murales del centro educativo los ensayos realizados.
39. Elaboran maquetas de planta de tratamiento de aguas residuales. Exponen sus trabajos ante grupos seleccionados de la escuela. Explican la función e importancia de estas plantas a grupos seleccionados.
40. Realizan proyecto:
  - ♦ Observan el entorno escolar y de su casa e identifican los lugares donde existen fugas de agua.
  - ♦ Explican las consecuencias del desperdicio de agua para la vida presente y futura.
  - ♦ Realizan acciones inmediatas para solucionar la situación de las fugas de agua.
  - ♦ Redactan informe explicando las consecuencias del desperdicio de agua para la vida presente y futura y las medidas para economizar el agua en la casa, en la escuela y en la comunidad.
  - ♦ Elaboran un cartel con las medidas establecidas para evitar las fugas de agua. (Colocar en un área específica de la escuela).
  - ♦ Realizan un collage sobre el uso racional del agua.
  - ♦ Elaboran un cartel para colocar en la escuela con la información “Aquí ahorramos agua”.



# Fichas Didácticas

**NIVEL SECUNDARIO:  
SÉPTIMO, OCTAVO Y PRIMERO**

## Ficha No.1

1. Realiza un experimento acerca del agua potable y agua contaminada.

## Procedimiento:

## Materiales:

- ♦ Agua filtrada
- ♦ Agua
- ♦ Microscopio o lupa



1

- ♦ Se colocan los recipientes con el agua filtrada y la observan en el microscopio o lupa.



2

- ♦ Los estudiantes observan las características que presentan cada una.



3

- ♦ Describen las características que presentan el agua potable y el agua contaminada.



4

- ♦ Dibujan los componentes observados en el agua contaminada.



5

- ♦ Expresan la importancia del consumo de agua potable.



## Ficha No.3

### Evaluación

- I. Lee el texto y comprueba tus conocimientos contestando las preguntas que se te indican más adelante.

### Lectura reflexiva

Anónimo

Una mañana como otra cualquiera, la Tierra despertó y abrió los ojos. Se quedó mirando hacia el infinito universo, y luego se detuvo a observarse a sí misma. Se vio tal cual era, aplastada en los polos y abultada en el ecuador, aunque al mirarse con detenimiento apreció grandes cambios que la dejaron preocupada. Se estaba empezando a sentir decaída. Descubrió entonces ciertas manchas en los océanos y que sus aguas ya no eran tan limpias como antes; además, que los animales marinos estaban muriendo a causa de los grandes derramamientos de petróleo y de la enorme contaminación en que vivían.

Luego miró en sus costados los bosques, que se empobrecían cada vez más a causa de la indiscriminada tala a la que eran sometidos y que la vida silvestre también estaba sufriendo.

Por su parte, el aire ya no era puro y se volvía irrespirable y la capa de ozono desaparecía en su envoltura. Se sentía cada vez más caliente, pues su temperatura había aumentado debido al calentamiento global. Todo esto ocurría a causa de la llamada contaminación ambiental. La Tierra se dio cuenta que estaba rodeada de hambruna, muerte y destrucción. Su temor la llevó a descubrir el único y gran culpable de todos los males: “el ser humano”, ése que presumía de ser el único animal racional; pero que era víctima de su propia codicia.

Entonces la Tierra pensó en vengarse y tomar acciones severas por recibir tanto maltrato de quienes la habitaban. Provocaría terremotos, maremotos, erupciones volcánicas, lluvias prolongadas, sequías interminables y un sinfín de plagas y enfermedades que borrarían toda presencia humana; pero, a seguidas, se puso a reflexionar y se dio cuenta de que todas las personas no eran iguales, y que al hacer esto pagarían todos, justos por pecadores.

Sabía que en este planeta, también muchas personas luchaban día a día por salvarlo, que no todos los humanos carecían de conciencia y, muchos sentían amor y respeto por el ambiente. La Tierra decidió darle otra oportunidad al ser humano para que aprendiera a valorar y respetar todos aquellos regalos naturales que siempre ella ofrece.

La Tierra, entonces, te pregunta: y tú ¿qué haces para cuidarme?

1. ¿Qué título te sugiere la lectura?
  
2. ¿Cómo se relaciona el título escogido con la lectura?
  
3. ¿Cuál es el tema general de la lectura?
  
4. ¿Cuáles personajes intervienen en la lectura?
  
5. Escribe la idea principal de la lectura.
  
6. Escribe dos ideas secundarias de la lectura.
  
7. ¿Cuáles acciones del ser humano causan la contaminación ambiental?
  
8. ¿Cuáles son las consecuencias de la contaminación ambiental?

- 
9. El contenido de la lectura, ¿tiene algún parecido con la realidad dominicana? Explica.
10. Escribe los valores que se destacan en la lectura.
11. ¿Cuál es tu respuesta a la pregunta que hace la Tierra: “y tú, ¿que haces para cuidarme?”, ¿Qué estarías dispuesto hacer?
- II. Realiza las actividades que se te indican a continuación:
1. ¿Cómo es el acceso y disponibilidad del agua utilizada en la casa y la comunidad?
2. Describe las características del agua que llega a la casa y la comunidad.
3. ¿El agua que llega a la casa y comunidad es de calidad? Explica por qué?
4. Explica la forma en que los vertederos afectan la vida de las personas y del medio ambiente.

5. ¿Cuál es la importancia de las plantas de tratamiento de aguas residuales?
6. Escribe la importancia de la calidad del agua.
7. De acuerdo a los datos estadísticos presentados en la siguiente tabla, ¿cómo consideras será la situación del país para el 2025?

| Proyección de la demanda de agua potable |  |        |        |        |          |
|--|--|--------|--------|--------|----------|
| Región hidrográfica                      | Demanda de agua potable (mm <sup>3</sup> ) |        |        |        |          |
|  | 2005                                       | 2010   | 2015   | 2020   | 2025     |
| Yaque del Norte                          | 107.08                                     | 119.63 | 132.50 | 145.60 | 158.66   |
| Atlántica                                | 42.69                                      | 47.71  | 52.85  | 58.09  | 63.31    |
| Yuna                                     | 81.63                                      | 91.74  | 102.15 | 112.82 | 123.51   |
| Este                                     | 64.14                                      | 72.23  | 80.59  | 89.16  | 97.76    |
| Ozama-Nizao                              | 312.67                                     | 348.90 | 385.99 | 423.73 | 461.30   |
| Yaque del Sur                            | 71.65                                      | 80.55  | 89.72  | 99.11  | 108.53   |
| Sub-total                                | 679.86                                     | 760.76 | 843.80 | 928.50 | 1,013.08 |

Fuente: Plan Hidrológico Nacional (INDRHI, 2012)

8. ¿Cuáles acciones realizarás en la casa, escuela y la comunidad para contribuir a evitar la crisis del agua?

9. Escribe los nombres de tres enfermedades ocasionadas por el consumo de agua contaminada, los síntomas de estas enfermedades y la forma en que pueden evitarse.

| Enfermedades | Síntomas | Formas de evitarlas |
|--------------|----------|---------------------|
|              |          |                     |
|              |          |                     |
|              |          |                     |

# Módulo 3

## Los Retos del Agua

## 3.1 Retos del Agua



A medida que el mundo encara un futuro más sostenible, asegurar agua para todos es uno de los mayores desafíos. Crear conciencia sobre el uso racional del agua es indispensable para la preservación de la vida y del medio ambiente. El primer informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo, “Agua para todos, agua para la vida” (2003), revela que en los próximos 20 años, la cantidad de agua disponible decrecerá un 30%.

Monge (2009) en su artículo “Grandes retos para abordar la crisis del agua”, enmarca la cifra anterior en el contexto actual, en el que 1.200 millones de personas no tienen acceso a agua potable y la cifra asciende a 2.400 millones incluyendo la falta de saneamiento. Como consecuencia de esta situación, las enfermedades relacionadas con la mala calidad del agua causan más de tres millones de muertes al año. Entre ellas, la diarrea provocada por beber agua en mal estado provoca cerca de 4.000 muertes diarias en los sectores más vulnerables; en concreto, entre los niños y niñas de los países más desfavorecidos.

La crisis del agua, que forma parte de la cada vez más evidente crisis ambiental, plantea la necesidad de revisar los paradigmas, el marco de comprensión del mundo, de manera que se pueda explicar la realidad y obtener las herramientas para abordar los nuevos retos.

Los problemas en la gestión del agua, tanto en los países desarrollados como en los países en vías de desarrollo, han evidenciado la necesidad de construir este nuevo paradigma, que bajo la denominación de “Nueva Cultura del Agua”, intenta plantear una gestión del agua desde la sostenibilidad, con una visión ecosistémica que integre todas las facetas del agua.

## 3.2 Retos del agua de República Dominicana



Fuente: Primer Concurso Nacional de Fotografía sobre el Agua. (INDRHI, 2011).

República Dominicana enfrenta fundamentalmente cuatro retos en torno al agua, ninguno de estos se ha definido como el principal, ya que depende directamente de la región o cuenca a la que se refiera. Estos retos son:

1. **Desperdicio:** Está asociado a la baja eficiencia en el uso del agua. Esto referencia el problema existente en el suministro de agua a los hogares, las industrias y en primer lugar, a la agricultura.

Los niveles de desperdicio de este recurso son altamente irracionales y requiere atención urgente para poder satisfacer las demandas presentes y futuras de las poblaciones. Muchos de los sistemas de abastecimiento de agua potable podrían satisfacer el doble de la población actual solo aplicando buenas prácticas en su uso. Con la simple utilización de tecnologías en las áreas bajo riesgo se podría triplicar la cobertura de estas áreas.

2. **Contaminación:** El aprovechamiento de las aguas de los principales ríos del país representa un alto costo. Por tanto, la calidad de la misma limita su productividad.

Los ríos, lagos y acuíferos disponen de una deficiente calidad de agua provocada fundamentalmente por los vertidos indiscriminados y la escasa labor de vigilancia y control estatal. Por tanto, se precisa de acciones concretas para tener estos ríos en calidad ambientalmente sostenible.

El agua no es un recurso de uso exclusivo, por lo que, se hace necesario educar a las personas de forma que se pueda transformar la cultura acerca de la preservación, cuidado y uso racional del agua.

- 3. Deforestación:** Afecta en gran medida la disponibilidad del recurso y el control de los efectos que son provocados por el cambio climático. La deforestación no solo afecta la disponibilidad del agua sino la seguridad alimentaria.

Las prácticas que deterioran las cuencas hidrográficas deben ser erradicadas y la aplicación de sanciones o incentivos deben incorporarse al proceso de gestión del bosque.

- 4. Eventos extremos:** Las variaciones en el ciclo hidrológico y la posición del país en la ruta de huracanes, aumenta su vulnerabilidad a los problemas de disponibilidad o escasez del agua. En el día a día, se lucha por garantizar el acceso a este recurso para poder satisfacer todas las demandas de la población en sus diferentes usos, ya que el país se ve afectado por periodos de sequía y, en otras ocasiones, por inundaciones. Esta situación requiere de la ejecución de una gestión del agua que concentre parte de los recursos institucionales a atender estos dos escenarios.

### 3.3 Protección, cuidado, manejo, conservación y uso racional del agua



Fuente: Primer Concurso Nacional de Fotografía sobre el Agua. (INDRHI, 2011).

El agua representa la posibilidad de vida para la población. Ningún otro elemento es considerado tan vital como éste y su escasez o poca disponibilidad causa problemas directos en la producción y la salud de las familias; también afecta a la sociedad en su conjunto generando migración y conflictos sociales, por la competencia en la obtención de este recurso. Por lo que, si no se toman acciones urgentes, muchos conflictos futuros se darán por la escasez de agua.

Las comunidades deben asumir un conjunto de prácticas que mejoren el manejo, la protección y conservación de las fuentes de agua. Las acciones más importantes para la protección y conservación de las fuentes de agua son:

- a. Plantar árboles en las zonas alrededor de las fuentes de agua y en las laderas.
- b. Promover la regeneración del entorno natural.
- c. Planificar el uso adecuado de las parcelas promoviendo la agricultura ecológica (abonos de estiércol y prácticas culturales), evitando, en lo posible, el uso de fungicidas, herbicidas y fertilizantes químicos.
- d. Controlar y sancionar si corresponde, la quema de árboles no planificada o que no haya sido acordada en la comunidad.

### 3.4 Sugerencias para economizar agua



Fuente: Primer Concurso Nacional de Fotografía sobre el Agua. (INDRHI, 2011).

#### a. En la cocina y el lavadero:

- ◆ Al lavar la vajilla enjabone primero todo y luego abra la llave de agua para enjuagar.
- ◆ Si no hay agua corriente, puede emplear dos recipientes; enjabone en uno y enjuague en otro.
- ◆ Para descongelar los alimentos no use agua, déjelos a temperatura ambiente.
- ◆ Para lavar las legumbres póngalas en un recipiente con agua.
- ◆ Cierre bien la llave para que no gotee.
- ◆ Revisa con frecuencia las tuberías y llaves para detectar goteras y soluciona rápidamente el problema para evitar fugas.
- ◆ Al cocinar, emplee solamente el agua necesaria.
- ◆ Al lavar la ropa no tire el agua del enjuague, le puede servir para trapear o lavar el piso, o para descargar los baños.
- ◆ Si lava a mano, el agua del último enjuague le puede servir para lavar otra ropa.
- ◆ Si lava con lavadora, no la llene en toda su capacidad, calcule el agua estrictamente necesaria.

**b. En el baño:**

- ♦ Al cepillarse los dientes, utilice un vaso con agua o cierre la llave mientras lo hace, en vez de dejar que corra el agua. Luego abra de nuevo para enjuagarse.
- ♦ En la ducha, cierre la llave mientras se enjabone, después abra de nuevo para enjuagarse.
- ♦ Revise el inodoro para detectar si hay pérdidas y repárelas inmediatamente.
- ♦ Compruebe si el inodoro gasta excesivamente agua y busque la forma de disminuir el volumen de las descargas.
- ♦ Utilice el inodoro solamente cuando sea necesario. No descargue el agua para eliminar residuos como colillas de cigarrillos, pañuelos de papel y otros.

**c. En el patio, jardines y huerto familiar:**

- ♦ Riegue sus plantas en horas de poco sol, temprano en la mañana o preferiblemente por la noche, utilizando sólo el agua necesaria, no es necesario inundar el jardín.
- ♦ Escoja plantas que consuman poca agua y se adapten bien a las condiciones en las que se encuentran.
- ♦ Cuide las fugas provocadas por la conexión de una manguera en mal estado, así evitará pérdidas.
- ♦ Utilice abonos de desechos de origen vegetal. Ponga una capa de estiércol y pajas alrededor de los árboles y plantas para que retengan más agua.



# Desarrollo de la Unidad Didáctica

GRADOS  
**SÉPTIMO, OCTAVO Y PRIMERO****Los Retos del Agua**

- ◆ Protección, cuidado, manejo, conservación y uso racional del agua
- ◆ Soluciones domésticas para el uso racional del agua
- ◆ Importancia del agua para la conservación de la vida y el Medio Ambiente
- ◆ Uso eficiente del agua en la casa

**Objetivos**

1. Fomentar el interés de los estudiantes en la protección, cuidado, manejo, conservación y uso racional del agua.
2. Resaltar la importancia del agua para la conservación de la vida y el medio ambiente.
3. Desarrollar ejercicios de ahorro y uso racional del agua.

**Indicadores de Logro**

- ◆ Elaboran brochures alusivos a la protección, cuidado, manejo, conservación y uso racional del agua.
- ◆ Participan en actividades artísticas, mostrando los trabajos realizados acerca de la protección, cuidado, manejo, conservación y uso racional del agua.
- ◆ Muestran interés en la ejecución de los trabajos asignados.
- ◆ Valoran la importancia del agua para la conservación de la vida y del medioambiente.



## Estrategias Metodológicas

- ◆ Video “Carta al 2070”
- ◆ Brochures
- ◆ Canciones
- ◆ Poesías
- ◆ Poemas
- ◆ Cuentos



## Actividades

1. Observan y escuchan con atención el video: “Carta al 2070”. (Material audiovisual).
2. Analizan el video a través de las siguientes preguntas:
  - ◆ ¿Cuál es el tema principal de la Carta?
  - ◆ ¿Consideras que la situación descrita en la Carta puede suceder en el país? ¿Por qué? Da razones.
  - ◆ ¿Cuáles acciones provocaron la situación contenida en la Carta?
  - ◆ ¿Estás contribuyendo a mejorar o empeorar la situación del agua en tu casa, escuela y comunidad? ¿De qué forma?
  - ◆ Describe lo que sentiste al observar y escuchar el contenido de la Carta.
  - ◆ Para evitar que el agua se agote, ¿A qué te comprometes?
  - ◆ Expresa el mensaje que quiere transmitir la Carta.
3. En grupos, elaboran brochures como parte de una campaña de concienciación en la casa, escuela y comunidad sobre:
  - ◆ Protección, cuidado, manejo, conservación y uso racional del agua.
  - ◆ Importancia del agua para la conservación de la vida y el medio ambiente.
4. Realizan composiciones: cuentos, poemas, poesías, canciones, relacionados a la protección, cuidado, manejo, conservación y uso racional del agua; las soluciones domésticas para el uso racional del agua, la importancia del agua para la conservación de la vida y el medio ambiente y el uso eficiente del agua en la casa.



# Bibliografía

## BIBLIOGRAFÍA

- De León, O. *Agua potable y Saneamiento en la República Dominicana*. Revista. Academia de Ciencias. Santo Domingo, República Dominicana. ISBN: 978-607-9217-04-4.
- Fernández, O, 2015. *Situación de los recursos hídricos en la República Dominicana*. (Presentación).
- Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos, (2012). *Plan Hidrológico Nacional*. Santo Domingo, República Dominicana. Editora Alfa y Omega.
- Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos, (INDRHI 2011). *Material Básico Ecología y Recursos Hídricos*. Gráfica William, C. por A. Santo Domingo, República Dominicana.
- Metcalf y Eddy, INC. (1998). *Ingeniería de Aguas Residuales. Tratamiento, vertido y reutilización*. México. Ed. McGraw-Hill.
- Monge, C. (2009). *Grandes Restos para abordar la crisis del agua*. España. Revista ISSN 0417-8106, N ° 153, 2009.
- Saavedra, C. (2009). *El manejo, protección y conservación de las fuentes de agua y recursos naturales*. Programa De Gobernabilidad Para El Desarrollo Territorial. Bolivia.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO, 2003). *Agua para todos, agua para la vida*. Primer informe de Las Naciones Unidas sobre el desarrollo hídrico del mundo. Paris, France. UNESCO/Mundi-Prensa.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, (UNESCO-Project WET, 2006). *Agua y Educación*. Guía General para Educadores de las Américas y el Caribe.

## Recursos disponibles en la Web

Canción: El agua es vida. Cuídala. Disponible en:

<https://www.youtube.com/watch?v=l9MnT5clcxQ>

Canción: Cumbia del agua. Disponible en:

<https://www.youtube.com/watch?v=U7nWjiXhjNI>

Canción por el agua. Disponible en:

<https://www.youtube.com/watch?v=jGZoAn0Ahp8>

Carta al 2070. Disponible en:

<https://www.youtube.com/watch?v=EWbYS5gLPnw>

Crisis del agua. Disponible en:

<https://www.youtube.com/watch?v=7fOfc5778Co>

Diccionario de la Real Academia Española. Disponible en:

<http://www.rae.es/>

Lectura reflexiva. Disponible en:

<http://charlex05.blogspot.com/2012/05/lectura-reflexiva-una-manana-comootra.html>

## Otros recursos disponibles en la Web

Canción: Tomar agua y sus beneficios. Disponible en:

<https://www.youtube.com/watch?v=ySE6fefo4-M>

Canción: Y lloverá. Disponible en:

<https://www.youtube.com/watch?v=kbniavIBEEI>

Contaminación del agua. Disponible en:

<https://www.youtube.com/watch?v=3nZGSjmSRyY>

Cuidado del agua. Disponible en:

<https://www.youtube.com/watch?v=rJTzUKPLrrk>

El Chavo Animado. Cuidemos el agua. Disponible en:

<https://www.youtube.com/watch?v=C8xVf23ky-A>

¡Gran Problema con el Agua! Disponible en:

<https://www.youtube.com/watch?v=6ynMKigbRIs>

La próxima guerra... la guerra del agua. Disponible en:

<http://www.ecojoven.com/tres/10/acuiferos.html>

La sed del mundo. Disponible en:

<https://www.youtube.com/watch?v=z7wNajgTvfA>

Película animada "Rango". Disponible en:

<http://www.blogdepelis.com/rango.html>

(Recomendada desde 4to. Grado)

Problemática del agua. Disponible en:

<https://www.youtube.com/watch?v=q2f4XGe7TAM>

Anexo

ESQUEMA DE UNIDADES DIDÁCTICAS  
PROGRAMA EDUCACIÓN TEMPRANA SOBRE EL AGUA

## SÉPTIMO, OCTAVO Y PRIMERO • PRIMER CICLO • NIVEL SECUNDARIO

| TEMA              | SUBTEMAS  | OBJETIVOS   | INDICADORES DE LOGRO   | ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS  |
|-------------------|---|---|--|--|
| EL MUNDO DEL AGUA | <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ El agua en nuestras vidas.</li> <li>◆ El ciclo del agua</li> <li>◆ Regiones y cuencas hidrográficas de la República Dominicana.</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apropiar a los estudiantes de los conocimientos necesarios sobre la situación hídrica nacional.</li> <li>2. Identificar los componentes del ciclo del agua a través de la realización de experimentos sencillos.</li> <li>3. Reconocer el nacimiento de los ríos de la República Dominicana.</li> </ol> | <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Expresan los diferentes usos del agua.</li> <li>◆ Valoran la importancia de los usos del agua.</li> <li>◆ Representan y explican el ciclo del agua.</li> <li>◆ Indagan acerca de las regiones y cuencas hidrográficas de la República Dominicana.</li> <li>◆ Expresan la importancia de las regiones y cuencas hidrográficas.</li> <li>◆ Elaboran maqueta de las cuencas hidrográficas de la República Dominicana.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Exploración de saberes</li> <li>◆ Uso de imágenes</li> <li>◆ Experimento (estados del agua)</li> <li>◆ Elaboración de guión</li> <li>◆ Videos (Canción “Por el agua”, “Crisis del agua”, Canción “El agua es vida, cuidala”).</li> <li>◆ Maqueta</li> </ul> |

| TEMA                            | SUBTEMAS   | OBJETIVOS   | INDICADORES DE LOGRO  | ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS   |
|---------------------------------|--|---|---|---|
| EL AGUA EN REPÚBLICA DOMINICANA | <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Situación nacional del agua.</li> <li>♦ Disponibilidad del agua y distribución espacial</li> <li>♦ Calidad del agua en su hogar y la comunidad.</li> <li>♦ Plantas potabilizadoras de agua.</li> <li>♦ Sistemas de tratamiento de aguas residuales</li> <li>♦ Enfermedades causadas por agua contaminada</li> <li>♦ Ahorro del agua</li> <li>♦ Fugas del agua</li> <li>♦ Prácticas para el uso eficiente del agua en el hogar.</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Buscar información de diferentes fuentes que explique la situación nacional del agua.</li> <li>2. Seleccionar alternativas que consideran apropiadas para mejorar la condición del agua en el hogar y la comunidad.</li> <li>3. Reconocer las fortalezas y debilidades que se evidencian en la situación hídrica nacional.</li> <li>4. Determinar las enfermedades causadas por el consumo de agua contaminada.</li> <li>5. Promover en los estudiantes el desarrollo de la búsqueda de soluciones domésticas para el uso racional del agua.</li> </ol> | <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Buscan informaciones escritas y realizan ilustraciones acerca de la disponibilidad del agua y la distribución espacial.</li> <li>♦ Investigan acerca de la calidad del agua en su hogar y de la comunidad.</li> <li>♦ Realizan experimentos para determinar la calidad del agua en su hogar y de la comunidad.</li> <li>♦ Redactan ensayos sobre la importancia de la calidad del agua.</li> <li>♦ Conocen los sistemas de tratamiento de aguas residuales.</li> <li>♦ Investigan sobre los procedimientos aplicados para el monitoreo de la calidad del agua.</li> <li>♦ Determinan las enfermedades causadas por el agua contaminada.</li> <li>♦ Realizan debates sobre el agua tratada y el agua contaminada.</li> <li>♦ Elaboran en equipo un decálogo acerca de las enfermedades causadas por el agua contaminada.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Video musical: “Cumbia del agua”</li> <li>♦ Gráficos</li> <li>♦ Datos estadísticos</li> <li>♦ Trabajo individual y grupal</li> <li>♦ Ensayos</li> <li>♦ Ejercicios didácticos</li> <li>♦ Maquetas</li> <li>♦ Diapositivas</li> </ul> |

| TEMA                      | SUBTEMAS   | OBJETIVOS  | INDICADORES DE LOGRO   | ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS   |
|---------------------------|--|--|--|---|
| <b>LOS RETOS DEL AGUA</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Protección, cuidado, manejo, conservación y uso racional del agua.</li> <li>♦ Soluciones domésticas para el uso racional del agua</li> <li>♦ Importancia del agua para la conservación de la vida y el medio ambiente</li> <li>♦ Uso eficiente del agua en el hogar.</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fomentar el interés de los estudiantes en la protección, cuidado, manejo, conservación y uso racional del agua.</li> <li>2. Resaltar la importancia del agua para la conservación de la vida y el medio ambiente.</li> <li>3. Desarrollar ejercicios de ahorro y uso racional del agua.</li> </ol> | <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Elaboran brochures en grupos sobre:               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Protección, cuidado, manejo, conservación y uso racional del agua, acerca de las soluciones domésticas para el uso racional del agua.</li> <li>b. Importancia del agua para la conservación de la vida y el medio ambiente.</li> <li>c. Uso eficiente del agua en la casa.</li> </ol> </li> <li>♦ Realizan composiciones: cuentos, poemas, poesías, canciones, relacionados a la protección, cuidado, manejo, conservación y uso racional del agua, las soluciones domésticas para el uso racional del agua, la importancia del agua para la conservación de la vida y el medio ambiente y el uso eficiente del agua en la casa.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Video “Carta al 2070”</li> <li>♦ Brochures</li> <li>♦ Canciones</li> <li>♦ Poesías</li> <li>♦ Poemas</li> <li>♦ Cuentos</li> </ul> |







ISBN: 978-9945-603-25-5



**PUCMM**  
Pontificia Universidad Católica  
Madre y Maestra



---

Santiago de los Caballeros. Autopista Duarte Km. 1 1/2.  
Apartado Postal 822. Teléfono 809-580-1962. Fax 809-582-4549  
Santo Domingo, D.N. Av. Abraham Lincoln esquina Rómulo Betancourt.  
Apartado Postal 2748. Teléfono 809-535-0111. Fax 809-534-7060.

República Dominicana • <http://pucmm.edu.do/>

RNC: 4-02-00258-5