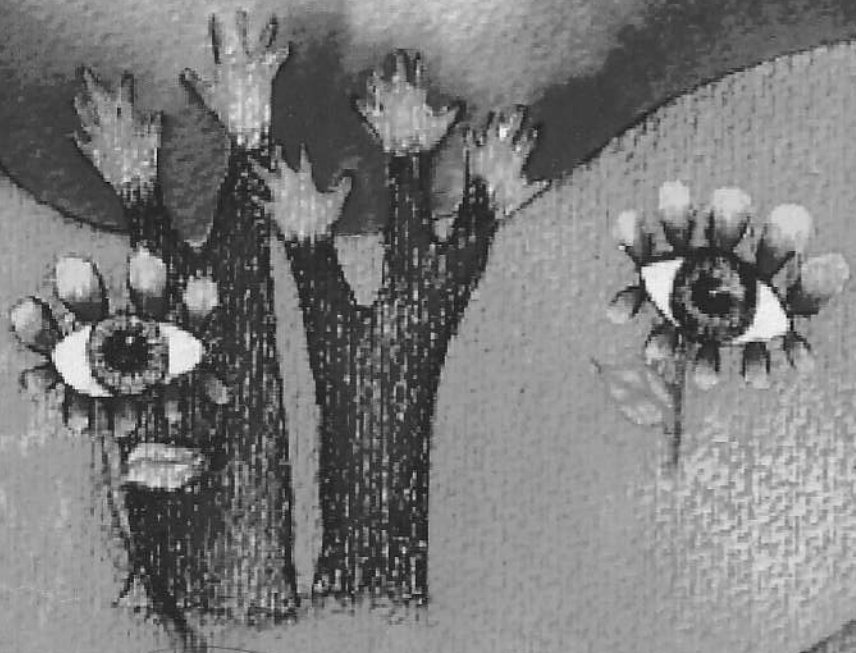


MANUAL DE ALTERNATIVAS PEDAGÓGICAS



“Guardianes de la Cuenca” es la agrupación ambientalista por excelencia de las escuelas de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.

Su misión es participar activa y permanentemente en la protección y conservación del ambiente natural de esta importante región del país, con énfasis en el fomento de una cultura hídrica.



ISO 14001

CANAL DE PANAMA

Departamento de Seguridad y Ambiente
División de Administración Ambiental
Sección de Manejo de Cuenca

T. MORI



MANUAL DE ALTERNATIVAS PEDAGÓGICAS



110



MANUAL DE
TÉCNICAS

Autoridad del Canal de Panamá

Ing. Alberto Rivera Zúñiga
Administrador

Ing. Manuel E. Bernal
Sub Administrador



Autoridad del Canal de Panamá

Ing. Alberto Alemán Zubieta
Administrador

Ing. Manuel E. Benítez
Sub Administrador

Ing. Juan Héctor Díaz
Director
Departamento de Seguridad y Ambiente

División de Administración Ambiental

Ing. Luis A. Alvarado K.
Gerente

Sección de Manejo de Cuenca

Lic. Daniel Muschett I.
Gerente encargado

Unidad de Educación y Relaciones con la Comunidad

Equipo de Educación Ambiental

Ing. Alberto Bourdett S.
Ing. Ricardo Salazar.
Lic. José Tuñón.
Lic. Rolando Checa.
Lic. Elí Assuncao.
Lic. Zoraida Jiménez.
Lic. Raúl Avilés.

Diseño

Diagramación e ilustración

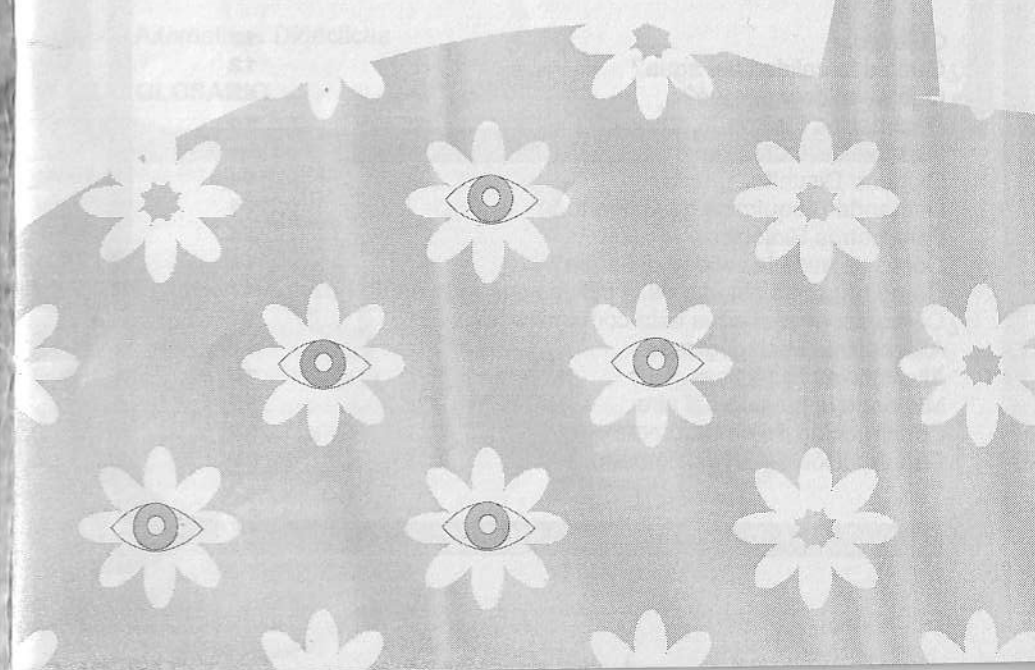
Lic. Sara Parra.
Diseñadora Gráfica

Manual de alternativas pedagógicas

ACP 2004



SIEMPRE VIGILANTES



PRIMERA PARTE

7

CONCEPTOS BÁSICOS

- ¿Qué es una cuenca hidrográfica? 8
- Características de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. 8
- Principales ríos de la Cuenca. 8
- La riqueza ecológica de la Cuenca Hidrográfica del Canal. 8
- Áreas protegidas de la Cuenca. 8
- ¿Cuál es la importancia de la Cuenca del Canal de Panamá? 9
- La responsabilidad de la ACP en la Cuenca del Canal. 9
- La Educación Ambiental y la conservación de la Cuenca. 9
- El papel del docente y el éxito de las Misiones. 9
- ¿Cómo funciona el programa de Guardianes de la Cuenca? 10

SEGUNDA PARTE

MISIÓN#1:

CONOZCAMOS LA CALIDAD DE NUESTRA AGUA

- Objetivo. 12
- ¿Qué es la calidad del agua? 12
- ¿Qué se mide y por qué? 13
 - Parámetros Físicos. 14
 - Parámetros Químicos. 14
 - Oxígeno Disuelto. 14
 - Demanda Bioquímica de Oxígeno. 14
 - Parámetros Biológicos. 15
- ¿Cómo se mide la calidad del agua? 16
- ¿Cómo hacer un estudio de la calidad del agua en un río? 17
- ¿Cómo saber si el agua esta contaminada? 17
 - Alternativas Pedagógicas. 17
 - Alternativas Didácticas. 18
 - Midiendo la presión del aire. 18
 - Construcción de un barómetro. 18
 - Construcción de un pluviómetro. 19

- Construcción de una veleta. 22
- Construcción de un calentador solar de agua. 24
- Construcción de un destilador solar. 26
- Modelo de filtro de agua. 28

TERCERA PARTE

MISIÓN#2:

MANEJO ADECUADO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS

- Objetivo. 30
- Conceptos claves. 30
- ¿Qué es basura?. Que son los desechos sólidos? 30
- Fuentes de generación de desechos sólidos. 30
- ¿Cuántos tipos de desechos hay? 31
- ¿Cómo hacer un inventario de basura? 31
- ¿Cuánta basura generamos en nuestro salón de clase? 32
- Detectives de la basura. 31
- Alternativas pedagógicas. 34
 - Construyamos una abonera. 34
 - Fabriquemos papel. 35
 - El relleno de basura. 36

Alternativas Didácticas 37

GLOSARIO 38

El Manual de Alternativas Pedagógicas es una guía que te permitirá como educador, acompañar al grupo "Guardianes de la Cuenca" en el desarrollo exitoso de sus misiones. Es parte del paquete didáctico del programa que incluye, además, la guía de misiones, afiches didácticos y carteles con mensajes ambientalistas.

En este manual encontrarás actividades, experimentos y recomendaciones complementarias a la "Guía de Misión" que usarán sus estudiantes. A la vez, le proveerá ideas prácticas para fortalecer el proceso educativo a través de la incorporación del eje transversal de educación ambiental en los programas de estudio.

Ha sido dividido en tres secciones para facilitar su uso. En la primera sección de **"Conceptos Básicos"** encontrarás información valiosa y actualizada que contribuirá a aumentar tus conocimientos sobre la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, así como educación ambiental para el desarrollo sostenible.

En la segunda sección, se desarrolla la **Misión 1: "Conozcamos la calidad de nuestras aguas"**, en ella se aclaran conceptos básicos y se explica cómo medir parámetros físicos y químicos de calidad de agua utilizando las herramientas propuesta por el proyecto, se sugiere la metodología para el estudio de la calidad del agua en una sección del río o lago de su comunidad. Además, se proponen experimentos y actividades didácticas complementarias; con las cuales se refuerza el desarrollo de conocimientos, habilidades y valores relativos a la conservación del recurso agua.

La tercera sección presenta la **Misión 2: "Manejemos adecuadamente los desechos sólidos"**. En ella encontrarás una propuesta para que los Guardianes hagan un inventario sobre el manejo de los desechos en su escuela, hogar y comunidad, complementados con técnicas sencillas para el manejo de los desechos sólidos en comunidades rurales y suburbanas, así como una propuesta para el desarrollo de actividades didácticas complementarias.

Te invitamos a ir más allá del cumplimiento de las misiones, ya que esta es una maravillosa oportunidad de contribuir al aprendizaje significativo de tus estudiantes, incorporando el eje transversal de educación ambiental en tus actividades dentro y fuera del aula escolar.

CONCEPTOS BÁSICOS

¿Qué es una cuenca hidrográfica?

Es un área terrestre o acuática en la que el agua producto de las lluvias corre hacia un río, sistema de ríos lagos o el mar. Incluye tanto las aguas superficiales como las subterráneas.

Características de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP)

Delimitada mediante **Ley 44 de agosto 1999**, la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá abarca una superficie de **552.761 hectáreas** (aproximadamente el tamaño de la Provincia de Herrera). Está ubicada en las provincias de Coclé, Colón y Panamá e incluye 11 distritos y 49 corregimientos.

La Cuenca se divide en dos regiones: la **Oriental** (desde Capira, parte de Colón y Cerro Azul) y la **Occidental** (desde Capira hasta El Copé). En ella viven 188,000 personas, de las cuales, la mayoría son de la Región Oriental (82.7%), en lugares poblados rurales.

Principales ríos de la cuenca

Region Oriental	Region Occidental
✓ Chagres	✓ Coclé del Norte
✓ Boquerón	✓ Indio
✓ Gatún	✓ Toabré
✓ San Juan de Pequení	✓ Caño Sucio
✓ Gatuncillo	
✓ Trinidad	
✓ Ciri Grande	

La riqueza ecológica de la cuenca Hidrográfica del Canal

En ella habitan unas 70 especies de anfibios, unas especies de reptiles y alrededor de 546 especies de aves, entre las que se destacan el tucán y el águila arpía. También posee más de mil cien especies de árboles.

Áreas Protegidas de la Cuenca

En la CHCP hay nueve áreas protegidas, lo que representa 208,995 hectáreas, bajo protección del Estado y una gran parte de la biodiversidad de Panamá.

Seis **parques nacionales** a saber:

- ☞ Chagres
- ☞ Altos de Campana
- ☞ Soberanía
- ☞ G.D Omar Torrijos Herrera
- ☞ Camino de Cruces

☞ **Monumentos Naturales:** La Isla de Barro Colorado y El Gaital.

☞ **Una Área Recreativa:** Lago Gatún

☞ **Un Parque Municipal:** Summit



¿Cuál es la importancia de la Cuenca del Canal?

Es una de las regiones de mayor prioridad en materia de conservación en nuestro País. El agua de la Cuenca, sirve al 95% de la población de Colón, Panamá, Arraiján, genera energía eléctrica y permite el tránsito de barcos. De forma tal que el recurso hídrico se traduce en beneficios sociales y económicos para nuestro país.

La responsabilidad de la ACP en la Cuenca del Canal

La ACP tiene la responsabilidad por la administración, mantenimiento, uso y conservación de los recursos hídricos de la Cuenca del Canal. Esta responsabilidad fue dada por medio del Título XIV de la Constitución Política de Panamá y a través de la Ley Orgánica de la Autoridad del Canal de Panamá.

Esto se deriva de la importancia que tiene el agua para el funcionamiento de la vía acuática. La ley también exige que la Autoridad del Canal administre el recurso hídrico para garantizar el suministro de agua a las poblaciones aledañas.

La educación ambiental y la conservación de la Cuenca

La educación ambiental es una herramienta poderosa para lograr el uso sostenible de los recursos naturales y reducir el deterioro ambiental de la cuenca, ya que aumenta la conciencia de la gente sobre el valor de los recursos naturales, en especial el agua.

Desde el punto de vista de la educación formal, la educación ambiental se centra en el alumno, brindando oportunidades para construir sus propios conocimientos a través de investigaciones prácticas y de análisis. Los alumnos participan en experiencias directas y se ven desafiados a utilizar habilidades de pensamiento superior, lo que conduce al aprendizaje significativo de conceptos y habilidades en el contexto de las realidades del mundo y su comunidad; es una importante herramienta para el educador.

El Papel del docente y el éxito de las Misiones

En la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, residen 188,000 personas, según el Censo de Población y Vivienda del año 2000. En esta región del país existen más de 300 escuelas, de allí que los docentes son gestores importantes para lograr la conservación y el desarrollo sostenible de esta región del país.

Dentro del proyecto **Guardianes de la Cuenca** el docente se convierte en **facilitador** del grupo. Garantiza el éxito de las misiones, más allá del simple cumplimiento de acciones. Si bien, cada docente entrena y acompaña a los Guardianes en el desarrollo de las misiones, también está atento para sacarle el máximo provecho a la experiencia educativa. En este sentido, aporta iniciativas innovadoras para lograr la inserción de la experiencia en el quehacer diario de la escuela y la comunidad, a través de las alternativas pedagógicas que se encuentran en este Manual, así como otras estrategias diseñadas por propia creatividad e ingenio.

Estamos seguros que a través del docente cada escuela se apropiará del proyecto Guardianes de la Cuenca, dándole ese toque particular a cada experiencia y logrando que el mismo cobre vida propia a mediano y largo plazo.

Cómo funciona el proyecto Guardianes de la Cuenca?

Es un programa que desarrollan la ACP en coordinación con el Ministerio de Educación (MEDUC) y la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), basados en el Memorando de Entendimiento firmado el 25 de marzo de 2002 entre ACP, MEDUC, ANAM y USAID

(Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo).

A través del programa se organiza en las escuelas, un grupo ambientalistas conocido como "Guardianes de la Cuenca", integrado por estudiantes destacados de cuarto a sexto grado de enseñanza primaria, quienes a través del desarrollo de "misiones ambientales", aprenden a valorar y proteger los recursos naturales de la Cuenca del Canal, se convierten en modelos para otros niños y niñas de la escuela y se proyectan sobre algún problema ambiental de la comunidad, contribuyendo a la toma de conciencia más allá del aula de clases.

Desde el 2002 participan 53 escuelas, 106 docentes y unos 1,500 estudiantes, de cinco Regiones Educativas del país (Coclé, Colón, Panamá Centro, Panamá Oeste y San Miguelito).

A partir del 2004, se incorporarán otras escuelas, en función de los proyectos que desarrolla la Sección de Manejo de Cuenca, en diferentes subcuencas importantes por su condición actual y futura, en términos de la calidad y cantidad de agua.

La ACP capacita al cuerpo docente, entrega el material didáctico necesario para el desarrollo de las misiones; aporta asistencia y seguimiento, mediante jornadas que servirán para el intercambio de experiencias entre las escuelas de una



misma región educativa. Los técnicos de educación ambiental de la ACP visitarán en compañía de técnicos del MEDUC y ANAM las escuelas para mantener la motivación en los Guardianes, desarrollando actividades didácticas específicas y evaluando el avance del proyecto.

Los grupos de Guardianes ejecutarán las misiones asignadas tratando de involucrar a la comunidad como actores importantes del proceso. Al final, se elaborarán informes que permiten evaluar los resultados alcanzados y proyectar nuevas acciones, que han de aportar soluciones visibles en las comunidades.

ANOTA TUS REFLEXIONES

SEGUNDA PARTE

MISIÓN #1: CONOZCAMOS LA CALIDAD DE NUESTRA AGUA

1/2

Objetivos:

- ▷ Evaluar la calidad del agua en cuerpos de agua (ríos, quebradas etc.), Cercanos a las escuelas de modo que los estudiantes logren:
- ▷ Obtener información sobre el estado de las aguas en su comunidad.
- ▷ Reconocer algunas causas que expliquen las condiciones del agua o que pudieran afectar el estado actual del recurso.
- ▷ Planificar acciones dirigidas a mitigar parcialmente la situación encontrada o que contribuyan a prevenir la degradación de este recurso en su comunidad.

Conceptos claves:

¿Qué es calidad del agua?

El agua es importante porque está presente en un 50 ó 70% en la anatomía de los seres vivos. Además, contribuye a modelar el clima y ayuda a dar forma a la superficie del planeta, mediante la meteorización de las rocas y la erosión.

El agua es un recurso finito que se mantiene gracias al ciclo del agua, mediante procesos continuos de transformación de su estado físico que incluyen la evaporación, la condensación y la precipitación y en el que intervienen tanto elementos vivos como inertes (p.ej. suelo), los cuales, forman el sistema hidrológico de una región. Cualquier alteración de una parte de este sistema afecta el resto.

A pesar de su abundancia, sólo el 0.3% es agua que podríamos consumir. Sin embargo, en la naturaleza casi no existe la condición de "agua pura" ya que acarrea muchas impurezas naturales o introducidas por el ser humano. Estas impurezas le dan una composición química, física y biológica que han de caracterizar su calidad.



La calidad del agua es un estado por su composición físico-química y biológica. Este estado deberá permitir su empleo sin causar daño, por lo que el agua debe reunir dos características:

Debe estar libre de sustancias y microorganismos que sean peligrosos para los consumidores.

Estar libre de sustancias que comuniquen sensaciones sensoriales desagradables a su uso (olor, color, sabor).

El concepto de calidad es relativo, depende de cual será el uso que se le dará. Si se desea agua para un sistema de riego, los niveles de sustancias y microorganismos presentes serán muy diferentes si ésta es para consumo humano.

¿Qué se mide y por qué?

En la mayoría de comunidades de la cuenca, el río o el lago juegan un papel muy importante, ya sea, como medio de comunicación, en la agricultura, recreación o el consumo humano por eso es importante conocer cuál es estado de sus aguas. Para conocer la calidad de las aguas de un río o lago, es necesario el muestreo en sitios representativos, durante un periodo de tiempo. Estos muestreos son aún más valiosos, ya que la comparación entre una zona afectada con otra no afectada nos ayuda a comprender cuáles pueden ser las causas de la contaminación.

Existen muchos parámetros que se miden; sin embargo, los Guardianes de la Cuenca sólo medirán los siguientes parámetros:

Parámetros Físicos

Temperatura: La temperatura de los cuerpos de agua influye en la cantidad y diversidad de vida acuática y afecta otros parámetros como el oxígeno disuelto.

Turbidez o transparencia: La luz solar es importante para la fotosíntesis y el crecimiento del fitoplancton que sirve de alimento a los peces; además el crecimiento de algas retiene nitrógeno, fósforo y otros nutrientes disueltos en el agua. La turbidez es afectada por la cantidad de sedimentos en suspensión o la abundancia de algas.

Parámetros Químicos

pH: es una medida de la cantidad de ácidos disueltos en el agua, los cuales influyen sobre los procesos químicos. El agua pura tiene un pH 7, es decir neutral; por debajo de pH7 significa que la solución es ácida y por encima es básica (normalmente por exceso de cal que se obtiene de las rocas). Entre más bajo sea el valor del pH mayor será el grado de acidez del agua. Normalmente el pH del agua es levemente ácido a neutro debido a las sustancias disueltas en ella, incluso en el agua de lluvia es normal un pH entre 4 y 5. La mayoría de los insectos, anfibios y peces no sobreviven en pH inferiores a 4.

Oxígeno Disuelto: El agua es una molécula en la que se unen dos átomos de

hidrógeno (H) y uno de oxígeno (O) siendo su fórmula H_2O ; sin embargo, tiene otras moléculas gaseosas de oxígeno libre, disueltas en el agua. Los animales necesitan este oxígeno para respirar; si los niveles de oxígeno disuelto son menores de 5 mg/l la mayoría de los organismos acuáticos mueren. Las corrientes de los ríos ayudan a disolver el oxígeno del aire aumentando la cantidad de oxígeno en el agua. El oxígeno es consumido por peces, el zooplancton y las bacterias descomponedoras de materia orgánica, por esto si hay exceso de materia orgánica disminuye la cantidad de oxígeno disuelto.

Demanda Bioquímica de Oxígeno:

Nitratos:

De las formas en que el Nitrógeno (N_2) se encuentra disuelto en el agua, el Nitrato (NO_3) es la más importante y proviene del aire principalmente. Una cantidad excesiva de nitrato promueve un mayor crecimiento de algas y otras plantas lo que causa problemas de mal olor y sabor en las aguas y limita la cantidad de oxígeno disuelto por el exceso de materia orgánica. Este proceso de "putrefacción de las aguas" se conoce como **eutroficación**. Las fuentes del exceso de nitrógeno pueden ser aguas servidas, y los agroquímicos.