

GUÍA CIUDADANA PARA LA PROTECCIÓN DE LAS CUENCAS Y USO RACIONAL DE NUESTRO RECURSO HÍDRICO

José Millán Araujo
Programa Interdisciplinario
de Investigación y Gestión del Agua
PRIGA - Universidad Nacional



CONTENIDO

- 1. Introducción**
- 2. ¿Qué es el agua?**
- 3. ¿Cuánta agua tenemos?**
- 4. ¿De dónde viene el agua?**
- 5. ¿Qué es el ciclo hidrológico?**
- 6. Aguas superficiales y subterráneas.**
- 7. ¿Qué es una cuenca hidrográfica?**
- 8. Partes de una cuenca hidrográfica.**
- 9. Zona de recarga hídrica.**
- 10. La importancia del bosque en la infiltración del agua.**
- 11. El adecuado manejo del suelo para la infiltración del agua.**
- 12. Beneficios de la protección de las cuencas hidrográficas.**
- 13. Buenas prácticas para un aprovechamiento sostenible del recurso hídrico.**
- 14. Mi compromiso personal para la protección de las cuencas y uso racional del recurso hídrico.**
- 15. Literatura consultada.**

INTRODUCCIÓN

Disponer de agua limpia en calidad y cantidad para beber y preparar los alimentos, para nuestra higiene personal y del hogar así como para las diversas actividades socioeconómicas constituyen una necesidad vital y un derecho para todos los seres humanos y para el ambiente.

Los datos más recientes de organismos como las Naciones Unidas muestran los avances en la cobertura de servicios de agua y de saneamiento, pero aún quedan millones de personas en el planeta que están consumiendo agua contaminada o que carecen en alguna medida de este vital recurso. En Costa Rica existen importantes esfuerzos orientados a una gestión integrada del recurso hídrico y de los elementos asociados al recurso bajo un enfoque de cuenca hidrográfica sin embargo, aún persisten serios problemas que afectan la disponibilidad y la calidad de este recurso tan abundante pero altamente vulnerable.

Necesitamos producir alimentos y bienes materiales indispensables en la vida cotidiana y para el desarrollo que mejore la calidad de vida de las personas, pero debemos producirlos con prácticas y tecnologías adecuadas para que no causen más daño a los recursos hídricos y al ambiente en general. Un mal uso del agua en el hogar, la agricultura, la industria y el comercio afecta la calidad y cantidad de agua para todas las personas y para el medio ambiente alterando significativamente la calidad de vida y el bienestar humano.

Para promover una cultura ambiental alrededor de un uso más racional e inteligente del agua es necesario conocer algunos conceptos fundamentales como el ciclo hidrológico, la cuenca hidrográfica, las aguas subterráneas así como las interacciones entre éstos elementos y

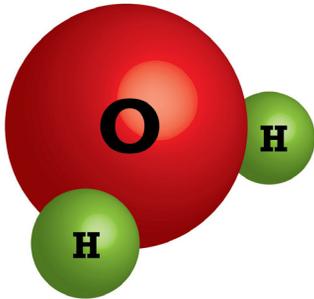
las consecuencias cuando afectamos de forma negativa el medio ambiente.

Esta guía está dirigida a la ciudadanía en general y le brinda información básica de los conceptos antes mencionados y sus relaciones, sobre las actividades que impactan negativamente al recurso hídrico y de las prácticas adecuadas que Usted puede adoptar para que el agua esté al alcance suyo y de los demás.



¿QUÉ ES EL AGUA?

El agua es un recurso finito pero, como elemento de la naturaleza existe en el planeta Tierra desde hace millones de años. El agua se encuentra de forma natural en los tres estados. El sólido que lo vemos en forma de hielo; el líquido como el agua que tomamos corriendo por los ríos o por debajo de la tierra; y el gaseoso que normalmente lo vemos en las nubes.



MOLÉCULA DEL AGUA

El agua (H₂O) es un compuesto químico inorgánico formado por dos átomos de hidrógeno (H) y uno de oxígeno (O). Esta molécula es esencial en la vida de los seres vivos.

Si se compara con el cuerpo humano el agua es como la sangre del planeta, ya que nos proporciona las condiciones necesarias para sobrevivir. Sin sangre nuestro cuerpo no puede vivir, sin agua nuestro planeta muere.

Además de ser vital para la naturaleza y la producción de alimentos, este recurso se utiliza en todos los aspectos de la vida humana; desde la fabricación de ropa, zapatos y otros bienes indispensables para nuestro quehacer cotidiano, por ejemplo, la fabricación de los diversos aparatos, equipos y utensilios que conocemos como bujías, celulares, televisores, radios, computadoras, muebles, etc.

Lamentablemente, la manera en que se utiliza el agua y otros recursos naturales en muchos lugares del mundo está afectando su disponibilidad y el acceso para las personas. Los agricultores que destruyen los bosques o utilizan agroquímicos, industrias y comercios que contaminan los ríos,

lagos, lagunas y mares, familias e individuos que derrochan el agua y que no participan en su gestión; todos somos responsables ya que todos somos usuarios del agua.



24%
Hueso



75%
Cerebro



80%
Piel



90%
Pulmones



85%
Sangre



75%
Músculo

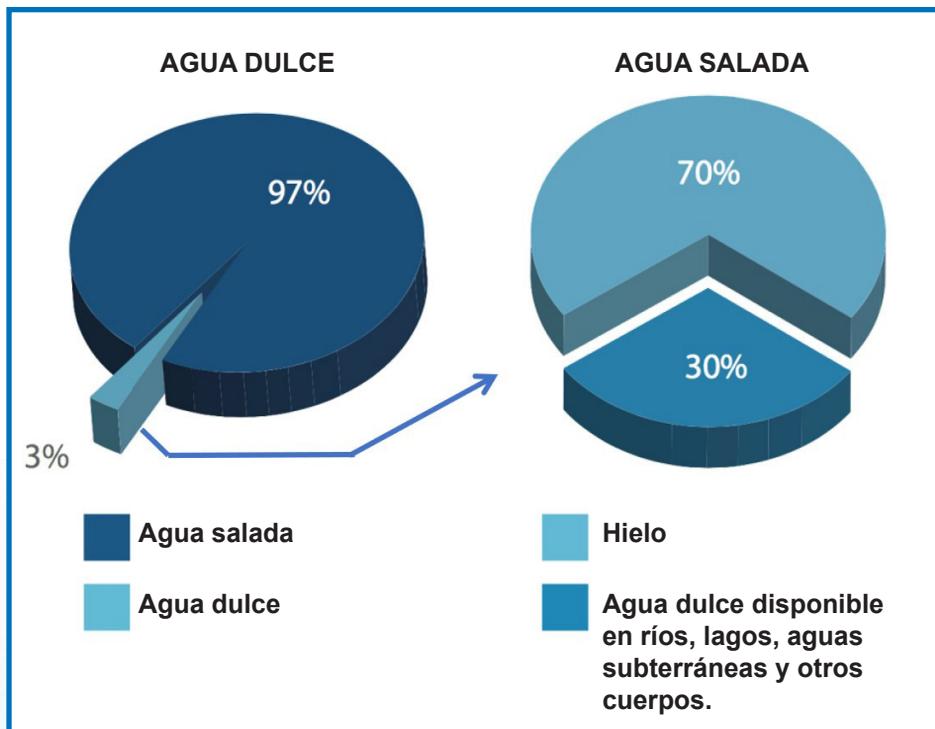


El ser humano está constituido en promedio por 70% de agua

¿CUANTA AGUA TENEMOS?

El planeta está constituido por un 70 por ciento de agua aproximadamente.

De esa cantidad, un 97 por ciento es agua salada contenida en océanos y mares y, el 3 por ciento restante es agua dulce congelada presente en los polos y agua líquida en ríos, lagos, quebradas y agua subterránea.



¿DE DÓNDE VIENE EL AGUA?

El agua que se encuentra hoy en día en nuestro planeta es la misma desde hace millones de años. Lo que cambia es su estado y movimiento, pasando de líquido a gaseoso cuando se forman las nubes; o de gaseoso a líquido cuando cae en forma de lluvia o cuando pasa de estado líquido a estado sólido al congelarse en forma de hielo.

El agua se encuentra en permanente movimiento en la naturaleza. La circulación y conservación de agua en la Tierra se llama ciclo hidrológico o ciclo del agua. Entender este ciclo y su funcionamiento es fundamental para lograr un uso racional de este valioso recurso.



¿QUÉ ES EL CICLO HIDROLÓGICO?

El ciclo hidrológico es un fenómeno que se da en la naturaleza y que comienza con la evaporación del agua de los océanos, lagos y ríos como producto del calentamiento provocado por los rayos del sol. El agua en forma de vapor sube a la atmósfera y se condensa formando las nubes que están constituidas por agua en gotas minúsculas. Las nubes, con la ayuda del viento, se trasladan de un lugar a otro y cuando encuentran corrientes de aire más frío, las pequeñas gotas forman gotas más grandes que terminan por precipitarse a la superficie terrestre en forma de lluvia, nieve o granizo.

Al caer la lluvia una parte del agua se infiltra al suelo y otra escurre por la superficie para alimentar los ríos, lagos y mares, donde se vuelve a calentar y se evapora, comenzando de nuevo el ciclo hidrológico de forma permanente y dinámica.

Por lo general, el ciclo hidrológico es afectado por las actividades socioeconómicas desarrolladas por los seres humanos tales como agricultura, comercio, urbanismo, recreación, etc. lo cual puede afectar la dinámica natural del sistema debido a la necesidad de obtener el agua para desarrollar dichas actividades. Esta interacción entre las actividades del ser humano y el ciclo hidrológico natural se le conoce como ciclo hidrosocial.



LAS AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS

Aguas superficiales



Son aquellas aguas que se encuentran sobre la superficie del suelo y que pueden observarse a simple vista como; los océanos, mares, lagos, embalses, lagunas y ríos.

Estos cuerpos de agua superficiales son alimentados por la escorrentía generada a partir de las precipitaciones o por el afloramiento hacia la superficie de aguas subterráneas.

Aguas subterráneas

El agua subterránea es parte de la precipitación que se filtra a través del suelo hasta llegar al material rocoso al interior de la Tierra. Representa una fracción importante de la masa de agua presente en los continentes y se aloja en los acuíferos.

Un acuífero consiste en un conjunto de rocas que permiten la permeabilidad del agua y la pueden acumular en sus poros o grietas debajo de la superficie terrestre.

Las venas de agua subterránea o acuíferos circulan hacia partes más bajas y pueden surgir hacia la superficie a través de pequeños manantiales, lagos o lagunas. En algunas zonas estos afloramiento de aguas subterráneas hacia la superficie se les conoce como nacientes de agua.

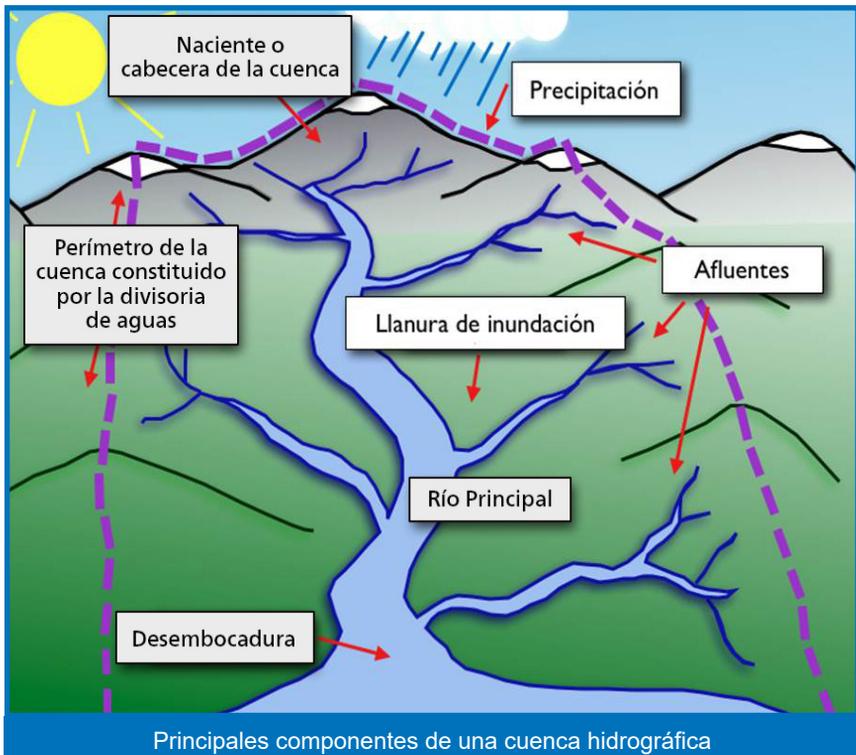


¿QUÉ ES UNA CUENCA HIDROGRÁFICA?

La cuenca hidrográfica es una porción de la superficie de la tierra conformada naturalmente. Tiene sus límites superiores en las partes más altas de los cerros o montañas desde donde drenan pequeñas quebradas y ríos que van uniéndose poco a poco hasta formar un río más grande en la parte más baja donde la cuenca tiene su límite inferior. Este río puede desembocar en un río más grande, un lago o en el mar.

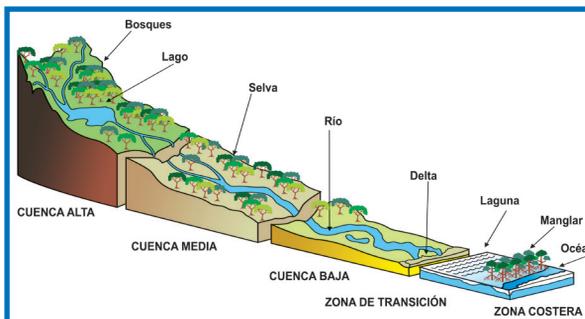
Una cuenca es un sistema conformado por suelos, bosques, agua y seres vivos, entre los cuales estamos los seres humanos y la diferentes actividades socioeconómicas que desarrollamos.

La cuenca hidrográfica es el espacio de territorio en donde convergen e interactúan el componente biofísico ambiental, la dinámica económica de una comunidad, pueblo o ciudad y el factor social es decir, el grupo de personas que viven organizadas. Por ello la cuenca hidrográfica es la unidad fundamental presente en el territorio para avanzar hacia un manejo integral del recurso agua contenido en la misma.



Principales componentes de una cuenca hidrográfica

PARTES DE UNA CUENCA HIDROGRÁFICA



Partes en la cuales se puede dividir una cuenca y algunos de los ecosistemas que podemos encontrar en la misma.

Desde el punto de vista geográfico las cuencas pueden dividirse en tres partes básicas:

Parte alta:

Es la cabecera o límite de la cuenca donde por lo general predominan las montañas y cerros más altos. En estas zonas es fundamental conservar el bosque con el fin de asegurar la retención e infiltración de agua en la época lluviosa así como evitar deslizamientos e inundaciones que afecten partes más bajas de la cuenca. El agua infiltrada alimenta los acuíferos

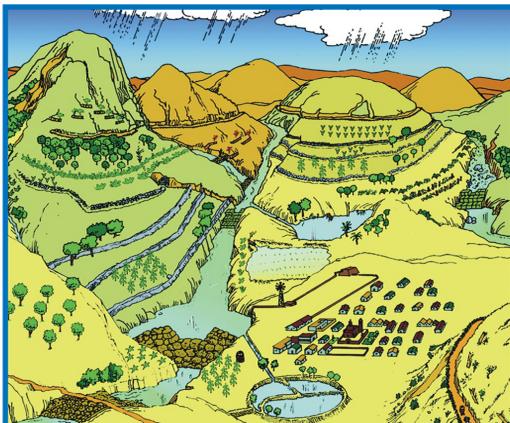
subterráneos o bien brota en la época seca a través de los manantiales o nacientes.

Parte media:

Es la zona de la cuenca donde predominan suelos con pendientes menores a las de la parte alta. Los suelos pueden ser utilizados para actividades socioeconómicas siempre y cuando exista un plan de manejo que ordene y regule su uso y que incluya prácticas conservacionistas entre otras. Dependiendo de las características naturales será necesario proteger las pendientes inclinadas y las riberas de las quebradas o ríos para asegurar la continuidad del agua desde las partes altas hacia las partes bajas.

Parte baja:

Es la zona de descargue de la Cuenca y que conecta directamente con el mar, lago, laguna u otro cuerpo de agua. En esta zona de la cuenca por lo general predominan suelos con pendientes menores o planas que son favorables para realizar diversas actividades socioeconómicas. En las partes bajas de las cuencas habrá agua disponible en calidad y cantidad, siempre y cuando la parte alta y media de la cuenca estén bien manejadas y conservadas. Lo que se haga en la parte alta de una cuenca afectará de forma favorable o negativa al resto del sistema hídrico es decir, a la parte media y baja de la cuenca.



La cuenca hidrográfica, cuyo elemento principal es el agua, es el espacio en donde interactúan el componente ambiental (biofísico), social (personas) y económico (producción, intercambio y consumo de bienes y servicios).

ZONA DE RECARGA HÍDRICA

Son aquellas partes de la cuenca hidrográfica en las cuales, por las condiciones climáticas, geológicas y topográficas, una gran parte del agua de las lluvias se infiltra en el suelo, llegando a recargar los acuíferos ubicados por debajo de la cuenca. Un acuífero (aguas subterráneas) puede abarcar una o varias cuencas hidrográficas

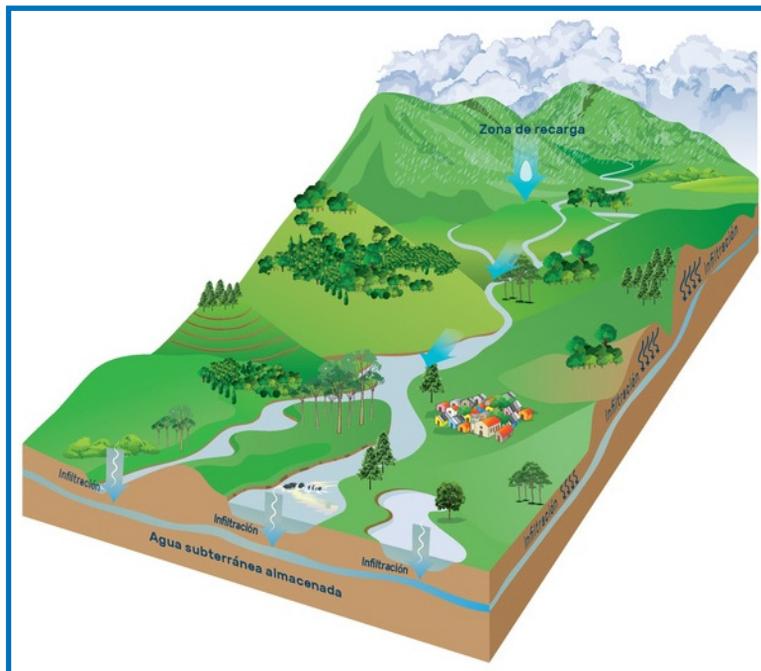
Generalmente estas zonas se ubican en las partes altas de la cuenca y casi siempre más arriba de donde afloran los ríos, quebradas, lagos y lagunas.

La infiltración de agua en las zonas de recarga hídrica es favorecida por factores como:

- La existencia de suelos porosos o rocas fracturadas.
- Suelos con pendientes poco inclinadas.
- Una buena cobertura boscosa.
- La realización de prácticas conservacionistas en la zona de recarga hídrica.

A su vez la infiltración puede ser afectada por la intervención humana a través de:

- La deforestación.
- La quema.
- La siembra de cultivos.
- Impermeabilización del suelo debido a construcciones para diferentes usos.



EL ADECUADO MANEJO DEL SUELO PARA LA INFILTRACIÓN DEL AGUA

Cuando los seres humanos eliminamos los bosques con el fin de utilizar los suelos en actividades agropecuarias, para urbanizar o para otro tipo de actividades estamos afectando la infiltración del agua en la cuenca. El efecto es peor cuando realizamos un manejo inadecuado de estos suelos.

Algunas malas prácticas en el manejo de los suelos son:

- La quema.
- Actividades agropecuarias, urbanismo y otras actividades en sitios no adecuados como laderas muy inclinadas.
- Mantener el suelo descubierto, sin obras de conservación.
- Alto uso de agroquímicos como plaguicidas y fertilizantes en la agricultura.

Las consecuencias de realizar estas acciones son:

- Incrementa la escorrentía y la erosión de la capa fértil.
- Se reduce la capacidad de infiltración de agua hacia el subsuelo.
- Bajamos los rendimientos de los cultivos.
- Las quebradas y ríos se secan en verano.
- Hay más plagas y enfermedades en los cultivos.



BENEFICIOS DE LA PROTECCIÓN DE LAS CUENCAS HIDROGRAFICAS

Proteger los bosques y los suelos de una cuenca brinda grandes beneficios, entre los cuales podemos mencionar:

- Se dispone de mejores condiciones para la infiltración del agua en los suelos y la recarga de los acuíferos.
- Se cuenta con agua en cantidad y calidad para los diferentes usos en el quehacer diario de las personas y la producción de alimentos y de otros bienes necesarios para las personas.
- Se dispone de madera para construir casas, galeras, corrales y otros usos.
- Se vive en un ambiente de frescura y aire limpio.
- Se mantienen las condiciones adecuadas para obtener un equilibrio ecológico en la biodiversidad.
- Se reducen los riesgos de inundaciones o deslizamientos, ya que cuando llueve el agua se infiltra poco a poco evitando que los ríos crezcan.



BUENAS PRÁCTICAS PARA UN APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DEL RECURSO HÍDRICO

En Adelante le presentamos una serie de prácticas que afectan la protección de las cuencas hidrográficas. Le sugerimos las revise junto con su familia y en su comunidad para identificar cuáles de ellas se realizan actualmente con el ánimo de cambiarlas por mejores prácticas para proteger las cuencas.

Prácticas inadecuadas en nuestra vivienda y en nuestra comunidad que afectan a la cuenca hidrográfica.

Marque con una x aquellas practicas que usted identifica en su vivienda o alrededores de su comunidad:

Prácticas que afectan a la cuenca hidrográfica	Consecuencias	Coloque una "X" donde corresponda
Derroche de agua.	Toda el agua que se derrocha es una pérdida para la fuente ya sea superficial o subterránea. El derroche también aumenta el costo del agua para la familia y puede significar que otros hogares no reciban el servicio.	
No hay tratamiento de las aguas sucias o aguas servidas que se generan de la cocina, lavado de ropa, en el baño y otros usos.	El agua sucia contamina el ambiente del hogar facilitando la reproducción de insectos que pueden transmitir enfermedades a la familia. Si las aguas servidas se dejan correr estas van a contaminar las partes bajas de las fuentes de agua.	
No hay recolección y tratamiento de la basura.	Cuando la basura se tira sin control a los patios, predios, cauces naturales o incluso ríos; todas las bacterias y su contaminación alcanza las fuentes de agua, matando animales y plantas	
No encerrar a los animales domésticos.	Los animales defecan en los alrededores de la casa, sus heces son arrastradas por la lluvia hacia los ríos y quebradas. Los mismos animales pueden ser portadores de enfermedades.	
Patios y terrenos sin cobertura vegetal	Un patio o áreas sin árboles ni vegetación, permite que la lluvia arrastre el suelo hasta las fuentes de agua provocando la sedimentación del río. También puede provocar deslizamientos e inundaciones.	
Presencia de construcciones	La construcción casas, comercios, carreteras y cualquier obra sin la debida planificación, regulación y control en zonas de recarga hídrica y otras áreas de la cuenca impermeabilizan el suelo por donde se infiltra el agua a los acuíferos y puede contaminar la misma además de incrementar el impacto de desastres como deslizamientos e inundaciones.	
Cambio del curso del río	Las alteraciones de los regímenes de drenaje provocadas por los seres humanos pueden causar afectaciones en los ríos.	
Uso de agroquímicos	El uso de diversas sustancias químicas sin control para eliminar plagas y malezas destruye la biodiversidad del lugar y contamina el agua de la cuenca haciendola innaccesible para personas, plantas y animales	
Incendios forestales	Los incendios forestales y quemas agrícolas eliminan la cobertura del suelo, árboles y plantas, reduciendo la capacidad de infiltración del agua. Hay mayor erosión de suelos y se reduce la capacidad productiva natural del suelo.	
Si Usted identifica otras prácticas que afectan a la cuenca hidrográfica aparte de las ya indicadas colóquelas aquí:		

MI COMPROMISO PERSONAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS CUENCAS Y USO RACIONAL DEL RECURSO HÍDRICO

Por muchos años nuestros abuelos, padres y nosotros mismos, hemos hecho cosas que dañan a la naturaleza, alterando la cuenca hidrográfica, su disponibilidad de agua y por ende a nuestra familia y nuestra comunidad.

En estos tiempos estamos comenzando a sentir los efectos del cambio climático a través de la sequía en períodos prolongados o la ocurrencia de lluvias intensas en cortos períodos de tiempo que causan desastres. A veces tenemos rachas de frío y lluvias intensas y a veces mucho calor.

Si queremos dejar una buena herencia a nuestras futuras generaciones, hijos y nietos, debemos comenzar a cambiar nuestra forma de vivir y de convivir con la naturaleza.

“Las comunidades deben organizarse para recorrer las cuencas y revisar cuáles actividades están afectando su manejo y cuáles la están favoreciendo, luego deben crear planes y ejecutar acciones para corregir los daños y proteger la cuenca y con ello garantizar la disponibilidad y calidad de agua para nuestras actividades diarias”.

Aquí le presentamos una lista de buenas prácticas que puede implementar con su familia y en su comunidad para mejorar la protección de las cuencas y los recursos hídricos. Le proponemos que seleccione aquellas que más se ajusten a su quehacer diario y las implemente en su vivienda y en su comunidad a través de su compromiso individual y familiar.



QUE PUEDO HACER PARA PROTEGER LA CUENCA HIDROGRÁFICA Y EL RECURSO HÍDRICO:

1. Evitar el desperdicio de agua en mi vivienda, en mi lugar de trabajo o en mi centro educativo.

Evitar las fugas de agua y adoptar diversas medidas como por ejemplo instalar sanitarios duchas y grifos ahorradores disminuye el gasto y la presión sobre el recurso hídrico. Además se paga menos por el servicio de agua lo cual significa un ahorro de dinero.

2. Evitar la contaminación

No tirar basura ni desperdicios de cualquier tipo al cauce de los ríos. Recoger y reciclar los desechos tales como metales, papel, cartón, plásticos en lugar de arrojarlos a los cuerpos de agua. Informarse sobre campañas de recolección de desechos y de reciclaje que se realicen en su comunidad y participar activamente en las mismas.

3. Reforestar

El bosque es una especie de “esponja” que captura y traslada el agua hacia la superficie del suelo y hacia los acuíferos de la cuenca. Sembrar y mantener arboles en diversas áreas de la cuenca hidrográfica mejora la cobertura del suelo para la infiltración y reduce la escorrentía y la erosión. Si se combina la siembra con árboles frutales se dispondrá también de alimentos para la familia. La reforestación de la cuenca debe realizarse de forma planificada y con especies propias del lugar.

4. Utilizar insumos orgánicos

De ser posible utilizar productos biodegradables para el aseo personal, la limpieza de la vivienda, el lavado de la ropa, lavado de los trastes etc. Los desechos de alimentos y otros productos orgánicos se pueden convertir en abonos y utilizarlos en vez de los abonos químicos. Con el uso de abonos orgánicos se reduce el riesgo de contaminación de las aguas.

5. Evitar las quemas

Evitar las quemas y los incendios forestales permite que las plantas y el material vegetal se conserve sobre la superficie dando tiempo a su descomposición ayudando a mejorar las propiedades de los suelos. Además, favorece la germinación y crecimiento de diversos tipos de plantas que poco a poco van repoblando el área de bosque y generan las condiciones propicias para la captura de agua y la infiltración de la misma a los acuíferos conservando la cuenca hidrográfica y su valioso recurso.

6	
7	
8	

LITERATURA CONSULTADA

Bartram J, Corrales L, Davison A, Deere D, Drury D, Gordon B, Howard G, Rinehold A, Stevens M. 2009. Manual para el desarrollo de planes de seguridad del agua: metodología pormenorizada de gestión de riesgos para proveedores de agua de consumo. Organización Mundial de la Salud. Ginebra, Suiza.

Global Water Partnership GWP. 2009. Manual para la gestión integrada de recursos hídricos en cuencas. GWP y Red Internacional de Organismos de Cuencas INBO. Londres, Reino Unido

Millán, A. J. 2016. Gestión Integrada del Recurso Hídrico. Orientaciones del Curso. Escuela de Ciencias Geográficas, Facultad de Ciencias de la Tierra y el Mar. Universidad Nacional, Heredia Costa Rica.

Toruño. J. ,Flores, A. y Orozco, P. 2016. Protección de cuencas: guía para el uso familiar. Programa AGUASAN regional y Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación COSUDE. Managua, Nicaragua.

Saavedra, C. 2009. El manejo, protección y conservación de las fuentes de agua y recursos naturales. Cartilla educativa. Ministerio del Agua, Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego. La Paz, Bolivia.



Guía ciudadana para la protección de las cuencas y uso racional de nuestro recurso hídrico

El agua es un componente tan esencial para la existencia que, contradictoriamente, muchas personas dan por sentada su disponibilidad. No obstante, hoy más que nunca es evidente su importancia para la salud humana, prevenir enfermedades y facilitar un adecuado desarrollo, mientras que los retos para su adecuada gestión son muchos.

El cambio climático, los fenómenos naturales cada vez más intensos (desde sequías a fuertes inundaciones o huracanes en pocos meses), la debilidad de la planificación urbana, la competencia de usos y hasta la contaminación natural y causada por acciones humanas, son algunas de las amenazas que dificultan garantizar el agua para consumo humano y otros fines.

Esta es una realidad que enfrentamos los prestadores de servicio de agua potable, como el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados o las ASADAS, pero también otros sectores como la agricultura y ganadería, la industria y los hogares.

Para permitir que las generaciones presentes y futuras puedan contar con este vital recurso, es indispensable comprender cómo las acciones de cada uno inciden en la calidad y cantidad de este recurso. En este proceso, la información y la educación son fundamentales.

Solo desde un enfoque de cuenca, participativo, con la mayor cantidad de actores, y con información técnica-científica, podremos garantizar el agua en cantidad y calidad para los diferentes usos.

Estoy segura de que la presente "Guía ciudadana para la protección de las cuencas y uso racional de nuestro recurso hídrico" será una valiosa herramienta más en este camino hacia una gestión del recurso hídrico.

Yamileth Astorga Espeleta
Presidenta AyA.



GUÍA CIUDADANA PARA LA PROTECCIÓN DE LAS CUENCAS Y USO RACIONAL DE NUESTRO RECURSO HÍDRICO

José Millán Araujo

Programa Interdisciplinario de Investigación y Gestión del Agua PRIGA

Universidad Nacional

Correo electrónico: jose.millan.araujo@una.cr

WEB: www.priga.una.ac.cr

Producido por:

Programa Interdisciplinario de Investigación y Gestión del Agua PRIGA

Vicerrectoría de Investigación UNA

Ideario Costa Rica Bicentenario Diálogo Nacional

Universidad Nacional-Costa Rica-UNA

Diseño y diagramación:

Rodrigo Valverde Naranjo



VICERRECTORÍA DE
INVESTIGACIÓN
UNIVERSIDAD NACIONAL

