

Cartilla No. 3
Conservación de las
microcuencas y sistemas de
cosecha de agua

Fudis Ediciones

Editado con el auspicio de Fundación Natura con fondos del Fideicomiso Ecológico de Panamá (Fondo FIDECO).

Se autoriza la reproducción parcial y/o total, citando la fuente.

Proyecto de Conservación y Protección de la Cobertura Boscosa en la parte media de la Subcuenca del Río Trinidad, Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.

© **Cartilla Técnica - Conservación de las microcuencas y sistemas de cosecha de agua.**

Editor responsable: Donatilo Tejada Cedeño

Diseño y Diagramación: Jackie Chanis

Panamá, Rep. de Panamá - 2021.

Contenido

Introducción	5
1. ¿Qué es la cuenca, subcuenca y microcuenca?	6
2. ¿Cuáles son las zonas o partes de la microcuenca?	6
3. ¿Cuáles son las causas de afectación de la microcuencas?	6
4. ¿Por qué conservar las microcuencas?	7
5. ¿Cómo planificar las actividades de protección de las microcuencas?	8
6. ¿Cuáles son los beneficios del manejo integral de la microcuenca?	8
7. ¿Por qué es importante el agua?	9
8. ¿Qué es una fuente de agua?	10
9. ¿Cómo manejar el agua en la finca?	10
10. ¿Cuáles son los beneficios de un buen manejo del agua?	10
11. ¿Cuáles son los sistemas de cosecha de agua que podemos implementar en la finca?	11
a. Construcción de abrevaderos o lagos artificiales	11
b. Sistema de cosecha de agua de lluvia	12
c. Construcción de pozos	13
d. Construcción de bebederos con techo	13
e. Construcción de captación o mini presas en ojos de agua	14
12. ¿Qué actividades debemos de practicar para mantener las fuentes de agua?	14
Bibliografía	16

Tabla de fotos

Foto 1	Bovinos entran directamente a las fuentes de agua.	7
Foto 2	Total de agua en el planeta.	9
Foto 3	Fuentes de agua permanentes.	10
Foto 4	Los bebederos disminuyen la contaminación de afluentes.	10
Foto 5	Construcción de abrevaderos.	11
Foto 6	Sistema de cosecha de agua de lluvia.	13
Foto 7	Construcción de pozos artesanales.	13
Foto 8	Construcción de bebederos con techos.	13
Foto 9	Bebederos con boyas automáticas.	14
Foto 10	Construcción de mini presas para captación de agua.	14

Introducción

La Fundación NATURA con base en su Plan Estratégico 2019-2023 dirige esfuerzos a incrementar la cobertura vegetal en las zonas priorizadas de intervención y/o mantener o mejorar la calidad de agua en dichas zonas. En los últimos 27 años, la Fundación NATURA, en respuesta a su mandato ha realizado una labor de conservación en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, en general y en Capira en particular, para las subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad, dos (2) de los doce (12) importantes afluentes del Lago Gatún, que abastece de agua potable al área más poblada de Panamá y regula el nivel del agua para la operación del Canal de Panamá.

Considerando la fuerte presión antropogénica, se identificó la necesidad de continuar apoyando actividades orientadas a minimizar el uso de técnicas productivas agropecuarias que se desarrollan de manera tradicional, afectando la cobertura boscosa y la biodiversidad de las subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad, pues son prácticas comunes en gran parte del territorio de estas subcuencas.

La cartilla técnica describe que es una microcuenca, la función, como se afecta, como planificar su conservación y manejo integrado; además se define la importancia del agua, como manejarla, sus beneficios y las metodologías de los sistemas de cosecha de agua.

Queremos con este material didáctico sensibilizar a los productores de la subcuenca del río Trinidad en disminuir la pérdida de la cobertura boscosa en la Subcuenca del río Trinidad (tramo medio y bajo) causada por las prácticas agropecuarias poco amigables con el ambiente.

1. ¿Qué es la cuenca, subcuenca y microcuenca?

La cuenca es “el territorio delimitado por las partes más altas o montañas, desde donde nacen y fluyen las aguas a través de las quebradas, acequias, riachuelos y vertientes hasta llegar a un río principal”. Dentro de la cuenca, podemos encontrar las subcuencas y las microcuencas, que son áreas más pequeñas que se forman de las quebradas, arroyos y vertientes que van hacia el río principal de la cuenca.

En la microcuenca encontramos las fuentes de agua que alimentan a nuestra familia, cultivos, pastizales, ganado y también a los árboles (bosquetes nativos que usamos para sacar madera, para construir nuestras casas, etc.).

Las venas de la microcuenca son las quebradas, arroyos, riachuelos y ríos, de las cuales obtenemos el agua para consumo humano, consumo de nuestros animales, riego para los cultivos, etc.

La importancia de la cuenca, subcuenca o microcuenca está en que todos, sin excepción, vivimos en una.

2. ¿Cuáles son las zonas o partes de la microcuenca?

En la microcuenca podemos diferenciar 2 o 3 zonas muy claramente.

- **La zona alta**, es donde se encuentran las serranías o montañas y corresponden a las nacientes de las aguas. En esta zona se producen más lluvias y se tiene la presencia de algunos bosques, por lo que se convierte en la cabecera de la microcuenca.

- **En la zona media**, se desarrollan las actividades agrícolas y pecuarias con presencia de montañas y zonas con pendiente. En esta parte se establecen los cultivos agrícolas temporales.

- **La zona baja o zona de drenaje**, es donde se juntan todas las aguas de la parte alta y media de la microcuenca. En esta zona se desarrollan las actividades agrícolas y ganaderas, en mayor escala.

3. ¿Cuáles son las causas de afectación de la microcuenca?

Es frecuente escuchar que el agua es cada vez más escasa, que los ríos ahora están secos, que las parcelas no producen como antes, que los suelos están secos y más.

La tala excesiva, el desmonte de vertientes, las quemas no controladas, el empobrecimiento

de los pastizales, las actividades ganaderas en zonas de pendiente (sobrepastoreo), la pesca con venenos, la explotación de agregados (arena y piedras de ríos), la contaminación del agua con agroquímicos y los suelos en ladera sin vegetación; son algunas de las prácticas que afectan a la microcuenca.



Foto 1: *Bovinos entran directamente a las fuentes de agua.*

4. ¿Por qué conservar las microcuencas?

Muchas comunidades ven cómo cada año la disponibilidad y acceso al agua se hacen cada vez más difíciles. Se percibe que existe mayor escasez de lluvias entre los meses de abril a octubre.

Manejar, proteger y conservar las fuentes de agua (vertientes), quebradas, riachuelos y ríos, para que éstas puedan tener agua disponible, en cantidad y calidad, al menos en una buena parte del año, es ofrecer más oportunidades de mejora económica y social a las comunidades.

El manejo, la protección y conservación de las fuentes de agua se refiere a un conjunto de prácticas que las comunidades aplican para mejorar las condiciones de uso y

aprovechamiento del agua y para reducir o eliminar las posibilidades de contaminación.

Las prácticas que debemos realizar para conservar nuestras fuentes de agua son:

- Realizar plantaciones de árboles en las zonas alrededor de las fuentes de agua y en las laderas;
- Promover la regeneración del entorno natural (cobertura arbórea, arbustiva o pastizales);
- Planificar el uso adecuado de las parcelas promoviendo la agricultura ecológica (abonos orgánicos y prácticas culturales) y evitando, en lo posible, el uso de fungicidas, insecticidas, herbicidas y fertilizantes químicos;
- Controlar, y sancionar si corresponde, la quema no planificada o que no haya sido acordada en la comunidad; - declarar “zonas protegidas” a las

áreas donde se produce el agua en el ámbito comunal.

- Realizar prácticas de mejoramiento de los suelos (surcos en contra de la dirección de la pendiente, abonos orgánicos y biofertilizantes) con la disminución de uso de productos químicos;
- Realizar prácticas de conservación de suelos y aguas (ej. recuperación de los suelos con abonos orgánicos, construcción de terrazas, abonos verdes y control de la erosión, a través del establecimiento de barreras muertas y vivas).

La combinación de las mencionadas prácticas de manejo y conservación de aguas y suelos, en las zonas aguas arriba y aguas abajo de las fuentes y cursos de agua, es efectiva.

Se estima que en un plazo de cuatro a cinco años se tienen resultados visibles en la recuperación de los caudales (volúmenes) de las fuentes de agua y la fertilidad de los suelos.

5. ¿Cómo planificar las actividades de protección de las microcuencas?

Durante muchos años se han realizado actividades que han afectado la captación de agua y la calidad de los suelos; sin embargo, existen acciones que pueden prevenir un mayor deterioro, por ejemplo: favorecer el incremento

de la vegetación, mejorar las prácticas agrícolas, evitar la quema alrededor de las fuentes de agua; construir muros de piedra en lugares críticos de las quebradas; establecer barreras vivas en áreas agrícolas.

El manejo integral de la microcuenca, se refiere a un conjunto de acciones cuyo objetivo es contribuir a la protección y manejo del agua (en cantidad y calidad) y otros recursos naturales existentes en ella. Esto ayudará a que las comunidades y familias campesinas puedan disponer de fuentes de agua seguras y suelos fértiles para sus cultivos, mejora de actividades agrícolas, pecuarias y forestales y, en consecuencia, mejorar sus ingresos económicos.

Este conjunto de acciones bien implementadas forma parte de lo que los técnicos conocen como “manejo integral de la microcuenca”, cuyo objetivo es contribuir a la protección y manejo del agua y otros recursos naturales existentes en la microcuenca y apoyar a las comunidades a vivir bien.

6. ¿Cuáles son los beneficios del manejo integral de la microcuenca?

Lo anteriormente explicado nos conduce a pensar en lo importante que es contar con un plan de

manejo integral para nuestra microcuenca, entonces sí conviene que las familias y comunidades se organicen y hagan conocer su demanda.

Finalmente debemos estar seguros que, con la ejecución del plan manejo integral de la microcuenca, las familias y comunidades tendrán:

- Mejora de la fertilidad de sus suelos y en consecuencia mayor cantidad de suelos productivos.
- Aumento de la producción agrícola.

- Mayores ingresos económicos para las familias.

- Aumento de la cobertura vegetal en las laderas.

- Mayor seguridad de la población contra las inundaciones.

- Menos daños a los terrenos agrícolas.

- Aguas cristalinas en los ríos, aguas más saludables para consumo humano y animal.

- Sistemas de micro riego y agua potable.

- Se valoriza la finca.

7. ¿Por qué es importante el agua?

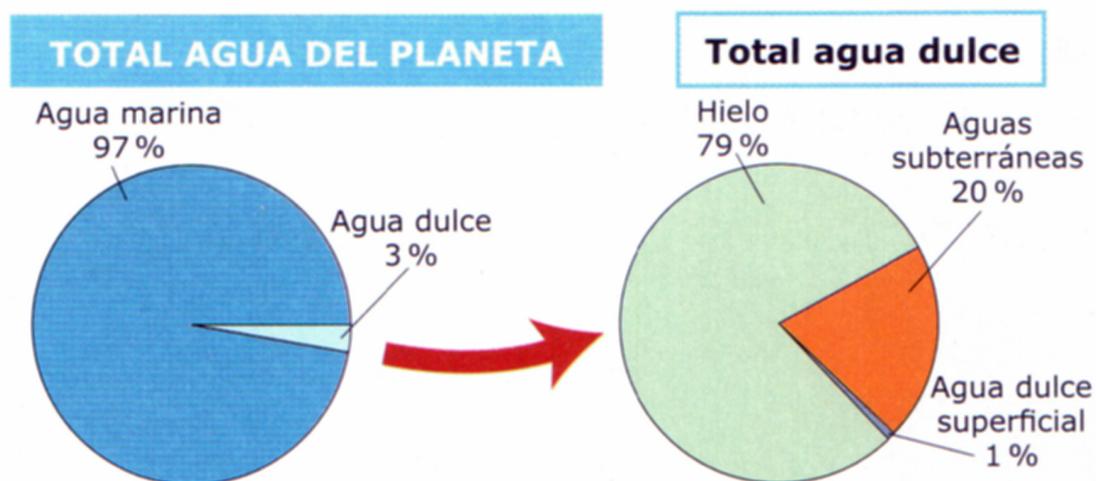


Foto 2: Total de agua en el planeta.

Es un recurso natural renovable, que cada vez con mayor intensidad está siendo seriamente afectado por el deterioro ambiental, la contaminación y el inadecuado uso que le da la población. Este recurso puede ser escaso en una parte del año y en ciertas áreas geográficas; pero también puede ser excesivo y destructivo en otras.

Nuestro planeta cuenta con numerosas fuentes de agua y en su composición general tres cuartas partes corresponden a este maravilloso elemento. Un gran porcentaje de esta agua es salada (97%) y es la que forma mares y océanos. Sólo una pequeña parte (3%) es agua dulce. Pero de este el 2% no se puede aprovechar

porque se encuentran formando glaciares y casquetes polares. Sólo queda 1% que se encuentran en los lagos y ríos, así como en las aguas subterráneas; que son usadas para las actividades humanas y producción agropecuaria.

8. ¿Qué es una fuente de agua?

Una fuente de agua, vertiente, ojo de agua o naciente como se conoce en muchas comunidades rurales, es el afloramiento natural de agua en un punto de las montañas y/o laderas de una comunidad o microcuenca.

Se pueden distinguir dos tipos:

- Fuentes permanentes, las cuales fluyen durante todo el año.
- Fuentes temporales, las cuales se secan en épocas de verano.

Las fuentes permanentes y temporales están conectadas a “venas de aguas” profundas o superficiales que alimentan a los lagos, quebradas, arroyos, riachuelos y ríos que tenemos en nuestras comunidades.



Foto 3: Fuentes de agua permanentes.

9. ¿Cómo manejar el agua en la finca?

El manejo del agua en la finca involucra diversas prácticas como son: aislar las corrientes de agua de las quebradas y ríos del acceso directo de los animales, establecer bebederos en los potreros, cosechar agua de lluvia, y en última instancia adecuar y controlar las entradas de los animales a los bebederos naturales en las fuentes de agua para que no afecten. El manejo de agua se realiza con el propósito de lograr que los cursos de agua se mantengan limpios y libres de desechos de los animales, además de evitar el desgaste de sus orillas que puede llevar a producir sedimentos en sus fondos; y a la vez asegurar una fuente de agua suficiente y accesible para los animales.

10. ¿Cuáles son los beneficios de un buen manejo del agua?



Foto 4: Los bebederos disminuyen la contaminación de afluentes

La conservación del agua en la finca ganadera beneficia en gran medida al productor tanto económica como ambientalmente.

- Un óptimo sistema de distribución de agua incrementa el valor de la finca.
- Agua de fácil acceso para los animales implica ahorro de energía de los mismos al momento de desplazarse, convirtiéndose en incremento de la producción.
- Al tomar agua en bebederos y no directamente del cauce, los animales evitan contagios por parásitos o bacterias, y a la vez se transforma en ahorro en desparasitaciones y otros tratamientos.
- El almacenamiento o cosecha de agua de lluvia permite el ahorro de este recurso y su utilización en actividades destinadas al autoconsumo.
- Se incrementa la biodiversidad y se crean corredores biológicos, al aislar las corrientes de agua que están protegidas con especies de flora de regeneración natural.
- La siembra de árboles en las orillas de los cursos de agua incrementa la biodiversidad y se establece un filtro o esponja natural que actúa de barrera, evitando la contaminación del cauce.
- Los bebederos evitan el desperdicio de agua en la finca.
- El agua limpia en los cauces de ríos o quebradas ayuda a la flora y fauna acuática.

11. ¿Cuáles son los sistemas de cosecha de agua que podemos implementar en la finca?

a. Construcción de Abrevaderos o lagos artificiales: Se construyen ya sea extrayendo la tierra en sitios apropiados del potrero para coleccionar agua de lluvia, o represando una fuente de agua quebrada que nacen internamente en la finca u ojo de agua. Se aconseja aprovechar las acequias que conducen agua de la parte más alta de la finca; de esta manera el abrevadero se conducirá el agua por gravedad para hacerla llegar a los bebederos que se ubican en cada manga de los potreros.

Si el lago o abrevadero se construye en las partes bajas, se convertirá pronto en una fosa colectora de sedimentos y excretas del propio ganado, y actuará como reservorio de agua contaminada para el consumo del ganado.



Foto 5: Construcción de abrevaderos.

El abrevadero deberá cercarse alrededor para evitar la entrada de los animales y se debe reforestar sus alrededores no muy próximos con árboles maderables, palmas y bambú para proporcionar sombra y evitar pérdida de agua por evaporación. Los muros del abrevadero es recomendable sembrarlo de pastos rastreros como, por ejemplo: Alicia, humícola o Brachiarias con el objetivo de amarrar los muros y no se agrieten. En los terrenos donde el suelo no es muy arcilloso y se produce filtraciones se recomienda impermeabilizar con geomembranas o rollos de polietileno de 4 a 6 micras de espesor.

Para estimar el tamaño del abrevadero o lago se deben hacer los cálculos de cuánto llueve en el sitio y calcular la cantidad de agua lluvia que se colectará en el abrevadero de captación, y también la cantidad de agua necesaria que consumiría la cantidad de ganado que estaría en el potrero, sobre todo en época seca. Un metro cubico equivale a 1,000 litros de agua; esto quiere decir para el consumo de agua en una finca con hato ganadero de 20 animales se necesitaría 700 litros promedio por día. Si nuestros veranos son de 4 meses (120 días) se requiere de 84,000 litros. Nuestro abrevadero o lago debe tener un área de 30 metros de largo por 20 metros de

ancho y una profundidad de 1.50 metros esto representa 900 metros cúbicos o sea una capacidad de 90,000 litros de agua.

En los lagos que tienen toma de fondo se aprovecha de colocar el tubo de PVC al inicio de la construcción del lago para que después conduzca el agua. En la salida del tubo se instalan los accesorios y la tubería o manguera para la conducción del agua.

En los lagos que no tienen toma de fondo, se llena un tubo o manguera con agua y se introduce en el lago, pasándolo por el muro hasta un punto en la parte baja que este a igual o menor nivel que el agua del lago. Luego se permite la salida del agua en la parte de afuera, produciendo la succión para sacar y conducir el agua por gravedad.

b. Sistemas de cosecha de agua de lluvia: recoger el agua de lluvia es una opción para ahorrar agua y utilizarla en actividades agropecuarias de la finca. Se hace aprovechando los techos de la casa, galeras, depósitos o cualquier construcción que se encuentre dentro de la finca. Para la recolección de agua, se utilizan tuberías de PVC o cañizos de zinc, deberán ubicarse con un desnivel del 2% en dirección al tanque de almacenamiento. Este tanque de almacenamiento deberá estar ubicado estratégicamente para

permitir conducir luego el agua por gravedad hasta los bebederos.



Foto 6: Sistema de cosecha de agua de lluvia.

c. Construcción de pozos: durante estos últimos años los veranos han sido más prolongados que produce en las quebradas y ríos la disminución de los caudales y en otros casos se han secado totalmente afectando la producción ganadera y agrícola. Esto obliga a los productores a construir pozos manuales para extraer agua de los mantos freáticos en el subsuelo, luego el agua es extraída con equipos de bombeo y se conducen a tanques de almacenamiento o directamente a los bebederos.



Foto 7: Construcción de pozos artesanales.

Se recomienda en ciertos casos construir los pozos manuales aprovechando el nacimiento de ojos de agua o de los márgenes cercanos a las quebradas o riachuelos que se han secado ya que el nivel freático está a pocos pies de profundidad; de lo contrario, al realizar en otras áreas, la posibilidad de encontrar agua es poco probable sin el uso de perforadoras de pozos.

d. Construcción de bebederos con techos: para la cosecha de agua directa durante el invierno esto permite que se ahorre combustible en aquellas fincas donde el suministro de agua debe hacerse por bombas hacia los tanques de reserva. Los bebederos deberán contar con un sistema de bolla automática para el ahorro del agua y además evitar que se formen lodaceros alrededor de los bebederos.



Foto 8: Construcción de bebederos con techos.

Para conducir el agua hasta los bebederos se puede utilizar mangueras de polietileno, estas deben ser soterradas a unos 15 centímetros de profundidad para evitar que los animales y sol las dañen.



Foto 9: Bebederos con boyas automáticos.

e. Construcción de captación o mini presas en ojos de agua: en muchas fincas se ubican o encuentran ojos de agua, realizando adecuación en captación o mini presas se puede cosechar agua para suministrar a través de bebederos a los animales en la finca. Es bueno ubicar la captación en la parte alta de la finca con el propósito de conducir por gravedad el agua a las mangas de potreros por medio de bebederos.

Con esto evitaremos que los animales bajen directamente al río, quebradas, lagos, riachuelos, según el caso que sea para cada finca, con esta práctica se disminuye la contaminación de los cuerpos de agua, los animales tienen menos desgaste de energía por ir a buscar el agua y disminuyen las incidencia de parásitos gastrointestinales.



Foto 10: Construcción de mini presas para captación de agua.

Para esto se necesita realizar la construcción con bloques o concreto de mini presas o la captación. Para hacer esta obras se requiere de los siguientes materiales (bloques, varillas de acero, piedra, arena, plástico para impermeabilizar, tuberías de pvc de 2, 1 y ½ pulgadas o rollos de mangueras de polietileno, pegamento de pvc, tanques de reserva de agua, boyas y bebederos).

12. ¿Qué actividades debemos de practicar para mantener las fuentes de agua?

Es necesario tomar en cuenta que para hacer un uso sostenible del recurso agua en la finca debemos de realizar las siguientes actividades:

- Señalizar el área aledaña a las nacientes de agua.
- Reforestar las riveras de los afluentes con especies de maderables y frutales nativos.
- Solo desarrollar actividades agroforestales y silvopastoriles en la cuenca media y baja y microcuencas.
- Cercar alrededor del área y los márgenes de ambos lados de las quebradas, riachuelos y ríos.
- Mantener limpias de desechos, las orillas y cauces de las quebradas.
- Facilitar la regeneración de la vegetación natural, no sólo de las orillas de las nacientes, sino también de las áreas de recarga acuífera y de los bosques nativos.
- No contaminar los afluentes con agroquímicos.
- El ganado no debe tomar agua directamente de las quebradas o ríos, porque lo contaminan.
- Cuidar los taludes de las quebradas y ríos para que no se erosionen.
- Evitar que los animales erosionen los taludes y diques de los lagos.
- Construir vados y bajaderos para evitar que los animales contaminen las fuentes de agua. Los vados son contruidos de concreto rústico que se localizan en los bajaderos o pasos de los animales de un lado al otro de la quebrada o ríos; esto disminuye la contaminación y los atascaderos que se forman en estos sitios.

Bibliografía

- USAID, 2011. 15 Buenas prácticas para la ganadería sostenible. Panamá pág. 35-42
- Carlos Saavedra, 2009 “El manejo, protección y conservación de las fuentes de agua y recursos naturales” Cartilla educativa. La Paz Bolivia pág. 1-37

**Fundación para el Desarrollo Integrado
Sustentable (FUDIS).**

Panamá, Febrero de 2021.

**©Cartilla Técnica
Conservación de las microcuencas y
sistemas de cosecha de agua.**