



Gobierno de Reconciliación  
y Unidad Nacional

*El Pueblo, Presidente!*



# Diplomado

## Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

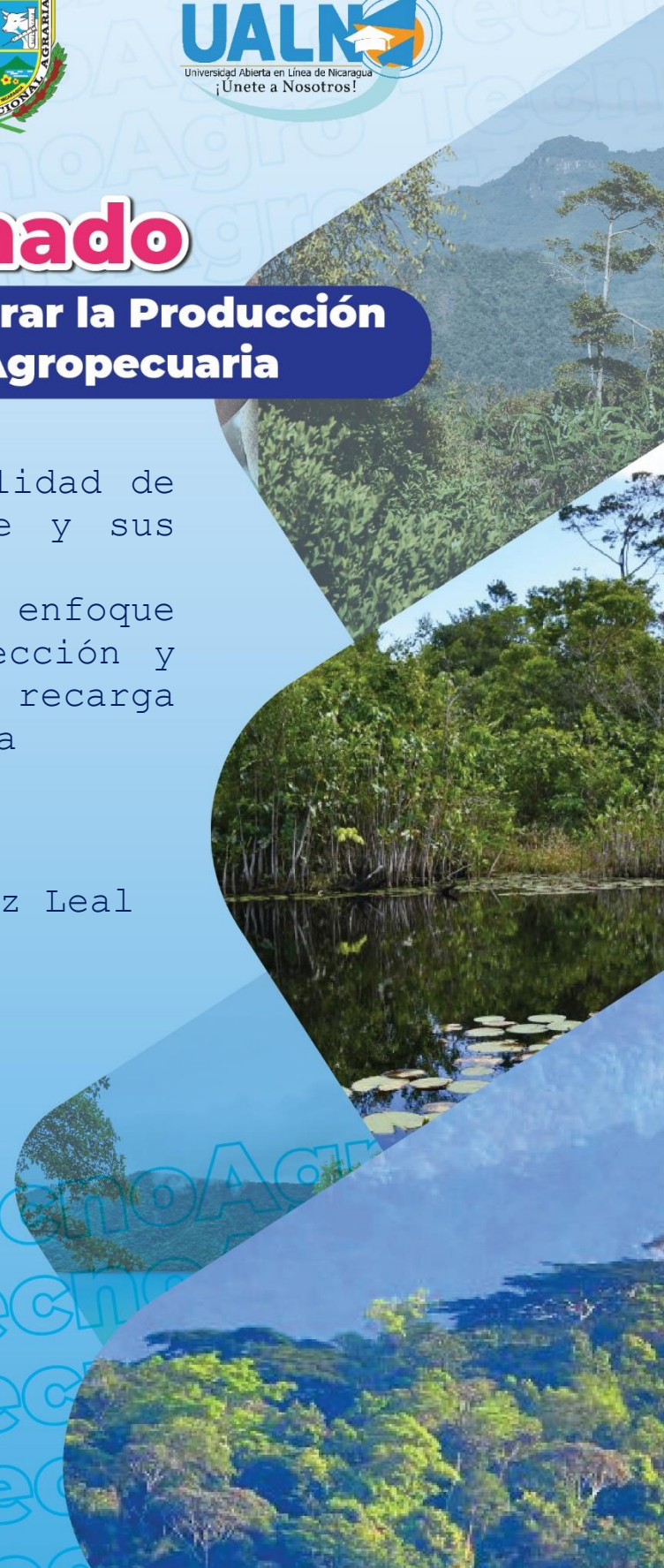
### Temas

- Administración de la Calidad de los Recursos del Bosque y sus Agregados.
- Gestión Comunitaria con enfoque de género para la protección y conservación de zonas de recarga hídrica y fuentes de agua

### Facilitadores:

- Ing. Kevin Gersan Ramírez Leal
- Harvin J. Bonilla E.

TecnoAgro  
TecnoAgro  
TecnoAgro  
TecnoAgro  
TecnoAgro



## Diplomado

Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

# Universidad Nacional Agraria

Diplomado Tecnologías para mejorar la  
producción y productividad agropecuaria en  
tecnologías de producción agropecuarias

## Temas

- Administración de la Calidad de los Recursos del Bosque y sus Agregados.
- Gestión Comunitaria con enfoque de género para la protección y conservación de zonas de recarga hídrica y fuentes de agua

## Facilitadores:

- Ing. Kevin Gersan Ramírez Leal
- Harvin J. Bonilla E.

## Diplomado

Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

# Universidad Nacional Agraria

Diplomado Tecnologías para mejorar la  
producción y productividad agropecuaria en  
tecnologías de producción agropecuarias

Administración de la Calidad de los Recursos  
del Bosque y sus Agregados

## Facilitadores

- Ing. Kevin Gersan Ramírez Leal
- Harvin J. Bonilla E.

Mayo, 2024

## Diplomado

### Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

#### INDICE

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>5</b>
<b>II.</b>	<b>IMPORTANCIA DE LA ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS RECURSOS DEL BOSQUE Y SUS AGREGADOS</b> .....	<b>8</b>
2.1.	¿Cómo influye la conservación de los bosques en el desarrollo de las comunidades? .....	8
2.2.	¿Qué es un servicio ecosistémico?.....	8
<b>III.</b>	<b>Gestión Comunitaria con enfoque de género para la protección y conservación de zonas de recarga hídrica y fuentes de agua</b> .....	<b>12</b>
3.1	¿Qué es la gestión comunitaria y por qué es importante conocer de ella? .....	12
3.2	¿Qué es la gestión integrada de los Recursos Hídricos?.....	13
3.3	Perspectiva de género en la gestión del agua .....	14
3.4	¿Qué es la recarga hídrica y como se definen las zonas de recarga hídrica? .....	15
3.5	La cuenca hidrográfica y recarga hídrica .....	22
<b>III.</b>	<b>CONSIDERACIONES FINALES</b> .....	<b>24</b>
<b>IV.</b>	<b>PREGUNTAS ORIENTADORAS</b> .....	<b>27</b>
<b>V.</b>	<b>GLOSARIO</b> .....	<b>28</b>
<b>VI.</b>	<b>LITERATURA CITADA</b> .....	<b>30</b>



## Diplomado

### Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

#### I. INTRODUCCIÓN



Ilustración 1. Bosque nuboso de la Reserva Natural Volcán Mombacho.

Los bosques desempeñan muchas funciones vitales para la naturaleza y la sociedad, como regular el ciclo del agua, secuestrar carbono, mantener la biodiversidad, proteger el suelo de la erosión y proporcionar recursos naturales como madera, alimentos y medicinas.

Sin embargo, los bosques del mundo enfrentan amenazas como la deforestación, la fragmentación del hábitat, la contaminación y el cambio climático, lo que subraya la importancia de la conservación y la gestión sostenible.

Nicaragua cuenta con una riqueza privilegiada de recursos naturales que contribuye significativamente al crecimiento económico y a la seguridad alimentaria y energética. El 60% del territorio nacional es de vocación forestal con ecosistemas variados, ricos en biodiversidad, fauna y flora.

Los servicios ecosistémicos son los beneficios que las sociedades obtienen de los ecosistemas. Este concepto permite hacer más explícita la interdependencia del bienestar humano y el mantenimiento del adecuado funcionamiento de los ecosistemas. Los bosques tropicales del mundo, debido a su amplia distribución, elevada diversidad y contribución a funciones clave del planeta como la regulación climática e hidrológica proveen una serie de servicios ecosistémicos críticos.

Los bosques son cruciales para regular el ciclo del agua. Uno de los retos a los que se enfrentan los gestores forestales es aprovechar al máximo los beneficios de los bosques (BCN, 2015).

Por tanto, la importancia de los bosques, sus productos, servicios y agregados se centra en las comunidades y familias, permitiendo un desarrollo integral y sostenible, tomando en cuenta los diversos mecanismos para la administración, uso y cuidado de estos. Los bosques tienen vida más allá que solo árboles y debemos manejarlos de una forma adecuada para asegurar que las generaciones futuras gocen de los beneficios del bosque.

## **Diplomado**

### **Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria**

Las fuentes de agua son el producto de la interacción de un conjunto de variables asociadas con el ciclo hidrológico (ver figura 1), tales como: patrones de clima, vegetación existente, el tipo de suelo, la fisiografía de una zona, así como las actividades humanas predominantes alrededor de un territorio donde convergen las aguas (tanto superficial como subterráneo) y que se denomina cuenca hidrológica.

Por su parte, las comunidades están muy ligadas a la presencia de fuentes de agua que supla las necesidades hídricas tales como: consumo humano y animal, agricultura e industria, además de las funciones ecosistémicas y paisajísticas intrínsecas de dicho recurso.

Sin embargo, debido a la alteración de los patrones del clima producto del cambio y la variabilidad climática, así como, ciertas actividades humanas tales como la deforestación, la contaminación y la agricultura intensiva, ha promovido el proceso de degradación de las fuentes hídricas, lo que implica un desequilibrado acceso al agua a lo largo del tiempo.

En este sentido, la alteración de los patrones climáticos puede provocar fenómenos extremos tales como sequías e inundaciones, lo que pone en riesgo la disponibilidad y calidad del agua.

Asimismo, la conservación de los bosques y el desarrollo de actividades más amigables con el ambiente actúan como amortiguadores naturales ante estos eventos, permitiendo la

## **Diplomado**

### **Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria**

regulación del ciclo hidrológico y la provisión de agua durante períodos de escasez.

Además, una adecuada gestión de estas fuentes puede contribuir a mitigar los efectos del cambio climático al mejorar la resiliencia de las comunidades ante eventos climáticos extremos. Por lo tanto, es crucial que las comunidades desarrollen estrategias de adaptación que incluyan la protección y conservación de las fuentes de agua y la recarga hídrica, asegurando así su capacidad para enfrentar los desafíos futuros relacionados con el clima.

## Diplomado

### Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

## II. IMPORTANCIA DE LA ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS RECURSOS DEL BOSQUE Y SUS AGREGADOS

### 2.1. ¿Cómo influye la conservación de los bosques en el desarrollo de las comunidades?



Ilustración 2. Paisaje del Macizo de las Blancas

La conservación de los bosques es una tarea de todas y todos, desde el más pequeño hasta el más grande de las familias y comunidades, en el contexto de la conservación surgen muchas dudas, muchas preguntas como: ¿De qué forma vamos a conservar el bosque?, ¿Qué beneficios para el desarrollo nos va a traer conservar el bosque?, tomemos en cuenta que para el desarrollo óptimo de nuestras comunidades el bosque es un arma fundamental, ya que de este extraemos muchos beneficios que más adelante vamos a estar compartiendo.

Los bosques juegan un papel importante en la vida y desarrollo de nuestras comunidades, el bosque puede ser un medio de vida, el bosque nos trae beneficios o como popularmente le llamamos servicios ecosistémicos.

### 2.2. ¿Qué es un servicio ecosistémico?

Los servicios ecosistémicos, son aquellos beneficios obtenidos por los humanos de los ecosistemas. Los servicios ecosistémicos tienen el potencial de involucrar los procesos ecológicos dentro del mercado económico al ponerle precio a los beneficios ecológicos y culturales para las comunidades humanas. Sin embargo, no todos los servicios ecosistémicos han sido completamente integrados dentro



## Diplomado

### Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

del mercado. Uno de estos es la dispersión de semillas por aves frugívoras. Las aves son ampliamente reconocidas como dispersoras de semillas.

Las aves y los murciélagos también controlan plagas en los cultivos, estos hábitos son propios de las especies consumidoras de insectos, estas especies al hacer el trabajo de control biológico ahorran al productor la compra de plaguicidas que no son benéficos para las personas y el medio ambiente.

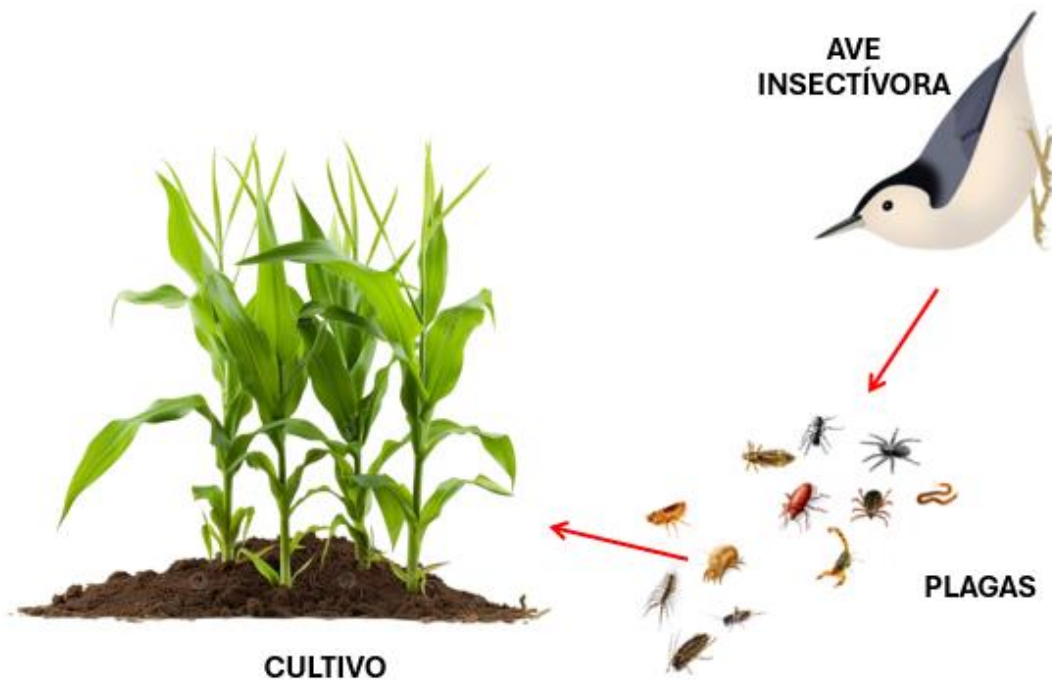


Ilustración 3. Ejemplo ilustrativo de las interacciones entre cultivo, aves e insectos plaga.

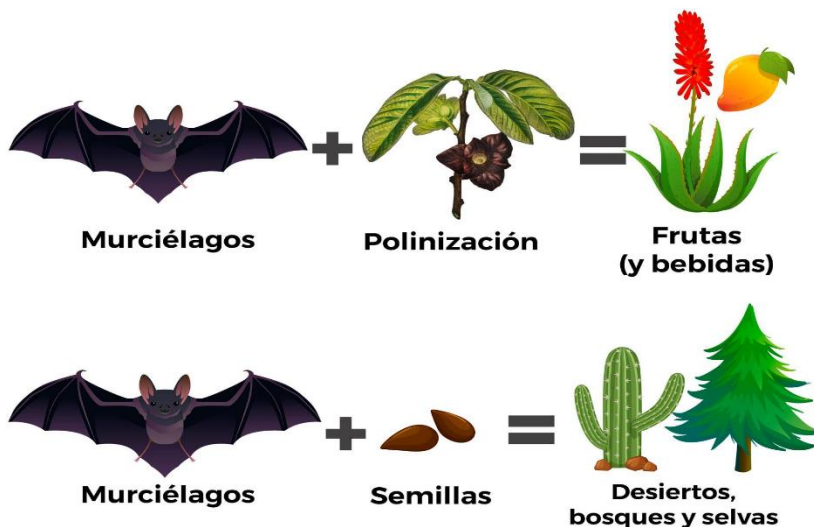
1. El **microclima**, este servicio ecosistémico consta de condiciones climáticas locales y específicas en áreas pequeñas, estas generalmente son distintas al clima de la región, esta está influenciada por factores como el relieve, la vegetación y la presencia humana.
2. **Turismo rural y comunitario**, este servicio se refiere a los beneficios que nos aporta el bosque para la industria turística, como los paisajes hermosos, recreación al aire

## Diplomado

### Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

libre, caminatas, observación de fauna, etc., este servicio además crea empleos para los comunitarios en los cuales pueden ofrecer servicios de hospedaje, alimentación, actividades específicas de cada sitio o región, actividades culturales.

3. El **turismo científico**, este implica viajar a destinos específicos para participar en actividades relacionadas con la ciencia y la investigación. Estas actividades pueden ser la participación en el levantamiento de datos en el bosque, participar en charlas o talleres en los bosques, entre otros.
4. La **dispersión de las semillas** en el bosque tiene varios actores clave, entre ellos están los animales silvestres que



realizan un gran trabajo al momento de alimentarse de frutos y semillas, el viento y el agua realizan de igual forma el proceso de dispersión ayudando al bosque a regenerarse de forma natural y a mantener la biodiversidad de plantas y fauna en el bosque.

DESCUBRE el BOSQUE

BATWEEK

Ilustración 4. Función de dispersión de semillas.

5. Los **bioindicadores** pueden ser plantas y animales silvestres, estos actúan como indicadores para evaluar la calidad del bosque y los ecosistemas, su presencia y comportamiento nos pueden decir mucho acerca de la calidad que tengamos en nuestros bosques, las especies de fauna tienen requerimientos ecológicos para su desarrollo, es decir necesitan de un clima específico, necesitan alimentación y reproducción si estas especies en su historia natural señala que están distribuidas en áreas conservadas es un indicador excelente de la calidad de nuestro bosque y nuestros ecosistemas.

## Diplomado

### Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

6. **Servicios medicinales**, esto conlleva una serie de beneficios como: plantas con potencial medicinal que ayuda a mejorar nuestra salud, se ha demostrado que estar en bosque ayuda a disminuir los niveles de estrés y mejorar nuestra calidad de vida.
7. **Secuestro de carbono**, los bosques en pie sirven como depósitos de carbono, estos cuando se encuentran en crecimiento son secuestradores de carbono y liberan oxígeno a la atmósfera.
8. **Conservación de la biodiversidad**, los bosques tienen una proporción significativa de la diversidad del mundo, la pérdida de hábitats conduce a la pérdida y extinción de especies animales y vegetales.



**Ilustración 5.** investigadores comunitarios midiendo biodiversidad. Foto: WWF

9. Madera, los bosques nos propician de **madera** para diferentes usos, como construir nuestra casa, nuestra cocina, leña para cocinar nuestros alimentos, para elaborar muebles indispensables en nuestro hogar como las camas, sillas.



## Diplomado

### Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

III. Gestión Comunitaria con enfoque de género para la protección y conservación de zonas de recarga hídrica y fuentes de agua



Figura 1. Esquema general del ciclo hidrológico. Fuente: USGS (2019).

### 3.1 ¿Qué es la gestión comunitaria y por qué es importante conocer de ella?

La gestión comunitaria es el proceso por medio del cual un conjunto de personas de un territorio en particular dialogan, articulan y toman decisiones entorno a un problema en común.

Representa un enfoque fundamental para abordar desafíos relacionados con las principales problemáticas que ocurren en una comunidad, en particular, de aquellas relacionadas con la disponibilidad y calidad del agua.

## **Diplomado**

### **Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria**

Asimismo, este reconoce que las comunidades locales desempeñan un papel crucial en la gestión sostenible de los recursos hídricos, dado su conocimiento tradicional, su conexión directa con el entorno y su capacidad para implementar acciones a nivel local.

La participación activa de las comunidades en la toma de decisiones, la planificación de acciones y la implementación de medidas de conservación y protección del agua son aspectos centrales de la gestión comunitaria en el contexto de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricas (GIRH).

La gestión comunitaria del agua también promueve la inclusión y la equidad, reconociendo la diversidad de actores y perspectivas dentro de una comunidad. Al adoptar un enfoque participativo y transparente, se pueden identificar y abordar las necesidades específicas de diferentes grupos, incluidas las mujeres, los jóvenes y los ancianos.

Además, la gestión comunitaria fomenta el empoderamiento de las comunidades para que asuman un papel activo en la protección y conservación de las fuentes de agua, lo que contribuye a fortalecer la resiliencia de las comunidades frente a los desafíos ambientales y sociales.

### **3.2 ¿Qué es la gestión integrada de los Recursos Hídricos?**

Según GWP, (2022):

La Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) es un proceso que promueve el desarrollo y manejo coordinados del agua, la tierra y otros recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar económico y social resultante de manera



## **Diplomado**

### **Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria**

equitativa, sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales.

Como tal, la GIRH trata de promover una gestión coordinada y sostenible que tenga en cuenta tanto las necesidades de los diferentes usuarios como la protección del ambiente. Para los usuarios, implica adoptar prácticas agrícolas y tecnologías que maximicen la eficiencia en el uso del agua, reduzcan la contaminación y minimicen los impactos negativos en los recursos hídricos, al tiempo que garantizan un acceso equitativo y seguro al agua para sus actividades productivas.

Esto implica fomentar la colaboración entre los diferentes actores de los diferentes sectores, los organismos gubernamentales, las comunidades locales y otros grupos de interés, para desarrollar estrategias integradas que aborden los desafíos específicos que enfrentan los usuarios en relación con el agua, como la escasez, la contaminación y los conflictos de uso. Por tanto, la GIRH busca garantizar que el proceso de salvaguardar y aprovechamiento del agua sea equitativa, eficiente y sostenible que promueva la seguridad alimentaria, el desarrollo rural y la conservación del ambiente.

### **3.3 Perspectiva de género en la gestión del agua**

La integración de la perspectiva de género en la gestión integrada de recursos hídricos es un aspecto crucial para promover la equidad y la sostenibilidad en el acceso y la distribución del agua. Esta perspectiva reconoce las diferencias de género en el acceso, uso y control del agua, así como en la toma de decisiones relacionadas con su gestión.

## **Diplomado**

### **Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria**

La inclusión de la perspectiva de género en la gestión del agua conlleva la necesidad de reconocer y abordar las desigualdades de género existentes en el acceso, control y uso del agua. Esto implica no solo garantizar un acceso equitativo al agua potable y saneamiento para mujeres y hombres, sino también promover su participación activa en los procesos de toma de decisiones relacionados con la gestión del agua a nivel comunitario, regional y nacional.

Al considerar las preocupaciones específicas de género en la planificación y gestión de los recursos hídricos, se puede garantizar que estos sean más inclusivos y adecuados para abordar las necesidades de toda la población, promoviendo así un desarrollo más equitativo y sostenible.

#### **3.4 ¿Qué es la recarga hídrica y como se definen las zonas de recarga hídrica?**

La recarga hídrica es el proceso por medio del cual una porción de la lluvia llega hasta el agua subterránea (acuífero), lo que contribuye a que nuestras fuentes de agua (ojos de agua, ríos, lagunas, entre otros) permanezcan durante todo el año. Por tanto, este proceso se vuelve crucial para la disponibilidad de agua dulce para los diferentes usos (de consumo, agrícola, industrial, ecosistémicos, entre otros).

Se produce debido a que los suelos y el subsuelo permiten, de manera natural, la infiltración del agua de lluvia o de cuerpos de agua superficiales, así como también, por procesos inducidos por acciones humanas (zanjas de infiltración, barreras vivas, represas, embalses, entre otros).



Gobierno de Reconciliación  
y Unidad Nacional  
*El Pueblo, Presidente!*



## Diplomado

### Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

Entre los principales factores que regulan la recarga hídrica están:

- El uso y cobertura de la tierra
- Clima
- El tipo de suelo
- El subsuelo o estratos geológicos

## Diplomado

### Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

- Topografía

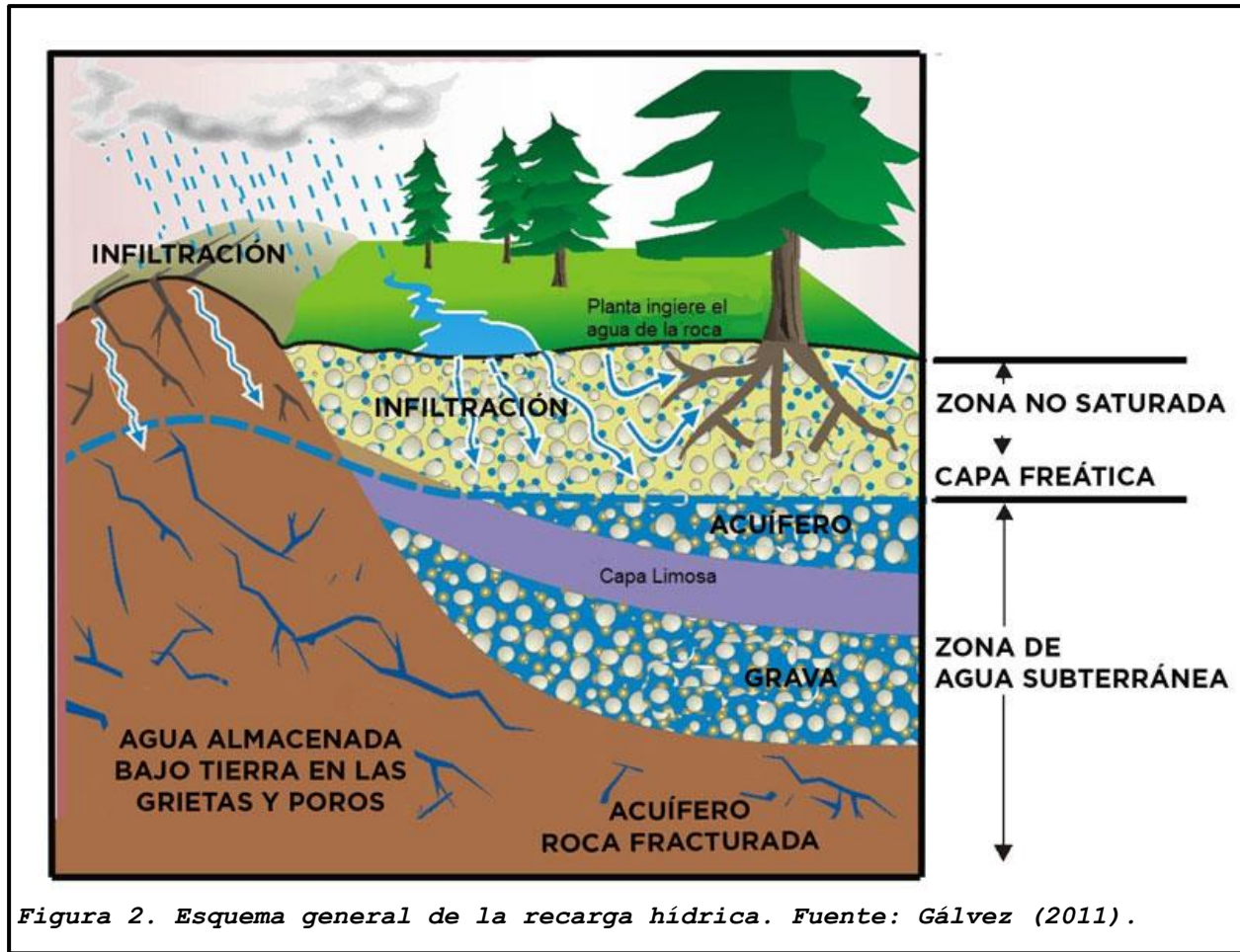


Figura 2. Esquema general de la recarga hídrica. Fuente: Gálvez (2011).

Por otro lado, existen diferencias tanto espaciales como temporales de la recarga hídrica, por lo que, se pueden definir zonas o áreas con características similares en cuanto a dicha variable, las denominadas zonas de recarga hídrica.

Estas zonas son de vital importancia para la gestión integrada del recurso hídrico, ya que constituyen los puntos de entrada y almacenamiento de agua subterránea, contribuyendo así a la recarga de los sistemas acuíferos y al mantenimiento del equilibrio hídrico regional.

## Diplomado

### Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

Asimismo, la delimitación precisa de estas zonas es fundamental para la implementación de medidas de protección y manejo adecuadas que permitan conservar y mejorar la recarga hídrica, garantizando así la disponibilidad sostenible de agua dulce para las generaciones presentes y futuras.

Para realizar la delimitación de las zonas de recarga hídrica se debe ponderar cada uno de los factores que regulan al proceso como tal. Para ello, se debe tomar en cuenta que los máximos valores corresponde a condiciones de cada uno de los factores donde la recarga aumenta y viceversa.

La propuesta de Matus *et al.*, (2009), indica que se debe sumar cada una de las ponderaciones y luego multiplicar por un peso específico para cada factor, sin embargo, para efectos prácticos, con el primer procedimiento se puede establecer las zonas de recarga hídrica.

A continuación, se detalla cada uno de las posibles ponderaciones propuestos por Matus *et al.*, (2009):

**Tabla 1. Ponderación de posibilidad de recarga según la pendiente y relieve**

Microrelieve	Pendiente (%)	Posibilidad de recarga	Ponderación
Plano a casi plano	0 - 6	Muy alta	5
Moderadamente ondulado o cóncavo	6 - 15	Alta	4
Ondulado / cóncavo	15 - 45	Moderada	3
Escarpado	45 - 65	Baja	2
Muy escarpado	Mayor de 65	Muy baja	1



## Diplomado

### Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

Fuente: Matus et al., (2009).

**Tabla 2. Ponderación de la capacidad de recarga hídrica según su textura.**

Textura	Posibilidad de recarga	Ponderación
Suelos franco arenosos a arenosos, con tamaño de agregados o partículas de gruesos a medios, con muy rápida capacidad de infiltración (más de 25 cm/h)	Muy alta	5
Suelos francos, con partes iguales de arenas, limo y arcilla, con rápida capacidad de infiltración (12.7 - 25 cm/h)	Alta	4
Suelos francos limosos, con partículas de tamaño medio a finas, con moderada a moderadamente rápida capacidad de infiltración (2 - 12.7 cm/h)	Moderada	3
Suelos franco arcillosos, combinación de limo y arcillas, con partículas finas, suelos pesados, con muestras de compactación, con lenta a moderadamente lenta capacidad de infiltración (0.13 - 2 cm/h)	Baja	2
Suelo arcillosos, muy pesados, con partículas muy finas, compactados, con muy lenta capacidad de infiltración (menos 0.13	Muy baja	1

## Diplomado

### Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

Textura	Posibilidad de recarga	Ponderación
cm/h)		

Fuente: Matus *et al.*, (2009).

**Tabla 3. Ponderación de posibilidad de recarga según el tipo de roca.**

Rocas	Posibilidad de recarga	Ponderación
Rocas muy permeables, muy suaves, constituidas por cristales o agregados grueso, con macroporos interconectados; por ejemplo: arena gruesa, piedra pómez, grava o cascajo	Muy alta	5
Rocas permeables suaves, constiuidas por cristales o agregados medianos, con poros interconectados; por ejemplo: arena fina o arenisca con poca cementación	Alta	4
Rocas moderadamente permeables, semisuaves, con regular extensión entre poros	Moderada	3
Rocas poco permeables, un poco duras, moderadamente compactas, constiuidas por partículas finas, con presencia de fracturas interconectadas; por ejemplo: combinación de gravas con arcillas	Baja	2
Rocas impermeables, duras, cementadas, compactadas,	Muy baja	1

## Diplomado

### Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

Rocas	Posibilidad de recarga	Ponderación
construidas por partículas finas, sin presencia de fracturas		

Fuente: Matus *et al.*, 2009.

**Tabla 4. Ponderación de posibilidad de recarga según el porcentaje de cobertura vegetal.**

Cobertura vegetal permanente (porcentaje)	Posibilidad de recarga	Ponderación
Mayor de 80	Muy alta	5
70 - 80	Alta	4
50 - 70	Moderada	3
30 - 50	Baja	2
Menor de 30	Muy baja	1

Fuente: Matus *et al.*, 2009.

**Tabla 5. Ponderación de posibilidad de recarga según el uso de suelo.**

Uso de suelo	Posibilidad de recarga	Ponderación
Bosques donde se dan tres estratos: árboles, arbustos y hierbas o zacates densos	Muy alta	5
Sistemas agroforestales o silvopastoriles	Alta	4
Terrenos cultivados y con obras de conservación de	Moderada	3

## Diplomado

### Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

Uso de suelo	Posibilidad de recarga	Ponderación
suelo y agua		
Terrenos cultivados sin ninguna obra de conservación de suelo y agua	Baja	2
Terreno agropecuario de manejo intensivo	Muy baja	1

Fuente: Matus *et al.*, 2009.

Cabe destacar que, la aplicación de la metodología depende de la disponibilidad de datos con los que se cuentan y por ende, es flexible la selección de factores a utilizar. Asimismo, es importante consultar a su técnico de confianza ante cualquier duda sobre la metodología.

### 3.5 La cuenca hidrográfica y recarga hídrica

Una cuenca hidrográfica es como una gran taza natural en la superficie de la Tierra que recoge toda el agua de lluvia y la dirige hacia un único punto, como un río, lago o embalse.

La cuenca hidrográfica es el área donde se produce la recarga hídrica y por la cual transita un río o cuerpo de agua, por tanto, es el territorio que se debe gestionar para garantizar un adecuado suministro del recurso en términos de cantidad y calidad.

## Diplomado

### Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria



Figura 3. Identificación de usos y cobertura de la tierra en subcuenca de Aguas Calientes y Musunce, Somoto.

En consecuencia, cuidar las cuencas hidrográficas y promover prácticas que ayuden a la recarga hídrica, como la reforestación, regeneración natural, obras de conservación de agua y suelo y el manejo sostenible del suelo, ya que esto garantiza un suministro de agua más estable y seguro para todos. Además, entender estos procesos nos permite aprovechar mejor los recursos hídricos de manera sostenible para las generaciones futuras.

En consecuencia, cuidar las cuencas hidrográficas y promover prácticas que ayuden a la recarga hídrica, como la reforestación, la implantación de obras de conservación de agua y suelo y el manejo sostenible del suelo, garantiza un suministro de agua más estable y seguro para todos. Además, entender estos procesos nos permiten aprovechar mejor los recursos hídricos de manera sostenible para las generaciones futuras.

Es importante mencionar que, algunas estrategias están contenidas en nuestra legislación tales como la Ley 462 (Gobierno de la República de Nicaragua, 2003) en sus artículos 27 y 29; Ley 722 (Gobierno de la República de Nicaragua, 2010), artículo 17, a continuación, se resumen algunas:



## Diplomado

### Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

- a) Son áreas de protección forestal de protección municipal en una distancia de 200 m de la marca máxima de un cuerpo de agua.
- b) Son áreas de protección forestal de protección municipal en una distancia de 50 m medidos horizontalmente a cada uno de los cauces y de los ríos.
- c) En áreas con pendientes mayores del 75 %.
- d) En las anteriores se indica que se prohíbe el corte de árboles en cualquiera de sus modalidades y se prohíbe el aprovechamiento forestal de la tala rasa, el uso de plaguicidas y la remoción total de la vegetación herbácea.
- e) Vigilar y proteger (sobre los CAPS) las fuentes de abastecimiento del Sistema, evitar su contaminación y ayudar a la protección de las micro cuencas hidrográficas de las fuentes de suministro de agua.

### III. CONSIDERACIONES FINALES

Los bosques juegan un papel de suma importancia para el mantenimiento y el equilibrio de los ecosistemas naturales, para el desarrollo de las comunidades y para la conservación efectiva de los recursos que nos brinda el bosque.

Las comunidades al realizar una administración adecuada de los recursos del bosque y sus agregados contribuyen al cumplimiento del ODS 15 que se titula "Vida en los ecosistemas terrestres".

Este objetivo destaca la importancia crucial de preservar la biodiversidad y los hábitats naturales en la tierra. Estos ecosistemas proveen servicios esenciales como la polinización, la regulación climática y la provisión de alimentos, agua y medicinas. Además, desempeñan un papel fundamental en la mitigación del cambio climático al almacenar grandes cantidades de carbono. Para lograr

## Diplomado

### Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

un desarrollo sostenible, es de suma importancia adoptar prácticas de manejo forestal y agrícola sostenibles, promover la participación comunitaria en la conservación y respetar los derechos de las comunidades indígenas y locales.

Realizar un manejo sostenible y conservacionista hará que todas y todos gocemos de los beneficios que el bosque nos brinda para el desarrollo de nuestras comunidades y de nuestra amada Nicaragua.

Recuerde que para la delimitación de la cuenca hidrográfica se debe tomar en cuenta la red de drenaje y las elevaciones adyacentes a estas.

En función de los datos que se cuenta, se puede seleccionar las variables o factores que afectan a la recarga hídrica, en este caso, entre más, mejor.

Si bien la metodología contribuye a identificar zonas de prioridad a intervenir o gestionar, constituye en sí mismo una aproximación, para su cuantificación se debe tomar en cuenta otra metodología.

A medida que se toman decisiones de forma democrática y con enfoque a género, donde se incluya a todos los grupos sociales que se encuentra dentro de una cuenca, las decisiones serán más acertadas y garantizan la sostenibilidad del proceso.

Los bosques contribuyen a aumentar la recarga hídrica, ya que, por un lado, reduce la velocidad de la escorrentía y retención de sedimentos y por otro, favorece el establecimiento de microclimas que regula la precipitación en la zona.

Para el establecimiento de obras de conservación de suelo y agua es necesario realizar mediciones de la pendiente, para determinar la distancia entre una obra y otra. Se puede implementar tanto obras muertas como vivas, o combinación de ambas.



Gobierno de Reconciliación  
y Unidad Nacional  
*El Pueblo, Presidente!*



## Diplomado

**Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria**



## Diplomado

### Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

#### IV. PREGUNTAS ORIENTADORAS

1. ¿Qué medidas se pueden tomar para garantizar la conservación de la biodiversidad en los bosques?
2. ¿Cuáles son algunos de los beneficios económicos y ambientales de la administración adecuada de los bosques?
3. ¿Cómo pueden las comunidades locales participar en la gestión y conservación de los recursos del bosque?
4. ¿Cuáles son los principales servicios ambientales que nos brinda el bosque?
5. ¿A qué se le llama gestión comunitaria?
6. ¿Qué se entiende por Gestión Integrada de Recursos Hídricos?
7. ¿A qué se le denomina recarga hídrica y por qué es importante?
8. ¿Qué son las zonas de recarga hídrica y que factores influyen sobre esta?
9. ¿Por qué es importante determinar zonas de recarga hídrica?
10. ¿Cuál son las oportunidades que hay en nuestra comunidad o territorio a mejorar para desarrollar la gestión integrada de los recursos hídricos para la protección de los recursos hídricos?

## Diplomado

### Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

#### V. GLOSARIO

**Acuífero:** Cualquier formación geológica o conjunto de formaciones geológicas hidráulicamente conectadas entre sí, por las que circulan o se almacenan aguas del subsuelo que pueden ser extraídas para su uso o aprovechamiento y cuyos límites laterales y verticales se definen convencionalmente para fines de evaluación, manejo y administración de las aguas nacionales del subsuelo.

**Biodiversidad:** Variedad de formas de vida en un ecosistema determinado, incluyendo diversidad genética, diversidad de especies y diversidad de ecosistemas.

**Cauce o Álveo:** El canal o lecho natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse. Cuando las corrientes estén sujetas a desbordamiento se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de encauzamiento.

**Cuenca hidrográfica:** Es la unidad del territorio, diferenciada de otras unidades, normalmente delimitada por una línea imaginaria que marca los puntos de mayor elevación en dicha unidad, en donde brota o escurre el agua en distintas formas, y esta se almacena o fluye en forma superficial, subsuperficial y subterránea, hasta un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior, a través de una red hidrográfica de cauces que convergen en uno principal. La cuenca hidrográfica está a su vez integrada por subcuencas y estas últimas por microcuencas.

**Ecosistemas:** Es un sistema biológico compuesto por seres vivos y su entorno físico que interactúan entre sí. Estas interacciones permiten procesos vitales como la producción de alimentos y la circulación de nutrientes. Los ecosistemas varían en tamaño y características según factores como el clima y la geografía.



## Diplomado

### Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

**Gestión integral de cuencas:** Conjunto de actividades normativas, administrativas, operativas y de control que deben ser ejecutadas por el Estado y la sociedad para garantizar el desarrollo sostenible y la óptima calidad de vida de los habitantes de cada cuenca hidrográfica, por un lado y, por otro lado, poner énfasis en la conservación que promoverá el uso sustentable del suelo, agua y bosques, otros recursos asociados y el ambiente.

**Ribera:** Las franjas de terreno contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos naturales o artificiales, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias.

**Secuestro de carbono:** Proceso mediante el cual los bosques y otros ecosistemas absorben dióxido de carbono de la atmósfera y lo almacenan en su biomasa y suelo, ayudando a mitigar el cambio climático.

**Servicios ecosistémicos:** Beneficios que los ecosistemas proporcionan a los seres humanos y a otras formas de vida, incluyendo la provisión de agua limpia, la regulación del clima, la polinización de cultivos y la recreación.

**ODS:** Es las siglas de Objetivos del Desarrollo Sostenible ESTOS reconocen que la acción en un área afectará los resultados en otras áreas y que el desarrollo debe equilibrar la sostenibilidad social, económica y ambiental.

## Diplomado

### Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

#### VI. LITERATURA CITADA

Angulo Rubiano, Á. A. (2011). Dispersión de semillas por aves frugívoras: una revisión de estudios de la región neotropical.

Balvanera, P. (2012). Los servicios ecosistémicos que ofrecen los bosques tropicales. *Ecosistemas*, 21(1-2).

Banco Central de Nicaragua (BCN). (2015). Cuenta Satélite de Turismo de Nicaragua 2014. Managua, Nicaragua. 6 p.

González, J. G. (1998). Dispersión de semillas por murciélagos: su importancia en la conservación y regeneración del bosque tropical. *Acta Zoológica Mexicana (ns)*, (73), 57-74.

Igua Muñoz, J. S., Ramos Montaña, C., & Vega Cabra, S. L. (2020). Control de plagas por aves insectívoras.

Objetivos de Desarrollo Sostenible. (n.d.). UNDP.  
<https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals>

Gobierno de la República de Nicaragua. (2003). *Ley de Conservación, Fomento y Desarrollo Sostenible del sector forestal*.  
<http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/9e314815a08d4a6206257265005d21f9/376155b1768a24b70625723300578eda?OpenDocument>

Gobierno de la República de Nicaragua. (2010). *Ley especial de Comités de Agua Potable y Saneamiento*.  
<http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/3133c0d121ea3897062568a1005e0f89/a63305b993cddb210625775f0069e8b3>



Gobierno de Reconciliación  
y Unidad Nacional  
*El Pueblo, Presidente!*



## Diplomado

### Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

GWP. (2022). ¿Qué es la GIRH? Global Water Partnership.

<https://www.gwp.org/es/GWP-Sud-America/ACERCA/como/Que-es-la-GIRH/>

Matus, Ó., Faustino, J., & Jiménez, F. (2009). *Guía para la participación efectiva de zonas con potencial de recarga hídrica*. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.

<https://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENPl0M433.pdf>



Gobierno de Reconciliación  
y Unidad Nacional



CNU



Gobierno de Reconciliación  
y Unidad Nacional

*El Pueblo, Presidente!*



CNU

Consejo Nacional de Universidades



Universidad Abierta en Línea de Nicaragua  
¡Únete a Nosotros!

o TechnoAgro T  
o TechnoAgro T  
o TechnoAgro T  
o TechnoAgro T  
o TechnoAgro T

[www.una.edu.ni](http://www.una.edu.ni)

Líder en Ciencias Agrarias