



UNIVERSITY OF
ARKANSAS

Esta presentación es parte de un programa de educación modular diseñado para proveer información relevante a granjeros y ganaderos principiantes para que inicien, mejoren y desarrollen sus operaciones agrícolas



United States Department of Agriculture
National Institute of Food and Agriculture

Este programa esta financiado por el Programa de Desarrollo para Granjeros y Ganaderos Principiantes de USDA-NIFA

USDA-NIFA-BFRDP 2010-03143



UNIVERSITY OF
ARKANSAS

Agricultura sustentable: agua

**Este proyecto esta financiado parcialmente por:
USDA-NIFA-BFRDP 2010-03143.**



UNIVERSITY OF
ARKANSAS

La agricultura sustentable es un movimiento social y ecológico que surge como respuesta a los múltiples problemas causados por el uso inadecuado de la agricultura intensiva y extensiva





UNIVERSITY OF
ARKANSAS

Las prácticas inadecuadas de agricultura intensiva y extensiva pueden causar problemas como:

- Erosión
- Pérdida y contaminación del suelo y agua
- Pérdida de la biodiversidad
- Deforestación
- Deterioro de las familias rurales y sus comunidades





UNIVERSITY OF
ARKANSAS

Existen distintas practicas de agricultura sustentable, pero en general todas se basan en los siguientes principios:

- Incorporar los procesos naturales en las practicas de la granja
- Promover la salud y bienestar de todos los elementos del ecosistema (suelo, agua, plantas, animales, humanos)
- Proveer una fuente de ingresos estable y digna para las familias rurales y sus comunidades



Ejemplos de prácticas de Agricultura Sustentable:

- **Reduce el uso de insumos externos, como fertilizantes, combustibles, pesticidas, alimentos**
- **Favorece la reincorporación de nutrientes al suelo para mejorar y preservar la fertilidad y estructura del suelo**
- **Estrategias para uso óptimo y conservación del agua**
- **Uso de prácticas de rotación de pastoreo e incorporación de ciclos de barbecho**
- **Minimizar practicas de labranza del suelo**
- **Promover suelos saludables a través del mantenimiento de la biodiversidad de plantas y la rotación de cultivos**
- **Limitar el uso de pesticidas sintéticos, en lugar implementar practicas de manejo integrado de plagas y manejo de hierbas**
- **Limitar el uso de fertilizantes sintéticos, en lugar usar abono natural como excremento, cama, cultivos de cubierta**
- **Prácticas sustentables de manejo de desperdicios**



**Tabla 1. Comparación
entre los modelos
agrícolas
convencionales y
sustentables**

<u>Modelo convencional</u>	<u>Modelo sustentable</u>
Uso intensivo de insumos externos y no renovables	Uso intensivo de labor e información
Proceso lineal	Proceso cíclico
Granja es una fábrica	Granja es un ecosistema
Separación de los distintos elementos de la granja	Integración de los distintos elementos de la granja
Producción única	Producción diversificada
Monocultivos	Cultivos diversificados de plantas y animales
	
Equipo y maquinaria especializada a una sola función	Equipo y maquinaria que pueden adaptarse a muchas funciones
Estrategias pasivas de ventas	Estrategias activas de ventas



UNIVERSITY OF
ARKANSAS

Elementos en el ecosistema de la granja



- Suelo
- Agua
- Plantas
- Animales
- Humanos



UNIVERSITY OF
ARKANSAS

Agricultura sustentable

Agua



UNIVERSITY OF
ARKANSAS

El uso agrícola de agua representa el 80% del agua que se usa en los Estados Unidos

Debido a que esta demanda es tan grande, las practicas agrícolas sustentables son esenciales para garantizar el uso adecuado del agua y la protección de este recurso para usos urbanos, industriales, recreacionales y ambientales





UNIVERSITY OF
ARKANSAS

En algunas áreas, las lluvias son suficientes para asegurar la cosecha, pero en otras zonas se requiere irrigación

Para que la irrigación sea sustentable se debe hacer de tal modo que evite:

- La salinización del suelo
- Deterioro de los recursos hidráulicos
- Uso excesivo de insumos no renovables (combustibles) para obtener y usar el agua





UNIVERSITY OF
ARKANSAS

Como parte de un plan de agricultura sustentable, es importante desarrollar e incluir practicas para el uso adecuado y conservación del agua, tales como:

1. Seleccionar plantas y cultivos que sean resistentes a la sequia
2. Usar sistemas de irrigación de bajo volumen
3. Introducir practicas de captación y almacenamiento de agua
4. Incorporar practicas agrícolas que mejoren la retención de agua en el suelo y en la parcela
5. Establecer estructuras y practicas para proteger ríos y lagos



Estrategias para la conservación del agua

- Use practicas que mejoren la retención de agua:
 - Proteja la superficie del suelo con plantas, cultivos de cubierta y residuos vegetales
 - Use zonas de amortiguamiento para capturar nieve, lluvias y escurrimiento y para prevenir el escurrimiento de agua
 - Use abonos, cultivos de cubierta y residuos vegetales para mejorar la estructura del suelo y favorecer su capacidad de retención de agua



Los cultivos de cubierta ayudan a mantener agua y evitar la pérdida de suelo en los viñedos

Conservación del agua

El manejo del suelo es un aspecto esencial en la protección del agua en la granja

- En algunas áreas, las plantas no reciben suficiente agua porque el agua no puede retenerla y el agua se escurre y se pierde
- Un suelo con buena estructura, mejora la infiltración del agua y disminuye el escurrimiento y erosión por agua
 - Algunas estrategias que ayudan a mejorar la estructura del suelo son la labranza reducida o nula, uso de abonos, cultivos de cubierta y residuos de cultivo ayudan a agregar materia orgánica al suelo y mejora la estructura del suelo
 - Todas estas estrategias se discuten en el módulo llamado **Agricultura sustentable: Suelo**, también en este programa



Manejo de la vegetación para conservar agua

Seleccionar plantas que se adapten bien a las condiciones en su localidad es una parte muy importante de las estrategias de conservación del agua

- Busque especies que sean resistentes a la sequia
- En general las plantas nativas están mejor adaptadas a la zona
- Plantas con sistemas de raíces profundas en general sobreviven mejor en épocas de sequia (como por ejemplo, la alfalfa)



Los pastos nativos de las especies *Elymus*, *Tridens* y *Andropogon* están bien adaptadas a las condiciones de la región sur de los Estados Unidos



UNIVERSITY OF
ARKANSAS

Manejo de la vegetación para conservar agua

Barbecho

- Tradicionalmente, los granjeros dejan una zona en barbecho como parte de su rotación de cultivo para proteger el suelo y dejarlo descansar. Esta practica también mejora la estructura del suelo y permite que el agua se acumule en el suelo
 - Múltiples estudios han demostrado que al sembrar plantas que ayudan a la incorporación de nitrógeno al suelo, también mejoran la estructura del suelo y la retención de agua

Manejo de la vegetación para conservar agua

Algunas especies vegetales necesitan poca agua:

- Pastos nativos
- Girasoles, sorgo, amaranto, mijo, arvejas y frijol mungo



Amaranto



Mijo



Arvejas

Sistemas de irrigación

- Es importante considerar los recursos disponibles en la granja, las condiciones climáticas y de suelo, el tipo de cultivo y de animales que hay en la granja antes de seleccionar e instalar un sistema de irrigación
 - Contacte la oficina de extensionismo rural mas cercana o la oficina de Conservacion de Recursos Naturales (USDA-NRCS) en su localidad
 -



Sistemas de irrigación

- Sistemas de distribución de agua
 - Es recomendable recubrir el fondo y paredes de canales y canaletas con materiales impermeables para limitar la pérdida de agua por filtración y mejorar la eficiencia del sistema
 - Otra opción es el uso de tuberías subterráneas o sistemas de tubería portátil
- Sistemas de irrigación
 - Cuando el diseño es adecuado, un rociador central puede lograr buena eficiencia y uniformidad en el riego
 - Otra estrategia es el sistema de irrigación alterna o de irrigación en surcos que pueden ayudar a ahorrar agua
 - Las oficinas de Conservación de Recursos Naturales de la USDA (NRCS) tienen programas para ayudar a financiar la instalación de sistemas eficientes de irrigación

Problemas con sistemas de irrigacion inadecuados

- Los sistemas de irrigación por goteo ayudan a evitar problemas de salinización del suelo que puede ocurrir con el uso de irrigación por inundación en zonas áridas
- La irrigación por surcos puede incrementar el arrastre y perdida de partículas del suelo
- En situaciones donde los granjeros desvían parte del flujo de ríos para inundar sus cultivos y después dejan escurrir el agua de regreso al rio, pueden causar problemas de salinización y contaminación para las granjas que están mas abajo en el cauce del río

Salinización del suelo





UNIVERSITY OF
ARKANSAS

Conservación de ríos y lagos

Estabilización de riberas
Zonas de amortiguación
Canales con vegetación
Estabilización de la ribera
Protección de humedales





UNIVERSITY OF
ARKANSAS

Estabilización de riberas

Diseñar, reconfigurar un cauce adecuado y estable para la protección de cuerpos de agua en la granja

Al estabilizar y proteger los bordes y riberas de lagos, ríos y arroyos se reduce la erosión, se protege la calidad del agua, se mejora el hábitat para los peces y otros animales en el cuerpo de agua

Antes



Después



Estabilización de bordes y riberas

Cómo funciona

- Los bordes y riberas se pueden rediseñar al añadir alguna estructura para protegerla, como cercas, piedras o presas
- Es muy importante también evitar el acceso del ganado a los cuerpos de agua que están siendo estabilizados



Estabilización de riberas

Planeación

- Remueva obstáculos del cauce del río como troncos o piedras que causen desvíos o turbulencias en el flujo del agua
- Limite el acceso de los animales al cuerpo de agua. Se puede cercar y proteger todo el río y solo dejar ciertos puntos de acceso para los animales y permitirles acceso al agua y para cruzar
 - En áreas que se inundan, sería mas recomendable instalar cercas eléctricas con línea flexible cerca del cauce de los ríos en lugar de una cerca permanente



Limitar el acceso del ganado al cuerpo de agua es muy importante para limitar erosión y contaminación del agua

Zonas de amortiguamiento

- Las zonas riparias se pueden usar para amortiguar el efecto de las actividades de la granja y proteger el cuerpo de agua
- Estas zonas riparias incluyen áreas de pastos nativos, arbustos y árboles a lo largo del cauce y zanjas que se instalan entre las zonas de cultivo o de pastoreo y los cuerpos de agua
- Estas zonas de amortiguamiento atrapan sedimentos y contaminantes (exceso de nutrientes y partículas de suelo), filtran los nutrientes y proveen un hábitat adecuado para animales silvestres y acuáticos
- Además ayudan a estabilizar las riberas de los cuerpos de agua



Las zonas de amortiguamiento incluyen generalmente 3 zonas:

Zona 1: árboles altos de rápido y lento crecimiento

Zona 2: arbustos

Zona 3: pastos (nativos)

Contacte al personal de extensionismo o conservación de recursos naturales en su localidad para que le ayuden a seleccionar las especies mas adecuadas y determinar el ancho necesario de la zona de amortiguamiento y protección del cuerpo de agua en su granja



Zonas de amortiguamiento

Estas zonas de protección, no solo le ayudan a proteger su granja de erosión y proteger los cuerpos de agua en su propiedad, también le ayudan a incrementar el valor de su propiedad. Hay personas que pagan mas por la tierra si tienen zonas que puedan usarse con motivos recreacionales (observar animales, pescar, cazar, caminatas) o si hay zonas con arboles. Particularmente si se siembran arboles que además produzcan alguna cosecha de valor como nueces o avellanas

- Evite cortar el pasto en estas zonas hasta después del 15 de julio que es cuando dejan de empollar la mayoría de las aves
- Revise periódicamente las condiciones de esta zona y remplace cualquier árbol o arbusto que se haya perdido en el año. Remueva cualquier sedimento y revise zanjas si las tiene para asegurar que sigan funcionando para captar partículas y proteger el rio



Canales con vegetacion

- Los canales naturales de drenaje en la granja se pueden proteger al sembrar algún tipo de pasto para evitar erosión y retener partículas y nutrientes que se pierden por escurrimiento de los campos de cultivo o de pastoreo
- Estas practicas ayudan a evitar grietas o canales profundos en la granja por erosión



<http://plantandsuelo.unl.edu/croptechology2005/pagesincludes/printModule.jsp?informationModuleId=1088801071>



<http://conservemyland.org/best-management-practices/grassed-aguaway>

Canales con vegetación

- En algunas ocasiones es necesario instalar también algún tipo de estructura en el cauce del canal para reducir la velocidad del agua y evitar que se formen barrancos
- Es recomendable instalar presas al final de estos canales para retener partículas y nutrientes antes de la entrada de ríos

- No use estos canales como caminos
- Fertilice y corte el pasto según se requiera. Es recomendable dejar el pasto no muy corto para que pueda filtrar el agua que escurre ahí
- Evite sembrar muy cerca de los bordes de estos canales
- Los surcos de cultivo deben seguir la pendiente del suelo y no fluir directamente hacia el canal para incrementar la retención de agua y evitar erosión



<http://conservemyland.org/best-management-practices/grassed-aguaway>



UNIVERSITY OF
ARKANSAS

Estructuras de estabilización de riberas

Una presa de concreto, piedras, madera o tierra que se construye en drenajes para reducir y controlar el flujo del agua y evitar erosión del suelo



Estabilización de riberas

- Se usan presas o diques a lo largo de canales, arroyos y ríos para controlar el flujo del agua dentro de la granja y evitar erosión en el terreno
- Estas estructuras generalmente incluyen una zona que permite el flujo libre del agua hacia un canal subsecuente o un cuerpo de agua



http://il.agua.usgs.gov/asian_carp/images/imcanal_photos.html

Presa de piedras

Cuenca de piedra



Dique de gusano



UNIVERSITY OF
ARKANSAS



**Estabilización de pendiente
Construcción con madera y plástico**

Protección de humedales

- Anteriormente era una práctica común el drenar humedales y sembrar en ese terreno pero eso puede causar problemas de inundaciones, erosión y pérdida de nutrientes y partículas del suelo y causa daños a otros cuerpos de agua en la zona
- Los humedales ayudan a controlar el flujo del agua y filtra los sedimentos, nutrientes y químicos y protege los cuerpos de agua en la zona.



Protección de humedales

Existen varios pasos para recuperar los humedales que se hayan drenado o desviado a fin de recuperar el humedal y todos sus beneficios:

1. Remover varios centímetros de profundidad del fondo de la zona para formar una cuenca que se pueda llenar naturalmente
2. Crear presas pequeñas alrededor del cuerpo de agua y permitir el flujo normal del agua para que se rellene naturalmente
3. Controlar el acceso de vehículos y animales a la zona



Protección de humedales

- Al planear estas actividades es importante considerar si el retener agua en este humedal afectara el flujo de agua hacia otras zonas de la granja o a otras granjas en la zona. Asegúrese de que los nuevos limites del humedal puedan contener lluvias y tormentas excesivas
- Controle el acceso de vehículos y animales a la zona
- Controle las poblaciones de castores y otros roedores en la zona
- Establezca y mantenga una cubierta de pastos y arbustos a las orillas del cuerpo de agua para evitar erosión y ayudar a proteger los bordes
- Estos cuerpos de agua pueden ayudar a incrementar significativamente el valor de su propiedad al atraer aves (patos, gansos, aves nativas) y peces a su propiedad



Estrategias para granjas integradas (Ganado y cultivos)

El pastoreo de varias especies animales es una buena forma de asegurar el mejor uso de las praderas

- Los distintos animales comen el pasto a distintas alturas y prefieren distintas plantas
- Se puede mejorar el uso del agua y del suelo al tener mas animales en el mismo espacio
- Además el abono ayuda a incrementar la cantidad de materia orgánica en el suelo y esto mejora la estructura del suelo y favorece la retención de agua



UNIVERSITY OF
ARKANSAS

El uso de estrategias para mejorar el uso de agua en la granja son parte importante de un plan de agricultura sustentable:

Incluyendo:

1. Establecer medidas para conservar y almacenar agua
2. Seleccionar especies vegetales y sistemas de producción que sean resistentes a la sequia
3. Uso de sistemas de irrigación adecuados y eficientes
4. Implementar practicas en la granja para conservar agua y evitar la erosión de la granja
5. Mantener y proteger los cuerpos de agua en la granja

Te invitamos a leer otros temas de Agricultura Sustentable en los otros módulos de este programa





Este módulo fue preparado por:

Universidad de Arkansas, Fayetteville

- Dan Donoghue
- Ixchel Reyes-Herrera



USDA-ARS-PPPSRU Fayetteville

- Annie Donoghue



Esta presentación es parte de un programa educativo modular diseñado para proveer información relevante para granjeros y ganaderos principiantes para que inicien, mejoren y desarrollen sus operaciones agrícolas

USDA-NIFA-BFRDP 2010-03143



United States Department of Agriculture
National Institute of Food and Agriculture



Este proyecto es el resultado de la colaboración de las siguientes instituciones:



USDA-NIFA-BFRDP 2010-03143





UNIVERSITY OF
ARKANSAS

¿Necesita más información?

El Servicio Nacional de Información de
la Agricultura Sustentable (ATTRA)
Página de internet, publicaciones y
enlaces en español

<https://attra.ncat.org/espanol/>