

# SISTEMAS SILVOPASTORILES: EMPODERAMIENTO PARA LA AGRICULTURA FAMILIAR



# SISTEMAS SILVOPASTORILES: EMPODERAMIENTO PARA LA AGRICULTURA FAMILIAR

**Diana Sofía Zabala  
Mendivelso  
Miguel Antonio Albarracín  
Balaguera**



**Bucaramanga, Colombia  
2024**

# DEDICATORIA

A todas las familias campesinas del municipio de Matanza, Charta y Rionegro, cuya dedicación y arduo trabajo son el pilar fundamental de la agricultura familiar en nuestro territorio.

A las promotoras agroecológicas por su perseverancia, sabiduría, amor y compromiso con la agroecología para el buen vivir. Este trabajo es un homenaje a su creatividad, capacidad y liderazgo ante los diferentes desafíos del entorno rural.

A los jóvenes del campo cuyo espíritu libre contribuye a un futuro sostenible y próspero, que esta cartilla los inspire a innovar y transformar su territorio.

A Corambiente, el profe Miguel Albarracín y toda la comunidad campesina gracias por transformar mi vida, mostrarme la realidad del campo y el futuro de Colombia.

Con sincera gratitud,

**Diana Sofía Zabala Mendivelso**

# CONTENIDO

## Presentación

### **Capítulo 1: Construyendo Sistemas Silvopastoriles en la Agricultura Familiar**

- 1.1. ¿Qué es la agroecología?
- 1.2. ¿Qué son los Sistemas Silvopastoriles (SSP)?
- 1.3. Principios ecológicos de SSP
- 1.4. Componentes del Sistema Silvopastoril
- 1.5. Tipos de Sistemas Silvopastoriles
- 1.6. ¿Por qué implementar SSP en Agricultura Familiar?
- 1.7. Planificación estratégica del SSP
- 1.8. Diseño espacial
- 1.9. ¡Demuestra lo que aprendiste!

### **Capítulo 2: Expertos en el mundo de los Sistemas Silvopastoriles**

- 2.1. Manejo integral de los SSP
- 2.2. ¡Demuestra lo que aprendiste!

## **Capítulo 3: Enfrentando cambios en la Agricultura Familiar**

- 3.1. Los múltiples rostros del cambio
- 3.2. Adaptarse para renacer
- 3.3. Los SSP como alternativa de adaptación
- 3.4. Aprendizaje continuo
- 3.5. Experiencias exitosas de SSP en la agricultura familiar
- 3.6. ¡Demuestra lo que aprendiste!

## **Capítulo 4: Fortalece tu sistema silvopastoril**

- 4.1. ¿Qué es el trabajo en equipo?
- 4.2. ¿Qué es la transferencia de conocimientos en la AF?
- 4.3. ¡Demuestra lo que aprendiste!

## **Conclusión**

## **Bibliografía**



# PRESENTACIÓN

La presente cartilla fue elaborada de manera participativa con actores locales de Matanza y Charta, en la Provincia Soto Norte, incluyendo campesinos, lideresas agroecológicas y profesionales dedicados al desarrollo rural.

Este trabajo contó con el apoyo de la Corporación Buen Ambiente (Corambiente) en el marco del proyecto "Modelo Integrado para la Conservación, Reforestación y Uso Sostenible en Ecosistemas de Bosques y Páramo, con Familias Campesinas de Santurbán, Santander".

Se desarrolló utilizando el modelo educativo crítico con enfoque de competencias de la Universidad Cooperativa de Colombia, identificando competencias en las dimensiones del ser, el hacer y el saber.

Estas competencias son esenciales para que los productores diseñen, implementen y mantengan sistemas silvopastoriles a largo plazo, y que guiaron la organización de los capítulos y temas de este documento.

**¡Acompáñenos en este viaje hacia una agricultura más sostenible y próspera!**



# **CAPÍTULO 1: CONSTRUYENDO SISTEMAS SILVOPASTORILES**



# ¿QUÉ APRENDEREMOS?

En este capítulo, **¡serás el constructor de tu finca!**

Aprenderás a diseñar e implementar sistemas silvopastoriles de forma sostenible, sacando el máximo provecho de tus recursos, aumentando la producción y de paso cuidando al medio ambiente.

Iniciaremos por entender los conceptos básicos para el desarrollo de los SSP, donde descubrirás como trabajar en armonía con la naturaleza para crear sistemas agrícolas que sean buenos para la tierra, para los animales y para tu bolsillo.

Al finalizar este capítulo, estarás preparado para planificar e implementar sistemas silvopastoriles exitosos en tu finca. Tomarás decisiones acertadas y responsables que beneficiarán a tu familia, tu comunidad y el planeta.

1.1

## ¿QUÉ ES LA AGROECOLOGÍA?

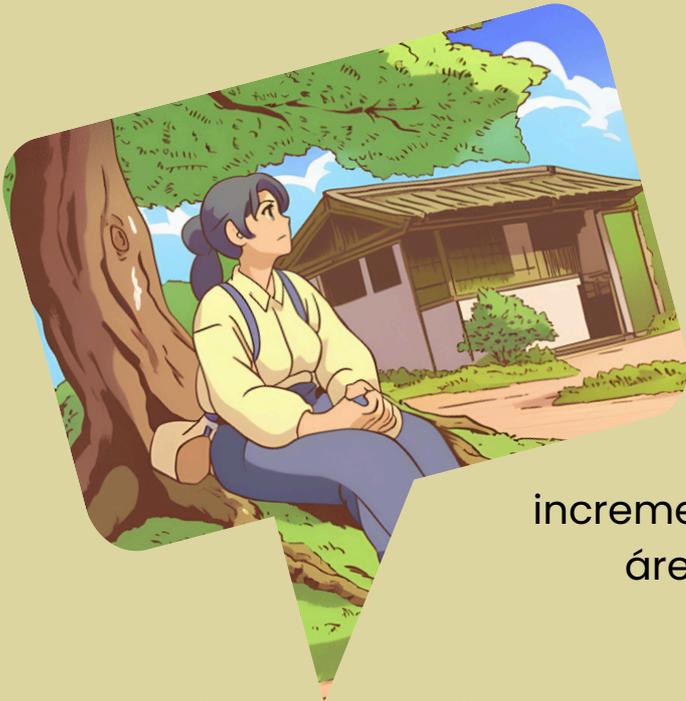


“La agroecología no es solo una ciencia, es una forma de vida. Es una forma de trabajar con la naturaleza, en vez de contra ella, para cuidar la tierra, producir alimentos sanos y vivir en armonía con el planeta” (León, 2009).

**“Agroecología para el buen vivir”**

## ¿QUÉ SON LOS SISTEMAS SILVOPASTORILES (SSP)?

1.2



Son agroecosistemas que combinan de forma sinérgica el suelo, los pastos y forrajes, los árboles y la actividad ganadera en un mismo espacio. Su objetivo es lograr una reconversión ganadera eficaz, rentable y sostenible para incrementar la producción por unidad de área del sistema (Zapata et al.2020).

Imagínense una finca donde los árboles crecen junto a los pastos, los forrajes y los animales pastorean tranquilamente bajo la sombra. **¡Eso es un SSP!** Es como tener una selva pequeña en nuestra propia tierra, pero con la ventaja de que también podemos producir leche, carne, madera, frutas y otros productos.

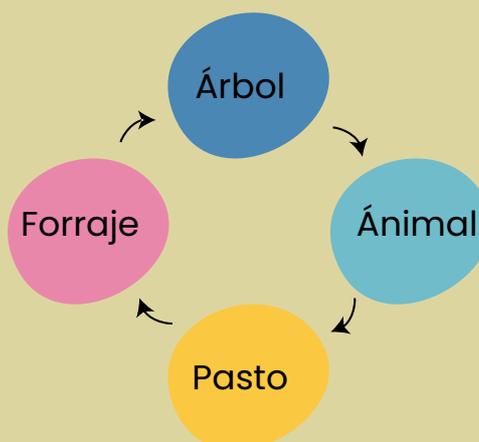
## 1.3 PRINCIPIOS ECOLÓGICOS DE SSP

Los ecosistemas están formados por cosas vivas (componentes bióticos) y cosas no vivas (componentes abióticos). Estos dos tipos de componentes siempre interactúan entre sí, y eso es lo que permite que haya vida. Cuando las personas modifican estos ecosistemas naturales para obtener productos agrícolas, ganaderos o forestales, se crean los **agroecosistemas** (Malagón & Prager, 2001)



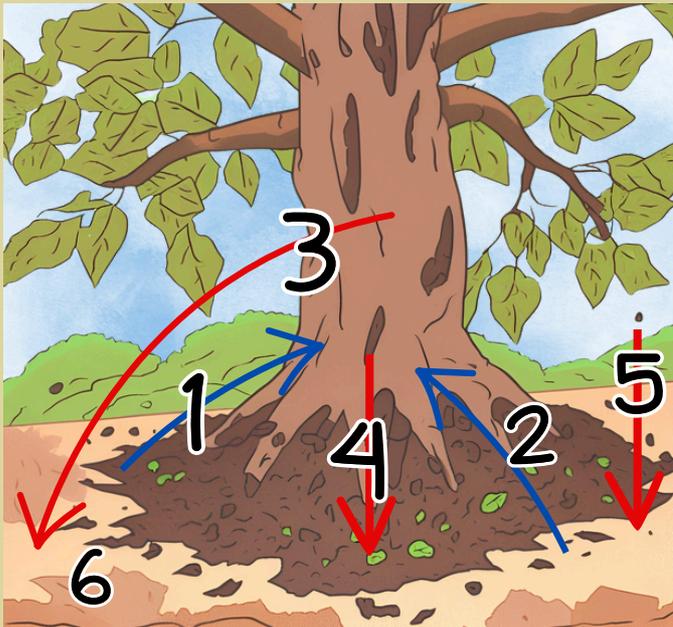
Un buen ejemplo de esto, son los sistemas silvopastoriles, los cuales buscan imitar los procesos naturales y promover la sostenibilidad, lo cual va a depender de la interacción armoniosa entre los componentes bióticos y abióticos del ecosistema (Zapata et al. 2020)

**“La ecología proporciona la base científica para el diseño, implementación y manejo de los sistemas silvopastoriles”**



# COMPONENTES DEL SISTEMA SILVOPASTORIL

Los sistemas silvopastoriles están conformados por el suelo, los pastos, forrajes, árboles y animales, donde cada uno cuenta con un rol en específico pero que al trabajar de forma sinérgica desarrolla un sistema dinámico y resiliente. (FAO, 2015)



## a) Suelo + Árbol

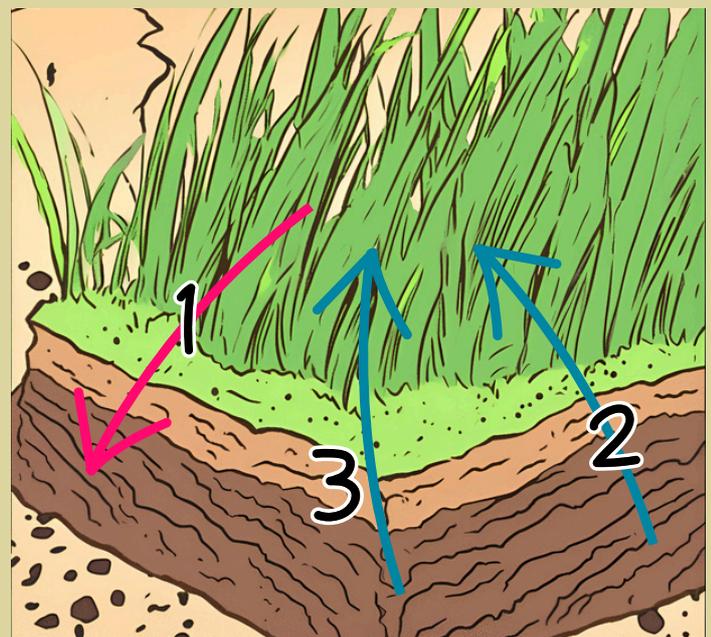
1. El suelo brinda agua y nutrientes a los árboles.
  2. El suelo es el soporte físico del árbol.
  3. Los árboles fijan nitrógeno al suelo, disminuyendo el uso de fertilizantes químicos.
  4. Los árboles protegen el suelo de la erosión, conserva el agua y es refugio para la diversidad animal.
  5. Las hojas caídas incrementan la materia orgánica y reproducción de microorganismos en el suelo.
  6. La sombra de los árboles conserva la humedad del suelo.
- (FAO, 2015)

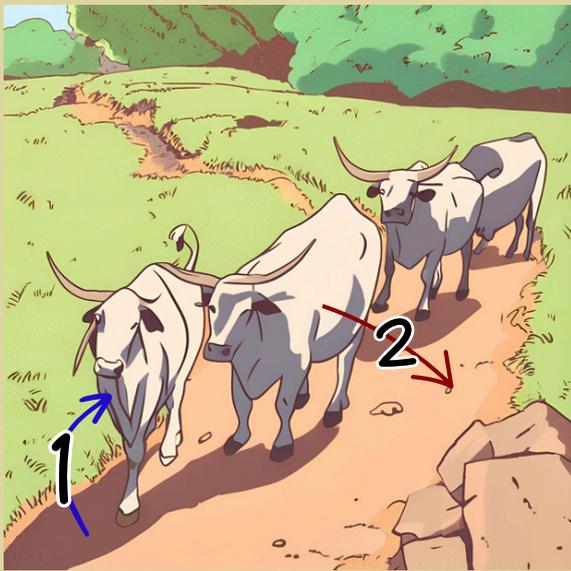
**¡Sembremos árboles para cosechar bienestar y abundancia!**

## b) Suelo + Pastos y Forrajes

1. El pasto da cobertura al suelo, protegiéndolo, conservándolo y evitando su erosión.
  2. El suelo brinda agua y nutrientes al pasto y los forrajes.
  3. El suelo brinda soporte al pasto y los forrajes.
- (FAO, 2015)

**¡Los pastos son como escudos naturales para nuestra tierra!**





## c) Suelo + Animal

1. El suelo interactúa con los animales por medio de las pasturas y árboles.
2. Los animales contribuyen al reciclaje de nutrientes mediante la descomposición de sus excretas.

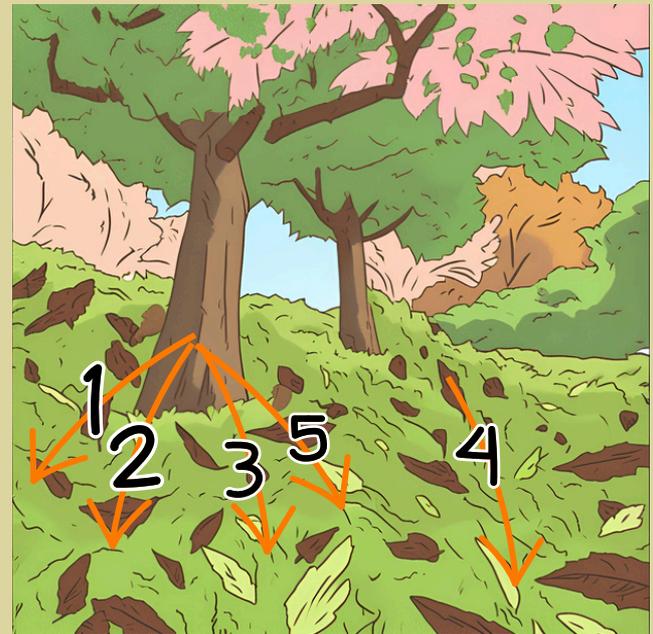
(FAO, 2015)

**¡Los animales son como pequeños jardineros que trabajan incansablemente!**

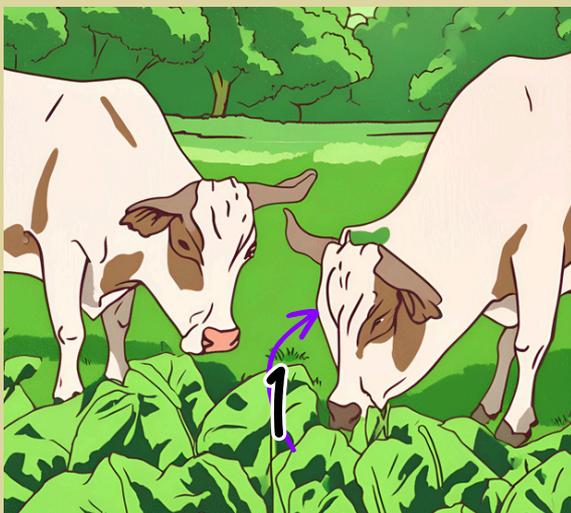
## d) Pastos y Forrajes + Árbol

1. Los árboles leguminosos fijan nitrógeno al suelo, beneficiando el crecimiento de los pastos.
2. Los árboles absorben nutrientes de la profundidad del suelo y los disponen fácilmente para los pastos.
3. La sombra de los árboles disminuye la competencia de los pastos con arbustivas leñosas.
4. La materia orgánica de las hojas caídas favorece la estructura y nutrición de los pastos.
5. La parte basal de los árboles almacena agua, lo que favorece su disponibilidad para los pastos.

(FAO, 2015)



**¡Es un ciclo mágico que beneficia a todos!**



## e) Pastos y Forrajes + Animal

1. Los animales obtienen una nutrición y alimentación balanceada a partir del consumo de los pastos y forrajes

(FAO, 2015)

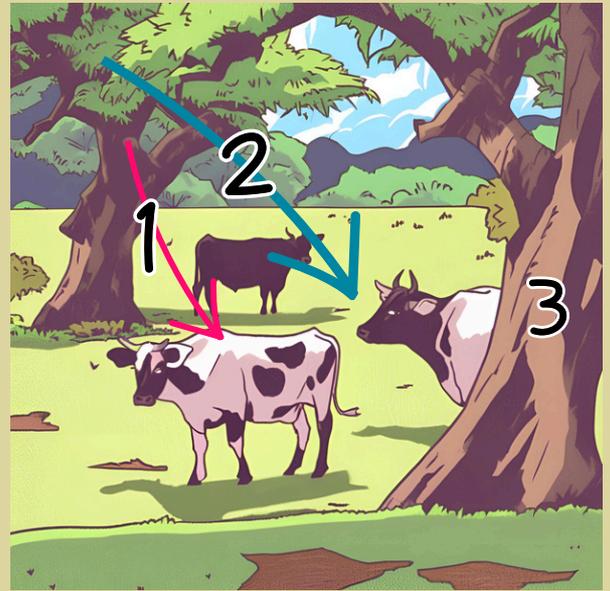
**¡Animales sanos, suelo sano, fincas prósperas!**

## f) Árbol + Animal

1. El follaje, los frutos y semillas de los árboles aportan una nutrición y alimentación balanceada a los animales.
2. Los árboles brindan sombra a los animales, reduciendo la temperatura y el estrés térmico de los animales, dándoles un bienestar que aumenta su productividad.
3. La madera de los árboles nos puede brindar instalaciones y equipos para la producción animal
4. Incrementar la biodiversidad de la fauna y flora

(FAO, 2015)

**¡Los árboles son como sombrillas naturales para nuestros animales!**



## g) SSP + Familia Campesina



1. La biodiversidad de productos genera una seguridad y soberanía alimentaria
2. La madera de los árboles nos da la construcción de nuestras casas y fincas.
3. La biodiversidad aumenta los ingresos de la familia.
4. Genera oportunidades de empleo para el núcleo familiar.
5. Fortalece su conexión con la naturaleza y los saberes ancestrales.
6. Cuida y protege el medio ambiente.
7. Fortalece las relaciones interpersonales con la comunidad.

(FAO, 2015)

**¡Los SSP son como sembrar un futuro sostenible para nuestros hijos y nietos!**

**“Implementar sistemas silvopastoriles es una decisión que beneficia a las familias, las comunidades y al planeta, construyendo un futuro más sostenible y próspero para todos”.**

# 1.5 TIPOS DE SISTEMAS SILVOPASTORILES

Ya que conocemos los diferentes componentes de los sistemas silvopastoriles, ahora vamos a ver como esos componentes se pueden integrar de diferentes maneras para dar lugar a sistemas únicos que se adapten a las necesidades de cada finca y región (Cajar et al.2012)

Imagina que cada componente es como una pieza de un rompecabezas:

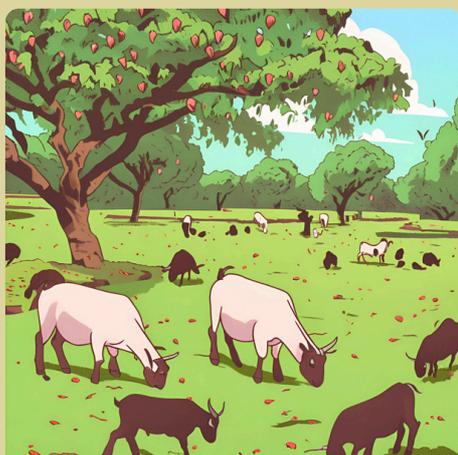
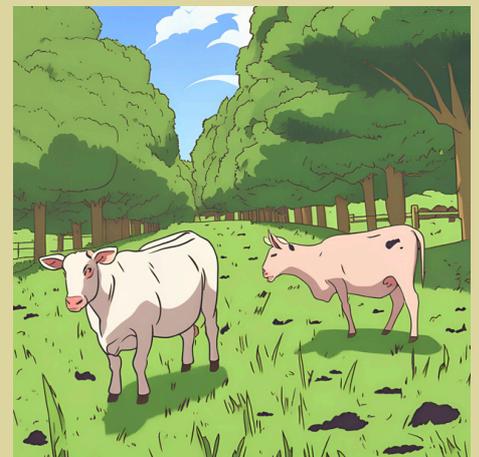
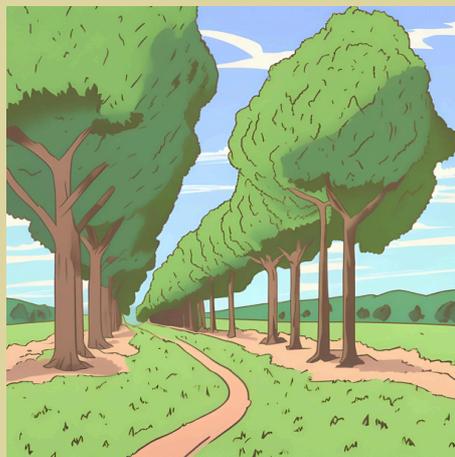
- **Los árboles:** Son como las piezas grandes, dan sombra y mejoran el suelo.
- **Los arbustos:** Son como las piezas medianas, dan comida y refugio a los animales.
- **Los pastos:** Son como las piezas pequeñas, donde las vacas y otros animales pastan felices.
- **El suelo:** Es como la base del rompecabezas, donde todo se apoya y crece.

(Cajar et al.2012)

## a) Cerca viva: Usa árboles o arbustos

- Delimita potreros
- Controla el movimiento del ganado
- Generar sombra
- Mejorar la calidad de suelo
- Corredor biológico
- Barrera rompe vientos

(Cajar et al.2012)

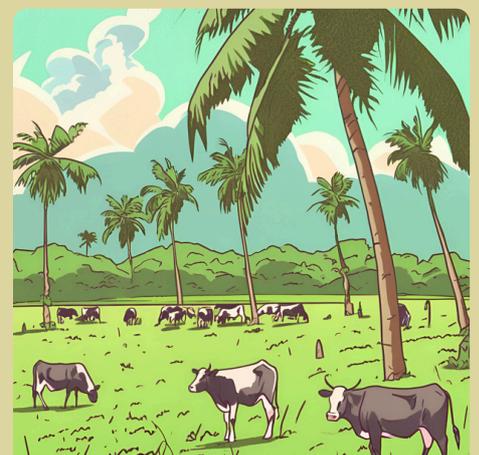


**Árboles frutales / forestales**

## b) Árboles dispersos:

- Generar sombra
- Mejorar la calidad de suelo
- Diversificar la producción
- Pueden usarse árboles frutales, forestales, maderables o palmeras

(Cajar et al.2012)



**Palmeras / Árboles maderables**



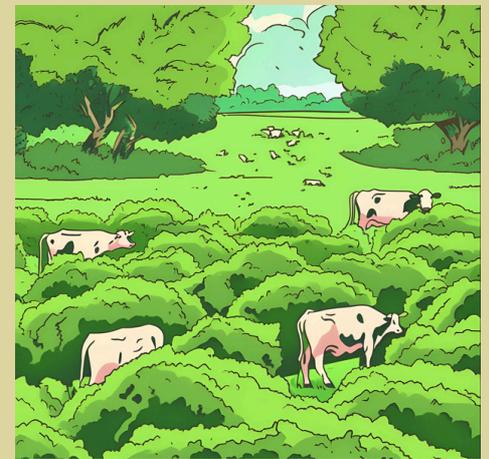
**c) Banco de corte y acarreo:** Usa árboles o arbustos en altas densidades

- Maximizar la producción de forraje para una nutrición y alimentación balanceada
- Optimizar el espacio
- El tipo de forraje del banco es determinado por los nutrientes requeridos. (Cajar et al.2012)



**d) Setos forrajeras:**

- Franjas para la producción de forraje diversificado para la nutrición y alimentación animal
- Cerca viva
- Barrera rompe viento
- Corredor biológico (Cajar et al.2012)



**No hay un sistema silvopastoril único que funcione para todas las fincas. Lo importante es encontrar el sistema que mejor se adapte a tus condiciones y a tus objetivos.**



# ¿POR QUÉ IMPLEMENTAR SSP EN LA AGRICULTURA FAMILIAR?

## 1.6.1. VENTAJAS PARA LOS PRODUCTORES

Estos sistemas son especialmente beneficiosos para los pequeños productores como nosotros, ya que nos ofrecen una variedad de ventajas que mejoran nuestra vida y la de nuestras familias (Zapata et al.2020)



- **Comida para todos:** Los árboles nos dan frutas, nueces y madera para cocinar, mientras que los pastos alimentan a nuestras vacas, ovejas y otros animales, proporcionándonos leche, carne y huevos. ¡Con tanta variedad, nunca nos faltará comida en la mesa! (Zapata et al.2020)



- **Más dinero en el bolsillo:** No solo tenemos más comida, sino que también podemos obtener más ingresos. Los SSP nos permiten vender no solo leche y carne, sino también madera, frutos y otros productos. ¡Es como tener varios negocios en uno solo! (Zapata et al.2020)

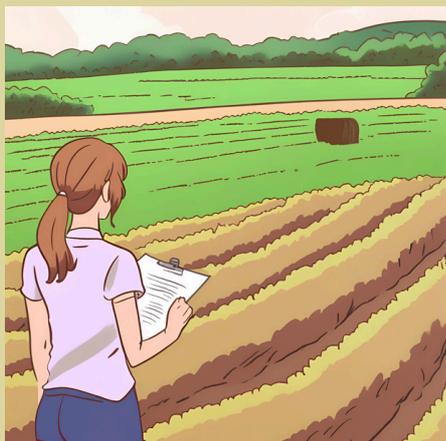


- **Preparados para el cambio climático:** El clima está cambiando y eso afecta a nuestras cosechas, pero los SSP nos ayudan a estar preparados. Los árboles protegen el suelo de la erosión y conservan el agua, mientras que la diversidad de cultivos nos permite adaptarnos a los cambios climáticos. ¡Con estos sistemas, estamos más seguros! (Zapata et al.2020)

- **Productos de calidad para el mercado:** Los consumidores de hoy en día buscan productos frescos, naturales y sostenibles. Y eso es precisamente lo que ofrecen los sistemas, podemos vender leche orgánica, carne de animales criados en libertad y frutos de árboles frutales, ¡obteniendo un mejor precio por nuestros productos! (Zapata et al.2020)



## 1.7 PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DEL SSP

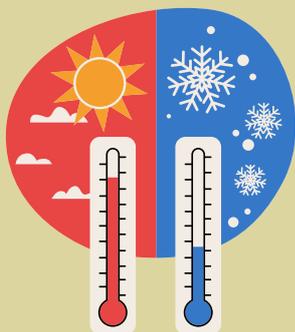


Antes de empezar con tu sistema silvopastoril (SSP), hay que hacer un plan estratégico bien pensado, como cuando un maestro planea su clase.

### 1.7.1. HAY QUE CONOCER BIEN EL TERRENO

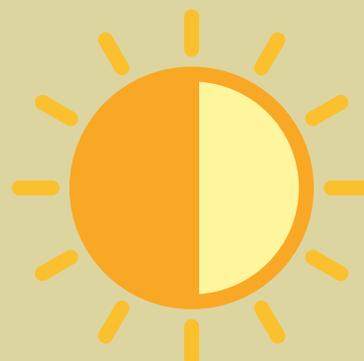
**a) El clima:** ¿Es cálido o frío? ¿Llueve mucho o poco? ¿Es muy húmedo o poco?

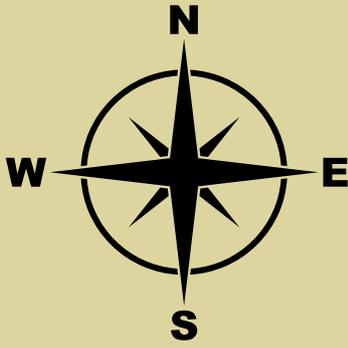
- **Precipitación:** es esa cantidad de agua que cae del cielo en forma de lluvia sobre un lugar en específico y durante un tiempo determinado ya sea un mes del año o durante todo el año.



- **Temperatura:** es esa medida de qué tan caliente o frío está algo, es decir cuando decimos que hace calor, es porque la temperatura está alta, y cuando hace frío, es porque la temperatura está baja.

- **Luminosidad:** es la cantidad de luz del sol que recibimos durante el día. Determina la claridad y brillo del día.





- **Orientación:** recordemos que el sol siempre sale por el este / oriente, lo que hace indispensable orientarnos en el lote. Para una mayor productividad en un SSP es necesario cosechar el sol, por eso se recomienda sembrar en sentido de norte a sur para recibir más horas de luz.

- **Humedad relativa:** son todas aquellas partículas de agua que vamos a encontrar en el ambiente, influye en el crecimiento y desarrollo de la plantas, pero ¿Cómo sabemos si hay una humedad alta o baja? pues sencillo observa tu cuerpo:



#### **Alta humedad:**

- Exceso de sudor que no se evapora rápido y piel pegajosa
- Sensación de sofoco y alta temperatura
- Dificultad respiratoria
- Sensación de ropa mojada y pesada

#### **Baja humedad:**

- Piel seca, tirante y con labios reseca
- Sudor que se evapora rápido
- Sensación de baja temperatura
- Ojos secos e irritados
- Probabilidad de experimentar corriente por la ropa o algún objeto metálico
- Sed

**b) El suelo:** ¿Es arenoso, arcilloso o limoso?  
¿Tiene buena o mala pendiente? ¿Es rico o pobre en nutrientes?

El suelo es esa capa de tierra que pisamos y trabajamos juntos con nuestras manos, es un recurso vital para la vida del campo. Ahora imagina el suelo como un edificio con diferentes pisos, cada uno con sus propias características y habitantes (Urquiaga et al.2005).



(Urquiaga et al.2005)

La composición de cada capa del suelo y su grosor dependerá de factores como el material vegetal, el clima, la roca madre y la actividad humana, según el caso de cada finca puede estar poco desarrolladas o ausentes, lo que nos permite reconocer los tipos de suelos (Urquiaga et al.2005).

## ○ Tipos de Suelos



### **Arenosos:**

- Son como arena fina, secos y sueltos, como el polvo de la carretera, el agua se les escapa como si fuera un colador, no la retienen ni un poquito, no son muy buenos para sembrar, las cosechas se secan con facilidad.

### **Limosos:**

- Son la mezcla de arena, limo y arcilla de color marrón, normalmente cerca de los ríos, son muy fértiles gracias a la humedad y los nutrientes, ideales para cultivar.

### **Arcillosos:**

- Son suelos finos como el barro, pegajosos y pesados, como si estuvieran hechos de plastilina, que retienen el agua con mucha fuerza, formando charcos después de la lluvia, si se mezclan con humus, pueden ser buenos para sembrar, pero hay que tener cuidado con el exceso de agua, porque las raíces se ahogan.

### **Calizos:**

- Son blancos como la cal, con muchas sales que a las plantas no les gustan, secos y áridos, la tierra se agrieta como si tuviera sed, no son aptos para la agricultura, mejor buscar otro lugar para sembrar.

### **Humíferos:**

- ¡Ricos en vida! Llenos de restos de plantas y animales en descomposición, son esponjosos y oscuros, conservan el agua como una esponja y son perfectos para cultivar, las plantas crecen fuertes y sanas en este tipo de suelo.

### **Mixtos:**

- Son los que combinan las características de los arenosos y arcillosos, se clasifican en finos o gruesos, según la textura que permiten que el agua circule de forma moderada, ni mucha ni poca.

### **Pedregosos:**

- Son suelos llenos de piedras de diferentes tamaños, que no retienen el agua y no son aptos para la agricultura.

(Rucks et al. 2004)

- **El pH:** es lo que nos indica la acidez o alcalinidad del suelo que va a permitir el crecimiento de las plantas.



Para saber que suelo tenemos, no necesitamos hacer un costoso análisis de suelo, solo tenemos que ser muy observadores en sus características y en las plantas que lo acompañan:



Los helechos son indicadores de suelos ácidos y arcillosos con baja fertilidad y materia orgánica.



La ortiga es indicadora de nitrógeno, suelos encharcados y de abundante materia orgánica

La lengua de vaca es indicadora de suelos fértiles, exceso de nitrógeno de origen animal y deficiencia de cobre



Las hojas grandes son indicadoras de humedad

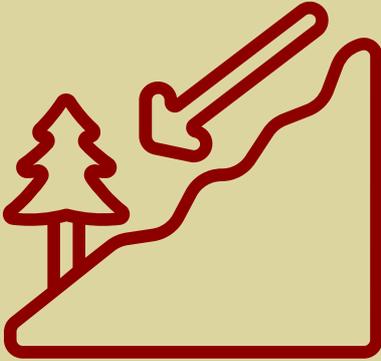


El romerillo es indicadora de suelos fértiles



El botón rosado indica suelos de alta humedad

**c) La Topografía:** ¿Cómo es la forma del terreno? ¿Es alta, media o baja pendiente? ¿En que altitud está mi finca?

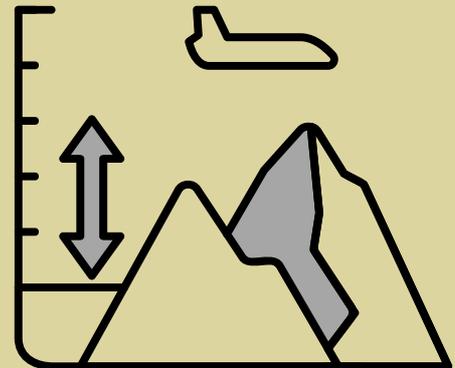


○ **La pendiente:** es la inclinación del terreno con respecto a un punto horizontal. Puede ser:

- **Suave:** menos al 2%
- **Moderada:** 2-15%
- **Fuerte:** 15-5%
- **Muy fuerte:** 35-60%
- **Abrupta:** más del 60%

○ **Altitud:** es la altura de un punto sobre el nivel del mar

- **Baja:** menos de 500 msnm
- **Media:** 500-1500 msnm
- **Alta:** 1500-3000 msnm
- **Muy alta:** más de 3000 msnm



○ **Dirección del viento:** nos indica desde donde viene y hacia donde va el viento, lo que sería muy importante para detectar corrientes de viento fuertes en el lote, para en dado caso implementar cortinas rompe vientos o instalaciones para los animales.

**d) Recursos naturales disponibles:** ¿hay disponibilidad de agua? ¿Qué especies de plantas, arboles o pastos hay existentes?

Tener recursos en los diferentes lotes es clave para que todo marche bien en la finca. Debemos contar con agua, abonos y herramientas para que las plantas crezcan fuertes y den buena cosecha. Además, tener cercas y bodegas, infraestructura y mano de obra según nuestro sistema de producción.

Debemos ser muy conscientes de lo que hay o lo que hace falta para ir mejorando el sistema.

**e) Historial del lote:** conocer el historial productivo y vegetativo del lote es indispensable para poder implementar estrategias de recuperación y conservación de suelos según sea el caso.



**¿Qué se ha sembrado? ¿Han usado agrotóxicos? ¿Cómo han sido las cosechas? ¿Han ingresado anteriormente animales a ese lote? ¿Que animales? ¿Durante cuanto tiempo estuvieron en el lote?**

## 1.7.2. HAY QUE DEFINIR LOS OBJETIVOS DE PRODUCCIÓN

Ya que conocemos realmente la finca y el lote donde se va a implementar el sistema, podemos de forma realista y objetiva definir nuestras metas para el sistema silvopastoril.

**¿Queremos criar más ganado? ¿Queremos producir más madera? ¿Queremos proteger el medio ambiente? ¿Queremos producir más frutales?**

Debemos tener en cuenta cuatro factores importantes:



- **Mano de obra:** según los diferentes tipos de sistemas silvopastoriles vamos a necesitar una mayor o menor fuerza de trabajo no solamente para la implementación inicial sino para el mismo mantenimiento y seguimiento del sistema hasta su completo desarrollo e instauración.
- **Recursos económicos:** la implementación de los sistemas requiere un costo de inversión en ocasiones muy alto ya sea por el material vegetal o animal y/o el material de cercado del sistema.





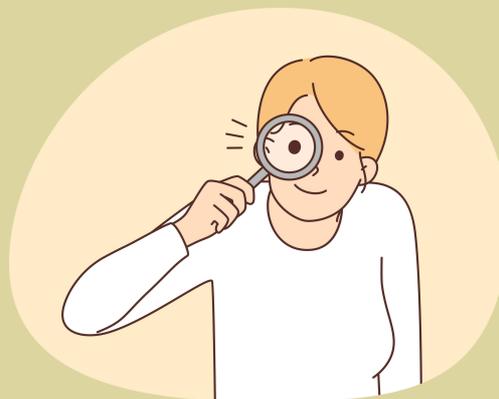
- **Acceso a mercados:** cuando implementamos los SSP va a aumentar la variedad y cantidad de nuestros productos, por lo mismo debemos tener un lugar o persona donde comercializarlos.

- **Contexto social:** la comunicación y el intercambio de saberes facilitará y fortalecerá el diseño e implementación de SSP, porque que mejor para ayudar y aconsejar que las personas que conocen y tienen sus propias experiencias en el territorio.



### 1.7.3. SELECCIÓN DE MATERIAL NECESARIO QUE VAS A IMPLEMENTAR

Según los objetivos de producción definidos y las condiciones de la finca.



## a) Selección de especies arbóreas

Los árboles son el eje fundamental de los sistemas, por lo que nuestra elección debe ser lo más acertada posible.

Para elegir que tipos de árboles necesitamos tener en cuenta cuatro factores:



- **Piensa en las condiciones de tu finca:** ¿Cómo es el clima? ¿A qué altura sobre el nivel del mar está tu finca? ¿Qué tipo de suelo tienes? ¿Tu terreno es plano, ondulado o montañoso? Elige los árboles que se adapten a tu región y a las condiciones de tu finca.
- **Qué quieres que te den tus árboles:** ¿Quieres sombra para tus animales? ¿Quieres nitrógeno para el suelo? ¿Necesitas madera? ¿Quieres frutas para diversificar tu alimentación? ¿Quieres biodiversidad de fauna y flora? Elige los árboles que permitan cumplir tus metas.
- **Considera el crecimiento y desarrollo de los árboles:** Elige árboles que crezcan a un ritmo adecuado que no compitan entre ellos y otros componentes por luz o nutrientes.
- **No olvides la interacción con el ganado:** ¿Quieres bienestar para tus animales? Elige árboles que no sean tóxicos al comerlos y que proporcionen el cumplimiento de los 5 principios de bienestar animal que conocimos antes.



# Veamos algunos ejemplos



## Moncoro/ Solera/Nogal Cafetero

- *Cordia gerascanthus*
- 0-1500 msnm
- Altura máx. 25-30m
- Copa globosa, permite la entrada de sol a los pastos
- Uso en cerca viva, potreros, cortina rompe viento, madera y restauración ecológica
- No es consumida por el ganado

(Calle,Z et Murgueitio,E,2020)

## Guayacán Rosado/ Roble Morado

- *Tabebuia rosea*
- 0-2000 msnm
- Altura máx. 30m
- Suelos fértiles, arcillosos, arenosos, inundables y con un pH de 5.5-6.5
- Uso en cerca viva, potreros, cortina rompe viento, setos forrajeros, madera y restauración ecológica
- No es consumida por el ganado

(Calle,Z et Murgueitio,E,2020)





(Pineda, 2020)



(Hernández, 2020)



(Pineda, 2020)

## Bucaro

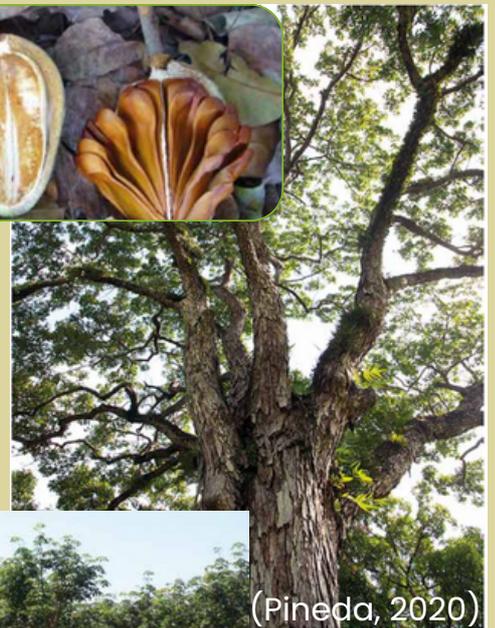
- *Erythrina fusca*
  - 0-2000 msnm
  - Altura máx. 25-30m
  - Suelos ácidos y arcillosos, tolera sequias y hormigas arrieras
  - Uso en banco de forraje, cortina rompe viento, cerca viva, fijador de nitrógeno y restauración ecológica
  - Es consumida por el ganado (máximo el 4% del peso vivo)
- (Calle,Z et Murgueitio,E,2020)

## Caoba / Caobo

- *Swietenia macrophylla* King.
- 0-1500 msnm
- Altura máx. 30m
- Suelos medianamente fértiles, arcillosos, arenosos, inundables
- Uso en cerca viva, potreros, cortina rompe viento, setos forrajeros, madera y restauración ecológica
- No se recomienda establecer un monocultivo porque es muy común el ataque del barrenador del tallo.



(Calle, 2020)



(Pineda, 2020)



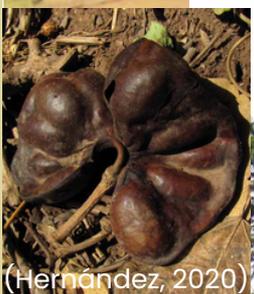
(Brancalion, 2020)

(Calle,Z et Murgueitio,E,2020)

## Totumo

- *Crescentia cujete*
- 0-1500 msnm
- Altura máx. 10m
- Suelos arcilloso-franco, tolera suelos pobres e inundables
- Uso en fruto, madera, cerca viva, cortina rompe viento, restauración ecológica y banco de forraje
- Es consumida por el ganado, tolera ramoneo

(Calle,Z et Murgueitio,E,2020)



## Orejero

- *Erythrina fusca*
- 0-2000 msnm
- Altura máx. 25-30m
- Tolera suelos compactados, salinos y inundables, no tolera ácidos y arcillosos, tolera sequias y hormigas arrieras
- Uso en banco de forraje, cortina rompe viento, cerca viva y restauración ecológica
- El fruto es consumido por el ganado (máximo 2.5 kg/día)
  - Evitar el consumo en yeguas preñadas (genera abortos)

(Calle,Z et Murgueitio,E,2020)

## b) Selección de especies pastos y forrajes

### SELECT



Los pastos y forrajes son esenciales en la nutrición y alimentación balanceada de los animales, para poder optimizar la productividad del sistema.

Para elegir que tipos de pastos y forrajes adecuados debemos tener en cuenta cuatro factores:

- **Piensa en las condiciones de tu finca:** ¿Cómo es el clima? ¿A qué altura sobre el nivel del mar está tu finca? ¿Qué tipo de suelo tienes? ¿Tu terreno es plano, ondulado o montañoso? Elige pastos, forrajes y leguminosas que se adapten a tu región y a las condiciones de tu finca.
- **Piensa en la producción de forraje:** ¿Quieres una alta producción de forraje? ¿Los pastos y forrajes ofrecen una nutrición balanceada? ¿Son altamente digeribles? ¿Son palatables?
- **Complementa la nutrición de tus animales:** Los animales necesitan cumplir los requerimientos nutricionales para poder mantener una salud y productividad alta.
- **No olvides la resistencia a plagas y enfermedades:** ¿Quieres bienestar para tus animales? Elige árboles que no sean tóxicos al comerlos y que proporcionen el cumplimiento de los 5 principios de bienestar animal que conocimos antes.

# Veamos algunos ejemplos

## Botón de Oro

*Tithonia diversifolia*

- 1400-2600 msnm
- Altura máx. 5m
- 25% proteína
- Tolera suelos baja fertilidad y alta compactación soporta medianamente la sombra
- Uso en cerca viva, apicultura y banco de forraje
- Uso mediante ramoneo o corte y acarreo

(Cardona et. ,2022)



(Zapata et Vargas, 2014)



(Zapata et Vargas, 2014)



(Cardona et. ,2022)



(Cardona et. ,2022)

## Sauco

- *Sambucus nigra L.*
- 0-2000 msnm
- Altura máx. 5-20m
- Suelos ácidos y arcillosos, tolera sequias y hormigas arrieras
- Uso en banco de forraje, cortina rompe viento, cerca viva, fijador de nitrógeno y restauración ecológica
- Uso mediante ramoneo o corte y acarreo

(Cardona et. ,2022)

## Matarraton

*Gliricidia sepium*

- 0-1400 msnm
  - Altura máx. 3m
  - Leguminosa arbórea
  - 23% proteína
  - Se adapta a una amplia variedad de suelos, no tolera la sequia, los suelos pesados y húmedos.
  - Uso en sombra, madera, cerca viva, apicultura y banco de forraje
  - Uso mediante ramoneo o corte y acarreo
- (Gómez et. ,2002)



(Zapata et Silva, 2020)



(Zapata et Silva, 2020)

## Aro / Nacedero

- *Trichathera gigantea.*
  - 0-2300 msnm
  - Altura máx. 15m
  - 16% proteína y hasta 4.3% Calcio
  - Suelos profundos, aireados y de buen drenaje, tolera pH ácidos y arcillosos, tolera sequias y de baja fertilidad
  - Uso en cerca viva y protección de fuentes hídricas y banco de forraje
  - Uso mediante corte y acarreo
- (Gómez et. ,2002)



(Pineda, 2016)



(CIPAV, 2016)



(Murgueitio, 2016)

## Leucaena

- *Leucaena leucocephala*.
- 0-1600 msnm
- Altura máx. 10m
- 22.3-30% proteína
- Suelos neutros, tolera suelos pedregosos, no tolera encharcamientos ni suelos ácidos
- Uso en ramoneo, corte y acarreo, cercas vivas ensilaje, para prevenir erosión del suelo y banco de proteína

(Murgueitio et. ,2016)

## Pasto Brachiaria

### *Brachiaria decumbens*

- 0-2200 msnm
- Altura máx. 1m
- 12% proteína
- Suelos pobres, ácidos, bien drenados, no tolera mucho las zonas inundables
- Su primer pastoreo se recomienda a los 4-6 meses y un periodo de descanso de 30-40 días
- Uso en pastoreo, pasto de corte, ensilaje y henificación

(MAG ,1991)



(kdgonzalezs, 2021)



(kdgonzalezs, 2021)



### **Pasto Estrella**

- *Cynodon nlemfuensis*.
- 0-2200 msnm
- Altura máx. 15m
- 13% proteína
- Suelos infértiles, ácidos, tolera sequia, suelos arenosos y arcillosos
- Uso en pastoreo, henolaje, ensilaje, para prevenir erosión del suelo en pendiente y ocasionalmente pasto de corte
- Uso mediante corte y acarreo (Cardona et. ,2022)

### **Pasto Elefante**

*Pennisetum purpureum, Shumach*

- 0-2200 msnm
- Altura máx. 3m
- 10% proteína
- Suelos fértiles, arcillosos y arenosos, tolera mucha humedad
- Uso en pasto de corte y ensilaje (Viloria, 2019)



### **Pasto Imperial**

*Axonopus scoparius, Hitchc*

- 600-2200 msnm
- Altura máx. 1.5m
- 8% proteína
- Suelos neutros y ácidos, con buen drenaje
- Uso en pasto de corte y ensilaje (Bernal,1991)

## 1.8 DISEÑO ESPACIAL



Ya que conocemos al derecho y al revés el terreno, los objetivos y las especies seleccionadas, es hora de darle forma a nuestro sistema silvopastoril.

**1** Dibujemos el mapa actual de lote

**Tomemos medidas del área completa**

**2**



**3**

**Dibujemos el diseño final a implementar**

Para ello tener en cuenta:

- Dividir las diferentes zonas del sistema (pastoreo, descanso, producción, etc.)
- Definir las distancias de siembra
- Incluya los componentes existentes en el lote (árboles, fuentes hídricas, etc.)



## 1.8.1. HAZ UN CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Entre más organizados seamos mejor, así que una gran opción es dividir nuestro tiempo entre todas las tareas para lograr un gran sistema.



## 1.8.2. SIEMPRE SUPERVISA TU SISTEMA

Desde el inicio hasta el fin debes estar pendiente de cada detalle y avance en el crecimiento, establecimiento, manejo y mantenimiento de los componentes del sistema para poder identificar alguna falencia si es el caso y por su puesto una adecuada toma de decisiones.



# ¡DEMUESTRA LO QUE HAS APRENDIDO! PLANIFICA TU SISTEMA

## ***Mi Sistema Silvopastoril***

**Finca:** \_\_\_\_\_



**Pon una foto de tu finca  
y tu familia**

### **¿Cómo es el terreno?**

Marque con una **X** y responda según las condiciones de su finca.

**Precipitación:** \_\_ Alta \_\_ Media \_\_ Baja

**Temperatura:** Rango entre \_\_ °C a \_\_ °C

**Luminosidad:** \_\_\_\_\_ Época del año con mayor horas luz  
\_\_\_\_\_ Época del año con menor horas luz

**Humedad:** \_\_ Alta \_\_ Baja

**Tipo de Suelo:** \_\_\_\_\_

**pH del Suelo:** \_\_ Ácido \_\_ Neutro \_\_ Básico

**Altitud:** \_\_\_\_ msnm

**Pendiente:** \_\_ Suave \_\_ Moderada \_\_ Fuerte \_\_ Muy fuerte  
\_\_ Abrupta

**Dirección del viento:** De \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_

**Historial del terreno:** \_\_\_\_\_

-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----

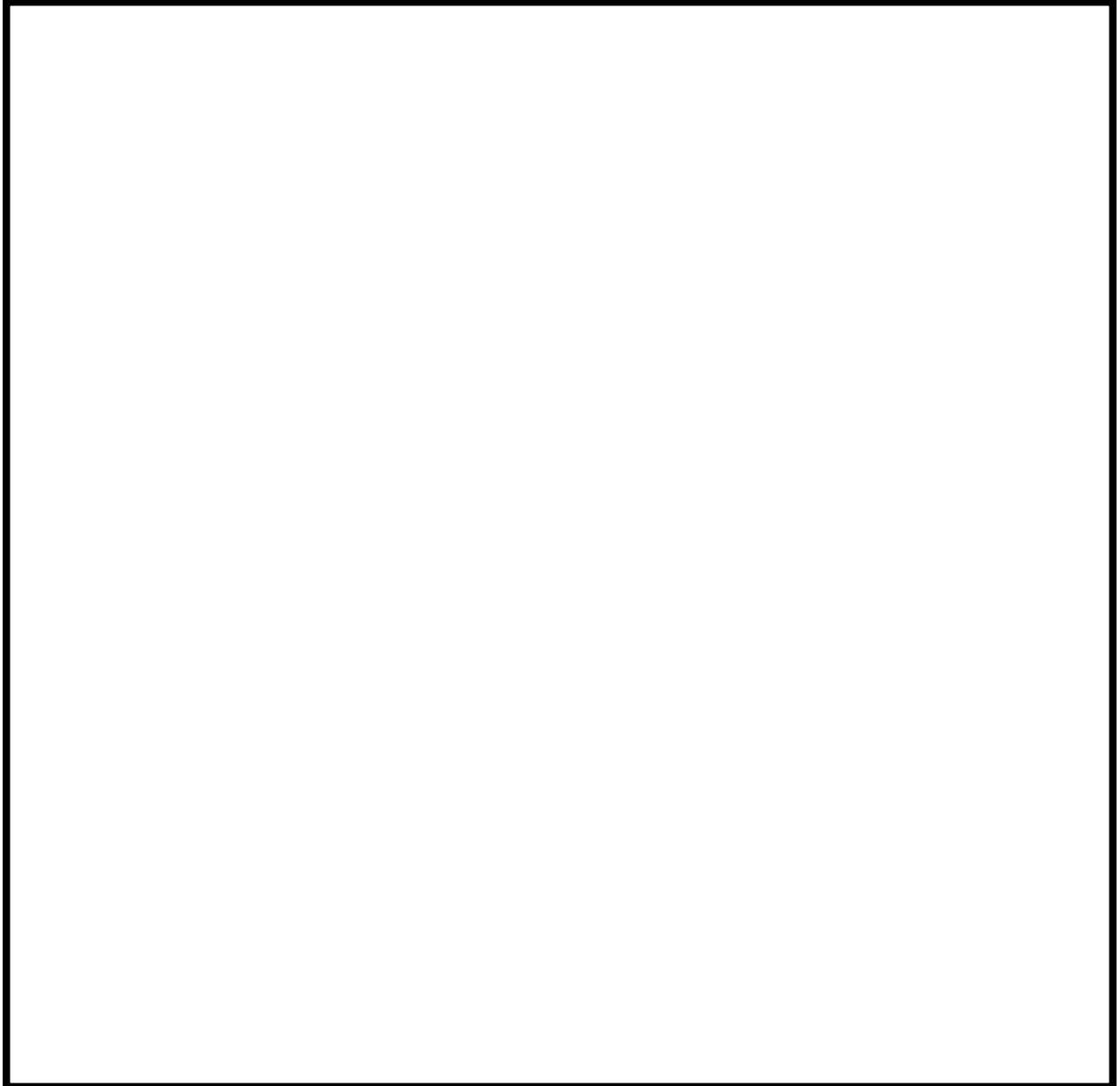
**¿Cuáles son los componentes de los SSP que actualmente están en el lote?**

-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----

**¿Por qué quiere cambiar su sistema de producción?:** \_\_\_\_\_

-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----

**Dibuja tu sistema productivo actual con medidas:** incluye los recursos naturales disponibles y la orientación del terreno 



**¿Cuáles son tus objetivos en el sistema a implementar? \_\_\_\_**

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

**¿Cuáles son los componentes principales del sistema a implementar?**

**Árboles:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Pastos y Forrajes:** \_\_\_\_\_

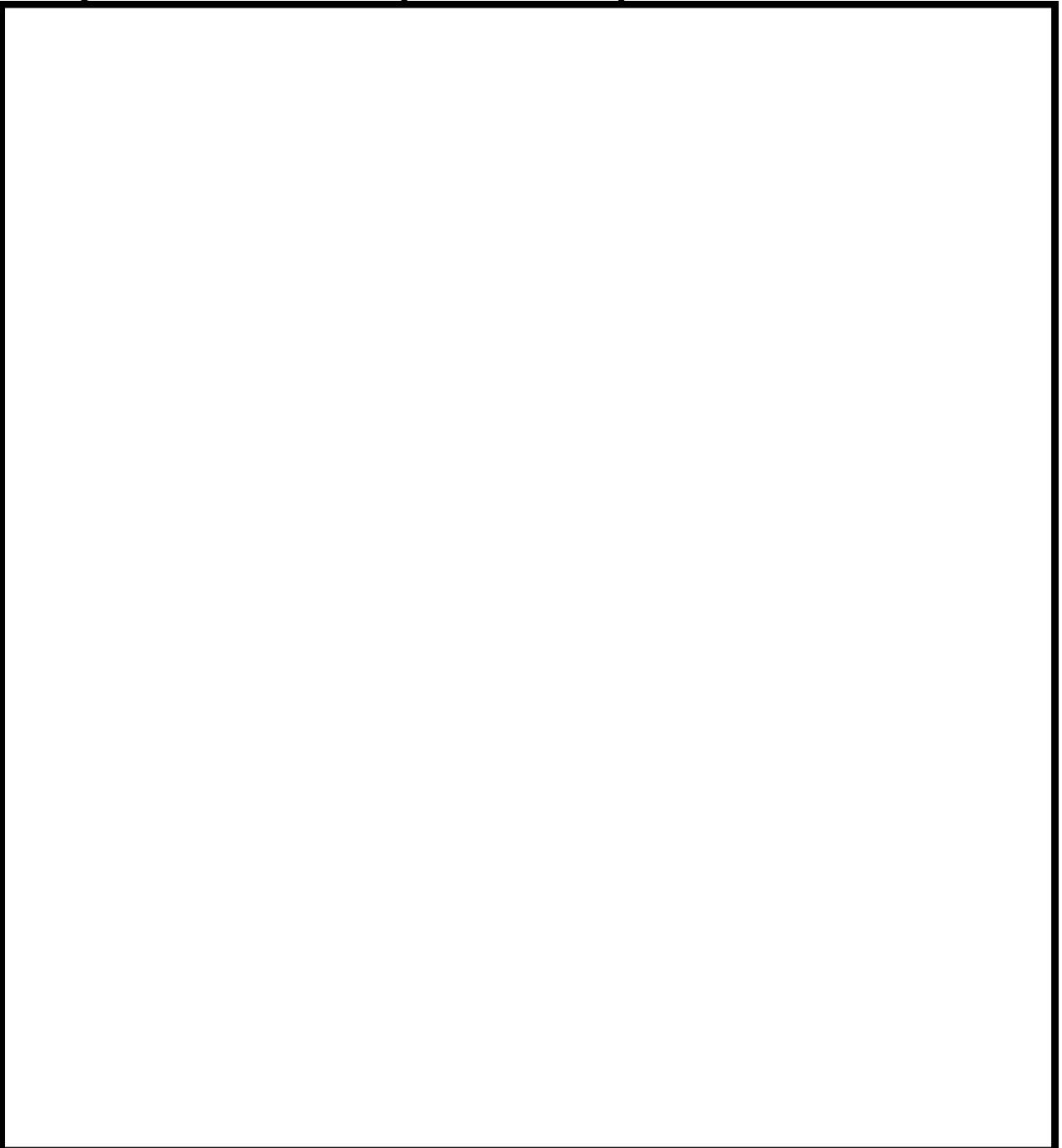
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

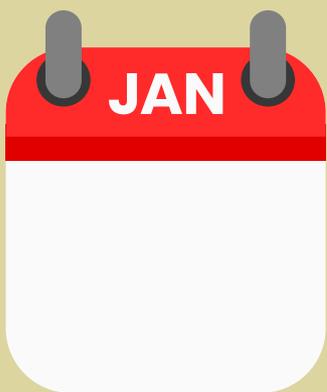
**Animales:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Dibuja tu Sistema Silvopastoril a Implementar:**



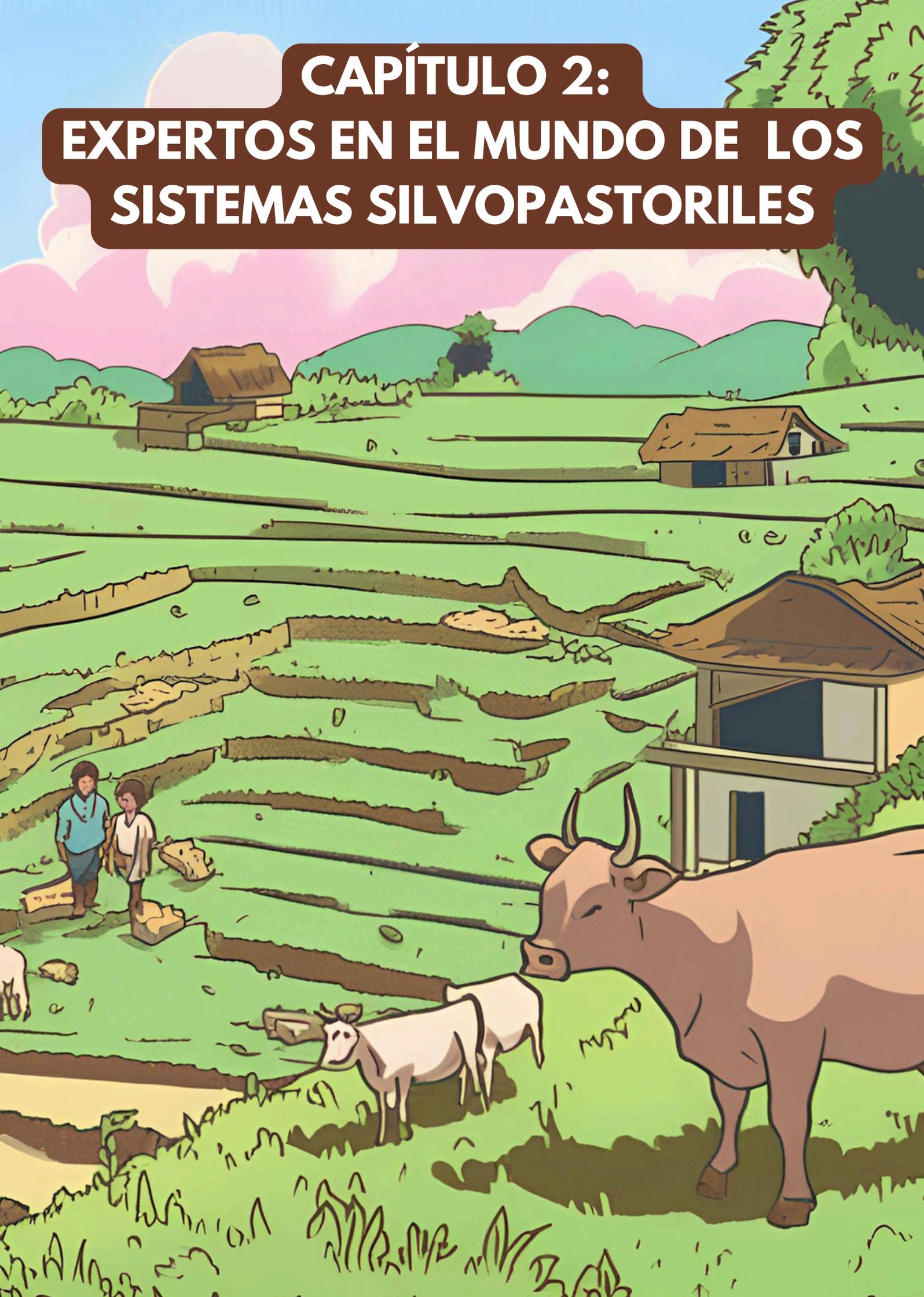
**Realiza tu cronograma de actividades**



**Crea tus propios registros de siembra, mantenimiento de material vegetal, inventario de animales, producción animal**

A large, empty rectangular box with a black border, intended for creating records. The box is currently blank and occupies most of the page below the header text.

# CAPÍTULO 2: EXPERTOS EN EL MUNDO DE LOS SISTEMAS SILVOPASTORILES



## ¿QUÉ APRENDEREMOS?

En este capítulo, **te convertirás en un experto en la gestión de tus sistemas silvopastoriles.**

Aprenderás a manejar de forma completa el sistema, siendo sostenibles, productivos y brindado bienestar a los animales.

Iniciaremos por entender los conceptos básicos para el manejo de los SSP, donde descubrirás como manejar el suelo, las plantas, los animales, su alimentación y bienestar.

Al finalizar este capítulo, estarás preparado para gestionar tus SSP de forma integral, asegurando sostenibilidad, productividad y bienestar animal

## 2.1 MANEJO INTEGRAL DE LOS SSP

Una vez planificado y diseñado el sistema será necesario realizar diversas practicas de manejo para el establecimiento del sistema.

Iniciando por uno de los componentes principales:

### 2.1.1 MANEJO DEL SUELO

El uso de practicas para el manejo, conservación y recuperación de los suelos son las que mantendrán su productividad y fertilidad para nutrir los cultivos, árboles, pastos, etc. Y así obtener una calidad y rentabilidad en la producción que finalmente aumente la seguridad y soberanía alimentaria de la familia.

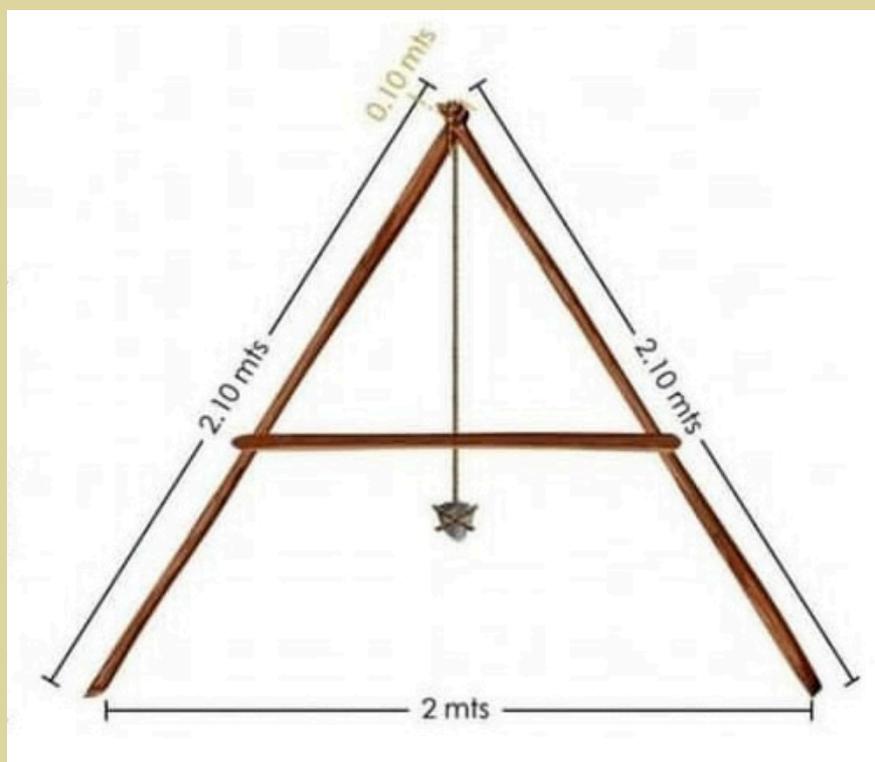


- Sembrar a través de la pendiente
- Incorporar plantas leguminosas
- Usar cobertura del suelo y abono orgánico
- Construir curvas de nivel o terrazas
- Siembra diversificada y rotación de cultivos
- Implementar barreras vivas
- Construir zanjas de infiltración de agua

**a) ¿Qué es una curva a nivel?:** Es una línea que marca el mismo nivel de altura en un terreno. Sirve para hacer terrazas y canales que ayudan a que el agua no se lleve la tierra buena, manteniendo el suelo fértil y evitando que se pierdan los nutrientes (Corporación Ecológica y Cultural Penca de Sábila, 2018).

Una herramienta que puede ayudarte es el **Agronivel**, pero ¿Qué es un agronivel?:

Es una herramienta simple que parece una "A" grande con un peso colgando en el medio. Se usa para marcar líneas en el terreno que están a la misma altura. Esto ayuda a hacer terrazas y canales que evitan que la lluvia se lleve la tierra buena, cuidando así el campo (Corporación Ecológica y Cultural Penca de Sábila, 2018).



(interes\_agronomico, 2024)

## Construcción:



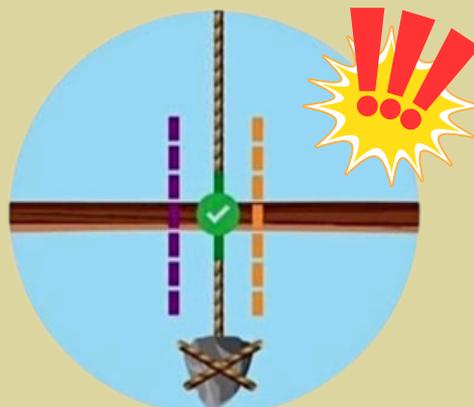
- Corta 2 palos de 2,10 m de largo y un 3 palo de 1,30 m de largo.
- Coloque los palos en forma de "V" invertida uno encima de otro, luego clave y amarre los palos en la unión dejando 10 cm libres en cada palo.
- Abra las varas a 2 m de largo y clave el 3 palo en la mitad de ambas varas formando una A
- Amarre una plomada al primer clavo que realizo, tenga en cuenta que su largo debe sobrepasar el 3 palo

(Corporación Ecológica y Cultural Penca de Sábila, 2018)

## Calibración:

- Coloque el agronivel en un terreno inclinado, marque bien sobre la tierra los puntos exactos donde quedaron ubicadas ambos palos
- Con un marcador sobre el palo horizontal del agronivel marque el lugar donde la plomada indique
- Gire el agronivel de tal manera que la pata quede en el lugar donde estaba la otra inicialmente y vuelva a marcar donde la plomada indique
- Con el metro mide la distancia entre ambas marcas y la mitad será el centro del agronivel.

(Corporación Ecológica y Cultural Penca de Sábila, 2018)



(interes\_agronomico, 2024)

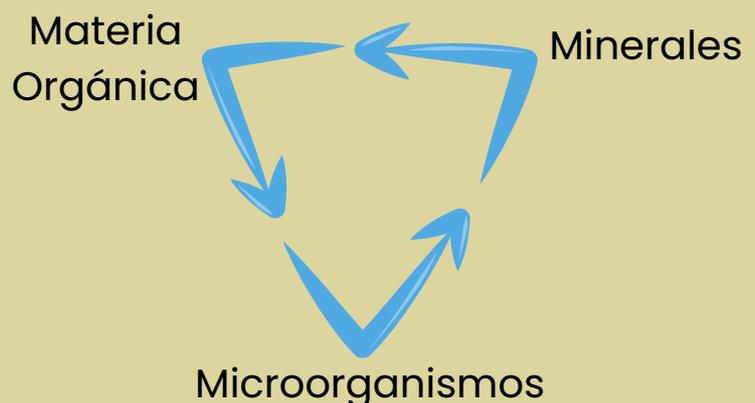
Una de las prácticas más importantes para la recuperación, regeneración y conservación de los suelos es el abonamiento orgánico (Corporación Ecológica y Cultural Penca de Sábila, 2018). Para que sea más fértil, retenga humedad y permita un fácil crecimiento de las plantas (Escobar, 2022).

**¿Sabías que haciendo tus propios abonos con materias primas de la finca ayudas a mantener el reciclaje de nutrientes y no inviertes dinero en compra de insumos?**

Algunos ejemplos de abonos son: el compostaje, los biofertilizantes, los abonos verdes y la lombricultura (Corporación Ecológica y Cultural Penca de Sábila, 2018).

Después de haber seleccionado el tipo de abono que se va a usar antes de realizarlo debemos tener en cuenta dos aspectos importantes para realizarlos:

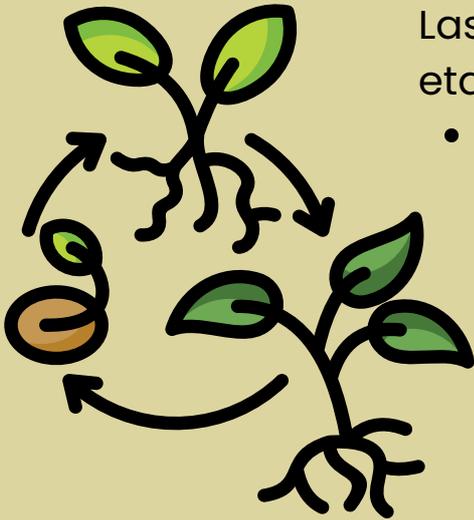
**b) Regla de las 3Ms del suelo:** Los minerales, microorganismos y la materia orgánica de forma sinérgica generan fertilidad al suelo, estableciendo condiciones ideales para el crecimiento de las plantas (AFT, 2020)



A partir de lo anterior se buscan materiales que aporten de forma equilibrada las 3Ms, teniendo en cuenta que los diversos materiales locales de nuestra finca y región es lo único que vamos a necesitar

Sin embargo, para abonar también debe tenerse en cuenta la fenología de la planta para lograr los objetivos pactados.

**c) Fenología:** es el estudio de las diferentes etapas de vida a través del tiempo de plantas y animales (Ochoa et. Al, 2008).



Las plantas en su fenología presentan dos etapas:

- **Etapa vegetativa:** indica el periodo de tiempo previo a que la planta desarrolle flores, en esta etapa requiere una mayor cantidad de nutrientes como el **Nitrógeno, Fosforo, Potasio y Azufre** con el fin de que la planta obtenga la mayor cantidad de follaje para que la siguiente etapa.
- **Etapa reproductiva:** indica el periodo de tiempo donde se inicia la floración, en esta etapa se requiere una mayor cantidad de **Fosforo, Potasio, Boro, Magnesio, Zinc, Calcio y Azufre** para el desarrollo de frutos o la continuación de su crecimiento.

(Ochoa et. Al, 2008).

Ahora si teniendo en cuenta la regla de las 3Ms y la fenología de las plantas realiza tus propios abonos orgánicos

## Veamos algunos ejemplos de materias primas y su aporte de nutrientes

### Azufre:

- Plantas de la familia *Liliaceae*, como lirios, el ajo y el puerro

(Delgado, 2024)

### Boro:

- Purín de Confrey
- Bronza de brócoli y coliflor

(Delgado, 2024)

### Calcio:

- Purín de Botón de Oro
- Cenizas y Cascara de huevo
- Purín Cola de Caballo

(Delgado, 2024)

### **Cobre:**

- Purín de botón de oro

(Delgado, 2024)

### **Fósforo:**

- Purín de ortiga
- Purín de botón de oro
- Purín de confrey
- Agua de vidrio
- Cisco de arroz
- Harina de rocas

(Delgado, 2024)

### **Hierro:**

- Sangre de animales
- Purín de ortiga y botón de oro

(Delgado, 2024)

### **Manganeso:**

- Purín de botón de oro
- Purín de albahaca
- Purín de coles
- Brozna de gramíneas

(Delgado, 2024)

### **Magnesio:**

- Purín de botón de oro
- Purín de ortiga
- Ceniza
- Dolomita
- Harina de rocas
- Afrecho de gramíneas

(Delgado, 2024)

### **Nitrógeno:**

- Purín de ortiga
- Purín de chachafruto
- Estiércol animal

(Delgado, 2024)

### **Potasio:**

- Cenizas
- Purín de ortiga
- Afrecho de gramíneas
- Cisco de arroz
- Purín de confrey
- Purín de cola de caballo

(Delgado, 2024)

### **Zinc:**

- Purín de sauce
- Purín de botón de oro
- Afrecho de gramíneas

(Delgado, 2024)

### **Carbono:**

- Carbón vegetal
- Broza de cosechas
- Harina de rocas

(Delgado, 2024)

### **Energía:**

- Miel
- Melaza
- Piloncillo
- Miel de purga
- Melaos

(Delgado, 2024)

### **Microorganismos:**

- Levaduras
- Suero de leche
- Mantillo del bosque
- Estiércol animal
- Microorganismos eficientes

(Delgado, 2024)

## 2.1.1 MANEJO DE MATERIAL VEGETAL SELECCIONADO



### a) Obtención del material vegetal:

Tenemos dos opciones:

- Comprar las plántulas en viveros comerciales
- Hacer nuestro propio vivero



Para construir nuestro propio vivero necesitamos:

- **Agua:** abundante y de calidad para que no contamine y permita la supervivencia de las plantas
- **Terreno:** espacio plano y con drenaje para que no se inunde si llueve y las plantas no se ahoguen o se pudran
- **Protección:** presencia de barreras vivas que corten un poco el paso del viento, una cerca que proteja las plantas de animales que puedan dañarlas y una polisombra que cubra del sol directo y exceso de lluvia a las plántulas
- **Ubicación:** cerca de la casa, con vía de acceso para su comercialización y fácil acceso al agua

(Escobar, 2022).

Y lo más importante necesitamos bolsas, sustrato y semillas / estacas de calidad y maduras para la propagación del material vegetal. Cuando ya se tenga las bolsas listas es importante realizar tratamiento pre germinativo en las semillas que se les dificulta germinar. La siembra de estacas debe realizarse en las primera 24 horas después de recolectarla para que no se deshidraten y nazcan sanas y fuertes (IICA,2016).



Se recomienda recolectar semillas de arbustos nativos de la finca o el territorio, fortalecer esas costumbres ancestrales donde las semillas eran libres y entre todos intercambiábamos semillas para una seguridad y soberanía alimentaria (IICA,2016).

Ya tenemos el vivero listo, nuestras plantas están creciendo, ahora tenemos que preparar el terreno donde las sembraremos.

### a) Preparación del lote para la siembra del material vegetal en el SSP:

- **Limpieza:** es super importante no tener presencia de arvenses, ramas, piedras y otros residuos en el suelo. Lo que podemos hacer es cortar o guadañar esas arvenses, pero no desecharlas ya que después podemos usar como cobertura de suelo (Escobar, 2022).



“Un suelo cubierto, no se erosiona”



- **Abonar:** para que el suelo sea más fértil, retenga humedad y permita un fácil crecimiento de las plantas (Escobar, 2022).

Recordemos la Regla de las 3Ms



- **Nivelar:** según el tipo de pendiente en el terreno se debe emparejar, construir curvas a nivel, surcos o terrazas. Para que el agua no ahogue las plantas o el suelo se erosione (Escobar, 2022).

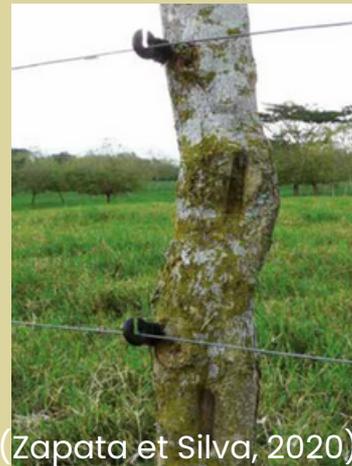


Construye tu propio agronivel en casa

# 3

## a) ¿Cómo plantar árboles?:

- **Ahoyado:** realice hoyos según la necesidad de cada planta (normalmente 40x40x40 cm), abone y encale la tierra, dejando respirar la tierra mínimo 8 días.
- **Siembra:** ubique las plántulas según el diseño en el centro del hoyo, retirando la bolsa y entierre solo hasta el cuello de la raíz (evitamos que el tallo se pudra), apriete suavemente la tierra para que la planta quede estable y no acumule aire en el suelo. En el caso de los pastos según el método de siembra cubra bien las semillas para que no se las lleve el viento.
- **Protección:** las primeras etapas de las plántulas son fundamentales, hay que asegurarnos que ningún animal o persona las dañe, incluso hay que evitar la competencia de nutrientes con arvenses o otras especies, haciendo constante el ejercicio de la limpieza.





El **control de arvenses** permitirá evitar una competencia de luz solar, nutrientes, agua y espacio con los pastos, forrajes y árboles. Así que tenemos que estar constantemente haciendo deshierbe manual (Escobar et, 2022).



### a) ¿Cómo mantener los árboles?

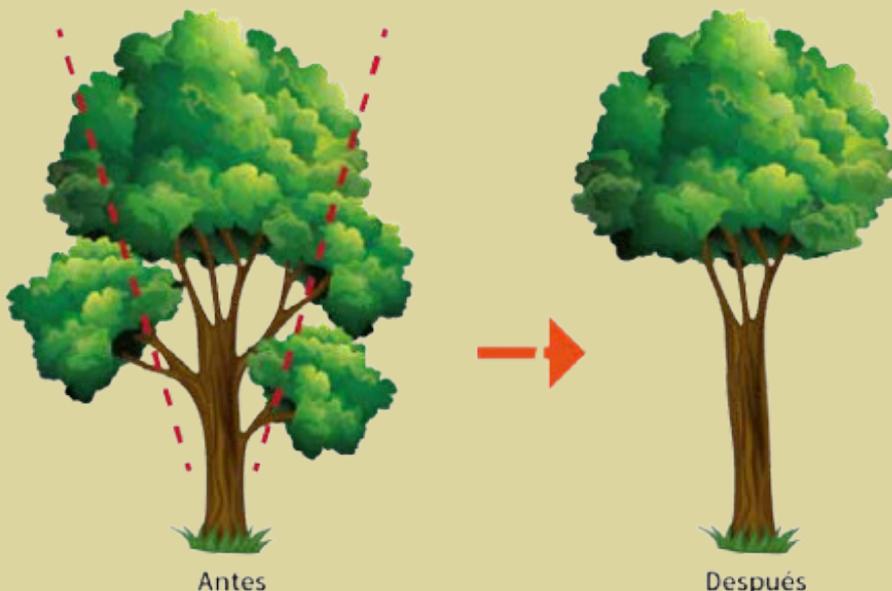
La **poda** de los árboles es una practica indispensable:



1. Estimula el crecimiento del árbol
2. Facilita la cosecha de los frutos o madera
3. Permitirá la entrada de luz solar al sistema, favoreciendo el crecimiento de los pastos.

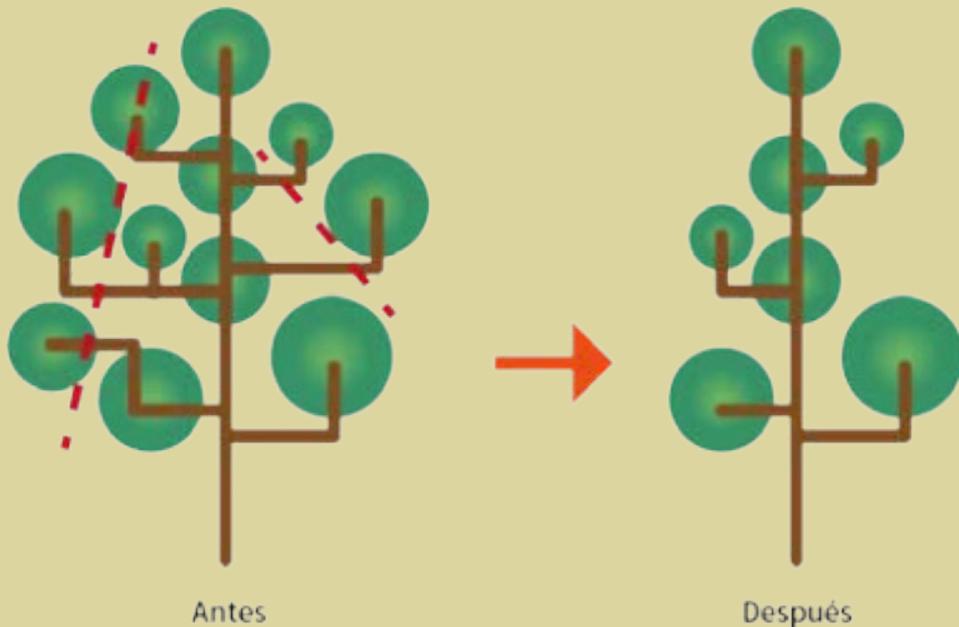
Para ella debemos conocer exactamente las necesidades de nuestros arboles y su objetivo en el sistema, ya que existen varios tipos de poda:

- **Poda de formación:** les da forma y estructura en su crecimiento (Escobar et, 2022).



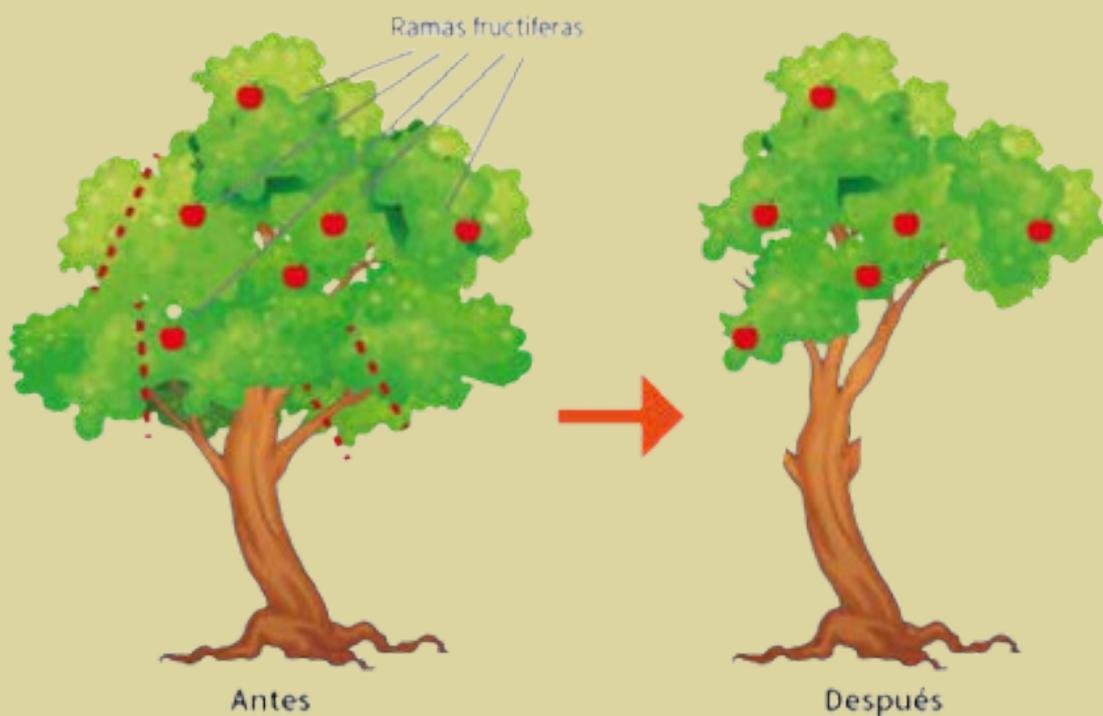
(Escobar et, 2022)

- **Pinzamientos:** corta ramas tiernas para estimular la formación de ramas laterales o disminuir el volumen del árbol (Escobar et, 2022).



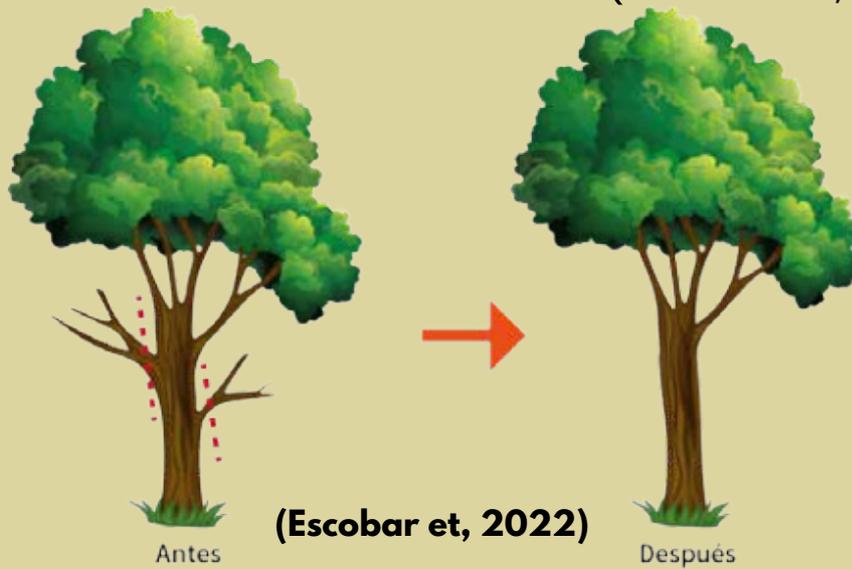
(Escobar et, 2022)

- **Poda de fructificación:** corta ramas para equilibrar el número de flores y hojas evitando que el árbol desperdicie energía en ellas y no produzcan un fruto (Escobar et, 2022).

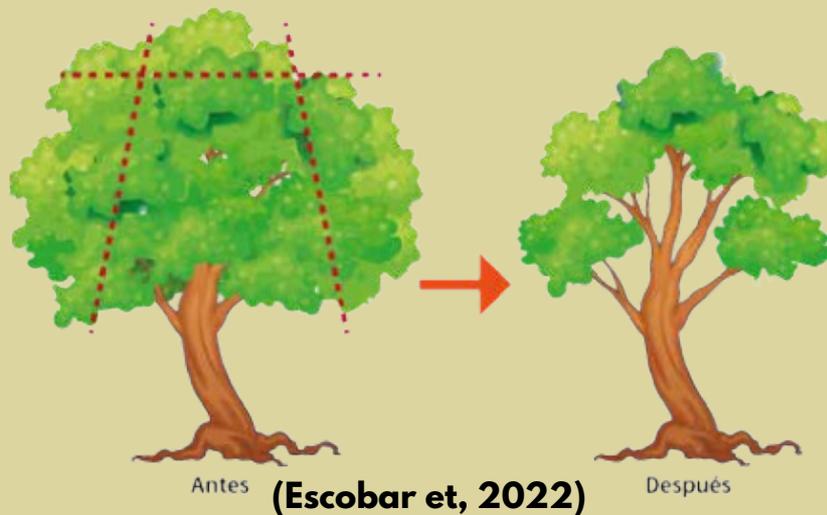


(Escobar et, 2022)

- **Poda fitosanitaria:** corta ramas afectadas por algún insecto no benéfico o enfermedad (Escobar et, 2022)



- **Poda de rejuvenecimiento:** corta la abundancia de ramas (Escobar et, 2022).



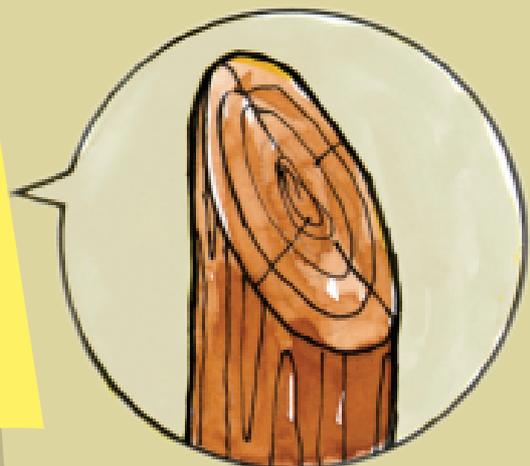
**IMPORTANTE**

### ¿Cuándo Podar?

- En épocas secas
- Las podas de formación deben ser cuando no se hayan formado ramas muy gruesas

### ¿Cómo Podar?

- En forma de bisel de abajo hacia arriba



## 2.2.1 MANEJO AGROECOLÓGICO DE INSECTOS NO BENÉFICOS Y ENFERMEDADES

- Mínima labranza
- Diversificación de material vegetal
- Rotación de potreros
- Alelopatía
- Controladores biológicos
- Uso de abonos compostados
- Uso de microorganismos eficientes
- Uso de trampas de colores
- Biopreparados para control de insectos no benéficos y microorganismos oportunistas



(Corporación Ecológica y Cultural Penca de Sábila, 2018)

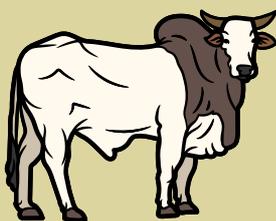
A continuación unos pocos ejemplos de biopreparados:

PREPARADO	USOS	MATERIALES	PREPARACIÓN	APLICACIÓN
Purín de ruda  (Tomado de Cuadernillo agroecológico No 2. Corporación Penca de Sábila)	Previene y controla el trips en la cebolla junca y el cucarrón en el frijol y la papa.	200 gm de ruda. Una caneca 10 litros de agua.	Se machacan las plantas de ruda y se ponen a fermentar en un balde con 10 litros de agua durante tres días. Pasado este tiempo, se cuela el preparado fermentado y se le adicionan otros 10 litros de agua.	Se adiciona el contenido en la bomba de fumigar y se aplica a las plantas.
Preparado de papaya  Tomado de: Solares Ecológicos; Corantioquia; 2006)	Controla hongos como la roya y los mildes presentes en varios cultivos.	2 kg. de hojas de papaya machacadas 6 litros de agua.	A las hojas y el látex se agregan 2 litros de agua, se deja reposar 1 día.	Se le agregan otros cuatro litros de agua jabonosa (jabón de coco) a la mezcla inicial para aplicarlo al cultivo afectado.
Preparado de cola de caballo (Tomado de: Solares Ecológicos; Corantioquia; 2006)	Previene y controla los ataques de hongos a los cultivos y al suelo.	1/2 taza de cola de caballo. 1 litro de agua.	Se vierte la cola de caballo en agua caliente por 20 minutos, luego se deja fermentar durante 5 días.	Para aplicar al cultivo o al suelo se diluye 1 litro del preparado en 10 litros de agua.

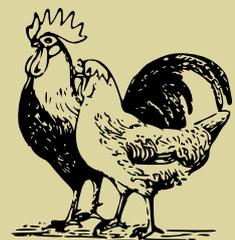
(Corporación Ecológica y Cultural Penca de Sábila, 2018)

<p>Cebollín.</p> <p>(Tomado de: Ramírez, 2003)</p>	<p>Es muy recomendada para los insectos dañinos de la huerta, especialmente para el gusano de repollo y la col.</p>	<p>½ libra de cebolla larga. ½ libra de salvia amarga. 5 cucharadas de jabón o un cuarto de barra azul o de coco. 2 cucharadas de ají. 20 litros de agua.</p>	<p>Se muele la cebolla y se le adiciona 10 litros de agua. Por separado, la salvia y el ají se dejan en reposo por 3 días en otro recipiente con los otros 10 litros de agua, luego se cuelan, se juntan en la fumigadora, y se adiciona el jabón.</p>	<p>Se debe aplicar cada 4 días en las horas de la tarde.</p>
<p>Ajido.</p> <p>(Tomado de: Ramírez, 2003)</p>	<p>Es adecuado para el control de piojos, pulgones, áfidos y mosca blanca en hortalizas.</p>	<p>25 dientes de ajo. 3 cucharadas de ají picante. 6 cucharadas de alcohol. 4 cucharadas de aceite agrícola. 2 cucharadas de jabón líquido (azul o de coco) 20 litros de agua.</p>	<p>Se machacan los ajos y el ají y se dejan en dos litros de agua en reposo durante tres días con el alcohol. A los tres días, se mezclan separadamente el jabón con el aceite en un litro de agua y se introducen en la fumigadora. Se cuelan los otros ingredientes y se agregan a la bomba completando los 20 litros de agua.</p>	<p>Se aplica cada 5 días.</p>

(Corporación Ecológica y Cultural Penca de Sábila, 2018)



## 2.4.1 MANEJO ANIMAL



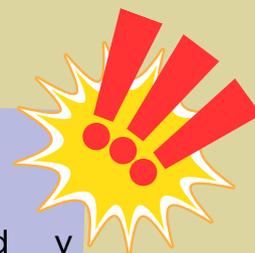
Lo logramos! tenemos un hermoso sistema silvopastoril funcionando y ahora debemos asegurarnos que nuestros animales estén con bienestar.

**IMPORTANTE**

### Bienestar animal

Es el estado de salud y comodidad de un animal dado por los siguientes principios:

1. Libre de Hambre y Sed
2. Libre de Incomodidades
3. Libre de Dolor, Lesiones y Enfermedades
4. Libre para Expresar Comportamiento Natural
5. Libre de Miedo y Estrés

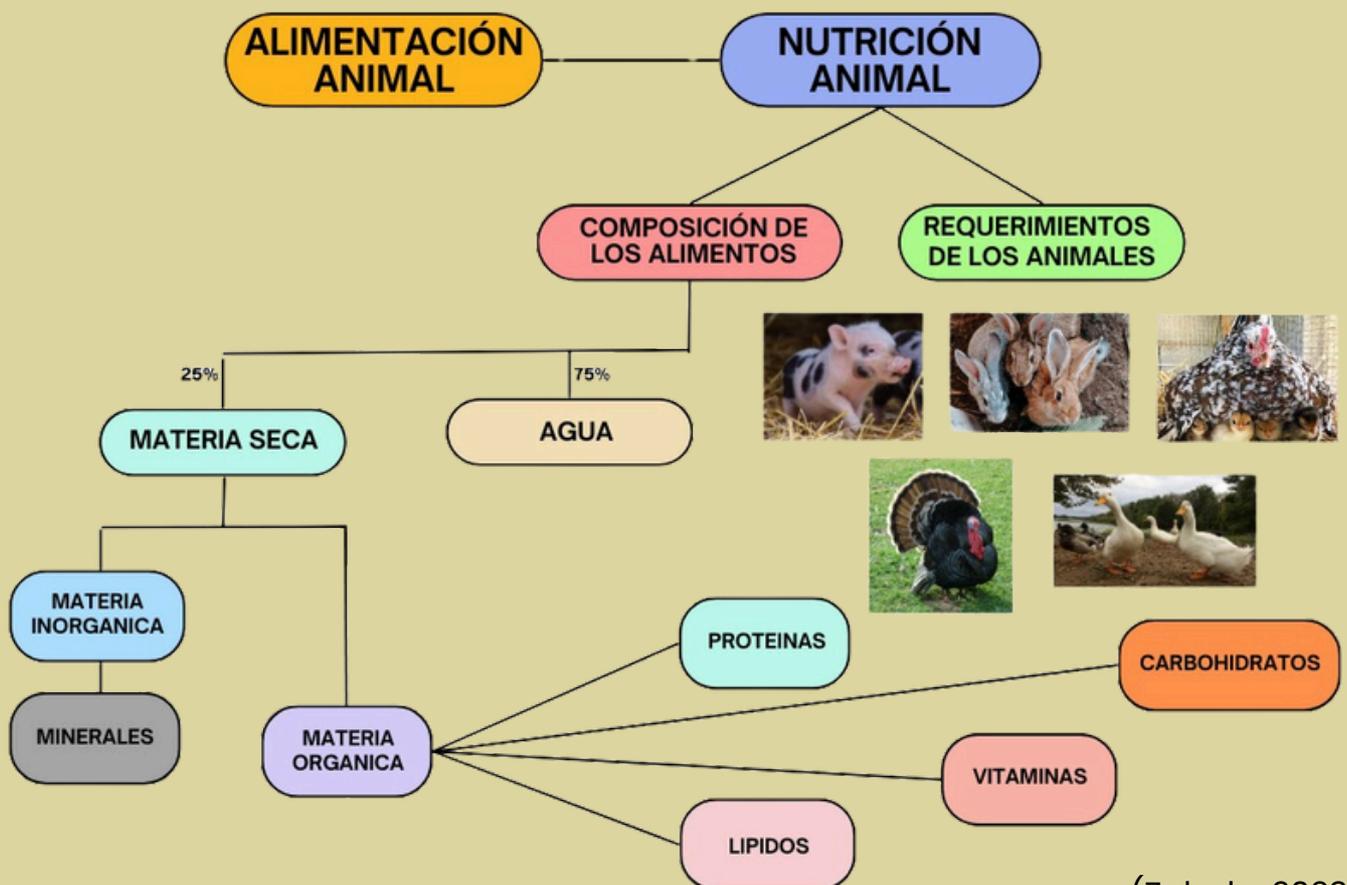


## a) Nutrición animal

La **nutrición animal** se trata de entender que nutrientes necesitan los animales, como los obtienen de su oferta alimenticia y como su cuerpo los usa para crecer y producir (Shimada, 2003).

Mientras que la **alimentación animal** es proporcionarles una dieta balanceada a los animales (Shimada, 2003).

Una **dieta balanceada** es como una comida completa que debe tener todos los nutrientes que el animal necesita y en las cantidades correctas, siempre teniendo en cuenta la importancia de ofertar fuentes de proteína, carbohidratos, lípidos, vitaminas y minerales (Shimada, 2003).



(Zabala, 2023)

Estos son algunos ejemplos de alimentos que tenemos en el territorio con sus diferentes aportes nutricionales:

Aporte de energía	Aporte de proteínas	Aporte de vitaminas y minerales
Maíz, sorgo, avena.	Leguminosas: Frijol, chachafruto, soya, guandul, canavalia, vitabosa, maní, matarratón, leucaena	Frutas en general.
Caña de azúcar	Matarratón, leucaena, chachafruto, guandul, buchón de agua, quinua, amaranto, girasol, ramio, morera, quiebrabarrigo, botón de oro, azolla.	Hortalizas de hoja, raíz y tubérculos en general.
Plátano, guineo, banano	Lombriz de tierra.	Harina de hueso, ceniza vegetal, harinas de rocas.
Yuca, papa, zanahoria, arracacha, achira, sagú, remolacha	Harinas de pescado, carne y/o sangre.	Cáscara de huevo.
Cidra	Larvas de insectos.	Sal de mar o sal común
Melaza		
Suero de leche		

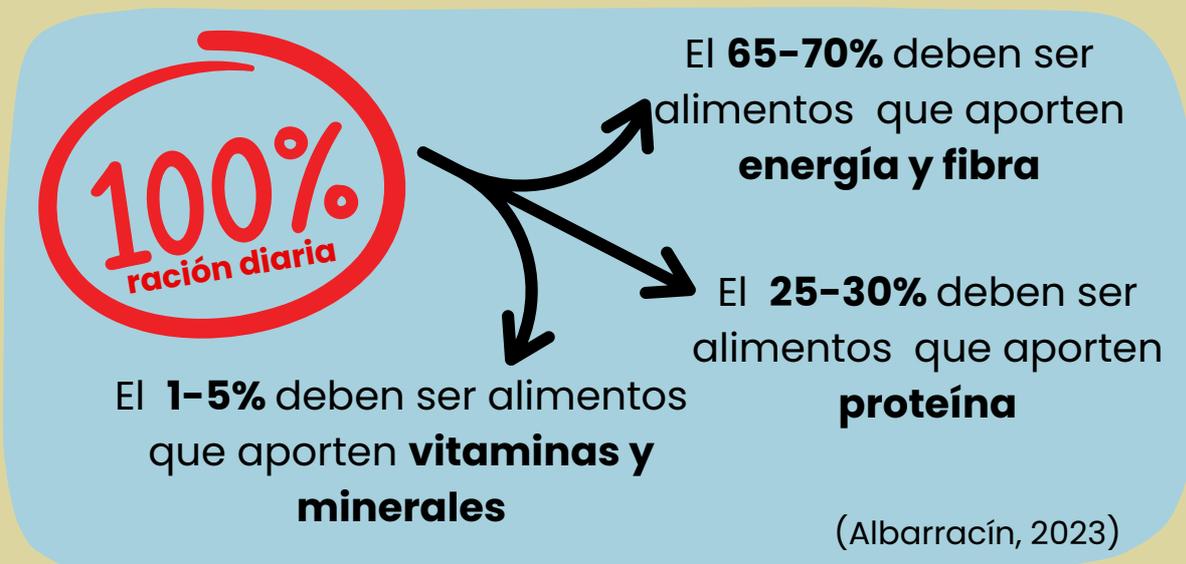
(Corporación Ecológica y Cultural Penca de Sábila, 2018)

PLANTAS FORRAJERAS Y LEGUMINOSAS							
Nombre Común	Nombre Científico	Clima	Usos				
			Alimentación humana.	Alimentación animal			Otros Usos
				Hoja	Grano	Fruto	
Quiebrabarrigo	<i>Trichantera gigantea</i>	Medio y cálido		X			Medicinal - Cerco vivo - Protección de aguas
Ramio	<i>Bhoeremia nivea</i>	Medio y cálido		X			Textil – Pigmentante
Botón de oro	<i>Tithonia diversifolia</i>	Frío, medio y cálido		X		X	Flora para las abejas Medicinal , Cerca viva
Morera	<i>Morus spp</i>	Frío, medio y cálido	X	X		X	Alimentación. gusano seda
Chachafruto	<i>Erythrina edulis</i>	Frio y medio	X	X	X		Cercos vivos Sombrío Protección de aguas
Frijoles	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frío y medio	X	X	X		Recuperación de suelos de baja fertilidad
Guandul	<i>Cajanus cajan</i>	Medio y cálido	X	X	X		Medicinal
Matarratón	<i>Gliricidia sepium</i>	Cálido		X			Pigmentante Cercos vivos. Medicinal
Leucaena	<i>Leucaena leucocephala</i>	Cálido y medio		x	x		Barrera o cercos vivos
Bore	<i>Alocasia microrrhiza</i>	Cálido y medio		x			

(Corporación Ecológica y Cultural Penca de Sábila, 2018)

## ¿Sabías que tu puedes darle una dieta balanceada a tu animales? balanceada a tu animales?

Esta fórmula te ayudará a diseñar una dieta generalizada para **aves y cerdos**, asegurándote de que reciban todos los nutrientes que necesitan para estar sanos y fuertes.



Mientras que los animales **rumiantes** necesitan en su dieta **gramíneas en un 60-80%** (aportan energía, fibra y minerales) y **leguminosas en un 20-40%** (aportan proteínas, vitaminas y minerales) de la dieta total

(Ramírez, 2003)

Estas proporciones varían según la etapa productiva de cada especie animal:

1. Los animales en crecimiento, las hembras gestantes y lactantes necesitan mayor cantidad de proteínas, mientras que los animales adultos necesitan mayor cantidad de fuentes de proteína.
2. Los bovinos necesitan más leguminosas que los pequeños rumiantes
3. La calidad nutricional de las fuentes de alimento va a variar según los tipos de suelo donde se hayan cultivado

## b) Instalaciones

- **Potrero:** Un potrero es un pedazo de tierra donde se crían y alimentan los animales, permitiéndoles pastar y moverse libremente. Aquí se encuentran pasto y otras plantas para comer, creciendo sanos y fuertes.

**“Un potrero debería estar compuesto en un 70% de gramíneas, un 30% de leguminosas y 100 árboles”  
(Albarracin,2024)**

El sobrepastoreo es una realidad muy común cuando se explota un potrero con un número de animales mayor a la capacidad que tiene el terreno para rebrotar el pasto y forrajes (Zapata et Silva, 2020).

**“Es mejor tener pocos animales comiendo mucho, que tener muchos animales comiendo y produciendo poco” (Zapata et al., 2020).**

Para que el SSP sea sostenible debemos manejar un **pastoreo racional** de los animales, pero ¿Qué es eso? sencillo tenemos que dividir el terreno en pequeños potreros para que los animales estén dentro pocos días y roten entre ellos para que los pastos tengan tiempo de recuperarse. Sin embargo es fundamental entender que la **fotosíntesis** de los pastos es fundamental en este proceso (Zapata et Silva, 2020).

**“El potrero debe tener abundantes hojas cuando el ganado sale, ya que estas hojas hacen fotosíntesis, haciendo que la recuperación del pasto será más rápida” (Zapata et al., 2020).**

También no debemos dejar que el ganado se alimente con el rebrote hasta que se haya recuperado por completo, si no la planta se debilitara más (Zapata et Silva, 2020).

**El ganado máximo debería ocupar un potrero por 5 días y mínimo 1 día (Zapata et Silva, 2020).**

### ¿CONOCIAS ESTÁ FORMULA?

$$\text{Número de potreros de una rotación} = \frac{\text{No. días de descanso}}{\text{No. días de ocupación}} + 1$$

Como ejemplo:

Una finca de trópico bajo que desea manejar un pastoreo rotacional con 3 días de ocupación y 30 días de descanso:

$$\text{Número de potreros} = \frac{30 \text{ días de descanso}}{3 \text{ días de ocupación}} + 1 = 11 \text{ potreros}$$

(Zapata et Silva, 2020).

- **Cercas:** nos van a permitir hacer divisiones del terreno para controlar el ingreso de los animales y permitir la recuperación de las plantas y pastos (Zapata et Silva, 2020).
- **Refugio:** les da un bienestar animal a las especies permitiendo tener protección contra el sol, la lluvia y el viento. Su construcción debe ser acorde al número de animales y de materiales resistentes y no tóxicos preferiblemente material local (Zapata et Silva, 2020).

- **Bebedores:** el agua es esencial para la salud de los animales, así que su ubicación es super importante, debe estar en un lugar de fácil acceso (Zapata et Silva, 2020).



**“Recordemos que un animal que no bebe agua, no es productivo”**



(Zapata et Silva, 2020)



(Zapata et Silva, 2020)



(Zapata et Silva, 2020)

## 2.5.1 MANEJO COMERCIAL



La producción de diversidad de alimentos (origen vegetal y animal) siempre debe tener prioritariamente un enfoque de autoconsumo para las familias campesinas con el fin de aportar a la seguridad y soberanía alimentaria.

Con los excedentes de la producción se puede tener una visión que construya canales de comercialización directos, justos y solidarios tanto para los productores y los consumidores.

Para dar lugar a estos canales se debe:

- **Tener la frecuencia y diversidad de alimentos:** lo cual se puede lograr planificando la siembra de los alimentos y estableciendo policultivos asociados e intercalados.
- **Garantizar productos de calidad:** tener productos con inocuidad, libre de agrotóxicos, con buen aporte nutricional
- **Buscar e implementar estrategias de comercialización directa:** mediante conversatorios, cursos de cocina, giras agroecológicas, redes sociales, mercados y festivales agroecológicos con los consumidores directamente.
- **Participar en circuitos económicos cortos:** como por ejemplo los mercados agroecológicos, siempre manejando una política de precios justos para ambas partes según la oferta y demanda del territorio, así como tener los sistemas / sellos de confianza de productos agroecológicos.
- **Promover el autoconsumo en la finca**

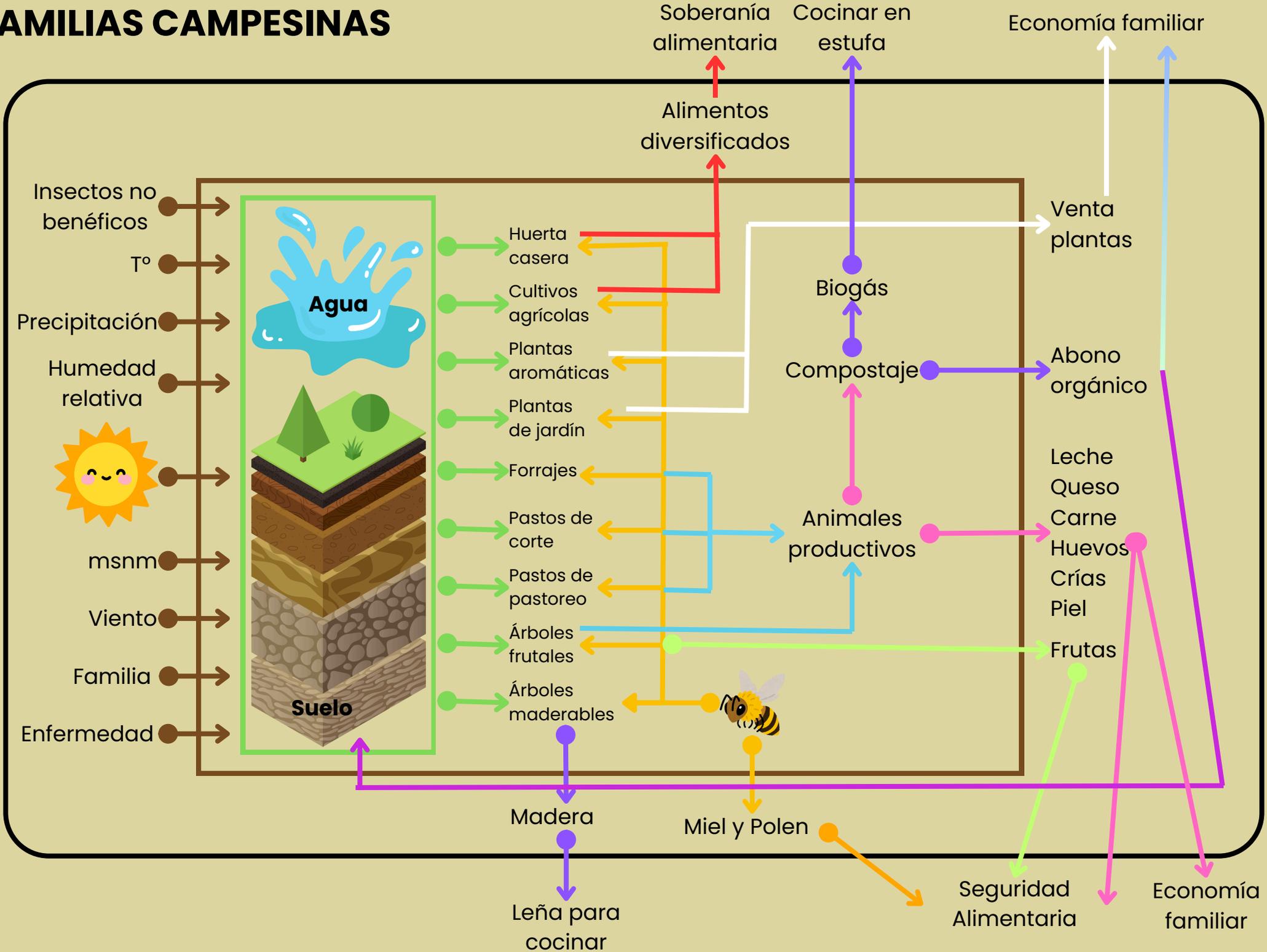
## 2.6.1 MONITOREO Y EVALUACIÓN DEL SISTEMA

Finalmente **el monitoreo y evaluación del sistema** debemos estar muy pendientes del crecimiento y establecimiento de cada uno de los componentes del sistema, evaluando la productividad, el bienestar animal, sostenibilidad ambiental y la seguridad y soberanía alimentaria de nuestro núcleo familiar (Zapata et Silva, 2020).



**“El uso de registros facilitará ese análisis, a veces la memoria nos juega malas pasadas”**

# FAMILIAS CAMPESINAS





**Diseña un sistema silvopastoril acorde a las condiciones de la finca y las metas productivas de doña María y su esposo incluya el tipo de vegetación y animales que pueden hacer parte de eso**

A large, empty rectangular box with a black border, intended for the student to draw or write their silvopastoral system design. The box occupies most of the page below the instructions.





## CAPÍTULO 3:

## ENFRENTANDO CAMBIOS EN LA

## AGRICULTURA FAMILIAR

## ¿QUÉ APRENDEREMOS?

En este capítulo, encontraras **un manual para adaptar tu finca a los cambios y asegurarte de su éxito a largo plazo.**

Aprenderás a manejar de forma completa el sistema, siendo sostenibles, productivos y brindado bienestar a los animales.

Iniciaremos por entender los diferentes tipos de cambios que afectan la agricultura, como adaptar la finca implementando planes de acción, la importancia de estar en un constante aprendizaje y de compartirlo con la comunidad.

Al finalizar este capítulo, estarás preparado para enfrentar cualquier desafío y prosperar a pesar de los cambios.

## 3.1 LOS MÚLTIPLES ROSTROS DEL CAMBIO

Como lo descubrimos anteriormente la agricultura familiar depende de diversos factores externos e internos que interactúan entre si, los cuáles a su vez están en constante cambio o transformación a través del tiempo:

Como lo descubrimos anteriormente la agricultura familiar depende de diversos factores externos e internos que interactúan entre si, los cuáles a su vez están en constante cambio o transformación a través del tiempo:



1

### • Cambio climático

Las diversas acciones de la sociedad han desatado diversas consecuencias como lo es el cambio y variabilidad climática a través de la historia:

Los científicos comienzan a relacionar el que hacer del hombre con el aumento de temperatura (Arrhenius, 1896).

1880

1951

Se establece el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC) para poder evaluarlo (IPCC,1990).

**1975**

Se establece convenio con la ONU para estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero (CMNUCC,1992).

**1990**

Inicio de eventos climáticos extremos frecuentes e intensos (Olas de calor, lluvias torrenciales, inundaciones, sequías, etc.) (IPCC,2021).

**1997**

Se establece el Protocolo de Kioto, que plasma objetivos obligatorios para reducir emisiones en países desarrollados (Protocolo de Kioto, 1997).

**2007**

Publicación de 4 informe de la IPCC que afirma la influencia humana en el calentamiento global (IPCC,2007).

**2015**

Se establece el acuerdo de París, donde se plasma un marco global para combatir el cambio climático (Acuerdo de París, 2015).

**2021**

Publicación de 6 informe de la IPCC que advierte la alta tasa de gases de efecto invernadero, la cuál debe reducirse drásticamente (IPCC,2021).

**2024**

En la actualidad hemos evidenciado el cambio climática extremo con largos periodos de sequías, heladas, escases de agua, incendios, etc. (PNUMA,2023).

Este cambio climático ha generado un gran impacto gradual que se ha intensificado a través del tiempo en los ecosistemas y agroecosistemas de los campesinos. Por ejemplo la degradación del suelo, la pérdida de su fertilidad, alteración en los patrones de migración de aves y animales silvestres, pérdida de cosechas, aumento del nivel del mar, erosión de suelos, etc.



## • Cambio económico

El valor de los productos agrícolas y pecuarios está en constante fluctuación de cambio acorde a la oferta y demanda de los mismos productos (FAO,2023).



A su vez se han visto afectada la sostenibilidad de producciones dependiente a insumos externos que se componen de ingredientes importados, que encarecen su valor, afectando directamente los ingresos y la seguridad alimentaria del núcleo familiar (FAO,2023)



## • Cambio social

**“El campo se esta envejeciendo”** es el lema de la actualidad, con el pasar del tiempo la juventud rural a ido migrando a la ciudad en busca de “mejores oportunidades”

Ocasionando la pérdida de conocimientos y practicas ancestrales, disminuyendo la productividad agrícola, lo que a su vez contribuye a la pobreza y hambre de toda la sociedad (IFAD, 2022)



(Eslava, 2024)



(Fuentes, 2024)



**“Juntos ayudemos a que nuestros jóvenes se enamoren del territorio y vean las oportunidades para el buen vivir ”**



#### • **Cambio tecnológico**

El avance tecnológico de la agricultura, la comunicación y demás ofrece facilidades y comodidades para mejorar la productividad y eficiencia de los sistemas, sin embargo, la adopción de esas tecnologías es compleja debido a la falta de conocimiento, factores económicos y sociales que generan brechas de exclusión para el campesinado (Giuffrida et al., 2021).

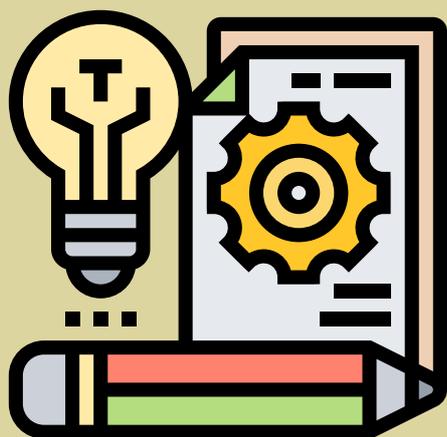


Ante los múltiples cambios que se presentan en la actualidad lo único que queda para poder continuar a lo largo de tiempo las producciones es la **ADAPTACIÓN PARA EL ÉXITO!**

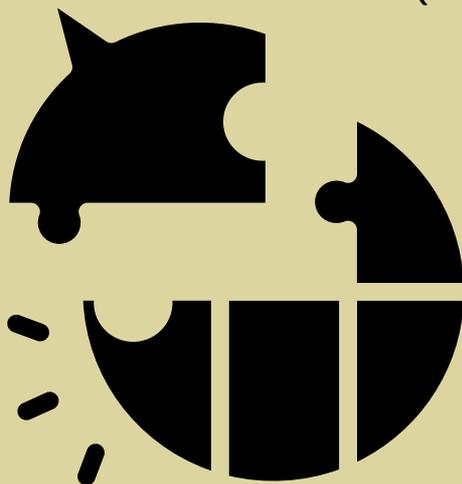
## 3.2 ADAPTARSE PARA RENACER

La adaptación es la capacidad de un individuo, sistema o sociedad de transformarse para su desarrollo debido a cambios en su entorno y demás.

La sostenibilidad y resiliencia de los sistemas no es uniforme y está influenciada por factores como:



- **Conocimiento:** el acceso a información confiable y clara, la recepción de capacitación y asistencia técnica mediante un intercambio de saberes (Klerck et al., 2012).
- **Acceso a recursos:** la disponibilidad de tierra, recursos naturales, recursos financieros y tecnológicos son fundamentales para la adaptación de las diversas situaciones (Pretty et al., 2010).
  - **Organización social y redes de apoyo:** el trabajo asociativo entre la comunidad y otras instituciones facilita ese intercambio de saberes y experiencias que fortalece a ambas partes para lograr una mejor adaptación del sistema (FAO, 2016).
  - **Políticas públicas:** el tener, conocer y aplicar normativas que apoyen la agricultura familiar promueve la adaptación y desarrollo sostenible de la misma (FAO, 2022).



## 3.3 LOS SSP COMO ALTERNATIVA DE ADAPTACIÓN

Los sistemas silvopastoriles representan una alternativa de adaptación a los múltiples rostros del cambio, mediante el fomento de:

**a) Sostenibilidad Ambiental:** dado que los diferentes componentes de los SSP ayudan a:

- **Cuidar la flora y fauna:** Al tener árboles y arbustos, damos refugio y alimento a muchos animales y plantas, manteniendo vivos nuestros bosques y campos.
- **Mejorar el suelo:** Con más hojas y ramas que caen al suelo, la tierra es más fértil, menos propensa a erosionarse y mejor retenedora de agua.
- **Absorción de carbono:** Los árboles toman el CO<sub>2</sub> del aire y lo guardan, ayudando a combatir el cambio climático y manteniendo el clima más estable.
- **Cuidado del agua:** Los árboles y plantas ayudan a mantener el agua limpia y disponible, filtrándola y reduciendo la contaminación, lo que mejora el agua que usamos para beber y regar.
- **Mejorar del clima local:** Con más árboles, logramos que la temperatura sea más fresca y la humedad más constante, creando un ambiente más cómodo para nuestros animales y plantas.

(Zapata et al.2020)



**b)Sostenibilidad Económica:** nos ayudan a ganar dinero y crear oportunidades de negocio, mejorando la economía y el bienestar de nuestras familias rurales.

- Se fortalece nuestra economía familiar, al diversificar lo que producimos, aumentando la productividad y adquiriendo ingresos extras por vender leche, carne, madera, frutas y servicios que cuidan el medio ambiente, sin el uso de agroinsumos externos.

(Zapata et al.2020)

**c)Sostenibilidad Social:** Nos ayudan a mejorar la vida en nuestras comunidades rurales, dándonos acceso a alimentos, educación y servicios básicos.

- Mejora de la seguridad alimentaria con alimentos nutritivos ayudando a que nuestras familias siempre tengan comida variada y de calidad.
- Generan empleos en actividades como el cuidado de los árboles, el manejo de los pastos, la cría de animales y la venta de productos.

(Zapata et al.,2020)

**Sostenibilidad Cultural:** Nos ayudan a conservar nuestras tradiciones y conocimientos ancestrales sobre la agricultura y cómo cuidar la tierra (Zapata et al.2020).



## 3.4 APRENDIZAJE CONTINUO

En un sistema expuesto a constantes cambios, el aprendizaje de forma continua se convierte en la clave para la adaptación de la agricultura familiar ante las nuevas situaciones.



Siempre y cuando el aprendizaje se rija por los siguientes principios:

- **Enfoque en el hacer:** aprender mediante el hacer, la experimentación e innovación en un contexto local (Kolb, 1984).
- **Análisis crítico:** reflexión de los éxitos, fracasos, experiencias, intercambios identificando soluciones o planes de mejoramiento (Schon, 1983).
- **Intercambio de saberes:** compartir los conocimientos, practicas y experiencias con otros productores o comunidades (Pretty et al., 2011).
- **Revisión bibliográfica:** búsqueda, acceso y uso de información confiable y actualizada sobre estrategias de adaptación mediante nuevas practicas agrícolas o nuevas tecnologías (FAO,2014).



# EXPERIENCIAS EXITOSAS DE SSP EN LA AGRICULTURA FAMILIAR

## FINCA LA ESPERANZA, PEREIRA-RISARALDA

- Finca de topografía ondulada, a una altura de 1574 msnm, con temperatura promedio de 21°C para la producción de ganado de ceba.
- Se implemento un SSP intensivo con botón de oro y árboles multipropósito en curvas de nivel para la protección de los suelos en ladera, aumentando la carga animal de 2 UGG/Ha a 4 UGG/Ha y la disminución del 50% del tiempo de engorde

Noviembre / 2014



(Galindo et, 2019)

Enero / 2016



(Galindo et, 2019)

## FINCA LOS ALPES, VILLAMARÍA-CALDAS

- Finca de alta pendiente en ladera y topografía ondulada, a una altura de 2200 msnm, con temperatura promedio de 10–24°C para la producción de lechería.
- Se implemento un SSP intensivo con botón de oro, eucalipto, aliso, arboloco y pasto raigrás en 7,5 Ha, un banco forrajero mixto de botón de oro y pasto cuba 22 en 0.5 Ha y setos forrajeros con botón de oro, eucalipto, aliso, roble y cedro de altura en 7.5 km. Lo que redujo el 65% de costos en el levante de las terneras con la suplementación de ensilaje de botón de oro.

Septiembre / 2016



(Galindo et, 2019)

Enero / 2018



(Galindo et, 2019)

## FINCA LA ESPERANZA, ENCINO-SANTANDER

- Finca de alta pendiente en zona de ladera, a una altura de 2650 msnm, con temperatura promedio de 18°C para la producción lechera.
- Se instaló cerca eléctrica para aumentar la división de potreros pasando de **5 a 12 potreros**, mejorando la producción forrajera de **350 g/m<sup>2</sup> a 1800 g/m<sup>2</sup>**.

Septiembre / 2016



(Galindo et, 2019)

Noviembre 2017



(Galindo et, 2019)





# **CAPÍTULO 4: FORTALECE TU SISTEMA SILVOPASTORIL**

## ¿QUÉ APRENDEREMOS?

En este capítulo, serás un maestro del **trabajo en equipo y la transferencia de conocimientos**.

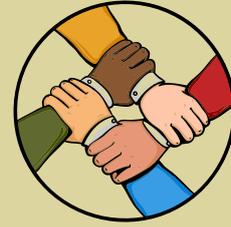
Aprenderás a unir fuerzas, compartir saberes, crear sinergias, alcanzar metas, desarrollar nuevas soluciones, fortalecer lazos, acceder a nuevas tecnologías y crear un ambiente de aprendizaje.

Al finalizar este capítulo, tú finca y tu comunidad sean un espacio de aprendizaje, crecimiento y trabajo en equipo luchando por un desarrollo sostenible de la agricultura familiar.

## 4.1

# ¿QUÉ ES EL TRABAJO EN EQUIPO?

Es el esfuerzo que varias personas ponen para lograr objetivos en común, donde cada miembro desarrolla actividades interrelacionadas para el éxito del grupo.



Se basa en 4 pilares fundamentales:

1. **Comunicación efectiva:** todos los miembros del equipo hablan de forma honesta, respetuosa, escuchan con atención y pactan soluciones o decisiones en forma conjunta.
2. **Confianza y respeto:** entre los miembros del equipo hay confianza y respeto mutuo que da lugar a un ambiente de colaboración y apoyo.
3. **Liderazgo efectivo:** todo equipo necesita un líder que se capaz de guiar, apoyar, motivar, analizar, mejorar el equipo hacia el logro de ese gran objetivo en común.
4. **Responsabilidad compartida:** todos los miembros somos responsables del trabajo individual y el éxito general del equipo.

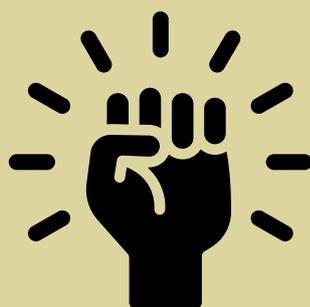


## Beneficios del trabajo en equipo:

- Mayor productividad
- Mejor calidad de trabajo
- Mayor creatividad
- Mayor satisfacción laboral
- Mejor resolución de problemas

## 4.2 ¿QUÉ ES LA TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS PARA LA AF?

Es un proceso de intercambio de saberes (conocimientos, habilidades, experiencias, prácticas, etc.) entre las comunidades rurales con el propósito de mejorar la productividad, rentabilidad y sostenibilidad de sus sistemas, así como el fortalecer el desarrollo de las mismas comunidades.



### **Método Campesino a Campesino:**

“Es un método innovador y efectivo para transmitir tecnologías de agricultura sustentable mediante un intercambio cultural profundo que genera y comparte sabiduría “ (Holt, 2008).

### **¿Cuáles son las estrategias para la transferencia de conocimientos en la Agricultura Familiar?**

- **Capacitación y extensión agrícola:** implementar programas de capacitación exógena sobre tecnologías actualizadas.
- **Escuelas de campo para agricultores:** promover espacios de aprendizaje participativo
- **Visitas de campo:** Visitas a unidades productivas exitosas para el análisis de las nuevas tecnologías y prácticas agrícolas
- **Uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC):** Las TIC ayudarán a difundir información agrícola, facilita el acceso a mercados y demás
- **Fortalecimiento de organizaciones de agricultores:** apoyo al desarrollo y fortalecimiento de las organizaciones rurales



# CONCLUSIÓN

Los sistemas silvopastoriles son una alternativa innovadora y transformadora para la agricultura familiar, dando lugar a la sostenibilidad, productividad y bienestar de la familia, el medio ambiente y la sociedad.

El conocimiento y la experiencia compartidos por los campesinos e informantes claves han sido esenciales para enriquecer este documento, aportando perspectivas valiosas y prácticas basadas en la realidad del territorio.

En este camino, la presente cartilla presenta las competencias necesarias para que los pequeños y medianos productores de forma autónoma diseñen, implementen y mantengan sistemas silvopastoriles con un enfoque agroecológico en la agricultura familiar que fortalezca su seguridad y soberanía alimentaria.

Con trabajo en equipo, dedicación y responsabilidad las familias campesinas pueden hacer de sus sistemas silvopastoriles una fuente de productividad y bienestar para el buen vivir.

**CONSTRUYAMOS JUNTOS EL FUTURO DEL  
CAMPO COLOMBIANO**

# BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo, Álvaro, y Jarrison Martínez. 2016. 2016 La agricultura familiar en Colombia Estudios de caso desde la multifuncionalidad y su aporte a la paz. eds. Universidad Cooperativa de Colombia, Corporación Universitaria Minuto de Dios, y Agrosolidaria. Bogotá. doi:<http://ediciones.ucc.edu.co/index.php/ucc/catalog/book/33>.
- Altieri, Miguel A., Susanna Hecht, Matt Liebman, Fred Magdoff, Richard Norgaard, y Thomas O. Sikor. 1999. Agroecología: Bases científicas para una agricultura sustentable. Nordan-Comunidad.
- American Farmland Trust. 2020. Agricultura Regenerativa: La Fertilidad del Suelo y El Manejo de Cultivos. <https://s30428.pcdn.co/wp-content/uploads/sites/2/2020/12/Manual-Fertilidad-del-Suelo.pdf>
- Ana María Montoya Zorro. 2020. "Soto Norte, la región que ayudará al país y cambiará vidas". <https://www.eltiempo.com/infografias/2020/02/minesa/desktop/>.
- Attewell, Paul. 2009. "¿Qué es una competencia?" Pedagogía Social. Revista Interuniversitaria 16: 21–43. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=135012677003>.
- Babi, Horacio Alberto. 2021. "Factores que inciden la adopción de tecnología en pequeños productores de SSP en el Municipio de Itacaruré, Misiones". Optar al título de Magister en Área Desarrollo Rural. Universidad de Buenos Aires.
- Buitrago-Guillen, María Eugenia, Luis Alejandro Ospina-Daza, y William Narváez-Solarte. 2018. "SISTEMAS SILVOPASTORILES: ALTERNATIVA EN LA MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN DE LA PRODUCCIÓN BOVINA AL CAMBIO CLIMÁTICO". Boletín científico Centro de Museos Museo de Historia Natural 22(1): 31–42. doi:10.17151/bccm.2018.22.1.2.
- Congreso de Colombia. 1993a. "Ley 99 de 1993". Diario Oficial No. 41146. [https://www.oas.org/dsd/fida/laws/legislation/colombia/colombia\\_99-93.pdf](https://www.oas.org/dsd/fida/laws/legislation/colombia/colombia_99-93.pdf).
- Congreso de Colombia. 1993b. Ley 101 de 1993. Colombia. <https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Leyes/Ley%20101%20de%201993.pdf>.
- Congreso de la República. 2006. Ley 1021 de 2006. Colombia.
- Corambiente, Asocimucam, Asomucof, Tierra y Vida, y Huellas de Esperanza. 2018. "Las semillas criollas en la agricultura campesina de la provincia Soto Norte, Santander".
- Corporación Ecológica y Cultural Penca de Sábila. (2018). Indicadores para el manejo agroecológico de Fincas Campesinas. Medellín.
- Díaz Cordero, Gerarda. 2012. "EL CAMBIO CLIMÁTICO". Ciencia y Sociedad XXXVII(2): 227–40.
- FAO. 2014. Agricultura Familiar en América Latina y El Caribe: Recomendaciones de Política. eds. Salomón Salcedo y Lya Guzmán. Santiago de Chile: FAO. [www.fao.org/publications](http://www.fao.org/publications).
- FAO. 2021. RESEÑA DE AGRICULTURA FAMILIAR COLOMBIA. <https://ondarural.org/sites/default/files/2022-04/Rese%C3%B1a%20Agricultura%20Familiar-Colombia.pdf>.
- Fao. "Seguridad Alimentaria y Nutricional Conceptos Básicos".
- FAO, y CIPAV. 2020. Sistemas silvopastoriles y su contribución al uso eficiente de los recursos y a los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Evidencia desde América Latina. CIPAV. Cali. <http://www.fao.org/publications/es>.

- Función Pública. 1974. "Decreto 2811 de 1974". Diario Oficial No.34243. [https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma\\_pdf.php?i=1551](https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=1551).
- Geilfus, Frans. 2002. 80 Herramientas para el Desarrollo Participativo: Diagnóstico, Planificación, Monitoreo y Evaluación. Octava reimpresión. ed. IICA. San José. Costa Rica: IICA].
- Gómez-Rojas, Juan Pablo. 2015. "Las competencias profesionales". Revista Mexicana de Anestesiología 38(1): 49–55. <http://www.medigraphic.com/rmawww.medigraphic.org.mx>.
- Guadalupe Romero-Mena, Anahy, Magnolia Tzec-Gamboá, Óscar Omar Álvarez-Rivera, Luis Ramírez Avilés, y Francisco Javier Solorio-Sánchez. 2024. "Los sistemas silvopastoriles y las barreras socio-ecológicas que limitan su adopción". Bioagrocencias 17(1): 52–58. doi:10.56369/BAC.5402.
- Hernandez Trujillo, Jhon Alvaro. 2013. "Acompañamiento en la Ejecución del Proyecto 'Incrementar la Productividad de las Fincas Ganaderas mediante la Implementación de Procesos de Producción Modernos, Rentables, Socialmente Justos y Ambientalmente Sostenibles' en las Veredas Poblazon y Samanga del Municipio de Popayán". Universidad del Cauca.
- Mahecha, Liliana. 2003. "Importancia de los sistemas silvopastoriles y principales limitantes para su implementación en la ganadería colombiana". Rev Col Cienc Pec 16(1): 11–18.
- Malagón Manrique, Ricardo, y Martín Prager Mosquera. 2001. EL ENFOQUE DE SISTEMAS: Una opción para el análisis de las unidades de producción agrícola. ed. Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira. Palmira: FERIVA S.A.
- Marroquin Pugas, Omar. 2020. "Diagnóstico Participativo de las Limitantes y Oportunidades para Implementar Sistemas Silvopastoriles en la Costa de Oaxaca". Instituto Tecnológico de Pinotepa.
- Mendieta, Marcia. 2007. "SISTEMAS AGROFORESTALES".
- Minagricultura. 2019. Un Campo para la Equidad Política Agropecuaria y de Desarrollo Rural 2018–2022. Colombia: Ministerio de Agricultura. [https://sioc.minagricultura.gov.co/Documentos/20190326\\_politica\\_agro\\_2018-2022.pdf](https://sioc.minagricultura.gov.co/Documentos/20190326_politica_agro_2018-2022.pdf).
- Muñoz Guerrero, Diego Andrés, Jorge Fernando Navia Estrada, y Jesús Geovanny Solarte Guerrero. 2018. El Conocimiento local en los Sistemas Silvopastoriles Tradicionales: Experiencias de Investigación en la Región Andina. Primera. Universidad de Nariño.
- Murgueitio, Enrique. 1999. "Reconversión ambiental y social de la ganadería bovina en Colombia". Revista Mundial de Zootecnia 93 2. <https://www.fao.org/3/x3770t/x3770t02.htm>.
- Murgueitio Enrique, y Muhammad Ibrahim. 2001. "Agroforestry as a strategy for restructuring livestock production in Latin America". Livestock Research for Rural Development 13(26). <https://www.lrrd.cipav.org.co/lrrd13/3/murg133.htm> (el 12 de marzo de 2024).
- Naciones Unidas. 2015. ACUERDO DE PARÍS. [https://unfccc.int/sites/default/files/spanish\\_paris\\_agreement.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/spanish_paris_agreement.pdf).
- Ochoa-Gaona, Susana, Pérez Hernández, Isidro, & de Jong, Bernardus H.J. (2008). Fenología reproductiva de las especies arbóreas del bosque tropical de Tenosique, Tabasco, México. Revista de Biología Tropical, 56(2), 657–673. Retrieved June 10, 2024, from [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-77442008000200020&lng=en&lng=es](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442008000200020&lng=en&lng=es).
- Pereira, Hugo. 2018. "Transferencia de tecnología: tensiones entre imposición y adopción". Revista Científica Internacional 2: 129–62.

- Quezada, Margarita. "MIGRACIÓN, ARRAIGO Y APROPIACIÓN DEL ESPACIO DE IDENTIDADES SOCIOTERRITORIALES".
- Ramírez, R. G. (2003). Nutrición de Rumiantes Sistemas Extensivos (Primera ed.). México: TRILLAS.
- Redes de innovación territorial ganadería sustentable pronatura península de Yucatán A.C. Manual de Sistemas Silvopastoriles. Yucatán.
- Restrepo Rivera, Jairo El ABC de la agricultura orgánica y harina de rocas / Jairo Restrepo Rivera. 1a ed. -- Managua : SIMAS, 2007 262 p
- RIMISP. "MISIÓN PARA LA TRANSFORMACIÓN DEL CAMPO Estrategia de Implementación del Programa de Desarrollo Rural Integral con Enfoque Territorial \*".
- Rucks.L, García.F, A, K., Ponce de León, J., & Hill.M. (2004). Propiedades Físicas del Suelo. Montevideo, Uruguay. Obtenido de <https://bibliofagro.pbworks.com/f/propiedades%20fisicas%20del%20suelo.pdf><http://bibliofagro.pbworks.com/f/propiedades%20fisicas%20del%20suelo.pdf>
- Ruiz, Nubia Yaneth. 2011. "El desplazamiento forzado en Colombia: una revisión histórica y demográfica". Estudios Demográficos y Urbanos 26(1): 141-77. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0186-72102011000100141](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-72102011000100141) (el 17 de marzo de 2024).
- Shimada, A.(2003). Nutrición Animal (Primera ed.). México: TRILLAS.
- Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), y Mintrabajo. 2019. "Glosario-SENA". [https://www.sena.edu.co/es-co/transparencia/Documents/glosario\\_sena\\_2019.pdf](https://www.sena.edu.co/es-co/transparencia/Documents/glosario_sena_2019.pdf) (el 28 de abril de 2024).
- Tomás Enrique, León Sicard. 2009. "Agroecología: Desafíos de una ciencia en construcción". Agroecología 4 4: 7-17. <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/117121/110791> (el 11 de abril de 2024).
- Unidas, Naciones. 2018. La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe. Santiago. [www.issuu.com/publicacionescepal/stacks](http://www.issuu.com/publicacionescepal/stacks).
- Unigarro Gutiérrez, Manuel Antonio. 2017. 3 MODELO EDUCATIVO CRITICO UCC. Bogotá: Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia. doi:<http://dx.doi.org/10.16925/greylit.1833>.
- Urquiaga, Jantalia, Luzio, Alves, & Boddey. (2005). El horizonte del suelo. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Claudia-Jantalia/publication/265630813\\_El\\_Horizonte\\_del\\_Suelo/links/5512f02b0cf240060b2df339/El-Horizonte-del-Suelo.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Claudia-Jantalia/publication/265630813_El_Horizonte_del_Suelo/links/5512f02b0cf240060b2df339/El-Horizonte-del-Suelo.pdf)
- Venegas, Carlos, Bárbara Gómez, Agustín Infante, y Raúl Venegas. 2018. MANUAL DE TRANSICIÓN AGROECOLÓGICA PARA LA AGRICULTURA FAMILIAR CAMPESINA. eds. INDAP y FAO. Chile. <https://web.archive.org/web/20210512151206/https://www.redinnovagro.in/pdfs/manual-transici%C3%B3n-agroecologica-afc.pdf>.
- Windfuhr, Michael, y Jennie Jonsén. "Soberanía Alimentaria Hacia la democracia en sistemas alimentarios locales". [www.itdgpublishing.org.uk](http://www.itdgpublishing.org.uk) (el 25 de mayo de 2024).
- Zapata, Alvaro, y Beatriz Silva. 2020. SISTEMAS SILVOPASTORILES ASPECTOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS. Segunda. eds. CIPAV y CARDER. Cali: CIPAV. <http://www.carder.gov.co>.
- Zepeda Cancino, Rubén Manuel, María Eugenia Velasco Zebadúa, José Nahed Toral, Alfonso Hernández Garay, y Jaime Jorge Martínez Tinajero. 2016. "Adopción de sistemas silvopastoriles y contexto sociocultural de los productores: apoyos y limitantes". Rev Mex Cienc Pecu 7(4): 471-88.

- Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC). (2021). Sexto Informe de Evaluación del Grupo de Trabajo I del IPCC: Cambios Climáticos 2021: La Base Física. Contribución del Grupo de Trabajo I al Sexto Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático. <https://www.ipcc.ch/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2023). El Panorama de la Agricultura Familiar 2023: Fortalecer la resiliencia y la capacidad de recuperación ante las crisis. <https://www.fao.org/publications/home/fao-flagship-publications/the-state-of-food-and-agriculture/en>
- Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (IFAD). (2022). Informe sobre el Desarrollo Mundial Rural 2022: Cultivar resiliencia para una transición a sistemas alimentarios y paisajes más sostenibles. <https://reliefweb.int/report/world/ifad-annual-report-2022>
- Giuffrida, MR, Gómez, MJ, & Torrejón, M. (2021). La agricultura familiar y la innovación tecnológica: Desafíos y oportunidades en el contexto del cambio climático. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 18(2), 243-264. <https://www.redalyc.org/journal/268/26869303001/26869303001.pdf>
- Pretty, J., Noble, A., Bossio, D., Dixon, J., Tomich, S., & Kipuri, N. (2010). Agroecología y desarrollo rural: hacia una agricultura sostenible para el siglo XXI. *LEISA Revista de Agroecología y Desarrollo Rural*, 25(4), 169-182. <https://www.leisa-al.org/>
- Klerck, F.A., van Wijk, M.T., & Ingram, J.S.I. (2012). Capacity development for adaptation to climate change in agrarian systems. *Environmental Science & Policy*, 19, 142-151. [se quitó una URL no válida]
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2016). Empoderamiento de las organizaciones de agricultores familiares. [se quitó una URL no válida]
- Kolb, DA (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice-Hall.
- Schon, DA (1983). *Reflective practitioner: How professionals think in action*. Basic Books.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2014). Alfabetización informacional para la agricultura familiar. [[se quitó una URL no válida] [literacy-fa/es/](#)][[se quitó una URL no válida] [literacy-fa/es/](#)]
- Arrhenius, S. (1896). On the influence of carbonic acid in the air upon the temperature of the globe. *London, Edinburgh and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science*, 41(248), 368-383.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (1990). *The IPCC Working Group I Report: The Science of Climate Change*. Cambridge University Press.
- United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). (1992). *Framework Convention on Climate Change*. [se quitó una URL no válida]
- Kyoto Protocol. (1997). *Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change*. <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf>
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2007). *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press.
- Paris Agreement. (2015). *Paris Agreement on climate change*. [se quitó una URL no válida]

