

**Universidad Central de Venezuela
Facultad de Agronomía
Instituto de Agronomía**

**PROGRAMA DIRECTOR INICIAL (PDI)
Módulo Vegetal**

Sesión teórico-práctica #2:

Generalidades sobre SISTEMAS. Diferencias de los sistemas agroambientales con el resto de los sistemas de producción en una sociedad

OBJETIVOS

- Definir SISTEMA
- Definir MODELO y su aplicabilidad
- Definir Sistema de Producción Agrícola (SPA)
- Conocer los componentes e interrelaciones de los SPA
- Diferencias entre SPA y otros SP



Sorgo



Maíz



Arroz



Girasol



Conuco de maíz

Conuco de yuca

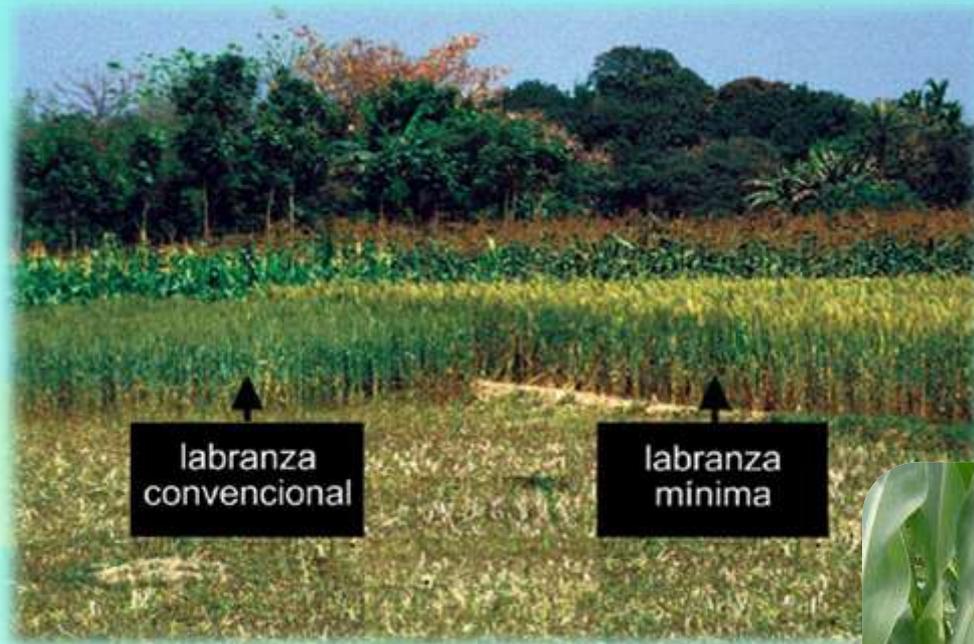




Maíz en siembra directa

Soya en siembra directa





Maíz en labranza reducida

Maíz en mínima labranza



CONCEPTO DE SISTEMA

Del latín *systema*; un sistema es un módulo ordenado de elementos que se encuentran interrelacionados y que interactúan entre sí.

El concepto se utiliza tanto para definir a un conjunto de conceptos como a objetos reales dotados de organización.

Un sistema real es una entidad material formada por componentes organizados que interactúan de forma en que las propiedades del conjunto no pueden deducirse por completo de las propiedades de la partes (propiedades emergentes).

<http://definicion.de/sistema/#ixzz3OdszN3VO>

De la definición de von Bertalanffy (1950), según la cual el sistema es un conjunto de unidades recíprocamente relacionadas, se deducen dos conceptos: *propósito(u objetivo)* y *globalismo o totalidad*.

Propósito u objetivo:

- Todo sistema tiene uno o algunos propósitos u objetivos.
- Las unidades o elementos (u objetos) como también las relaciones, definen una distribución que trata siempre de alcanzar un objetivo.

Globalismo o totalidad:

- El sistema siempre reaccionará globalmente a cualquier estímulo producido en cualquier parte o unidad.
- Existe una relación de causa y efecto entre las diferentes partes del sistema. Así, el Sistema sufre cambios y el ajuste sistemático es continuo.
- De los cambios y de los ajustes continuos del sistema se derivan dos fenómenos el de la *entropía* y el de la *homeostasia*.

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

EL SISTEMA VISTO COMO UN TODO

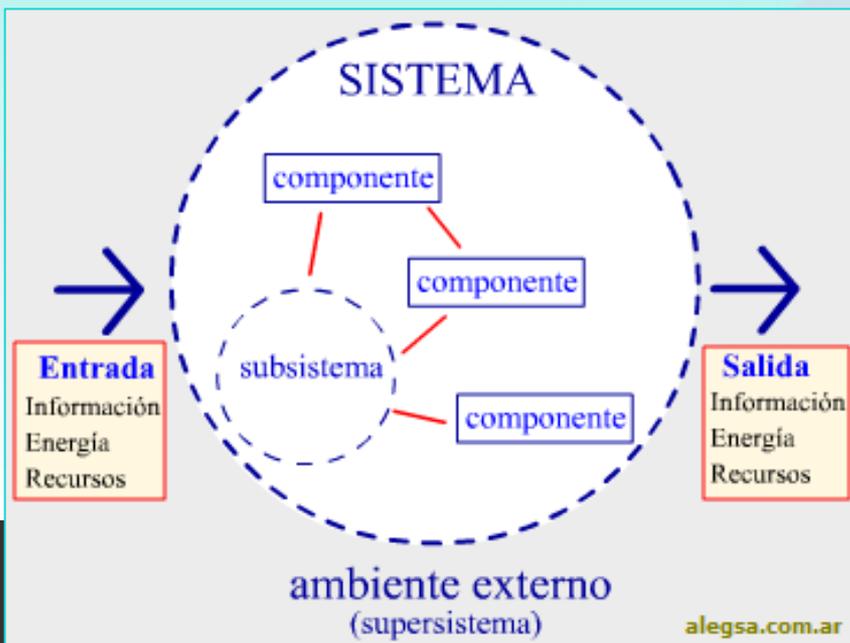
Un sistema puede ser físico o concreto (una computadora, un televisor, un humano) o puede ser abstracto o conceptual (un software).

Cada sistema existe dentro de otro más grande, por lo tanto puede estar formado por subsistemas y elementos, y a la vez puede ser parte de un súper sistema o supra sistema.

Los sistemas tienen *límites o fronteras* que los diferencian del ambiente. Ese límite puede ser físico (el gabinete de una computadora) o conceptual. *Si hay algún intercambio entre el sistema y el ambiente a través de ese límite, el sistema es abierto, de lo contrario, el sistema es cerrado.*

El ambiente es el medio externo que envuelve física o conceptualmente a un sistema. El sistema tiene interacción con el ambiente, del cual recibe entradas y al cual se le devuelven salidas. El ambiente también puede ser una amenaza para el sistema.

En la teoría de SISTEMAS, la frontera o límite es una línea (real y/o conceptual) que separa el sistema de su entorno o supra sistema. La frontera de un sistema define qué es lo que pertenece al sistema y qué es lo que no. Lo que no pertenece al sistema puede ser parte de su supra sistema o directamente no ser parte.

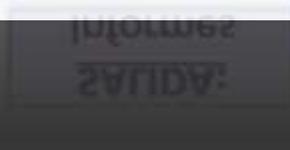
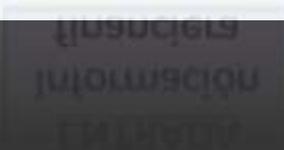


ENFOQUE SISTÉMICO

- Estudia los elementos o componentes de un sistemas y sus interrelaciones con el ambiente. Es decir que el enfoque sistémico invita a estudiar la composición, el entorno y la estructura de los sistemas de interés.
 - El enfoque sistémico, además de enseñamos a identificar grupos de elementos que podemos clasificar como subsistemas de acuerdo a su función, también nos permite distinguir las características comunes a todos los sistemas que podemos encontrar en la realidad.
- Dos de estas características comunes son **LA ESTRUCTURA** y **EL FUNCIONAMIENTO**. La primera se relaciona con la organización en el espacio de los elementos del sistema, y la segunda con los fenómenos que dependen del tiempo.



EJEMPLO DE UN SISTEMA



Características fundamentales del sistema

- Todos los sistemas están formados por *ELEMENTOS*. Estos *elementos o componentes* pueden ser de distintos tipos y se pueden agrupar de muchas formas de acuerdo a su función dentro del sistema.
- Existe *INTERACCIÓN*. Dentro de un sistema existe una organización coherente en la cual cada elemento cumple una función, ocupa un lugar, se integra un orden, por lo cual observamos una lógica de relaciones entre los componentes de un sistema.
- El sistema posee una *ESTRUCTURA* (organización interna). La organización es el equilibrio dinámico entre los procesos internos del sistema. La estructura del sistema posee un atributo que consiste en relativa estabilidad, es decir, en relaciones permanentes que se dan en su interior. Esta estructura integra y mantiene unidas las partes y da lugar a la propiedad holística de sistema.

- TGS (Teoría General de Sistemas)

CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTALES DE LOS SISTEMAS

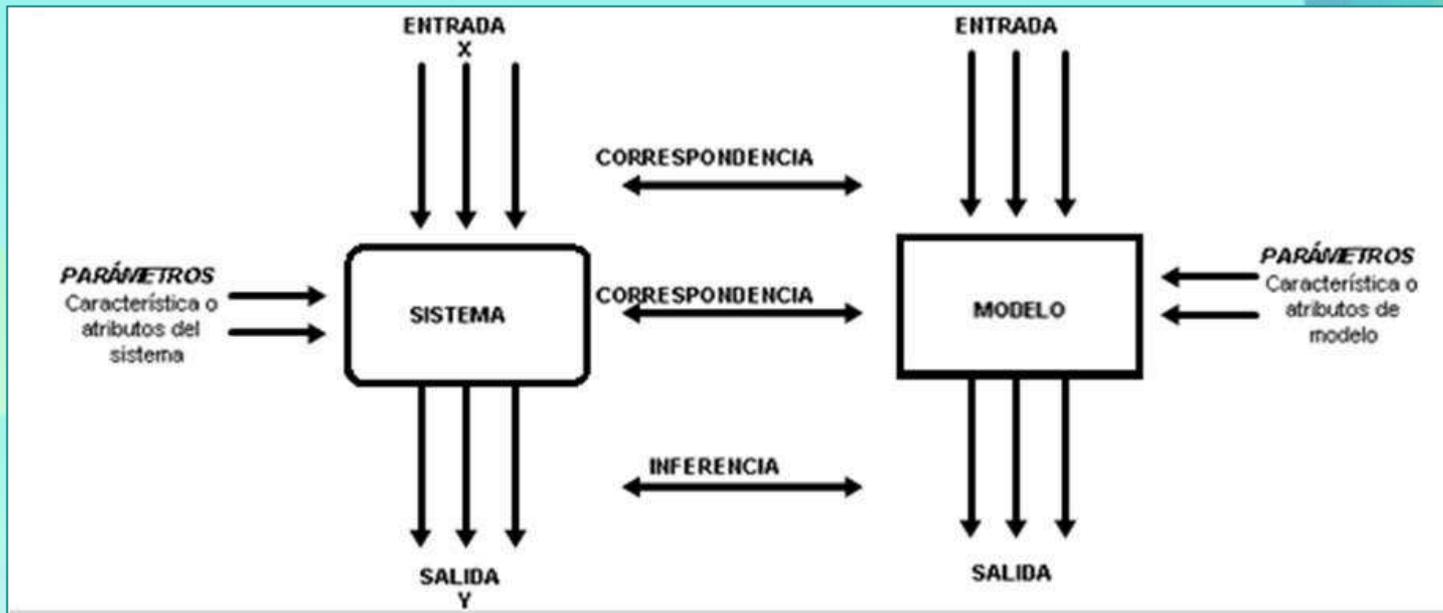
- El sistema posee un *ENTORNO*. Según la TGS, un sistema forma parte de un sistema de mayor magnitud y complejidad que lo condiciona y que constituye su entorno o medio ambiente. Ningún sistema funciona de manera aislada.
- Una característica de los sistemas es que tienden a moverse hacia estados de desorganización y a desintegración. En cualquier transformación que se produzca, la *ENTROPÍA* del sistema aumenta o permanece constante de manera que alcance una configuración de entropía máxima, consiguiendo así un equilibrio.

LOS MODELOS Y SU APLICABILIDAD

- Un *MODELO* es una representación de un objeto, sistema o idea, de forma diferente al de la entidad misma.
- El propósito de los *MODELOS* es ayudarnos a explicar, entender o mejorar un *SISTEMA*.
- Un *MODELO* de un objeto puede ser una réplica exacta de éste o una abstracción de las propiedades dominantes del objeto.

- El uso de *MODELOS* no es algo nuevo. El hombre siempre ha tratado de representar y expresar ideas y objetos para tratar de entender y manipular su medio.
- Un requerimiento básico para cualquier *MODELO*, es que debe describir al sistema con suficiente detalle para hacer predicciones válidas sobre el comportamiento del sistema.
- Más generalmente, las características del *MODELO* deben corresponder a algunas características del sistema modelado.
- La figura de la próxima lámina muestra el concepto de un **MODELO DE SIMULACIÓN**:

MODELO DE SIMULACIÓN

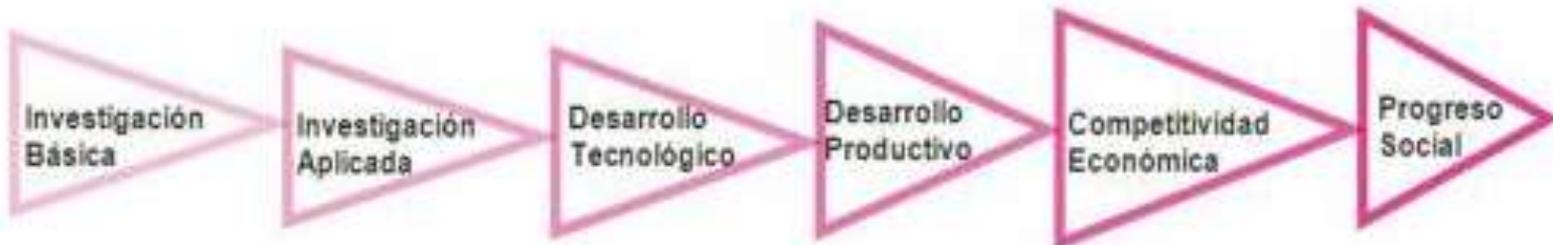


Un modelo se utiliza como *ayuda para el pensamiento* al organizar y clasificar conceptos confusos e inconsistentes. Al realizar un análisis de sistemas, se crea un modelo del sistema que muestra las entidades, las interrelaciones, etc. La adecuada construcción de un modelo ayuda a organizar, evaluar y examinar la validez de pensamientos.

Al explicar ideas o conceptos complejos, los lenguajes verbales a menudo presentan ambigüedades e imprecisiones. Un modelo es la representación concisa de una situación; por eso representa *un medio de comunicación mas eficiente y efectivo*.

EN SÍNTESIS, LOS MODELOS PERMITEN:

- Definir problemas
- Organizar conocimiento
- Integrar y comprender datos
- Comunicar y probar esa comprensión
- Hacer predicciones cuantitativas



SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA (SPA)

- Un SPA es la forma y nivel de organización de los factores de producción, en función de una intencionalidad del productor, quien en acción e insertándose en unas determinadas relaciones sociales y técnicas de producción, obtiene determinados productos o rubros, todo ello dentro de un mismo o similar ámbito agroecológico e interrelacionados con otros conjuntos de su misma naturaleza, ubicados y relacionados dentro de una misma microregión, región o país (Arias et al., 1981).



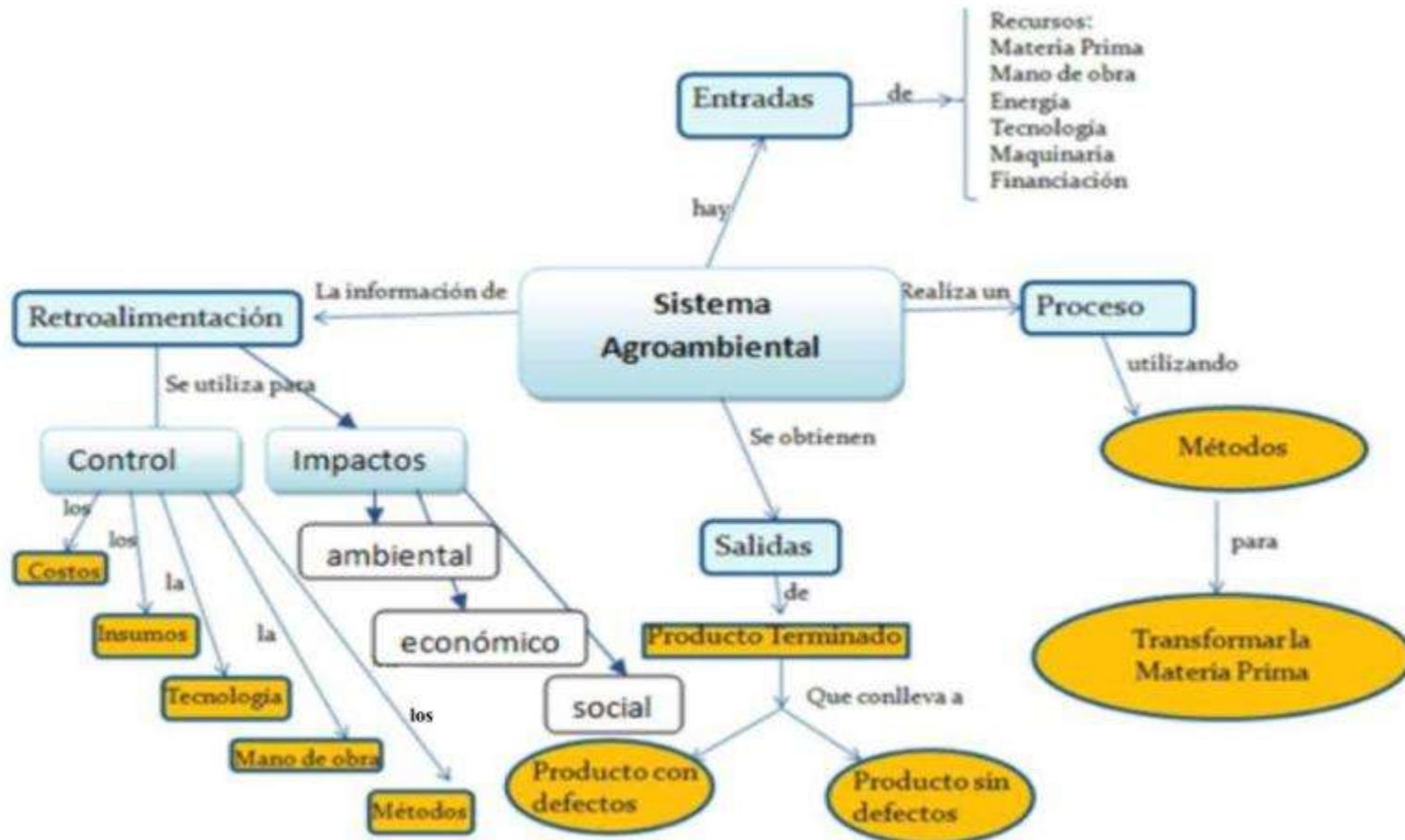
COMPONENTES E INTERRELACIONES DE SPA

SISTEMAS AGROAMBIENTALES

- La función ambiental de la agricultura es inherente a la estrecha relación existente entre agricultura y ambiente.
- Las decisiones que el agricultor toma en la manejo de su unidad de producción, realizadas con el propósito de optimizar su función productiva agraria, tienen una repercusión inmediata sobre el ambiente cuya importancia se acrecienta al considerar el alto porcentaje de la superficie geográfica que se destina al uso agrario

Los sistemas agroambientales, también considerados “amigables con el medio ambiente”, persiguen:

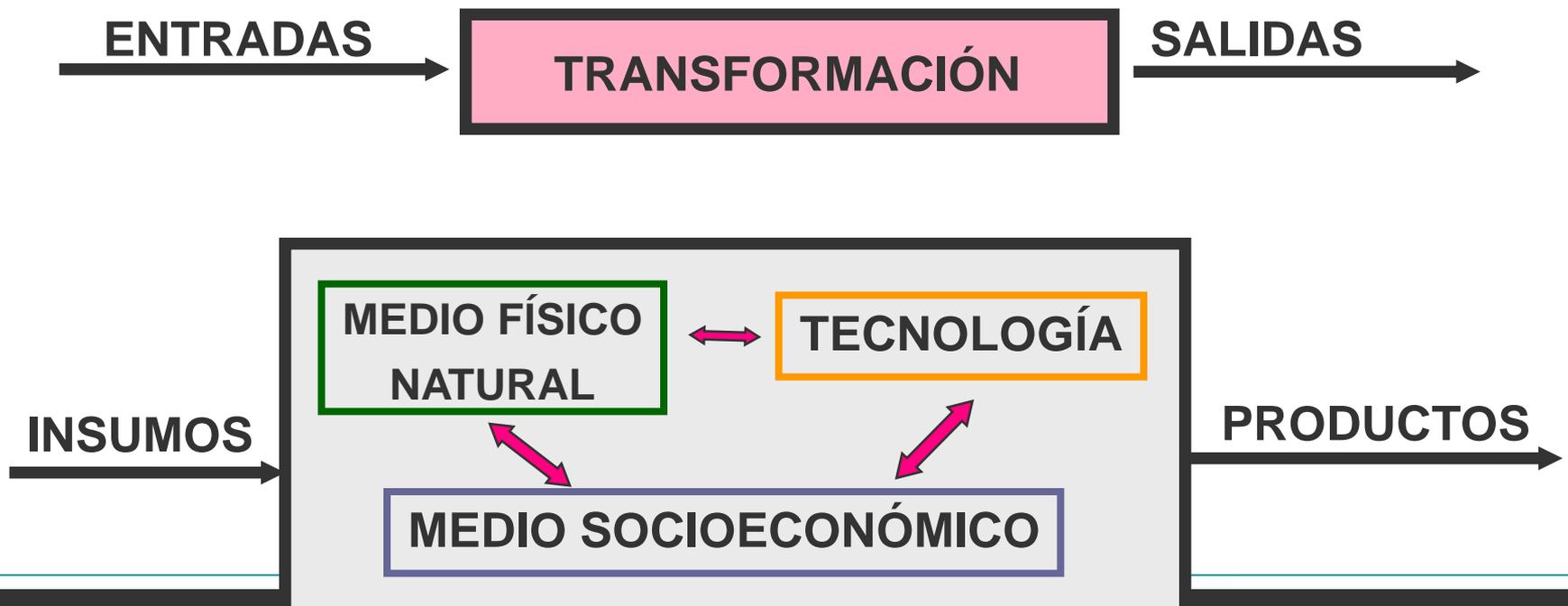
- Obtener productos de calidad
- Proteger la salud del consumidor y del productor
- Respetar el medio ambiente
- Respetar el ecosistema (fauna y flora)
- Minimizar el uso de fitosanitarios y abonos
- Conservar el ambiente rural y el paisaje y asegurar la viabilidad económica
- Sostenibilidad



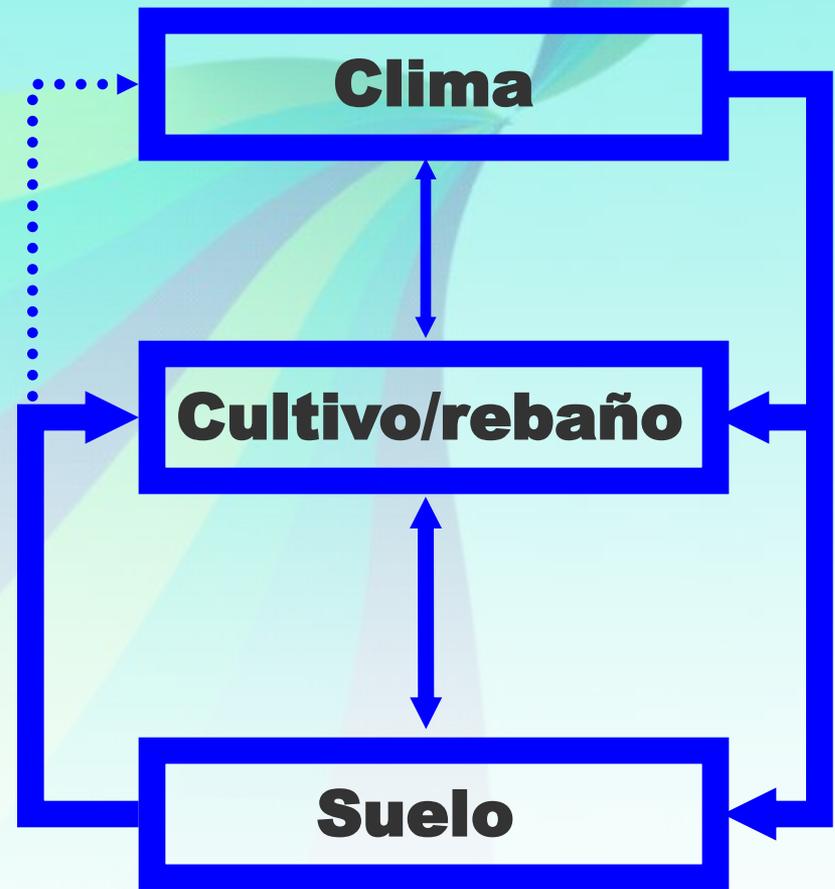
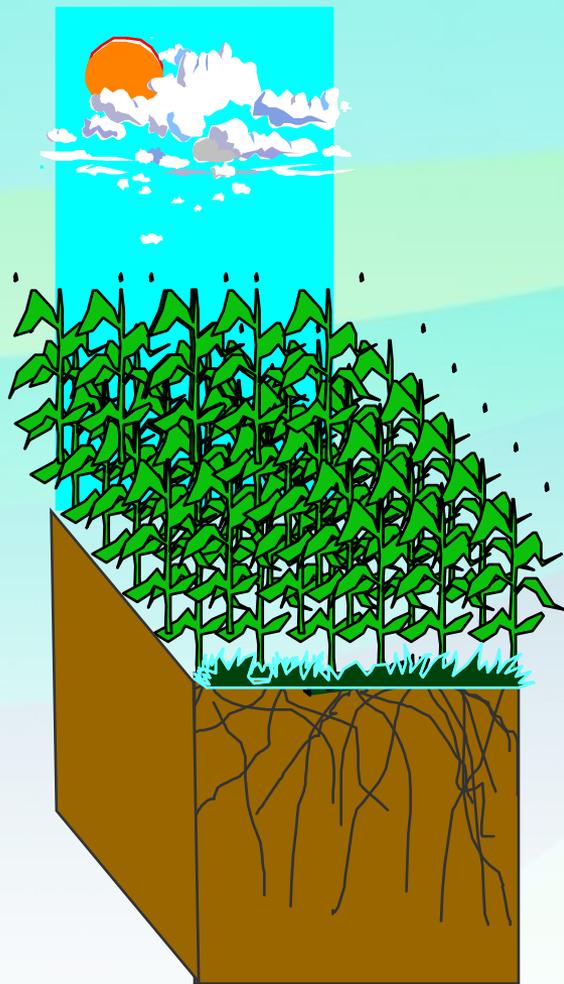
Análisis de un sistema agroambiental

Componentes e interrelaciones de los SPA

DIAGRAMA ELEMENTAL DE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DEFINIDO A DOS NIVELES DE ABSTRACCIÓN



COMPONENTES E INTERRELACIONES DE SPA



DIFERENCIAS ENTRE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y EL RESTO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE UNA SOCIEDAD

A. GRANDES ESPACIOS



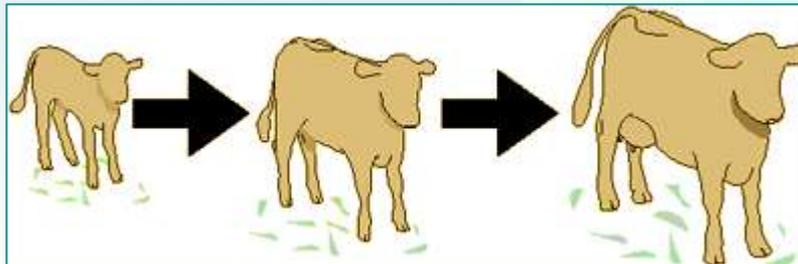
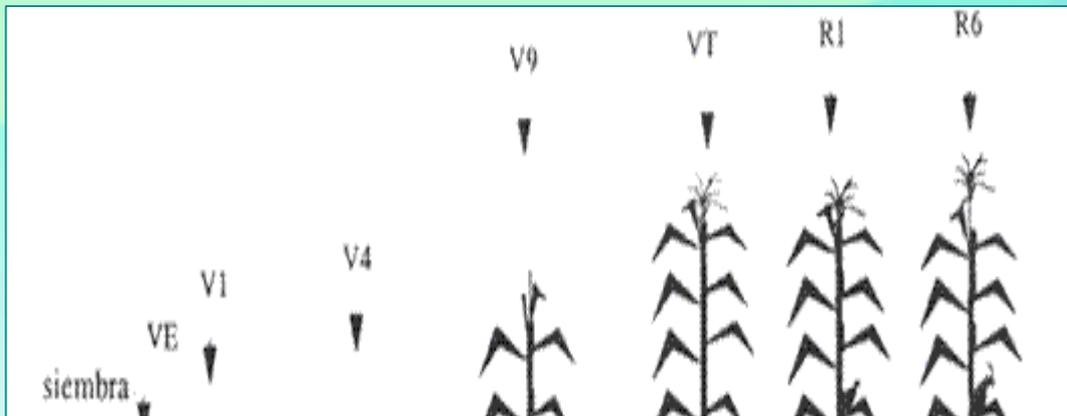
DIFERENCIAS ENTRE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y EL RESTO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE UNA SOCIEDAD

C. ALEATORIEDAD



DIFERENCIAS ENTRE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y EL RESTO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE UNA SOCIEDAD

D. SUJETA A CICLOS BIOLÓGICOS



DIFERENCIAS ENTRE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y EL RESTO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE UNA SOCIEDAD

E. BAJA VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN DEL CAPITAL

INVERSION DE CAPITAL



VCC= Duración del año (días) / Duración del proceso productivo (días)

DIFERENCIAS ENTRE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y EL RESTO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE UNA SOCIEDAD

F. ESCASA ESPECIALIZACIÓN DE LA MANO DE OBRA

¡MUCHAS ACTIVIDADES!

¡MUCHA DIVERSIDAD!

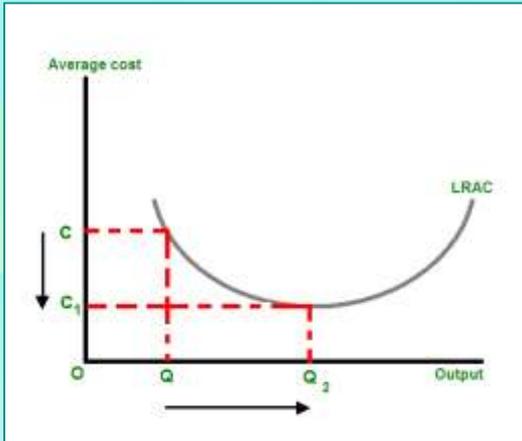
En Agricultura

- Proteger las transmisiones de las máquinas
- Aplicar plaguicidas con los equipos de protección adecuados
- Utilizar cabinas de seguridad en tractores
- Seguir las instrucciones del etiquetado de los productos
- Aclimatación previa para trabajos en invernaderos

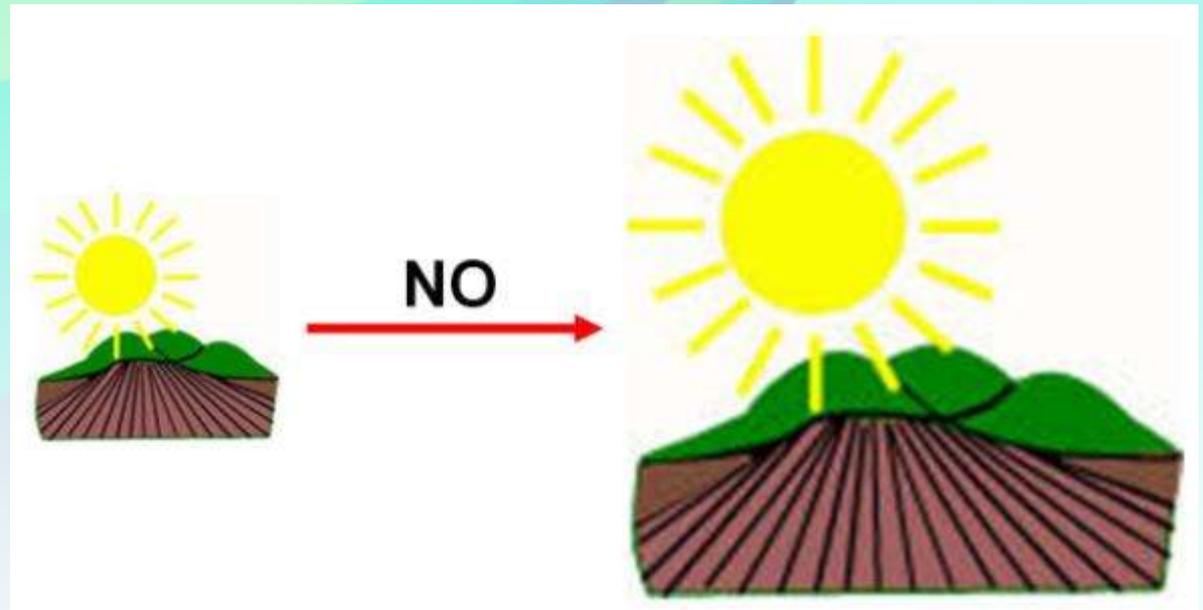


DIFERENCIAS ENTRE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y EL RESTO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE UNA SOCIEDAD

G. No existe economía de escala



A medida que la cantidad de producción aumenta desde Q hasta Q_2 , el costo medio de cada unidad decrece desde C hasta C_1 .



**Facultad de Agronomía. UCV
Departamento de Agronomía
PROGRAMA DIRECTOR INICIAL**

**LABORES DEL PROCESO PRODUCTIVO
AGRÍCOLA VEGETAL**

**ADECUACIÓN, PREPARACIÓN DE TIERRAS Y SIEMBRA
DE CULTIVOS**

Adecuación de tierras

Limitaciones de los suelos en Venezuela

Tipo de limitación	Superficie	Ubicación
Sin o pocas limitaciones	2	Llanos Occidentales (Portuguesa y Cojedes); planicie lacustrina del Lago de Valencia (Aragua, Carabobo); costa sur oriental del Lago de Maracaibo;} (Trujillo, Mérida y Zulia).
Excesivo relieve	44	Cordilleras Andina y de la Costa; región montañosa del sur del país.
Baja fertilidad	32	Llanos Centrales y Orientales, así como la mayor parte del sur del país y algunas áreas del Estado Zulia.
Problemas de drenaje	18	Sur del Lago de Maracaibo; zonas bajas inundables de los Llanos Centrales y Occidentales; Delta del Río Orinoco
Aridez	4	Áreas de planicies y colinas de la Costa Norte de Vzla; Valle de Quibor en el Estado Lara y otros sectores intermontanos de los Estados Mérida (Lagunillas) y Táchira (San Antonio).

Fuente: Casanova (1991)

Adecuación de tierras

- A través de la adecuación de tierras es posible: suministrar agua para riego y drenar los excesos de ésta en el suelo; mejorar la eficiencia del riego, de los equipos y del personal involucrado en las labores de campo; incrementar la productividad del cultivo; acondicionar las vías para el transporte rápido y seguro de los productos.
- La adecuación de tierras incluye: estudios de suelos, de selección de métodos de riego, de vías y de estructuras hidráulicas necesarias para el diseño de campo.
- Problemas causados por la incorporación de tierra a la actividad agrícola (deforestación)



DEFORESTACIÓN

- La DEFORESTACIÓN es el proceso por el cual la tierra pierde sus bosques por la acción del hombre



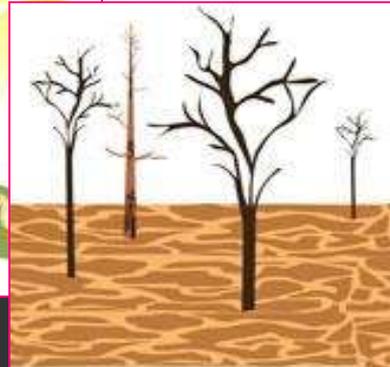
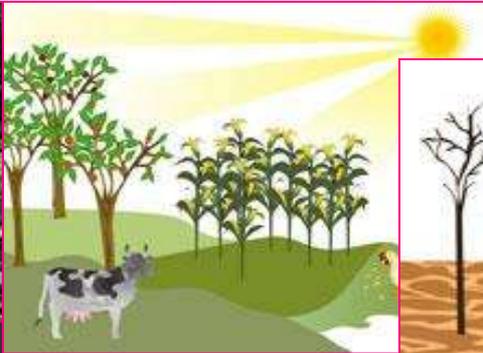
Es el cambio de una cubierta dominada por árboles a una que carece de ellos. Es la eliminación de la vegetación natural.

Principales causas de la deforestación

- Tala para extraer la madera.
- Generación de mayores extensiones de tierra para la agricultura y la ganadería. Producción de cultivos ilícitos
- Incendios.
- Construcción de más espacios urbanos y rurales.
- Pobreza

Consecuencias de la deforestación

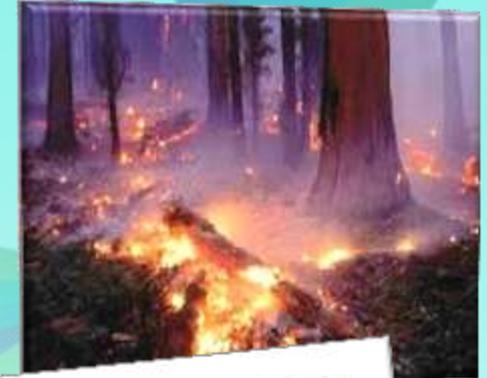
- Erosión del suelo y desestabilización de las capas freáticas, lo que a su vez provoca inundaciones o sequías.
- Alteraciones climáticas.
- Reducción de la biodiversidad.
- Calentamiento global de la tierra: porque al estar deforestados los bosques, no se elimina el exceso de CO₂ en la atmósfera.

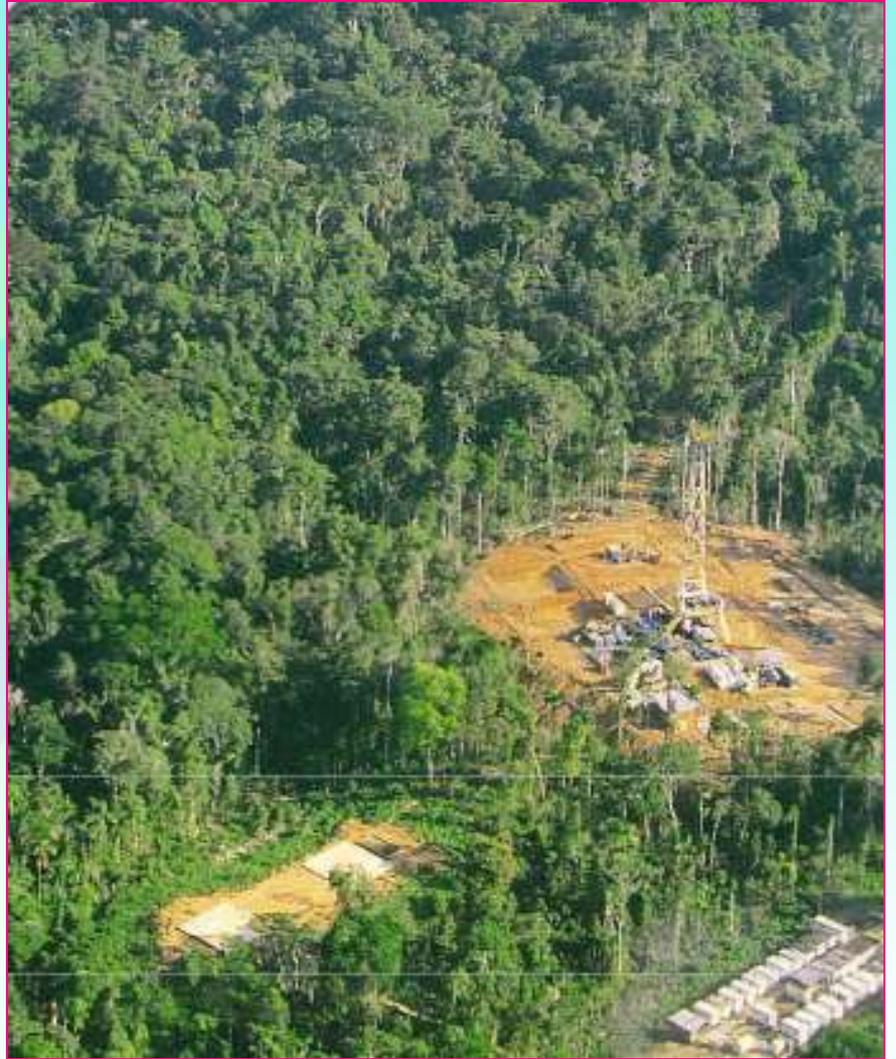


La tala y la quema

El ambiente es un sistema global constituido por factores bióticos y abióticos, que permiten la interacción entre los componentes generando un equilibrio dinámico.

En tal sentido es importante señalar que la tala y la quema de árboles, que está asociada a diferentes necesidades como la agricultura, ganadería, la fabricación de muebles y de papel, amenazan la vida sobre el planeta y puede tener efectos muy graves en el clima mundial, lo cual dañaría el equilibrio de ese sistema.





Deforestación en Amazonas

Nivelación de los suelos

La nivelación de tierras para un buen manejo del agua es requerida en las tierras irrigadas.

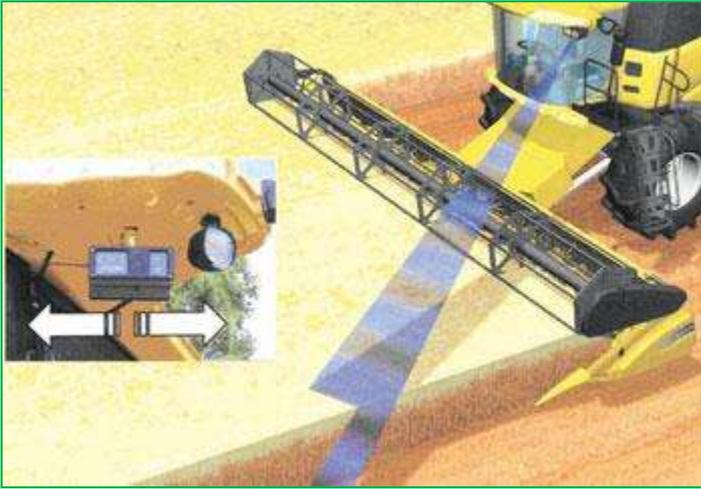
La exactitud requerida en la nivelación de tierras con precisión depende de si las tierras tienen pendiente cero o tienen alguna pendiente.



- La NIVELACIÓN es una operación cuyo objetivo es acondicionar el relieve o topografía del terreno, para mejorar la eficiencia del riego al cultivo, el drenaje de los excesos de lluvias o de riego y el diseño de las unidades operativas de la finca, a fin de adaptarlas a las labores de mecanización del cultivo.
- Hay que distinguir entre: nivelación liviana o MICRO NIVELACIÓN, en la que sólo se requiere eliminar pequeñas irregularidades del terreno o las dejadas por los implementos agrícolas en las labores de labranza del suelo; operación que puede efectuar el agricultor sin mayores complicaciones, y nivelación mayor o MACRO NIVELACIÓN, en la que hay que efectuar cortes y rellenos de consideración en el terreno, por lo que es recomendable el asesoramiento con un especialista en la materia, pues para ella se requieren conocimientos edáficos y topográficos.

Nivelación con láser

Guiado automático por rayo láser



Con el equipo de rayo láser se evita que la nivelación esté sujeta a la voluntad del tractorista, quien a simple vista no puede determinar las diferencias de alturas que existen en el terreno, y solo logra dañar su composición física y química y gastar tiempo y combustible, en una labor que finalmente quedará mal hecha. Con el equipo de rayo láser, el tractorista solamente maneja el tractor y transita por las áreas indicadas, sin preocuparse por el equipo que remolca y mucho menos por las tareas de nivelación.



Obras de Drenaje

•**Drenaje agrícola.** Conjunto de medidas para evacuar los excesos de aguas libres, superficiales o subterráneas, en un área de terreno determinada.

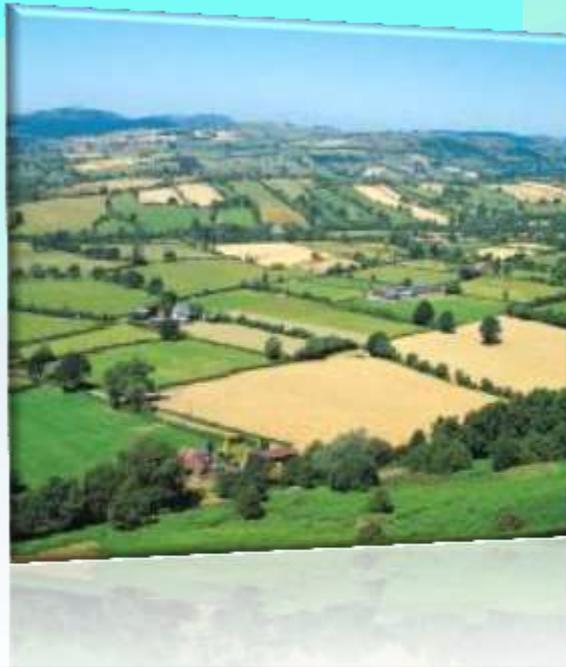
El drenaje de los suelos se efectúa con los siguientes objetivos:

- Evitar el estrés en las plantas por el exceso de humedad
- Combatir las enfermedades en los cultivos que se favorecen en ambientes húmedos
- Mantener un régimen de humedad en el suelo favorable para la vida y crecimiento de las plantas
- Recuperar terrenos que pueden destinarse a los cultivos, la ganadería u otros usos
- Proteger los terrenos agrícolas contra las escorrentías producidas por las lluvias u otras causas
- Eliminar el exceso de salinidad en el suelo.



Agricultura en terrenos planos

La agricultura crece a expensas de los bosques. Los árboles están confinados a pequeños parches entre los campos de cultivo, los caminos y las edificaciones



Cultivos en terrazas

Los cultivos en terrazas son una práctica agrícola antigua utilizada para cultivar en las laderas escarpadas de las montañas y colinas. Este proceso requiere de grandes cantidades de agua. Las terrazas recogen y distribuyen el agua y reducen la erosión del suelo. Las que están esculpidas en laderas previenen inundaciones y un escurrimiento excesivo después de las fuertes lluvias.





Preparación del suelo



- **Sistemas de siembra:**
 - Manual
 - Mecanizada
- **Preparación del suelo:
sistemas de labranza:**
 - Convencional
 - Conservacionista
 - Mínima labranza
 - Labranza reducida
 - Siembra directa

- **Sistemas convencionales**
 - Labores primarias (enterrar residuos, romper el suelo y en algunos casos, acondicionarlo para recibir la semilla)
 - Labores secundarias (cortar residuos, eliminar malezas, aflojar, reempaquetar y alisar la superficie del suelo)
- **Sistemas conservacionistas:**
 - Cobertura de residuos sobre la superficie
 - Mínima disturbación del suelo
 - Mínima y reducida
 - Siembra directa

Sistemas de subsistencia (conucos)

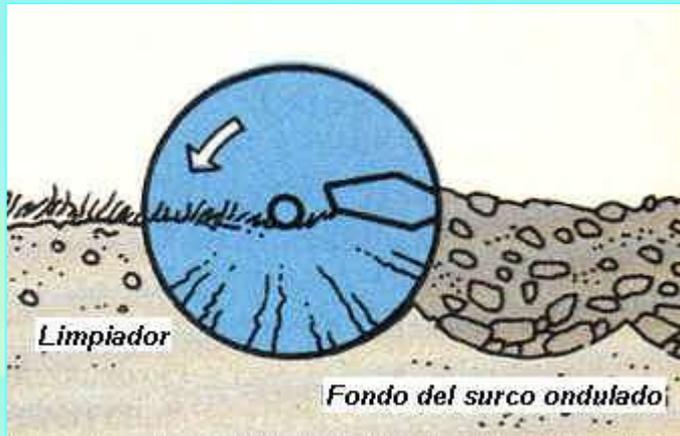


El maíz en sistemas de subsistencia y semi comercial



Maíz asociado con piña

Sistema convencional: labores primarias (arado)



Arado de discos



Labores secundarias: rastreado del suelo



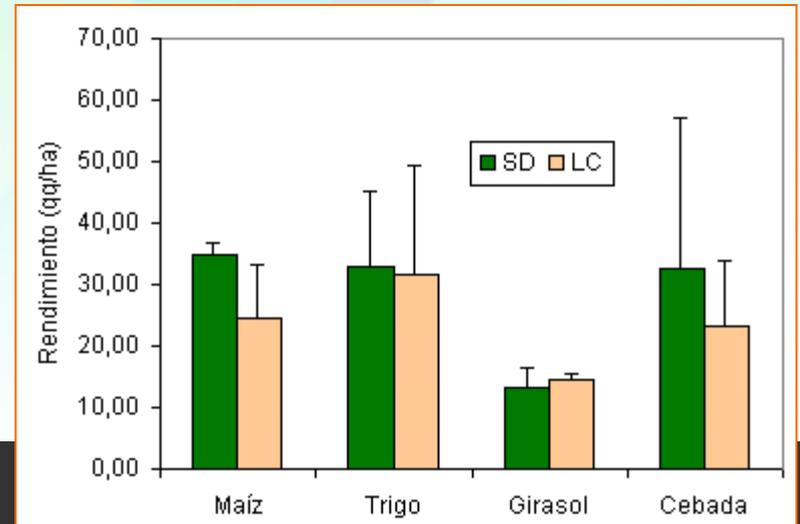
Rastras



Rastra aradora Tipo Rome



Siembra directa



Otras prácticas de acondicionamiento de los suelos agrícolas

- ***Batido o fangueo del suelo:*** Se usa en Venezuela en el cultivo de arroz de riego. Los objetivos del batido son:
 - Mezclar la materia orgánica con el suelo
 - Ayudar en el control de malezas
 - Destruir la porosidad y estructura del suelo para reducir la pérdida de agua y nutrientes por lixiviación
 - Convertir el suelo en fango para facilitar el trasplante o la siembra de la semilla pre germinada

