

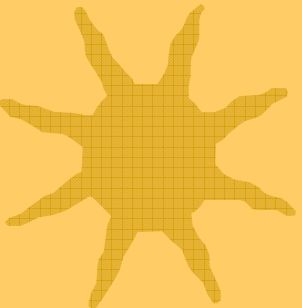
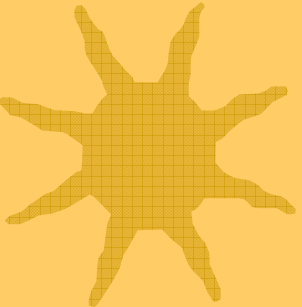
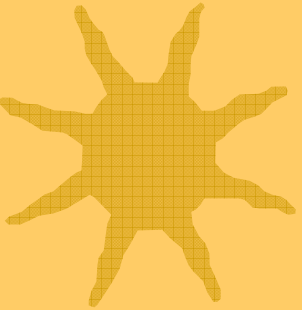
TEMA 2

**ENFOQUE DE SISTEMAS
EN AGROFORESTERIA**



OBJETIVOS

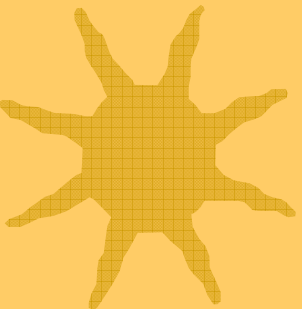
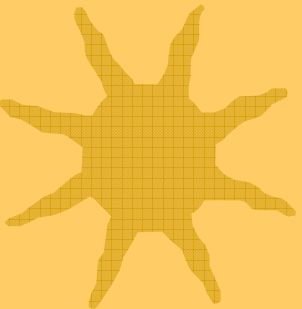
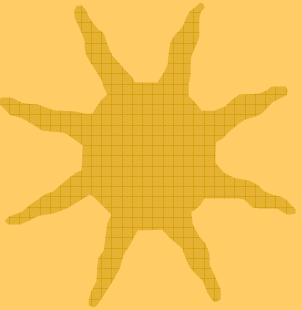
- ★ Definir un sistema.
- ★ Identificar los componentes de un sistema.
- ★ Reconocer los límites de un sistema.
- ★ Establecer las características funcionales de un sistema.
- ★ Precisar las características estructurales de un sistema.
- ★ Explicar las diferencias entre estructura y función.
- ★ Desarrollar ejemplos de sistemas con subsistemas.





CONTENIDO

- ★ **ENTRADA, SALIDA, LÍMITES**
- ★ **FUNCIÓN DE SISTEMAS**
- ★ **ESTRUCTURA DE SISTEMAS**
- ★ **SUBSISTEMAS**



ENTRADA, SALIDA, LÍMITES

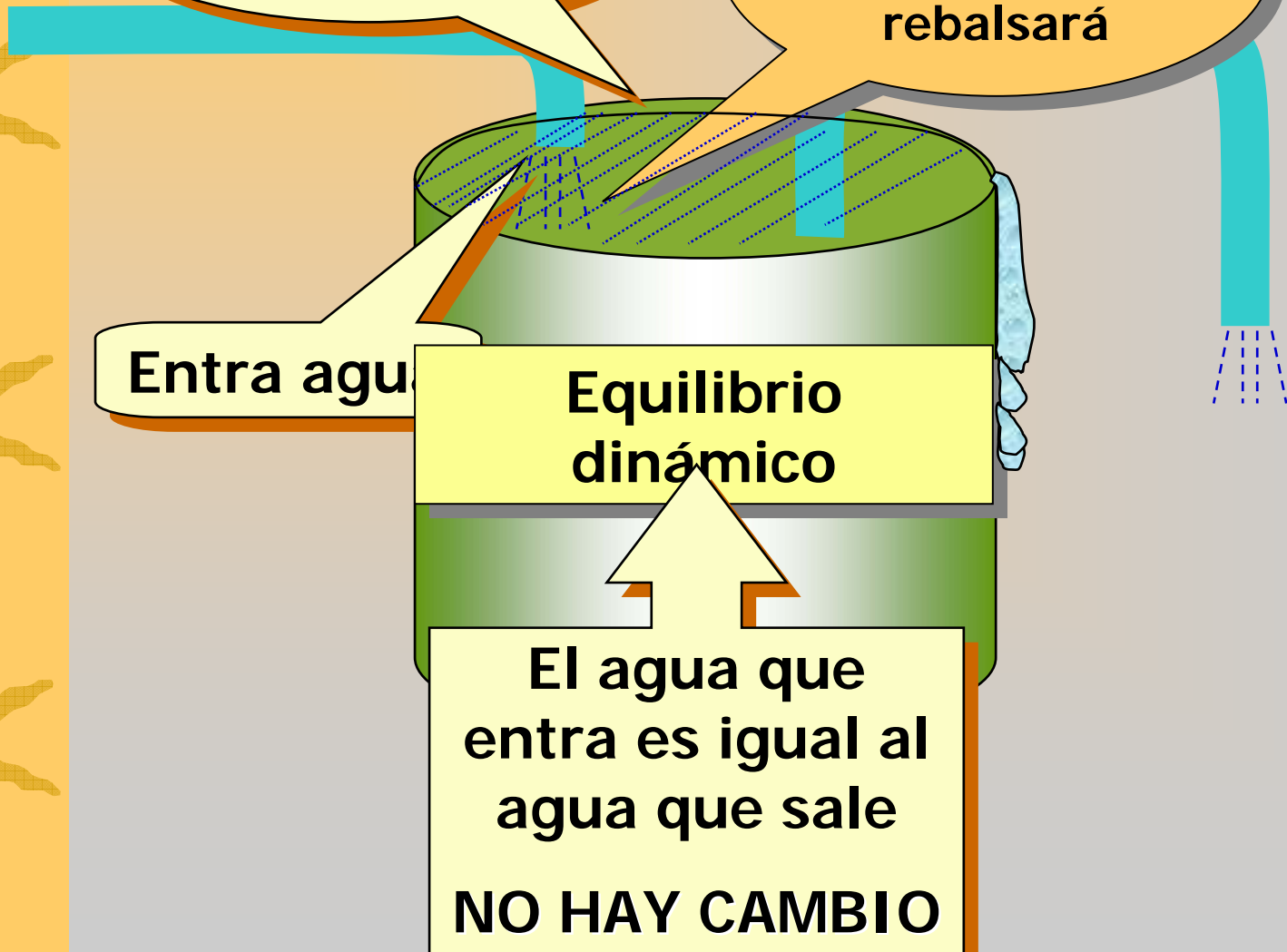
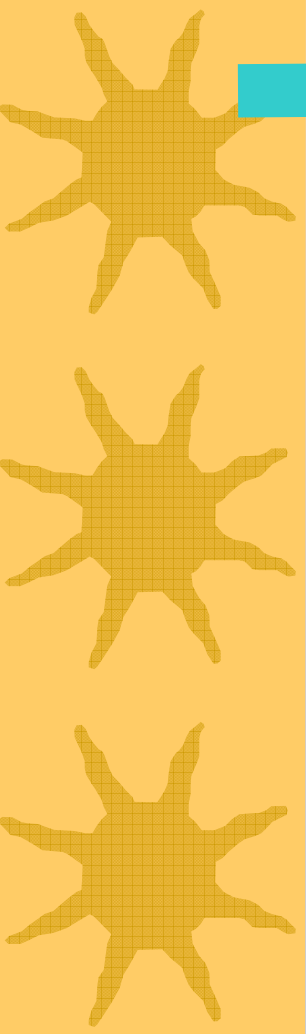
Depósito
para agua

Si no hay
control el agua
rebalsará

Entra agua

Equilibrio
dinámico

El agua que
entra es igual al
agua que sale
NO HAY CAMBIO



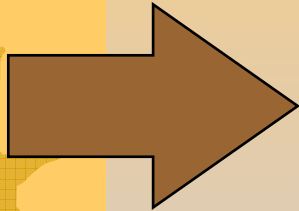


ENTRADA SALIDA Y LIMITES

ENTRADAS

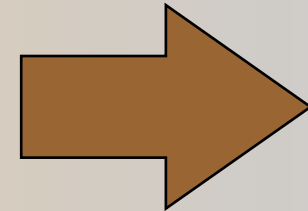
LIMITES

SALIDAS



La flecha marrón de la entrada es igual a la flecha marrón de la salida.

Equilibrio dinámico



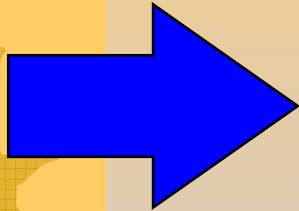
FUNCIÓN DE SISTEMAS

RELACIÓN ENTRE ENTRADAS Y SALIDAS

ENTRADAS

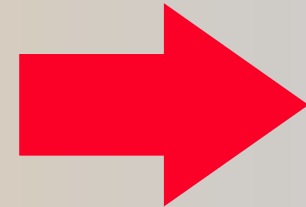
LIMITES

SALIDAS



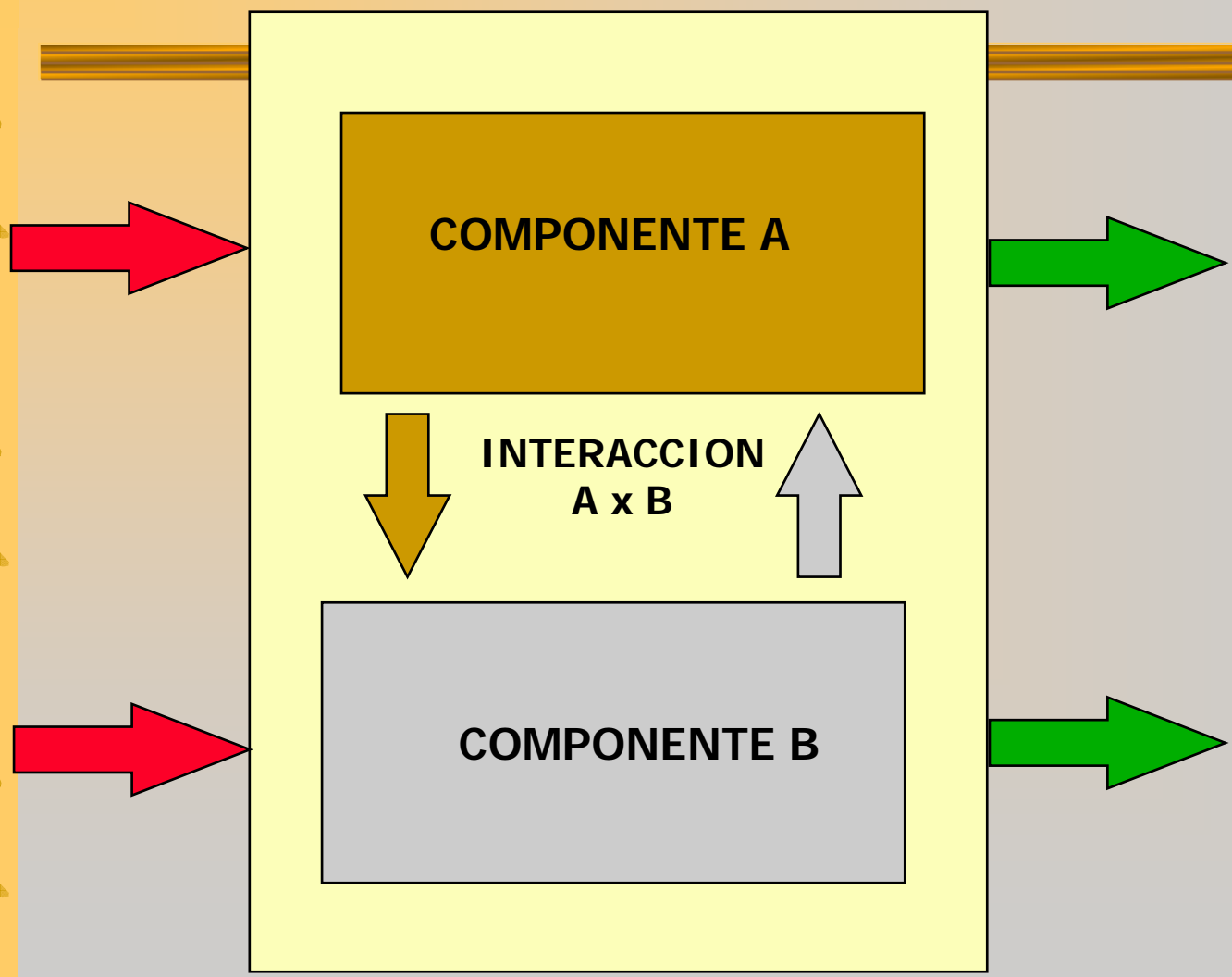
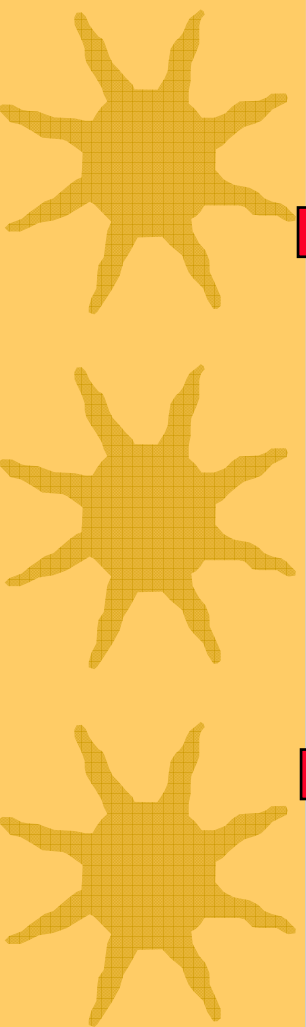
La flecha azul de la entrada es diferente a la flecha roja de la salida.

Proceso de cambio

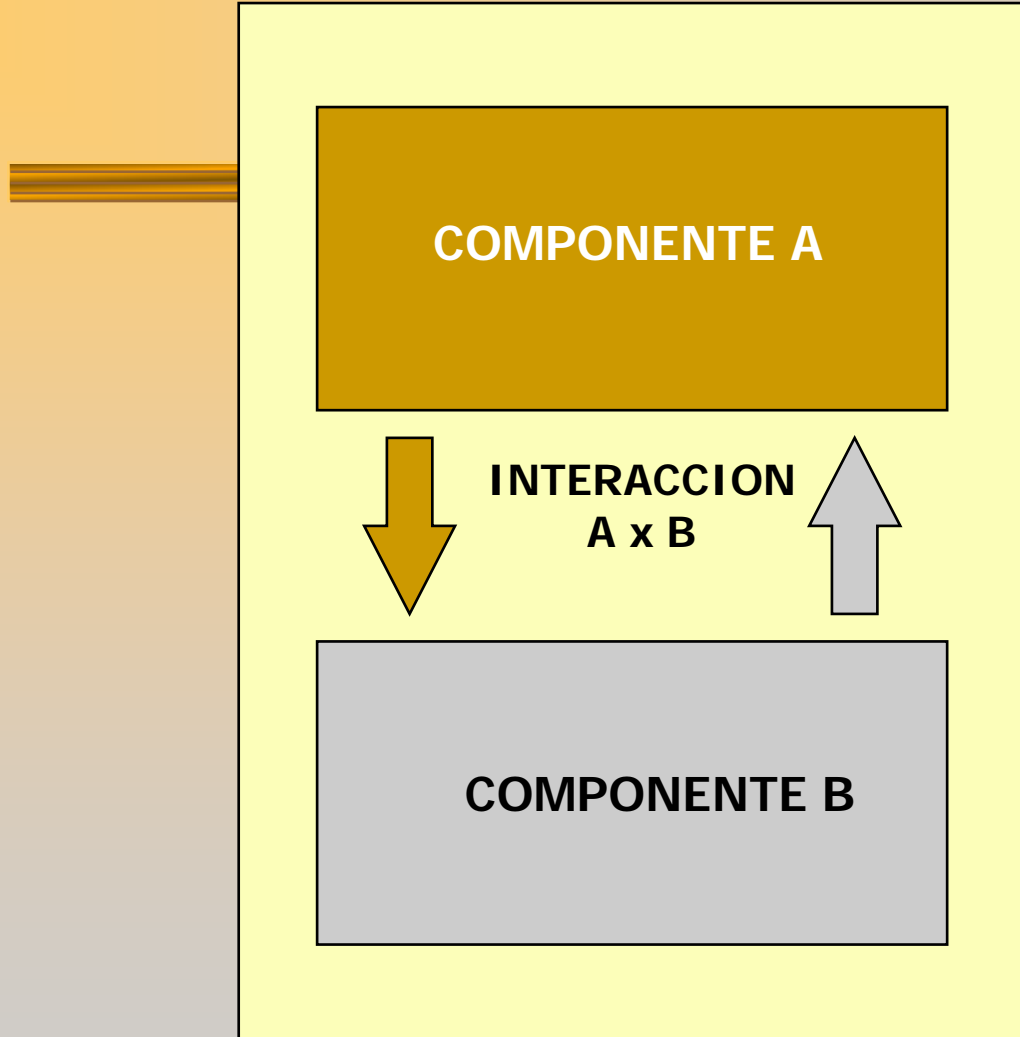


Producción, productividad, variabilidad

FUNCIÓN DE SISTEMAS



ESTRUCTURA DEL SISTEMA



Número y tipo de componentes, interacción

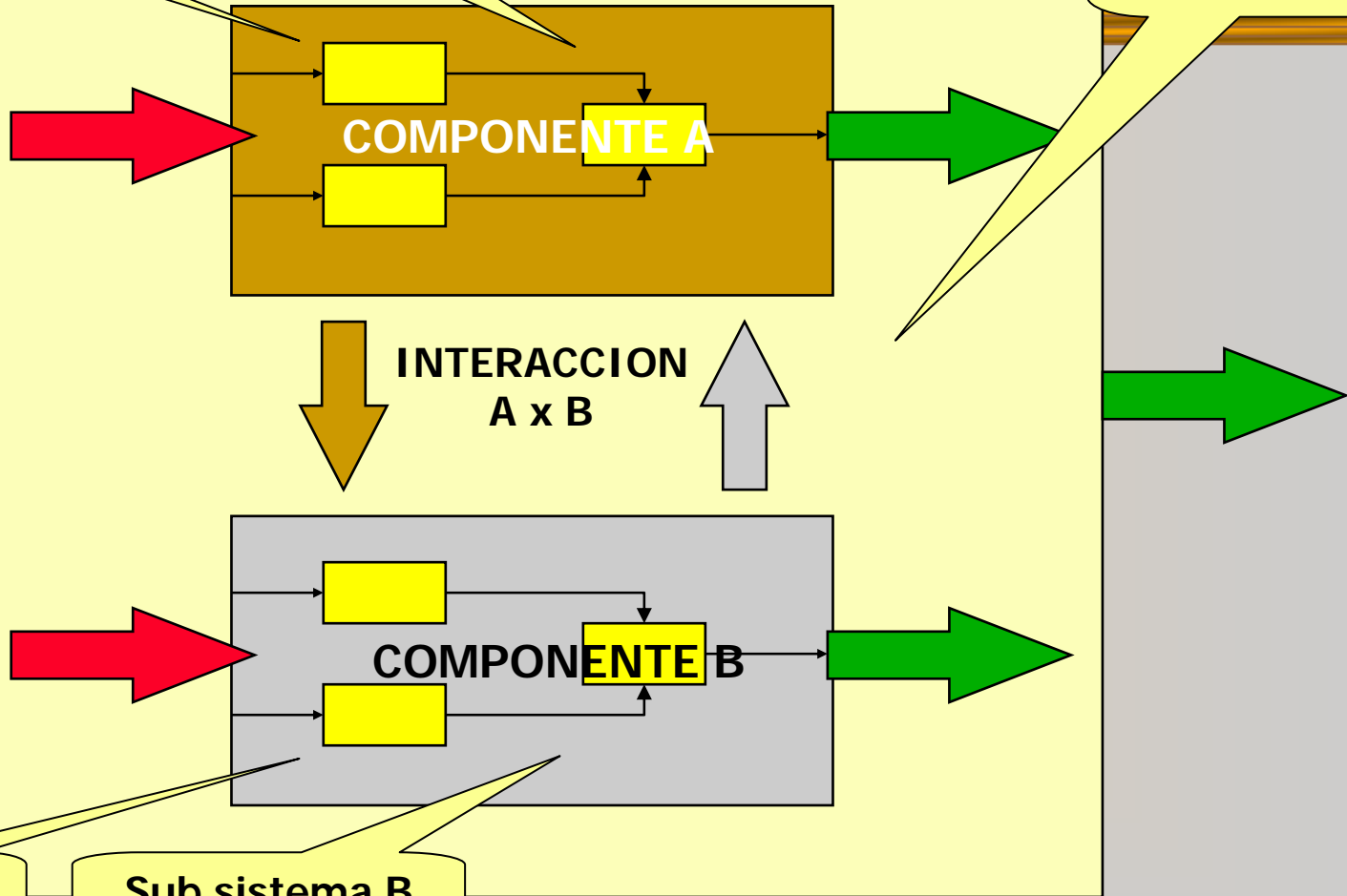
SUBSISTEMAS



Sistema A

Sub sistema A

Supra sistema
A + B



Sistema B

Sub sistema B

COMPONENTE A

INTERACCION
A x B

COMPONENTE B



Ejercicios de Aprendizaje

- ★ **Conocida una cuenca, identifique sus límites en el tiempo y espacio. Especifique las unidades de medida**
- ★ **Describa la función de una cuenca, presente por lo menos 3 ejemplos relacionados con producción, productividad y variabilidad.**
- ★ **Identifique y diagrame dos cuencas con 3 y 4 niveles (sub-sistemas).**
- ★ **Dada una microcuenca, describa su estructura, ponga ejemplos de número, tipo e interacción de componentes.**



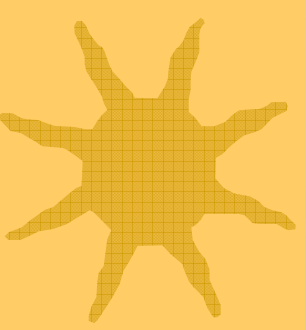
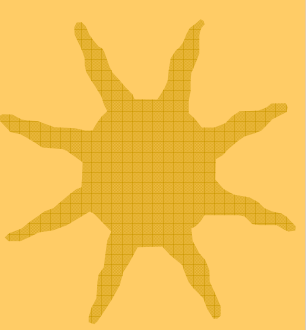
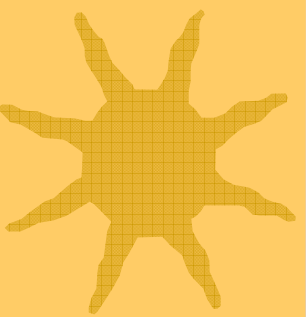
Ejercicios de Aprendizaje

- ★ **Conocido un sistema de producción agrícola, identifique sus límites en el tiempo y espacio. Presente 3 ejemplos.**
- ★ **Dado un sistema de población de insectos, establezca su función, ofrezca 4 ejemplos de producción, productividad y variabilidad.**
- ★ **Para un sistema de producción de cerdos, identifique su estructura, ponga ejemplos de número, tipo e interacción de componentes.**
- ★ **Identifique 2 sistemas con 3 y 4 subsistemas respectivamente, comente su importancia.**



Ahora Ud. puede:

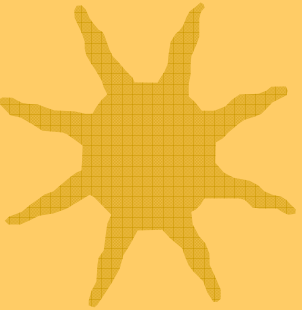
- Definir un sistema.
- Identificar los componentes de un sistema.
- Reconocer los límites de un sistema.
- Establecer las características funcionales de un sistema.
- Precisar las características estructurales de un sistema.
- Explicar las diferencias entre estructura y función.
- Desarrollar ejemplos de sistemas con subsistemas.



MODELOS

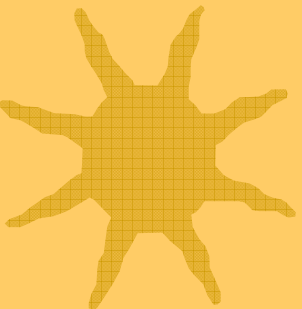


CONTENIDO



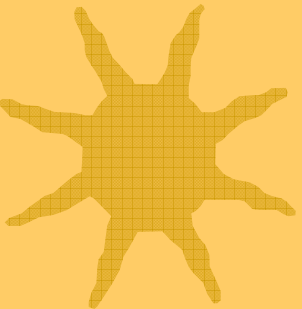
CONCEPTOS SOBRE MODELOS

VENTAJAS DE LOS MODELOS



TIPOS DE MODELOS

CLASIFICACIÓN DE LOS MODELOS



EVALUACIÓN PRÁCTICA

Entonces ¿qué es?
¿Cual es el animal?

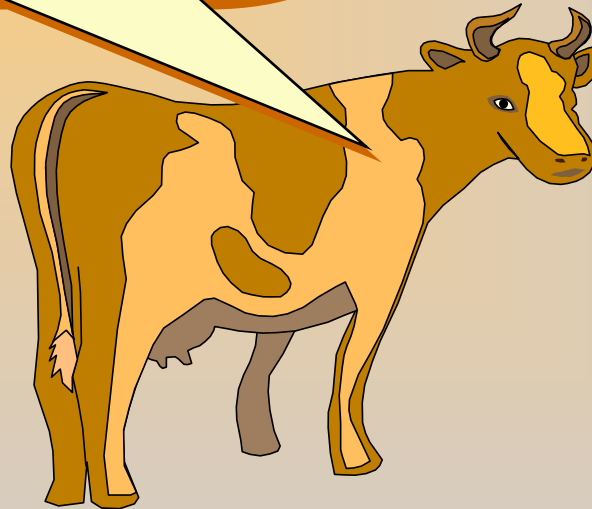
**No puedes
agarrarme, ni
sentirme**

vaca ??

una vaca ??

Produce:

- ★ **Leche**
- ★ **Carne**
- ★ **Pieles**



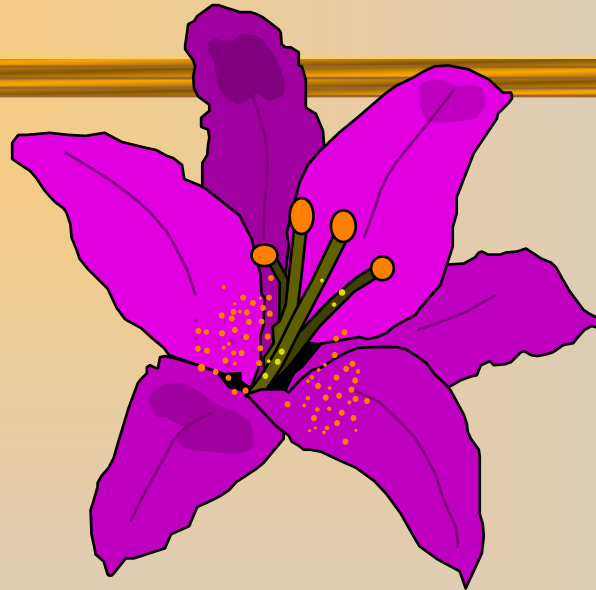
*¡¡No!!!, no
es una vaca*

¡¡Es un MODELO !!!

***Es una representación de la
realidad***



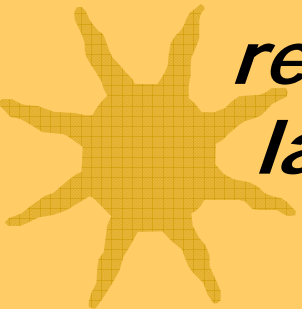
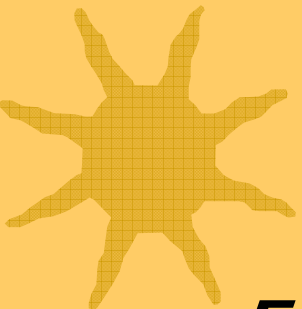
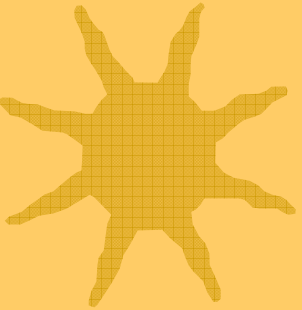
¿¿ Es una flor ??



¡No!, no es una flor .

Es un modelo.

Es una representación simplificada de la realidad. Sirve para comprender y analizar la estructura. Su utilidad esta asociada al nivel de abstracción del modelo.





Ejercicios de Aprendizaje

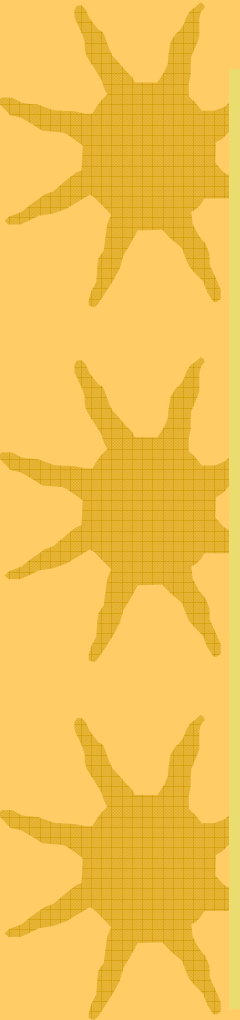
Con base a su experiencia presente un modelo de una cuenca.

- ★ Defina el tema de su modelo, de acuerdo a los objetivos perseguidos.
- ★ Identifique los aspectos más importantes que desea transmitir.
- ★ Establezca maneras simplificadas de presentar su modelo.
- ★ Elabore un diagrama sencillo con énfasis en los aspectos más importantes.
- ★ Presente las relaciones relevantes entre los componentes de su modelo

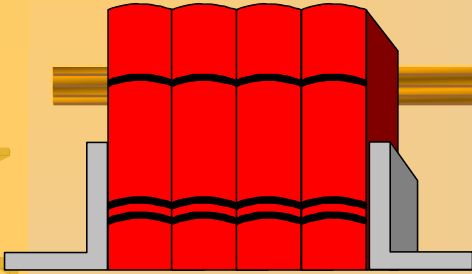
VENTAJAS DE LOS MODELOS



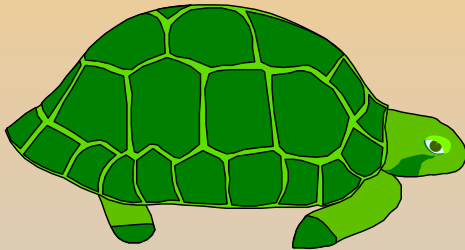
- **Representación simplificada**
- **Destaca los elementos más sobresalientes.**
- **Se expresa de acuerdo al nivel de abstracción de los usuarios.**
- **Visualiza aspectos de confiabilidad.**
- **Evalúa costos y eficiencias.**
- **Identifica tiempos y movimientos.**



TIPOS DE MODELOS



Descriptivo



Analógico

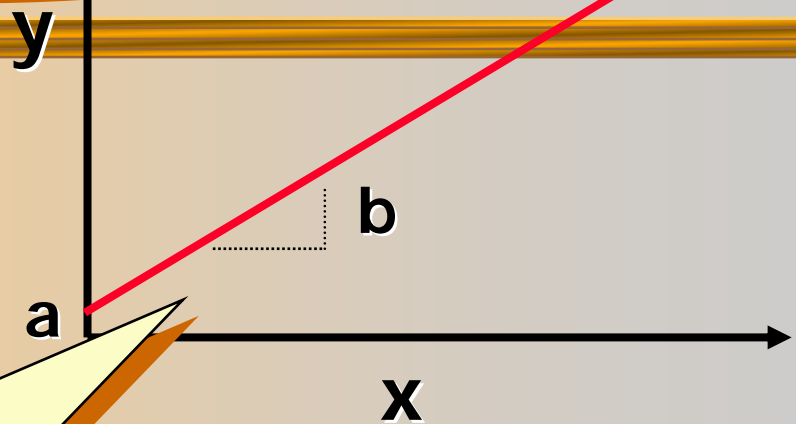


Simbólico



Función matemática

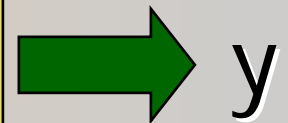
$$y = a + b x$$



Función gráfica

x

$a + b$



Función simbólica



CLASIFICACIÓN DE LOS MODELOS

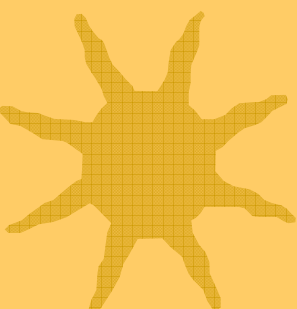
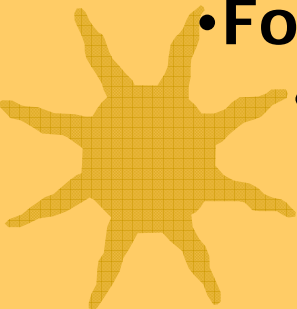
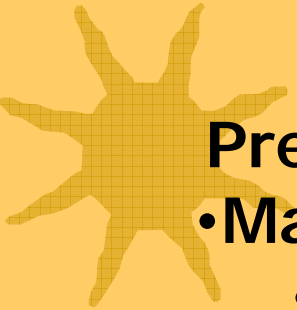
SEGÚN SUS CARACTERÍSTICAS

Presentación

- Materiales
 - Replica, cuasi replica, analogía
- Formales
 - Descriptivo, simulativo, formalizativo

Ocurrencia

- Estáticos
 - Determinísticos, probabilísticos
- Dinámicos
 - Determinísticos, probabilísticos





Ejemplos de modelos MATERIALES.

PRESENTACIÓN		Replica	Cuasi replica	Analogía
OCURRENCIA				
Estáticos	Determinísticos	Mapa en relieve.	Carta cartográfica	Estatua
	Probabilísticos	Prueba de dosis crítica	Mapa meteorológico	Juego de Ruleta ruso con dados
Dinámicos	Determinísticos	Tren de juguete	Planetarium	Circuito eléctrico analógico
	Probabilísticos	Experimento en genética	Imagen de TV con ruido	Generador de ruido blanco



Ejemplos de modelos FORMALES.

PRESENTACIÓN OCURRENCIA		Descrip- tivo	Simula- ción	Forma- lizativo
Estáticos	Determi- nísticos	Los diez mandamientos	Tablas de decisiones lógicas	Ley de Ohm
	Probabilís- ticos	Reporte del tiempo	Programa de juego de ajedrez	Ecuación de equilibrio
Dinámicos	Determi- nísticos	Sistema legal	Algoritmo de ruta crítica	Leyes de Lanchester
	Probabilís- ticos	Texto de la evolución	Modelo de transporte carro/carro	Ecuación diferencial estocástica



Ejercicios de Aprendizaje

Con base al modelo de cuencas elaborado anteriormente identifique:

- ★ El nivel de abstracción para el público al que esta referido.
- ★ Especifique las fortalezas y debilidades de su modelo de cuencas.
- ★ Clasifique su modelo de acuerdo a los cuadros de clasificación sugeridos.
- ★ Expresé su modelo como determinístico, probabilístico, estático o dinámico. Elabore las modificaciones necesarias para presentarlo dentro de las categorías indicadas o combinación de estas.



Ejercicios de Aprendizaje

Con base a su experiencia presente modelos para objetivos y usuarios definidos

- ★ Conocidas las características de un cultivo de maíz, esquematice su representación en un modelo, indique por lo menos 4 aspectos que lo identifican.
- ★ Dadas las siguientes variables, familia, cultivo, árbol, vaca, suelo, clima, casa, elabore un modelo para facilitar su comprensión.
- ★ Para identificar la importancia de la inteligencia del hombre sobre los ecosistemas naturales, elabore 2 modelos, uno que muestre la intervención negativa del hombre y otro una intervención restaurativa del ecosistema.



Ejercicios de Aprendizaje

Para presentaciones MATERIALES, elabore ejemplos de modelos

PRESENTACIÓN OCURRENCIA		Replica	Cuasi replica	Analogía
		Determinísticos	Estáticos	
Dinámicos				
Probabilísticos	Estáticos			
	Dinámicos			



Ejercicios de Aprendizaje

Para presentaciones FORMALES, elabore ejemplos de modelos

PRESENTACIÓN OCURRENCIA		Descrip- tivo	Simula- ción	Forma- lizativo
Determi- nísticos	Estáticos			
	Dinámicos			
Probabilís- ticos	Estáticos			
	Dinámicos			



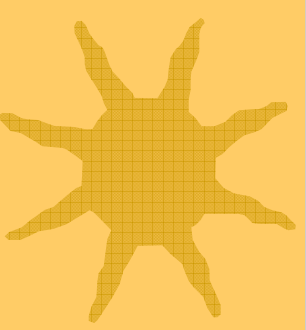
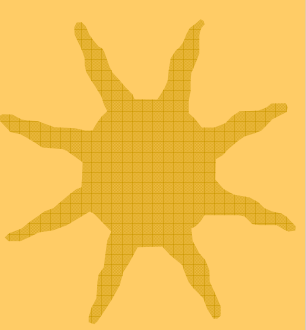
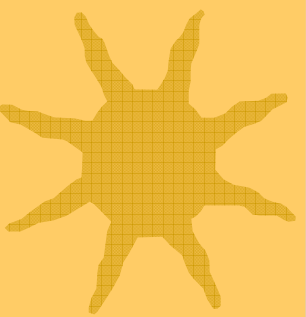
Ahora Ud. puede:

- Definir un modelo.
- Identificar grados de abstracción de los modelos.
- Clasificar modelos según sus características.
- Identificar sus ventajas
- Dar ejemplos de modelos descriptivos, analógicos y simbólicos
- Diferenciar modelos materiales y formales
- Proponer modelos estáticos, dinámicos, determinísticos y probabilísticos.



MODELOS

- ★ **Un modelo puede definirse como una representación cuantitativa y/o cualitativa de la realidad. Esta representación debe mostrar las relaciones entre los diversos factores que son de interés para el análisis que se esté llevando a cabo. Es una formulación simplificada que imita un fenómeno real del mundo, de esta manera situaciones complejas pueden ser comprendidas y hacer predicciones.**
- ★ **El número de variables que intervienen en la operación de un sistema suele ser sumamente grande. Por razones de costo, al establecer el modelo, debe incluir en éste solamente aquellos factores que sean relevantes para el análisis.**



Sistemas Agrícolas

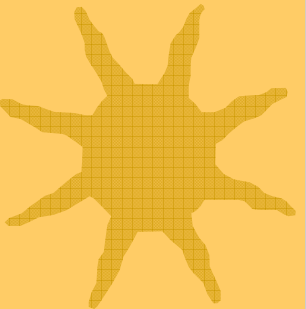
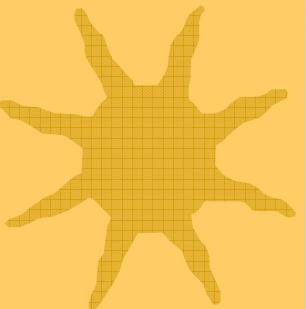
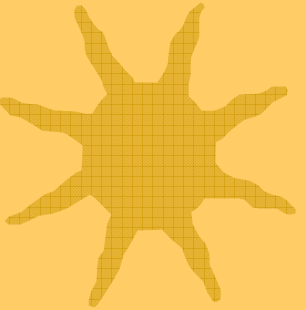


OBJETIVOS

- ★ Reconocer la simbología de diagramas.
- ★ Comentar la jerarquía de sistemas agrícolas.
- ★ Establecer la estructura y función a nivel jerárquico.
- ★ Visualizar la importancia del pensamiento sistémico agrario.
- ★ Identificar propiedades emergentes, parámetros y variables de los sistemas.



CONTENIDO



★ **NOMENCLATURA DE DIAGRAMAS**

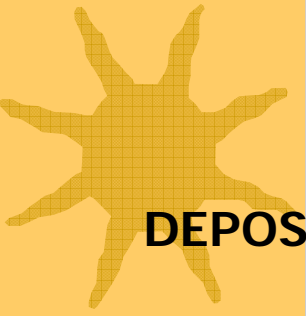
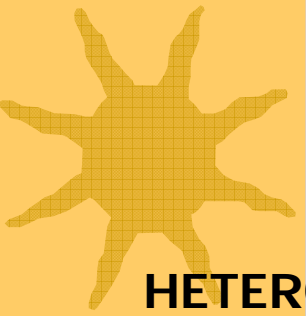
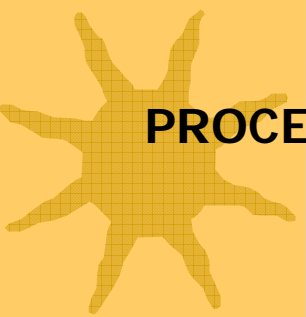
★ **JERARQUÍAS AGRÍCOLAS**

★ **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

★ **PENSAMIENTO SISTÉMICO AGRARIO**

★ **HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS**

NOMENCLATURA DE DIAGRAMAS



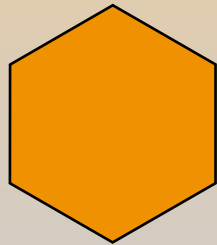
PROCESO



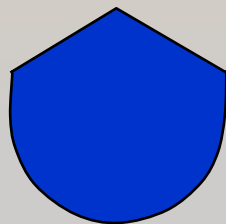
AUTOTROFO



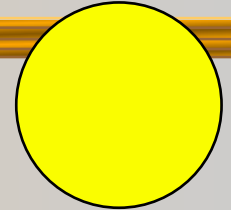
HETEROTROFO



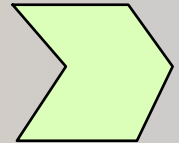
DEPOSITO



FUENTE



CONECTOR



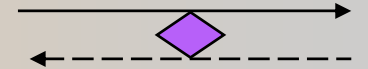
MATERIALES



DINERO



TRANSECTOR

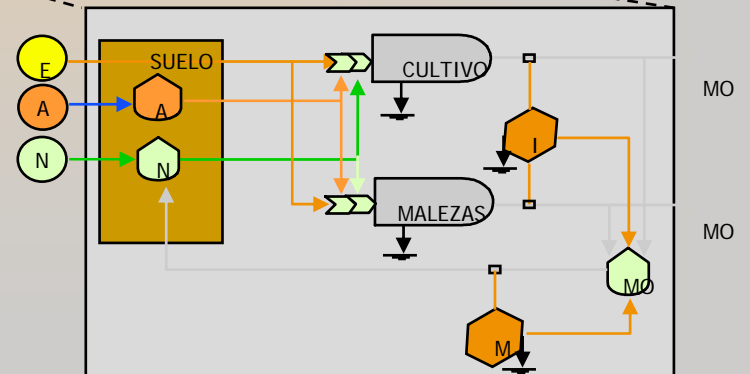
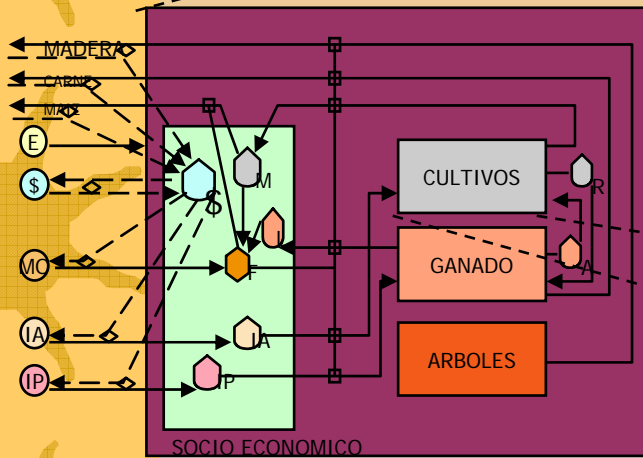
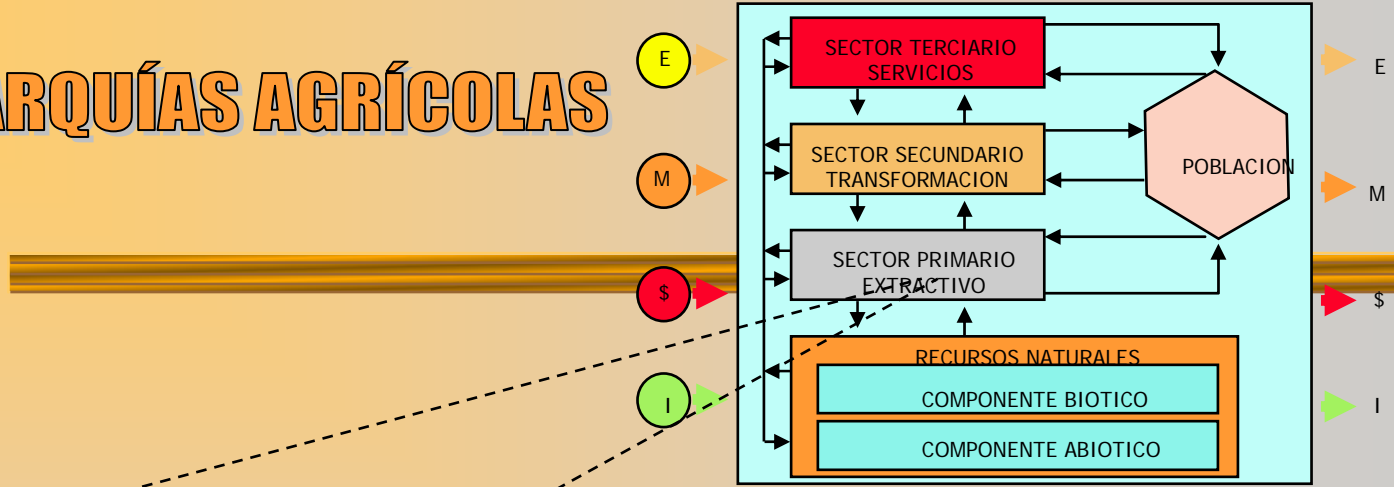


SUMIDERO DE CALOR





JERARQUÍAS AGRÍCOLAS



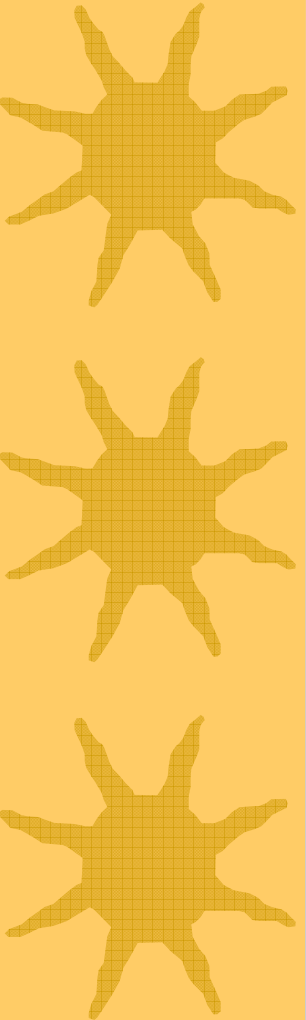


Ejercicios de Aprendizaje

- ★ Para una lugar del país, presente diagramas de: Región, finca y agroecosistemas.
- ★ En cada diagrama explique sus relaciones, identificando la estructura y función.
- ★ Comente las ventajas y desventajas de utilizar modelos de diagramas para el manejo de diversos niveles jerárquicos.



PENSAMIENTO SISTÉMICO AGRARIO



Para entender e intervenir en situaciones complejas

Facilitar el trabajo en equipos interdisciplinarios

Evitar fracasos y resultados inesperados

Importancia



PENSAMIENTO SISTÉMICO AGRARIO

**Para intervenir en situaciones complejas -
En tareas complejas como el desarrollo rural
es necesario enfocar en forma “sistémica”.
Pensando sistémicamente facilita el
entendimiento y mejora las intervenciones.**

Facilitar el trabajo en equipos interdisciplinarios

Evitar fracasos y resultados inesperados

Importancia



PENSAMIENTO SISTÉMICO AGRARIO

Para entender e intervenir en situaciones complejas

Para facilitar el trabajo en equipos interdisciplinarios - Las perspectivas de diferentes expertos son diferentes, por su formación y experiencia. El enfoque de sistemas proporciona un marco conceptual para intercambiar e integrar estas perspectivas.

Evitar fracasos y resultados inesperados

Importancia

Importancia



Para entender y intervenir en situaciones complejas

Para facilitar el trabajo en equipos interdisciplinarios

**Evitar fracasos
y resultados inesperados.
El uso de enfoques poco
sistémicos ha resultado con
consecuencias no esperadas**



Algunos fracasos

Plantaciones de hule

Cambio de café

Leguminosas en Australia



El cultivo de hule (Castilla elastica)

**Evitar fracasos y
resultados inesperados**

En programas promoviendo la producción de hule para campesinos en Tabasco, México, la tecnología desarrollada por las instituciones de investigación y recomendada a los campesinos fue de plantaciones de hule en monocultivo. Sin embargo, se necesitaban algunas producciones de cultivos alimenticios o un ingreso durante los 7-8 años antes de que el hule empezara a producirse. La adopción de hule fue mínima.



Tecnología de café

En programas para mejorar la producción de café para campesinos de Carazo, Nicaragua, la comisión Nacional de Renovación de cafetales, cambió el sistema tradicional con sombra, por café sin sombra, introduciendo variedades, distanciamientos de siembra y tecnología. Para ello se realizaron fuertes inversiones para eliminar los árboles que daban sombra.

Después de 10 años, la meseta de Carazo ha sufrido un continuo proceso de degradación ambiental, llegando actualmente a niveles alarmantes de **desertificación**.

Evitar fracasos y resultados inesperados

A cartoon character with a large head and wide eyes is holding a large white scroll. The character is wearing a blue shirt. In the top left corner, there is a golden sun with a face and rays. The background is a light yellow with a subtle pattern of sun rays.

Leguminosas en Australia

En Australia, se introdujeron leguminosas, pensando que la fijación de nitrógeno sería muy beneficiosa en suelos con deficiencias en este elemento.

La innovación fue considerada muy deseable, ecológicamente. Durante un periodo de 50 años, sin embargo, algunos de los suelos donde las leguminosas habían reemplazado a los pastos nativos se volvieron muy ácidos, hasta las leguminosas no crecieron. Hubo un proceso lento de “retroalimentación”, durante el cual las leguminosas cambiaron su propio ambiente en formas que **no fueron sostenibles**.

(Source Pearson and Ison 1997)

Evitando fracasos y resultados inesperados



Ejercicios de Aprendizaje

Conocidas las experiencias de proyectos de desarrollo, presente 3 ejemplos teóricos relacionados a:

- El pensamiento sistémico frente a tareas complejas.
- El marco conceptual para integrar diferentes perspectivas.
- fracasos con consecuencias no esperadas



Qué es un sistema?

Qué es el pensamiento sistémico?

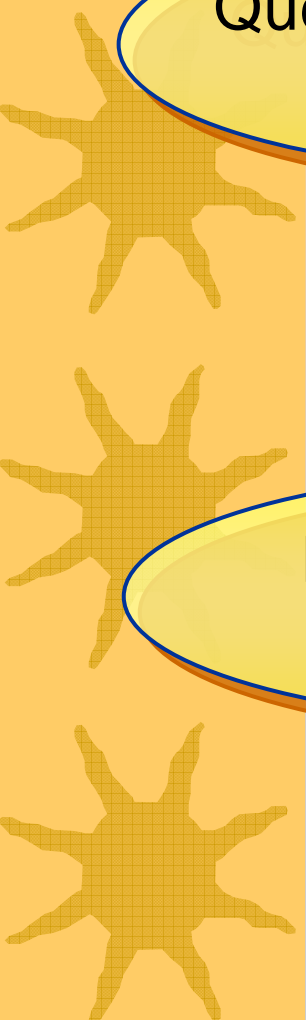
Jerarquías, propiedades emergentes

Puntos clave

Los sistemas dentro de su ambiente

Pensamiento sistémico y mecanista

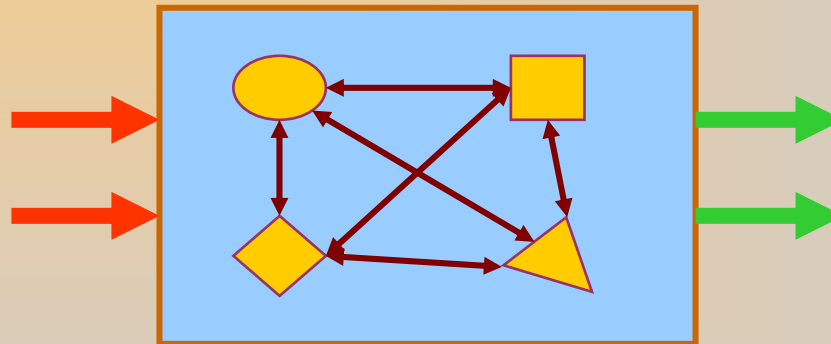
Perspectivas distintas



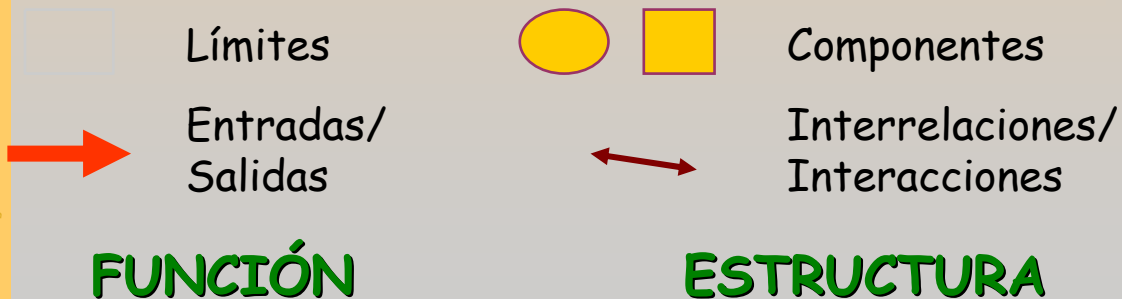
Qué es un sistema?

Un sistema puede considerarse como un arreglo de componentes físicos, un conjunto o colección de cosas, unidas, relacionadas de tal manera que forman y actúan como una unidad, una entidad o un todo.

(Becht, 1974, citado en Hart, 1985)



Algunas características de un sistema son:





Qué es el pensamiento sistémico?

Pensando sistémicamente quiere decir, cambiar de pensar de partes al todo.

Los sistemas vivos son totalidades integradas cuyas propiedades no pueden ser reducidas a las de sus partes más pequeñas. Sus propiedades esenciales, o sistémicas, son propiedades del conjunto, que ninguna de las partes tiene por si sola.

Las propiedades sistémicas quedan destruidas cuando el sistema se disecciona en elementos aislados.

Por lo tanto, el pensamiento sistémico es un pensamiento contextual. No hay partes en absoluto, sino patrones dentro de una inesperable red de relaciones.

Para el pensador sistémico, las relaciones son prioritarias.

(Capra. 1996)



El sistema y su ambiente

El ambiente de un sistema esta determinada por la definición de los límites: lo que se considera afuera es ambiente y lo que se incluye adentro son componentes. Los limites están determinados por la perspectiva del analista, quien normalmente agrupa los componentes que considera más relacionados.

En proyectos de desarrollo, la idea de límites del sistema esta relacionado con la idea de las áreas de intervención. Los componentes del sistema de interés se consideran como variables que se pueden cambiar hacia un objetivo por las acciones del proyecto.

El ambiente del sistema se considera como parámetros fijos, en cuanto a que afectan el sistema. Las acciones y objetivos del proyecto, deben considerarlos como supuestos críticos.

El sistema y su ambiente

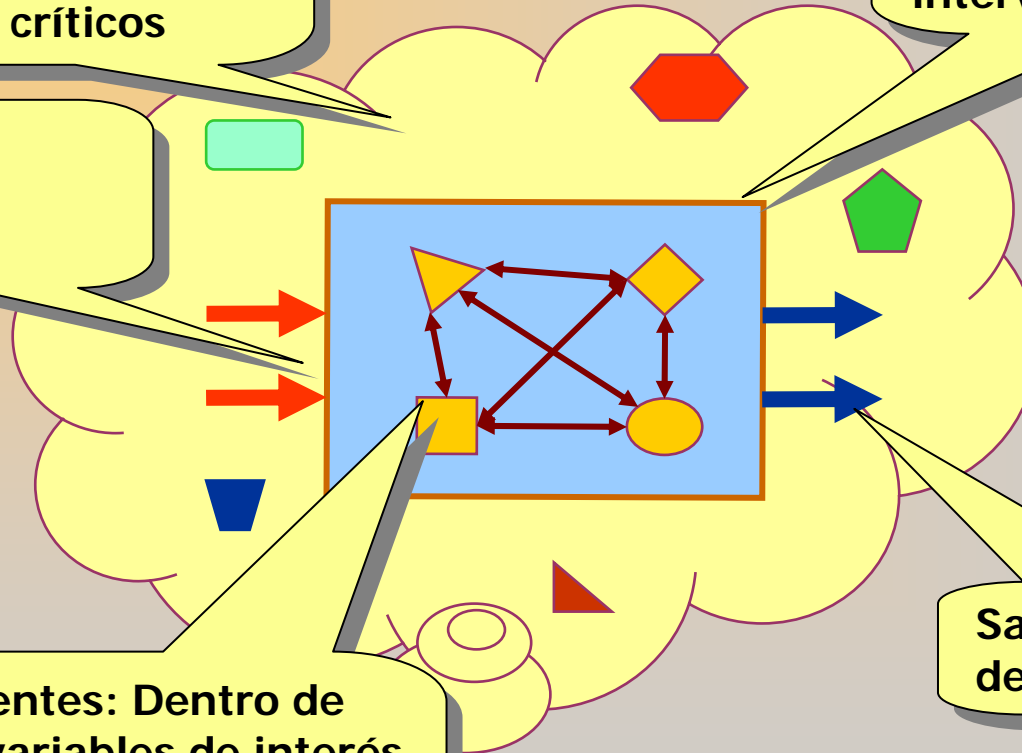
Ambiente: Fuera de límites, parámetros que influyen, supuestos críticos

Límites: Perspectiva analista, D&R áreas de intervención

Entradas: Insumos requeridos

Componentes: Dentro de límites, variables de interés interrelacionadas modificables por las actividades del proyecto

Salidas: Productos deseados





Pensamiento sistémico vs mecanista

Pensamiento sistémico

Pensamiento mecanista

El todo es más de la suma de sus partes.



El todo es la mera suma de sus partes.

El todo determina las partes

Las partes determinan el todo

Para entender el todo, hay que estudiar conectividad, relaciones y contexto.



Se puede entender el todo por estudiar las propiedades de las partes.

Se concentra en los principios de esenciales de la organización.



Se concentra en los componentes básicos

Es contextual

Es analítico

Perspectivas distintas



Perspectivas distintas

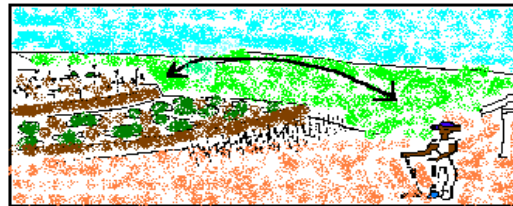
Cada uno de nosotros tiene conocimientos y experiencias distintas. Por eso, nuestras perspectivas y la forma en que vemos las cosas, son distintas. No vemos los sistemas con los mismos ojos, no vemos el mismo sistema, ni las mismas características del sistema.

Cuando hablamos de “eficiencia” de un sistema, por ejemplo:

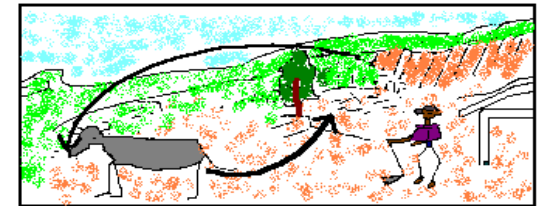
- el agrónomo piensa en producción
- el economista piensa en rentabilidad
- el ecólogo piensa en uso de agua ...etc.



El contexto...



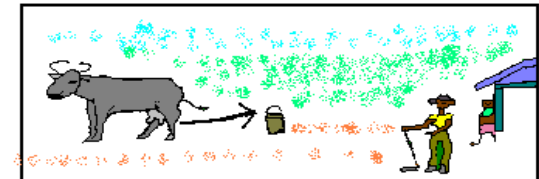
El sistema de interés visto por el agrónomo



El sistema de interés visto por el ecólogo



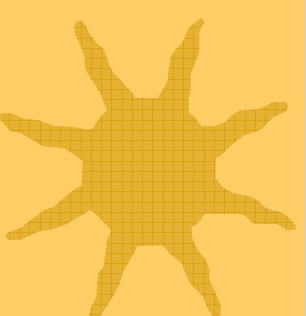
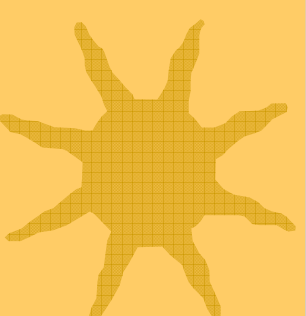
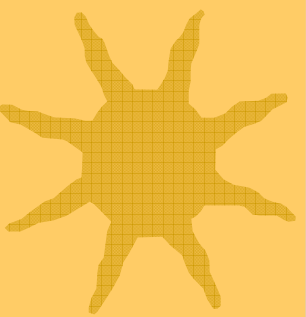
El sistema de interés visto por la socióloga



El sistema de interés visto por el zootecnista



El sistema visto por el equipo interdisciplinario



DIAGRAMACIÓN



CONTENIDO

LA REGIÓN / CUENCA

LA FINCA

EL AGROECOSISTEMA

EL CULTIVO

EL SUELO

LAS MALEZAS

LAS PLAGAS

LAS ENFERMEDADES

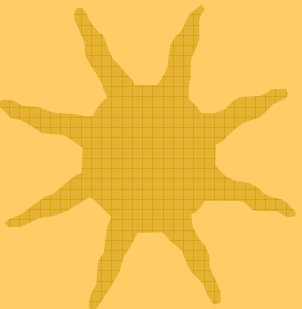
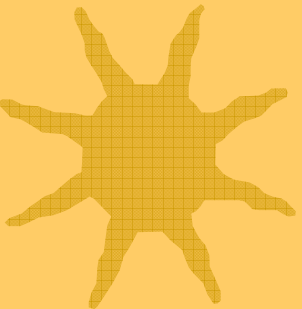
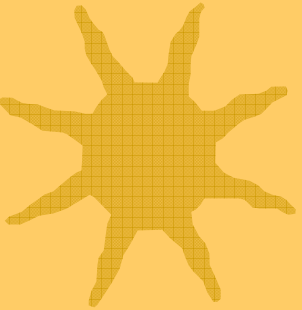


DIAGRAMA DE LA REGIÓN / CUENCA

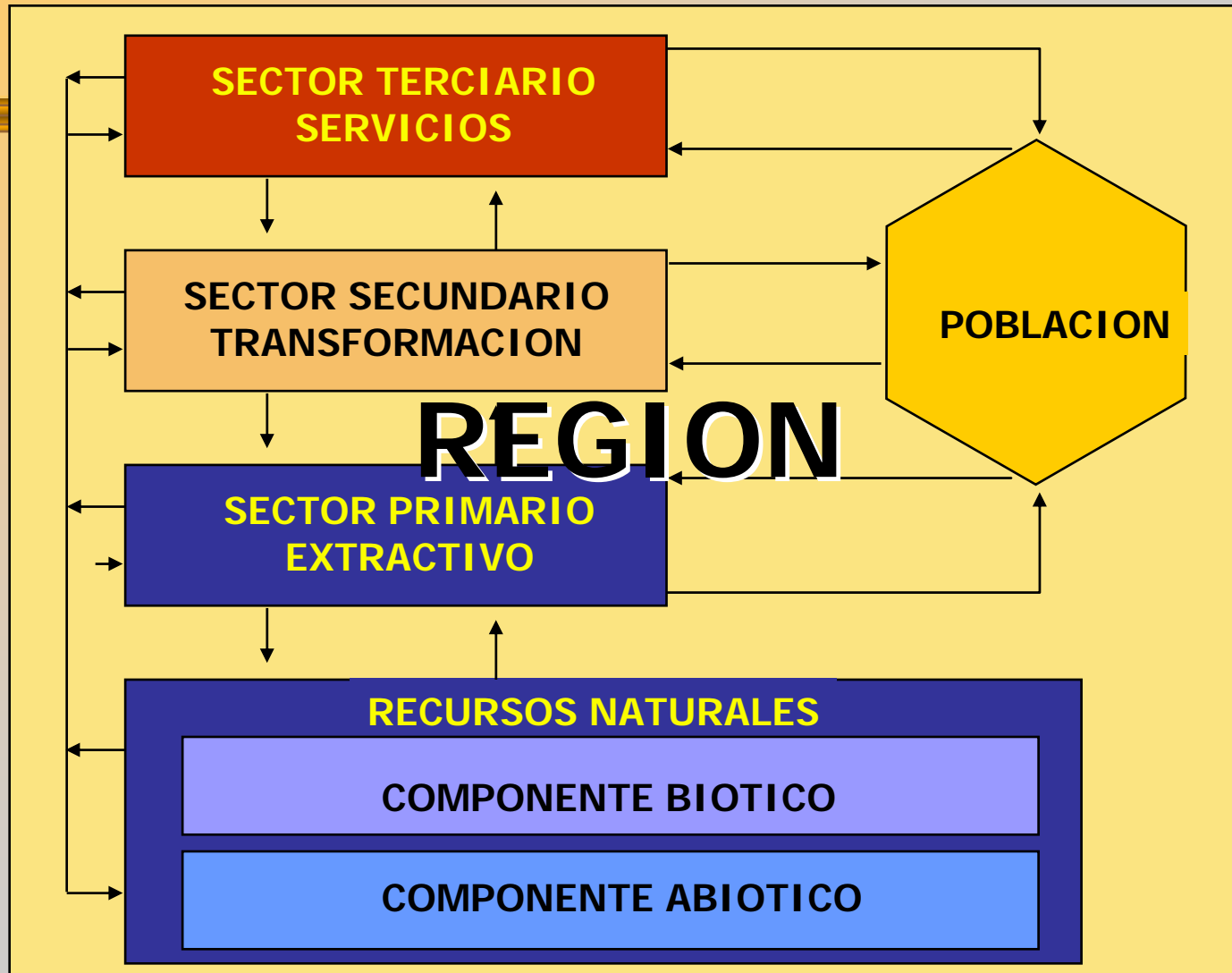


E

M

\$

I



E

M

\$

I

DIAGRAMA DE LA FINCA



MADERA
CARNE
MAIZ

E
\$
MO
IA
IP

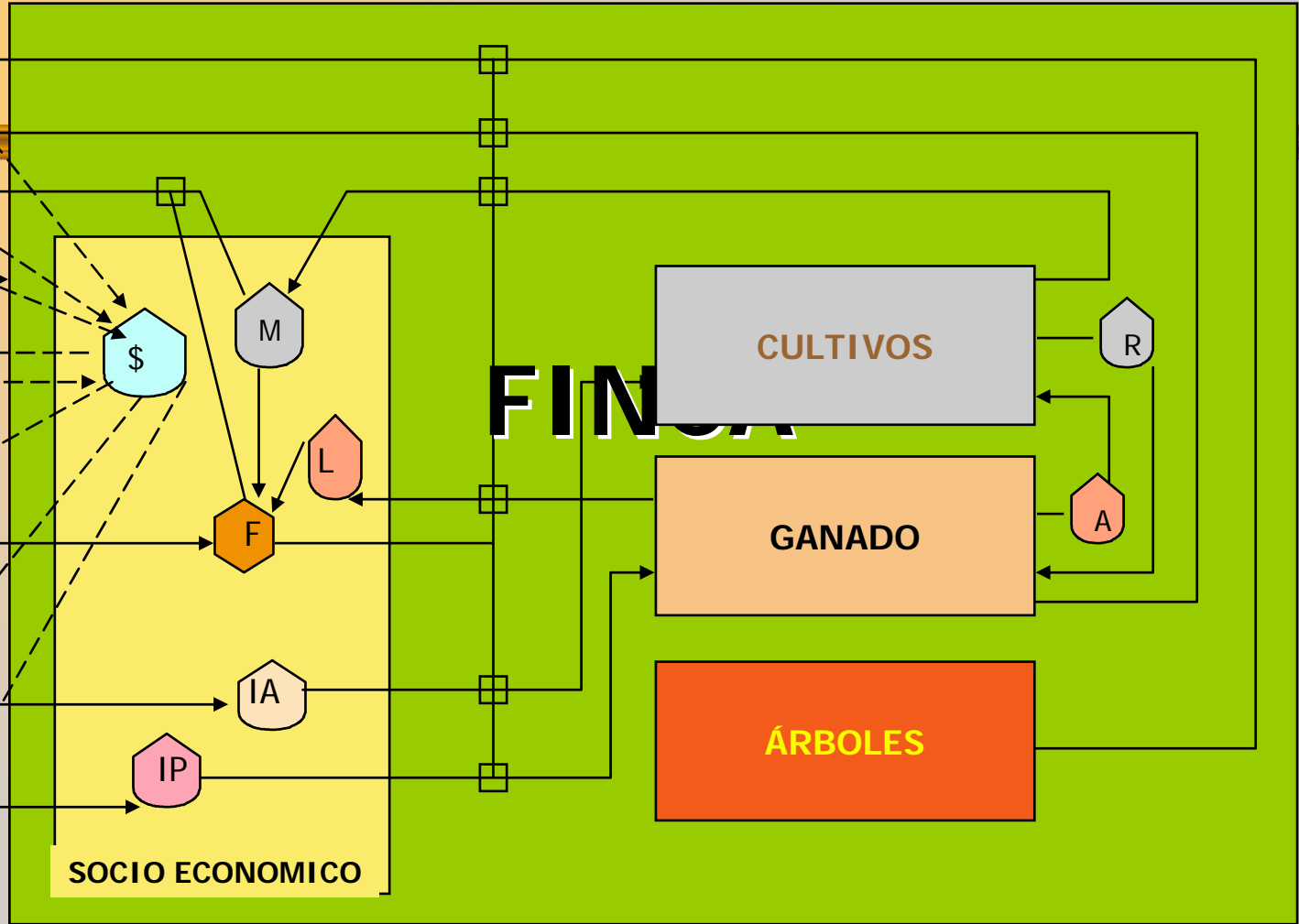
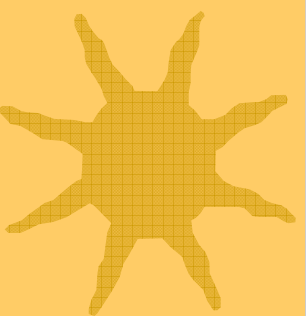
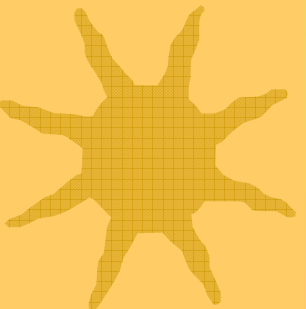
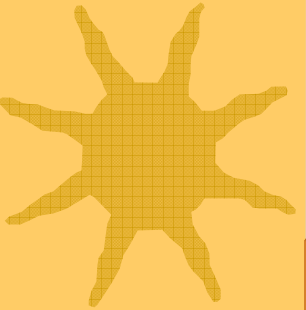


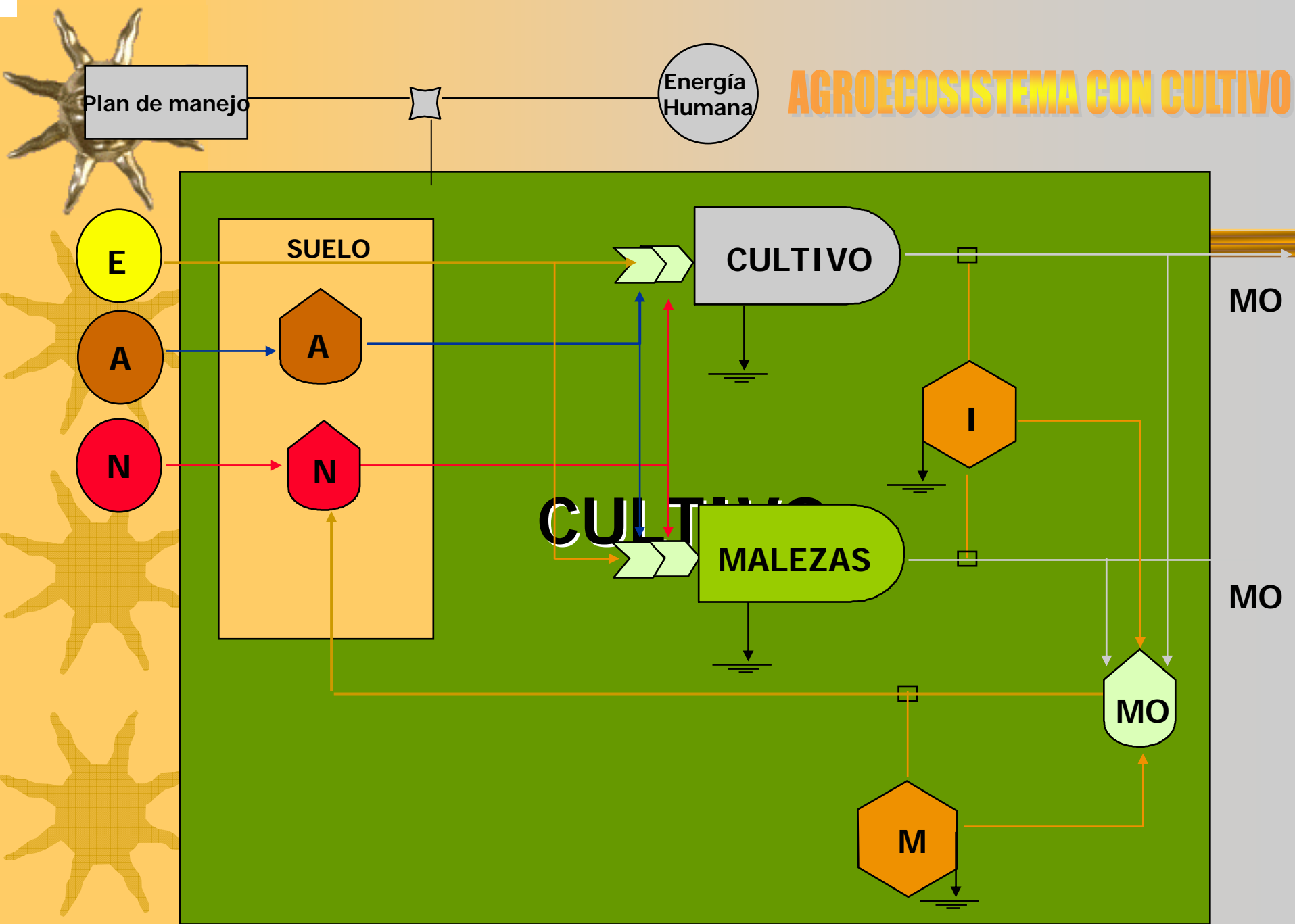
DIAGRAMA DE AGROECOSISTEMAS



EL AGROECOSISTEMA CON CULTIVO

EL AGROECOSISTEMA CON GANADO

AGROECOSISTEMA CON CULTIVO



AGROECOSISTEMA CON GANADO

Plan de manejo

Energía Humana

E

A

N

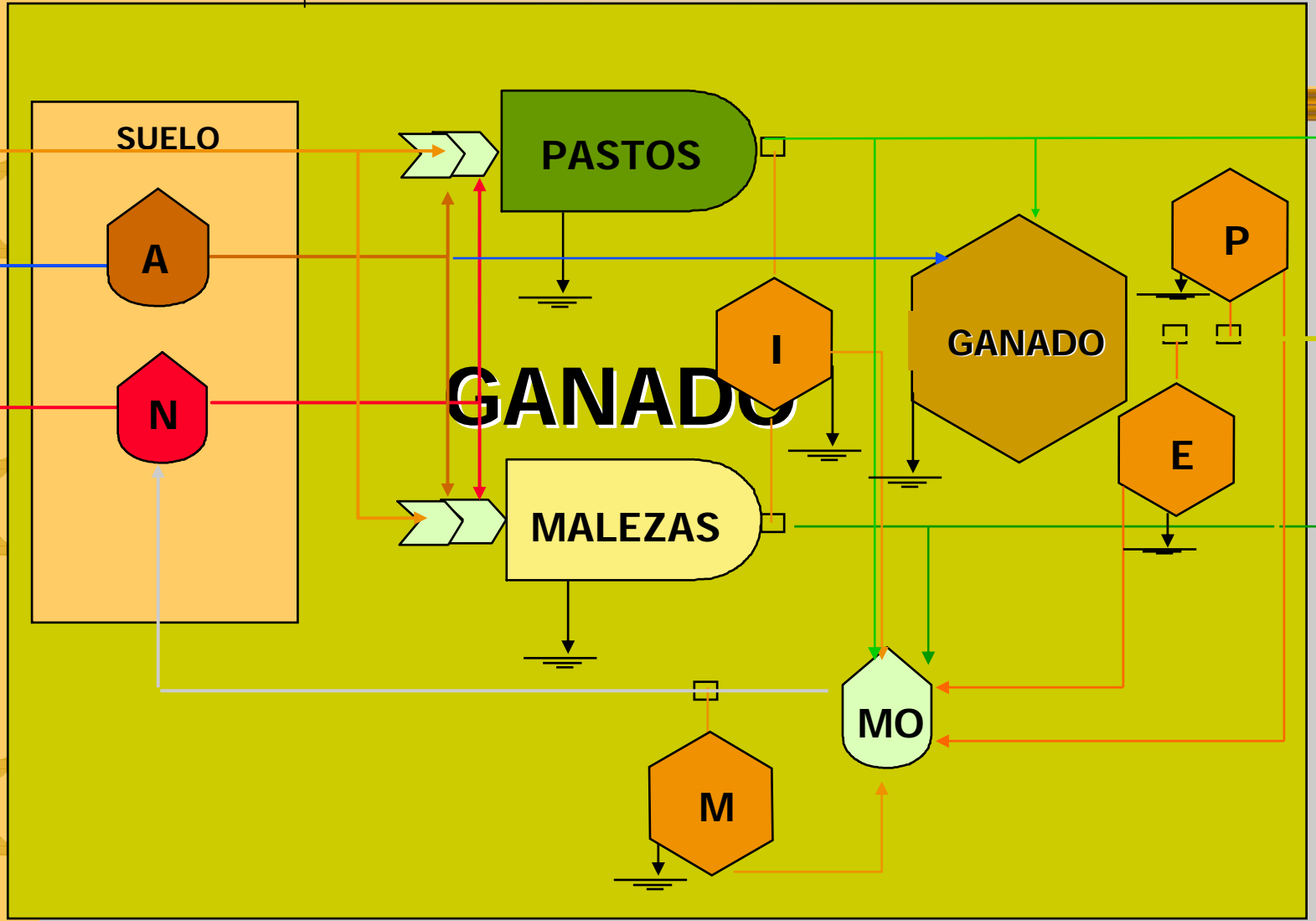


DIAGRAMA DE CULTIVOS

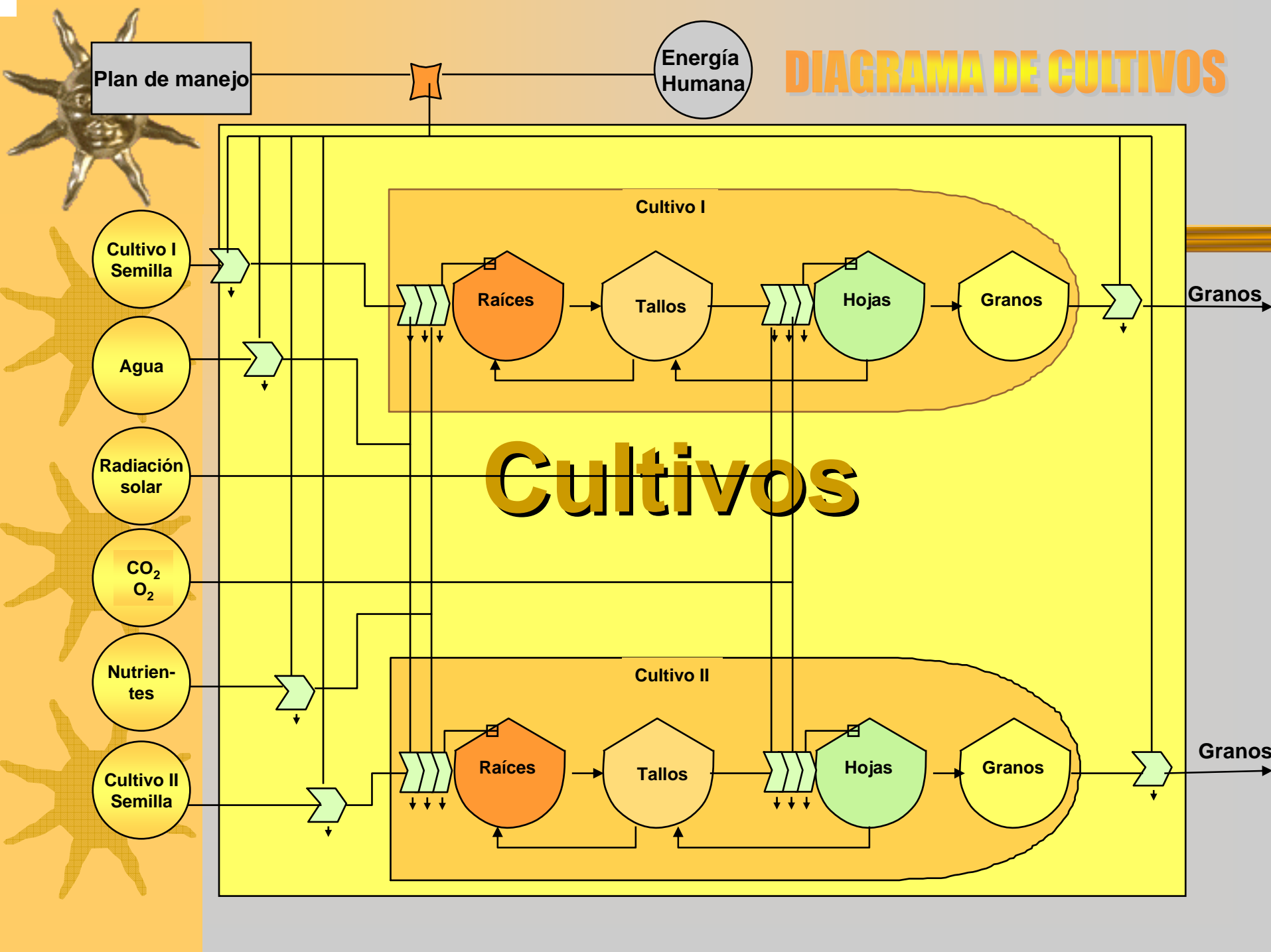


DIAGRAMA DE SUELOS

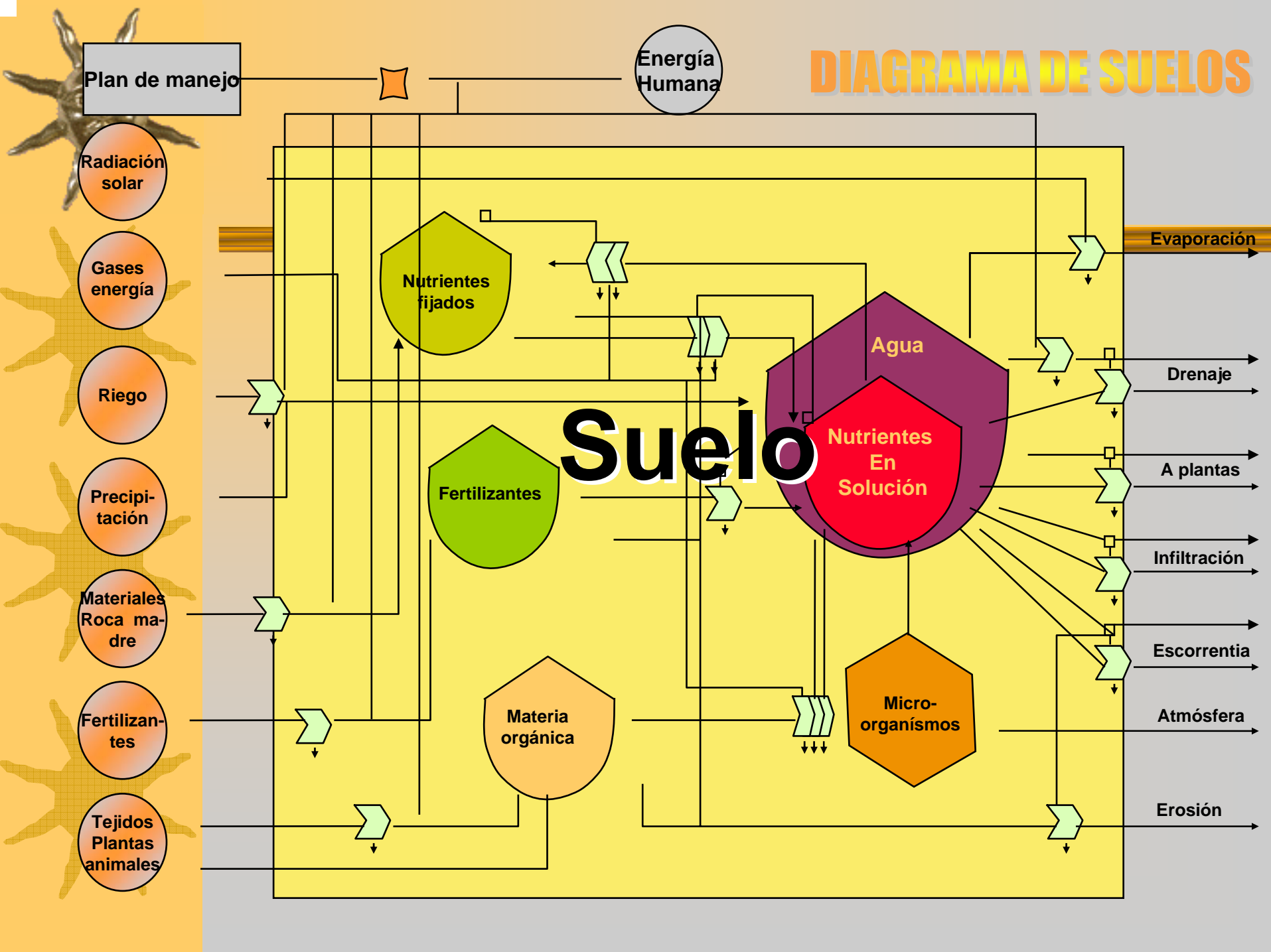


DIAGRAMA DE MALEZAS

Energía Humana

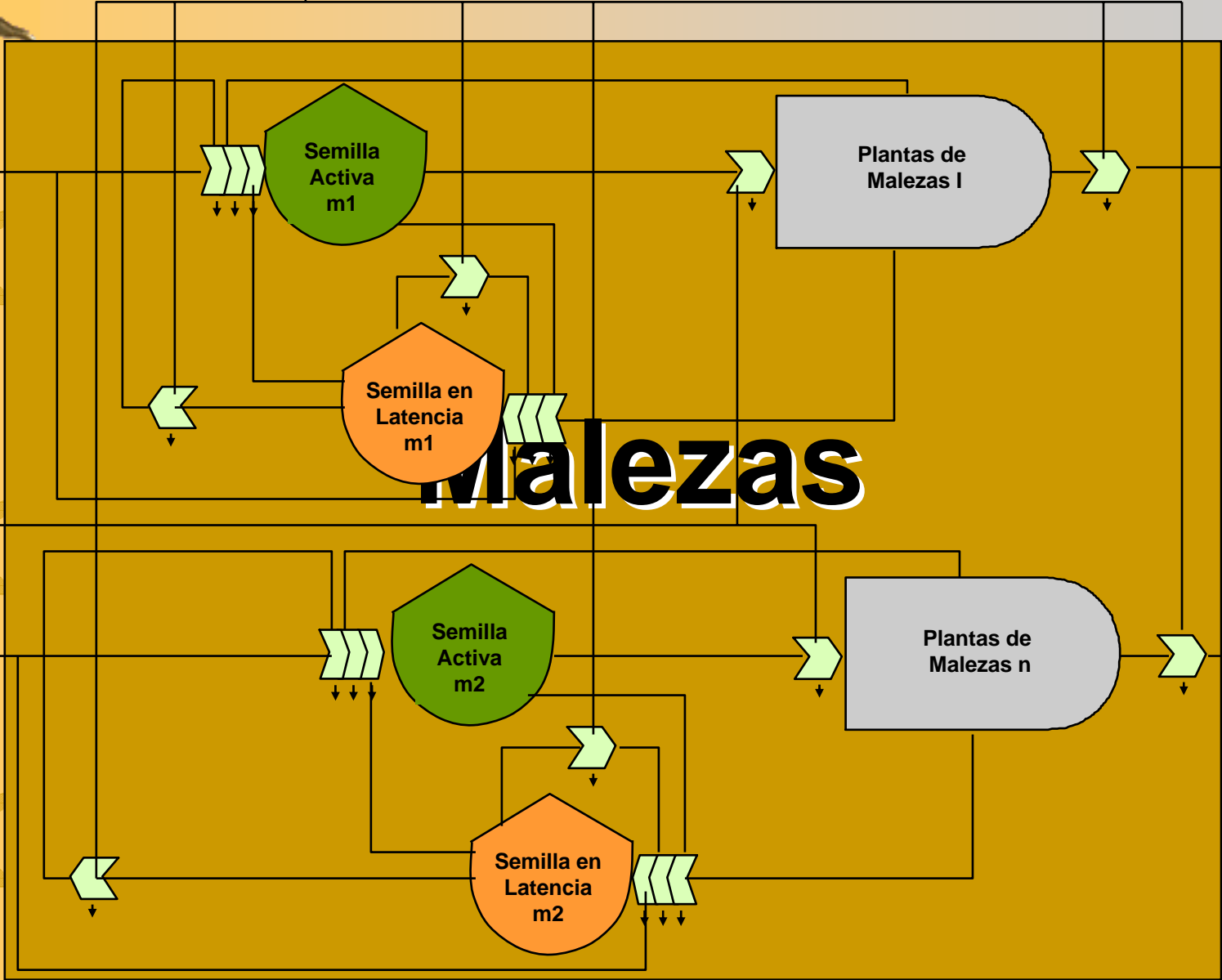
Plan de manejo



Semilla Maleza I

Agua Radiación Nutrient

Semilla Maleza n

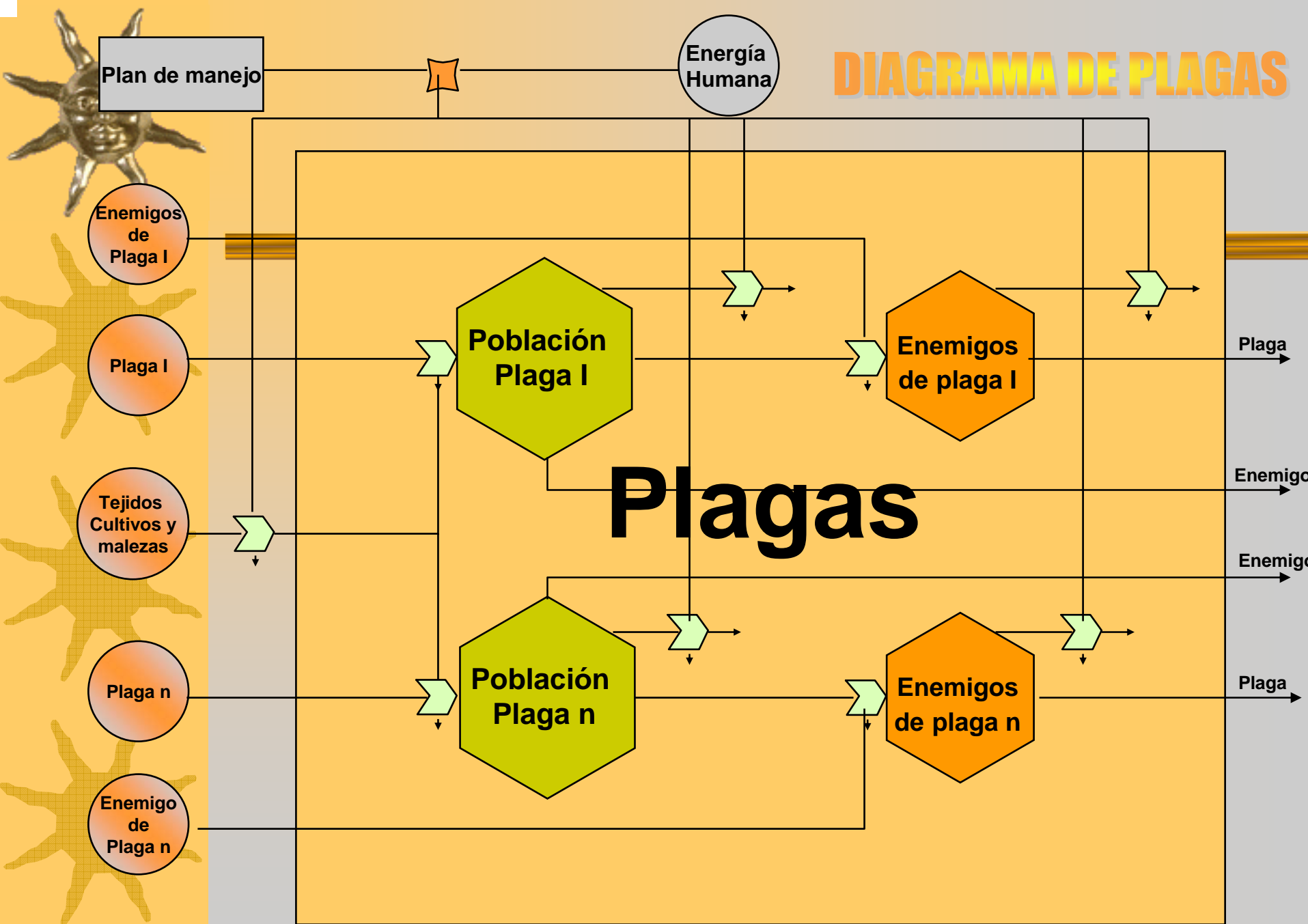


Semillas

Semillas

malezas

DIAGRAMA DE PLAGAS



Plan de manejo

Energía Humana

Enemigos de Plaga I

Plaga I

Tejidos Cultivos y malezas

Plaga n

Enemigo de Plaga n

Población Plaga I

Población Plaga n

Enemigos de plaga I

Enemigos de plaga n

Plagas

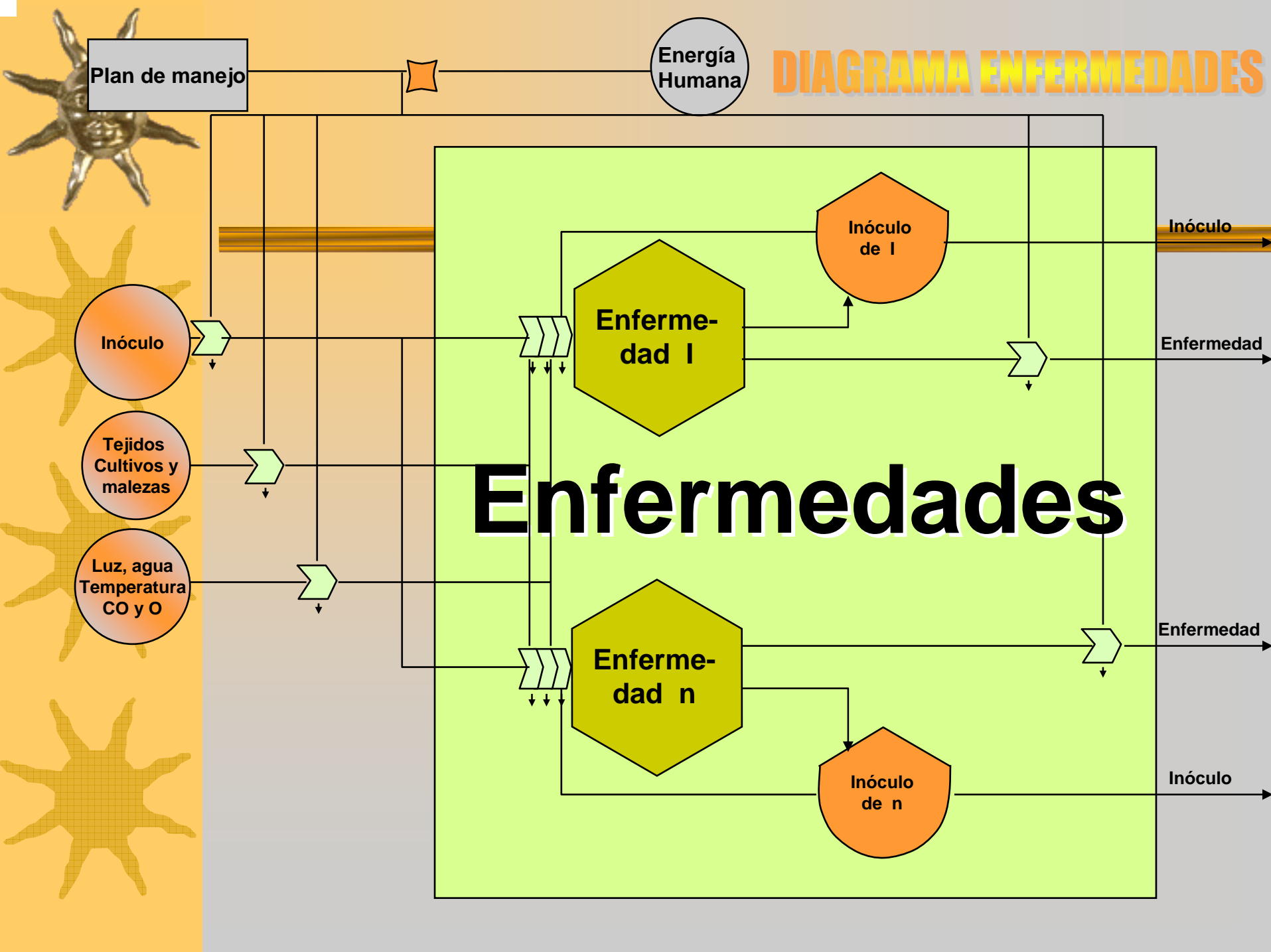
Plaga

Enemigo

Enemigo

Plaga

DIAGRAMA ENFERMEDADES

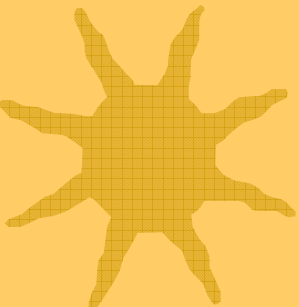
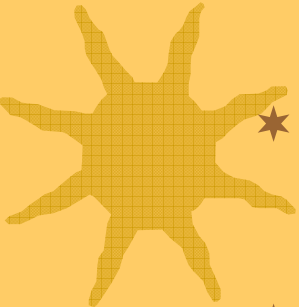
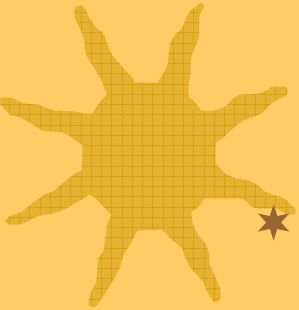




Ejercicios de Aprendizaje

LA REGIÓN

- ★ **Identificada una región del país, presente dos diagramas de materiales y energía. Uno de los diagramas predominantemente rural y el otro urbano.**
- ★ **En cada diagrama explique sus relaciones, identificando la estructura y función. Comente la participación de la sociedad.**
- ★ **Comente las ventajas y desventajas de utilizar modelos de diagramas para el manejo de la región.**

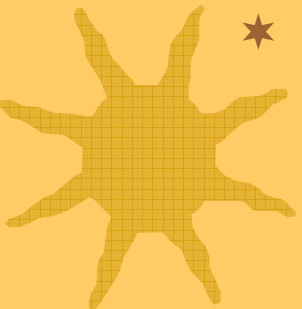
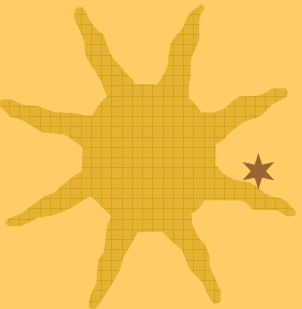
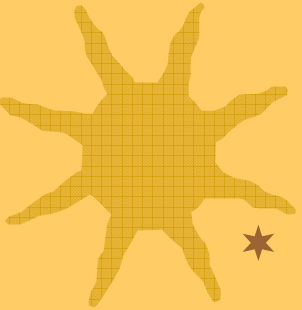




Ejercicios de Aprendizaje

LA FINCA

- ★ Para dos fincas típicas de su país, presente diagramas de finca, una de ellas típica de agricultura de subsistencia y la otra de agricultura comercial.
- ★ En cada diagrama explique sus relaciones, identificando la estructura y función.
- ★ Comente las ventajas y desventajas de utilizar modelos de diagramas para el manejo de fincas.

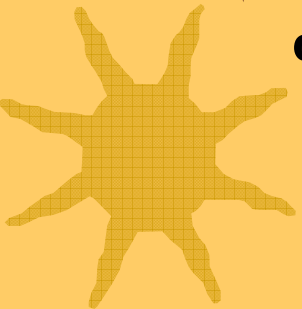
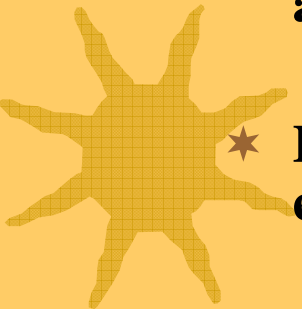
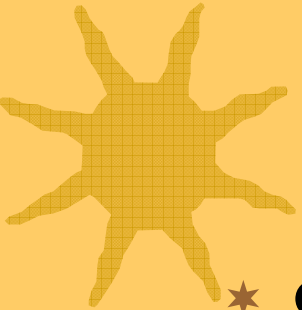




Ejercicios de Aprendizaje

AGROECOSISTEMAS

- ★ Conocido el manejo de cultivos y ganado, desarrolle diagramas de agroecosistemas con cultivos y ganado, comente sus diferencias.
- ★ En cada diagrama explique sus relaciones, identificando la estructura y función. Cuantifique sus relaciones.
- ★ Comente las ventajas y desventajas de utilizar modelos de diagramas para el manejo de agroecosistemas.

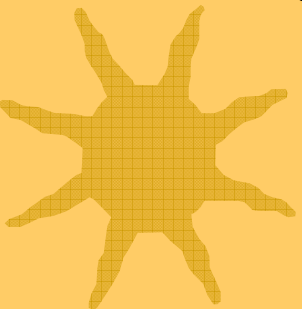
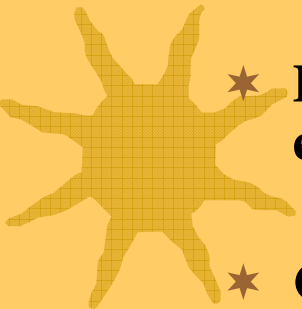
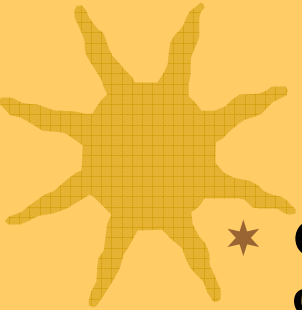




Ejercicios de Aprendizaje

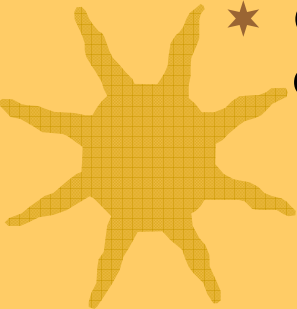
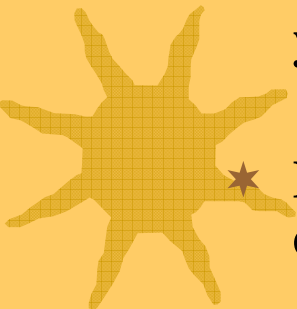
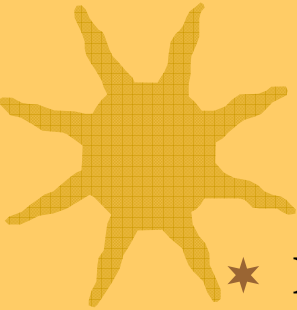
CULTIVOS

- ★ Conocido el diagrama de cultivos, comente los conceptos de competencia e interferencia.
- ★ En cada diagrama explique sus relaciones, identificando la estructura y función.
- ★ Comente las ventajas y desventajas de utilizar modelos de diagramas para el manejo de cultivos





Ejercicios de Aprendizaje



SUELOS

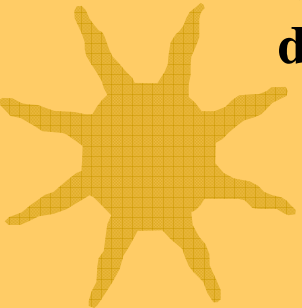
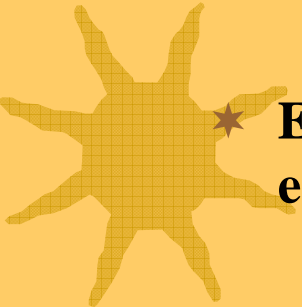
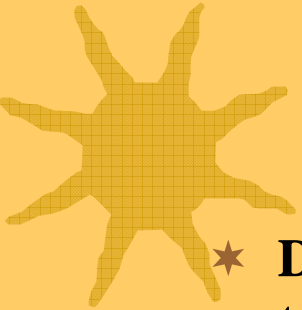
- ★ **Dados dos tipos de suelos, uno con características ideales para cultivos, el otro con deficiencias, presente diagramas de de materia y energía para cada uno de ellos.**
- ★ **En cada diagrama explique sus relaciones, identificando la estructura y función. Cuantifique sus relaciones.**
- ★ **Comente las ventajas y desventajas de utilizar modelos de diagramas para el manejo de suelos.**



Ejercicios de Aprendizaje

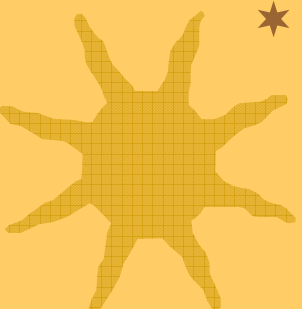
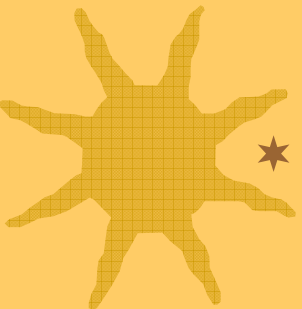
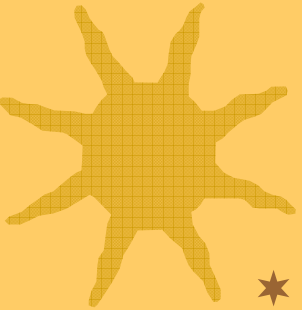
MALEZAS

- ★ Dado un plan de manejo de malezas en un cultivo de su zona de trabajo desarrolle un diagrama de flujo de materia y energía.
- ★ En cada diagrama explique sus relaciones, identificando la estructura y función. Cuantifique las relaciones.
- ★ Comente las ventajas y desventajas de utilizar modelos de diagramas para el manejo de malezas





Ejercicios de Aprendizaje

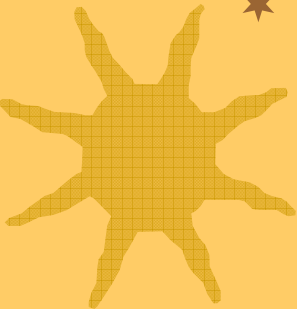
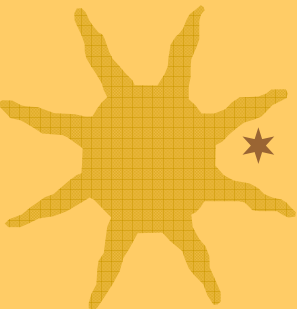
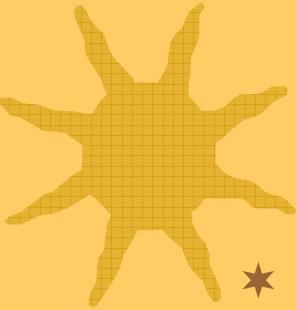


PLAGAS

- ★ **Para un lugar de su país, presente diagramas de flujo de materia y energías para 2 plagas importante.**
- ★ **En cada diagrama explique sus relaciones, identificando la estructura y función. Cuantifique sus relaciones.**
- ★ **Comente las ventajas y desventajas de utilizar modelos de diagramas para el manejo de plagas.**



Ejercicios de Aprendizaje



ENFERMEDADES

- ★ **Comente la importancia de las enfermedades en los cultivos y su influencia en la estructura y función.**
- ★ **Para las enfermedades predominantes de su región, elabore un diagrama simplificado del flujo de materiales y energía.**
- ★ **Dada su experiencia en el manejo de cultivos, presente diagramas de materiales y energía incluyendo la relación patógeno hospedero.**



Referencias Bibliográficas

- ★ **HART, R. D. 1985. Conceptos básicos sobre agroecosistemas. CATIE, Turrialba, Costa Rica. Pp. 9-19**
- ★ **ODUM, E. P. 1987. Fundamentos de Ecología. Interamericana. México. pp. 6-8**
- ★ **ODUM, E. P. 1997. Ecología: A Bridge Between Science and Society USA, pp. 38-40**
- ★ **LUGO, A. E. 1982. Los sistemas ecológicos y la humanidad .OEA. pp. 35-40**



Referencias Bibliográficas

- ★ **AGUILAR, C. 1997. Simulación de Sistemas, PUCCH, Chile. pp 15 - 28.**
- ★ **GEREZ V.; GRIJALVA M. 1976. El Enfoque de Sistemas. LIMUSA. Mexico. pp 167-174**
- ★ **ODUM, E. P. 1997. Ecology: A Bridge Between Science and Society USA, pp 38-40**
- ★ **LUGO, A. E. 1982. Los sistemas ecológicos y la humanidad .OEA. pp 35-40**
- ★ **LEON VELARDE, C; QUIROZ, R. 1994. Análisis Agropecuarios: Uso de métodos biomatemáticos. pp 77 - 96**

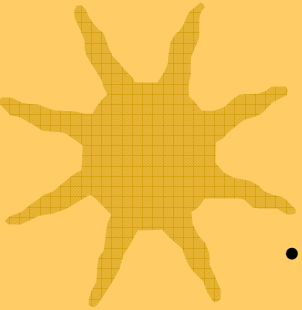


Referencias Bibliográficas

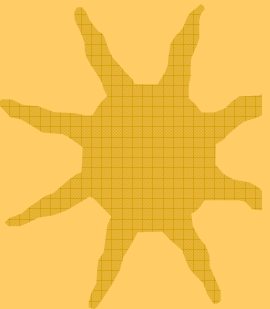
- Bawden, R.J. and Ison, R.L. (1992) *'The purpose of field-crop ecosystems: social and economic aspects'*, in *Field-Crop Ecosystems*, C.J. Pearson (ed.), pp. 11–35, Elsevier, Amsterdam.
- Capra, F. (1996) *The Web of Life. A New Synthesis of Mind and Matter*, Harper Collins, London.
- Checkland, P.B. (1981) *Systems Thinking. Systems Practice*, Wiley, Chichester.
- Checkland, P.B. and Scholes, J. (1990) *Soft Systems Methodology in Action*, Wiley, Chichester.
- Douglas, M. (1973) *'Environments at risk'*, (in) *Ecology in Theory and Practice*, J. Benthall (ed.), pp. 230–248, Viking, New York.
- Ison, R.L., Maiteny, P.T. and Carr, S. (1997) *'Systems methodologies for sustainable natural resources research and development'*, *Agricultural Systems*, Vol. 55, No. 2, pp. 257–272. Pearson, C.J. and Ison, R.L. (1997)
- Agronomy of Grassland Systems*, 2nd edn, Cambridge University Press, Cambridge.
- Wilson, B. (1984) *Systems: Concepts, Methodologies and Applications*, John Wiley & Sons, Chichester.



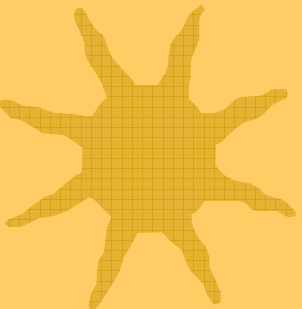
Referencias Bibliográficas



- <http://www.cpsc.ucalgary.ca/~couprie/623/ssmfinal.html>



- <http://www.csu.edu.au/ci//vol11/Andrew.Finegan/paper.html>



- <http://www-tec.open.ac.uk/ccs/sysdis.html>