

# *Ecosistemas y Agroecosistemas*

## *Empleo del enfoque sistémico*

*Curso Agroecología  
MPV, UNLP, 2023*

*Santiago J Sarandón*

*Ing. Agr. Santiago J. Sarandón*

CIC-LIRA-Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales,  
Universidad Nacional de La Plata,  
Argentina.

*SJ Sarandón. UNLP-CIC*



# CONTENIDOS

Estudio de sistemas. Importancia.

Noción de sistema: propiedades, límites, estructura y función.

Sistemas ecológicos: Niveles jerárquicos

Componentes estructurales: Componentes bióticos y abióticos.

Productores, consumidores, descomponedores.

Ecosistemas naturales y agroecosistemas: similitudes y diferencias estructurales y funcionales.

# ¿Por qué es necesario el enfoque de sistemas en Agroecología?

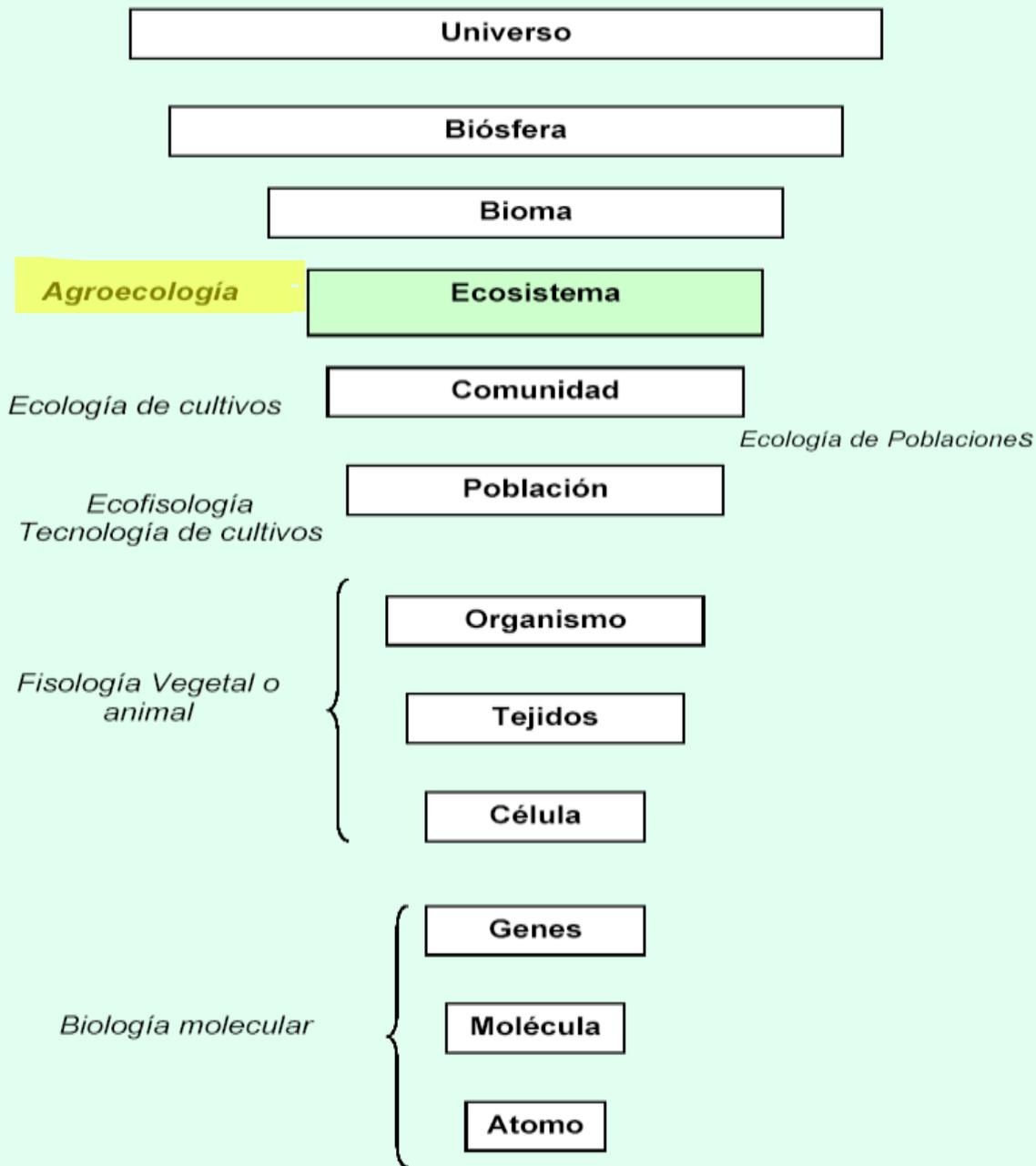
Objetivo  
Ámbito de estudio

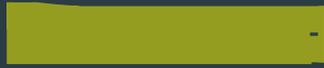
# Agricultura Sustentable

*Es aquella que permite mantener **en el tiempo** un flujo de **bienes y servicios** que satisfagan las necesidades alimenticias, socioeconómicas y culturales de la población, dentro de los **límites biofísicos** que establece el correcto funcionamiento de los **sistemas naturales** (agroecosistemas) que lo soportan.*

# La Agroecología

*“Un nuevo campo de conocimientos, un enfoque, una disciplina científica que reúne, sintetiza y aplica conocimientos de la agronomía, la ecología, la sociología, la etnobotánica, y otras ciencias afines, con una óptica **holística y sistémica** y un fuerte componente ético, para generar conocimientos y validar y aplicar estrategias adecuadas para diseñar, manejar y evaluar **agroecosistemas** (**ecosistemas agroalimentarios**) sustentables.”*





# ¿qué es un sistema?

# SISTEMA

*“Arreglo de componentes físicos, un conjunto o colección de cosas, unidas o relacionadas de tal manera que forman y actúan como una unidad, una entidad o un todo” (Becht, 1974)*

## ELEMENTOS DE UN SISTEMA:

límites

entradas

salidas

componentes: animales, vegetales.

Interacciones entre componentes:

▶ predación, competencia, alelopatía

# SISTEMA

**ESTRUCTURA: simple, compleja.** depende de:

- ✓ número de componentes
- ✓ tipo de componentes: vegetales, animales, ambos
- ✓ arreglo o relación entre componentes:
- ✓ directa, cíclica, competitiva.

Baixaki







07/11/14

SJ Sarandón



¿Qué aspectos o variables resultan interesantes para medir en un agroecosistema?

# PROPIEDADES DE LOS SISTEMAS

**Producción:** biomasa, producción bruta, neta,

**Eficiencia:** relación entre salidas/entradas:  
Producción por unidad de insumo: Nutrientes,  
energía, agua. Superficie: rendimiento

**Estabilidad:** resistencia al cambio

**Resiliencia:** capacidad de recuperación.

**Autonomía:** independencia-autosuficiencia

**Auto regulación:** por ejemplo reg. Biótica

# ECO Y AGROECOSISTEMAS

- LÍMITES (¿dónde ponerlos?)

## COMPONENTES:

*productores primarios (cultivos, “malezas”)*

*consumidores (herbívoros: deseados o no)*

*consumidores secundarios (predadores,  
parasitoides)*

*Descomponedores (macro, micro fauna y flora)*

*sustancias orgánicas, inorgánicas, nutrientes.*

# ECO Y AGROECOSISTEMAS

**CONDICIONANTES** (ambiente y recursos)

*factores ambientales:*

*Temperatura, duración del día: fotoperíodo. humedad,*

*Recursos: luz, Agua, nutrientes*

# FUNCIONES O PROCESOS DE ECOSISTEMAS

(Lugo & Morris, 1982, modificado)

- ✓ *fotosíntesis*
- ✓ *respiración*
- ✓ *ciclos biogeoquímicos: flujo de nutrientes*
- ✓ *procesos internos de regulación:*
  - ciclos reproductivos*
  - fases fenológicas*
  - partición de recursos*
- ✓ *Sucesión.: cambios en el tiempo*
- ✓ *Evolución: “selección del más apto”*

## Agroecosistemas

Son ecosistemas naturales, modificado  
por los seres humanos con un  
propósito

¿Qué cambiamos con esta  
transformación?

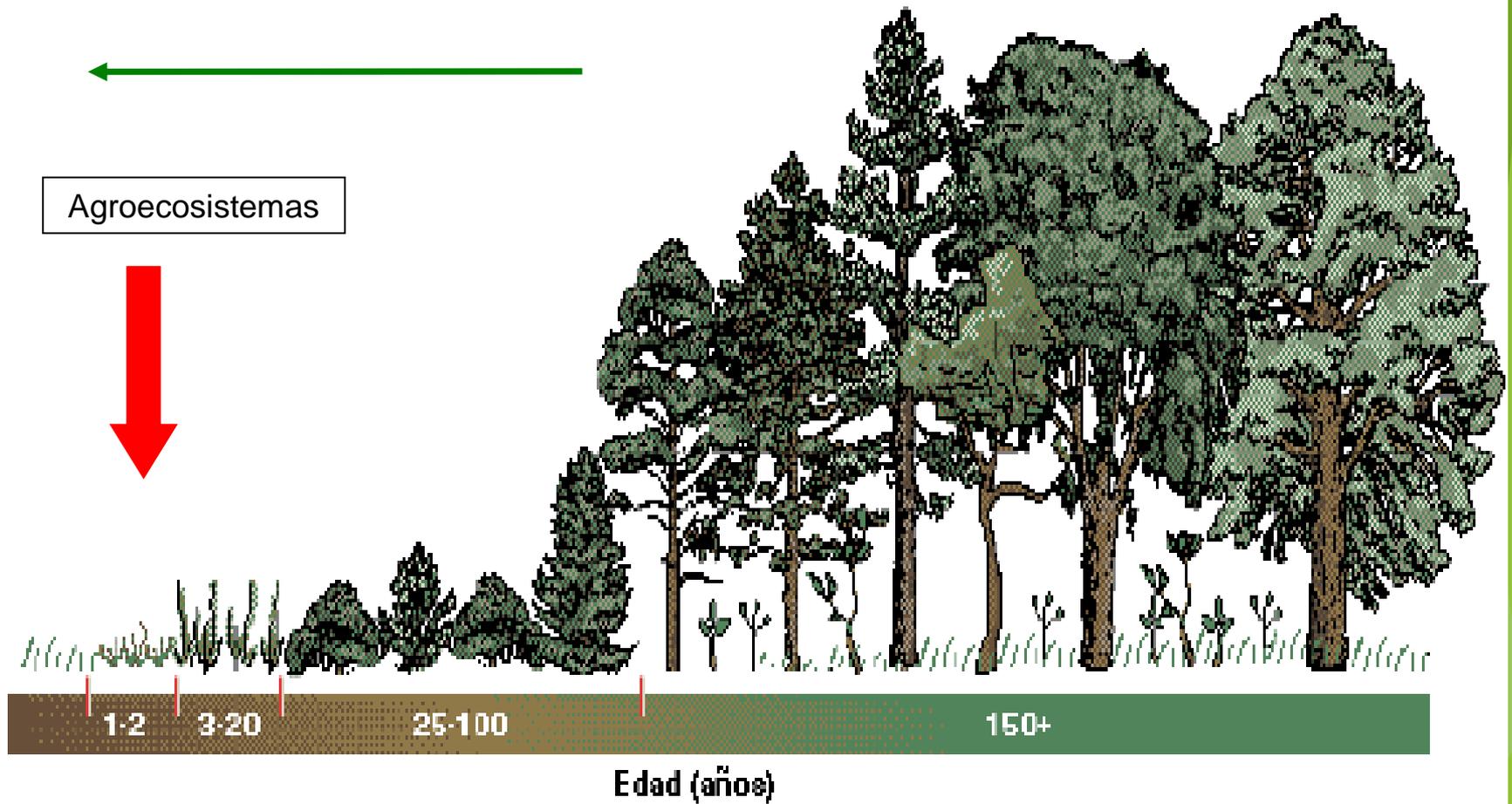






- ¿Por qué hacemos esta transformación?
- ¿Por qué transformamos los ecosistemas en Agro ecosistemas?

# Sucesión Ecológica



# La Productividad en los ecosistemas

**PPN:** Productividad primaria neta

**PPN:** PPBruta – respiración (autótrofos)

**PNC:** Productividad Neta de la Comunidad (autótrofos y heterótrofos)

**PNC:** PPN - Respiración (heterótrofos)

$PNC > 0$

$PNC = 0$

$PNC < 0$

¡Hay consecuencias!!

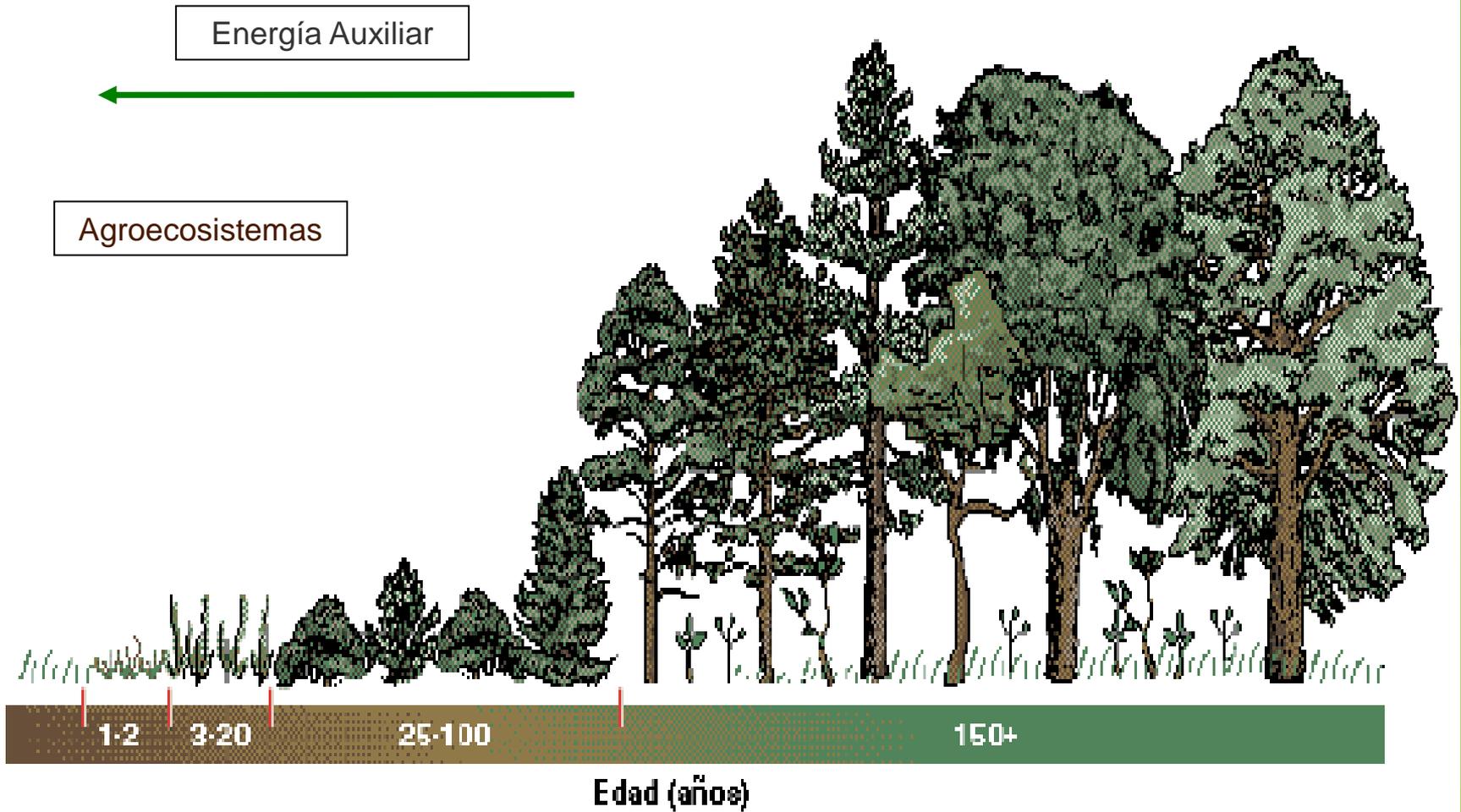
En los Ecosistemas Naturales (EN), la energía aportada por el sol es suficiente para mantener la estructura y complejidad de procesos que ocurren en el mismo



En los Agroecosistemas NO.  
Se requieren fuentes adicionales de energía !!

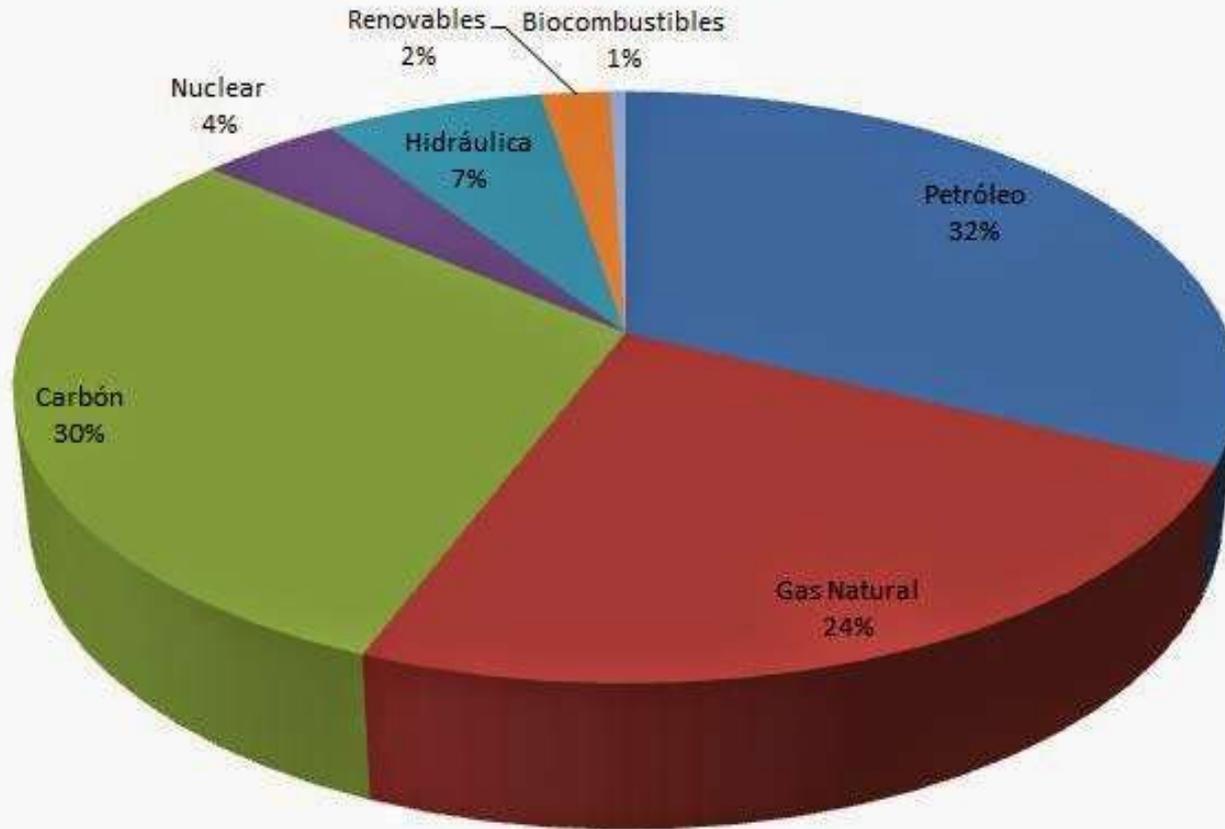


# Sucesión Ecológica



¿Por qué se presta tanta atención al uso de la energía en los agroecosistemas ?

## Producción energética global 2013



*las tres crisis, [monitorizandoelmundo.blogspot.com.es](http://monitorizandoelmundo.blogspot.com.es)*









Figura 1: Similitudes y diferencias entre ecosistemas naturales y agroecosistemas (Sarandón, 2002)

Atributos	Ecosistema Natural	Agroecosistemas
Objetivo	Ninguno	Utilitario
Responsable	Nadie	Agricultor
Fuente de energía	Solar (mareas)	Solar + Artificial (combustibles fósiles)
Diversidad genética	Alta	Baja
Diversidad específica	Alta	Baja
Fuerza de selección	Natural (evoludón)	Hombre (económica)
Asignación de recursos	Equitativa (estr. Competitivas)	Económica (granos, tubérculos)
Productividad	Baja (nula)	Alta
Biomasa	Alta	Media

**Atributos****Ecosistema Natural****Agroecosistemas**

Productividad/biomasa

Baja

Alta

Ciclo de nutrientes

Cerrado (prácticamente)

Abierto

Ocupación de nichos

Alta

Baja

Aprovechamiento de recursos

Alta

Baja

Continuidad espacio temporal

Alta

Baja

Sincronización entre plantas y microorganismos

Alta

Baja

Lixiviación de nutrientes

Baja

Alta

Erosión

Baja

Alta

Estabilidad

Alta

Baja

Resiliencia

Alta

Baja

¿Cómo analizar un agroecosistema?

# Niveles jerárquicos ¿Cuántos niveles deben considerarse?

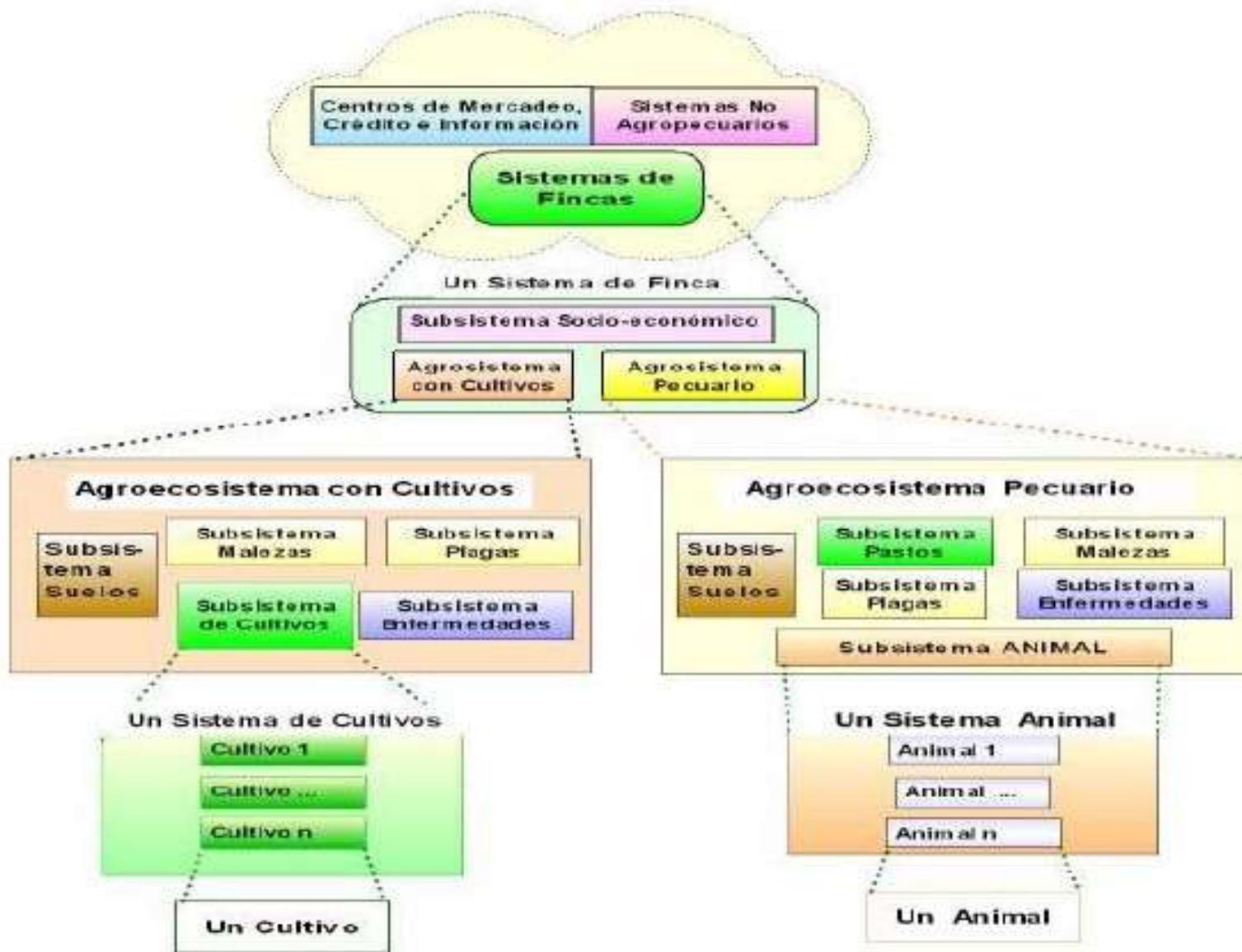




Image © 2008 DigitalGlobe

© 2007 Google™

Puntero 23°36'48.87" S 65°24'12.00" O elev. 7903 pie(s) Secuencia ||||| 100% Alt. ojo 9685 pie(s)

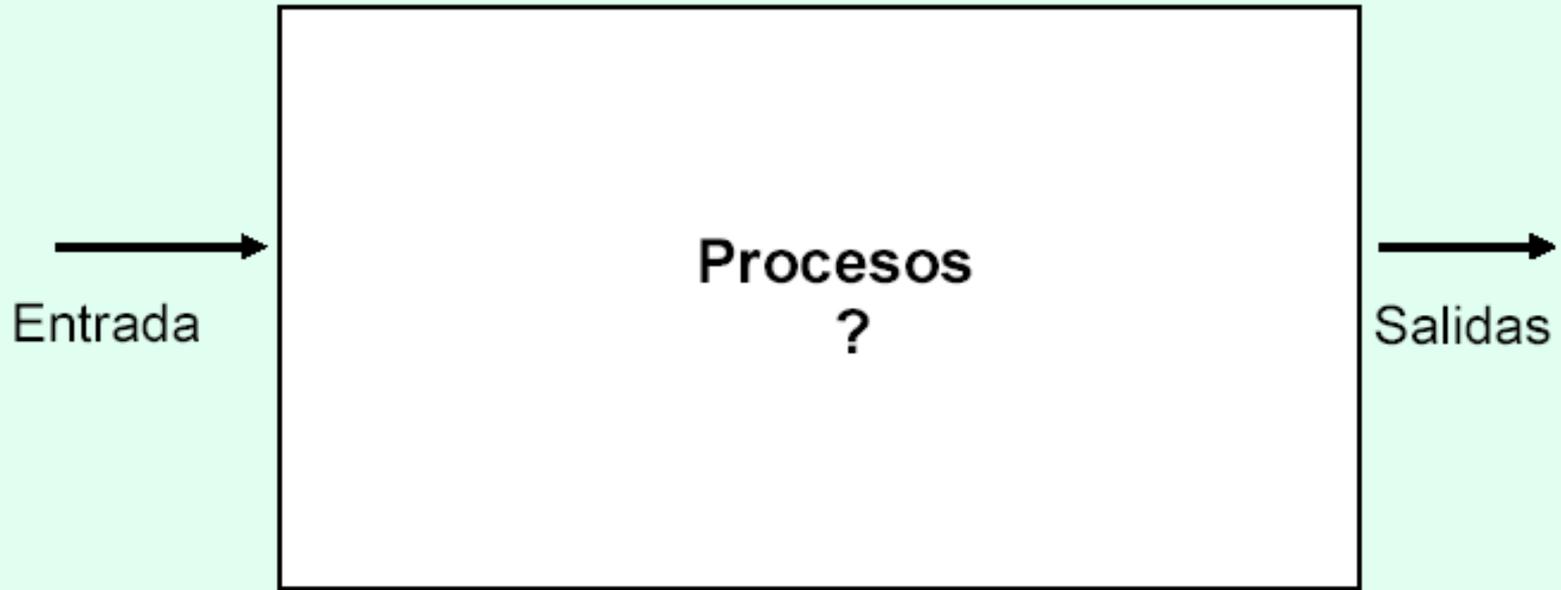


© 2008 Europa Technologies  
Image © 2008 DigitalGlobe

© 2007 Google™

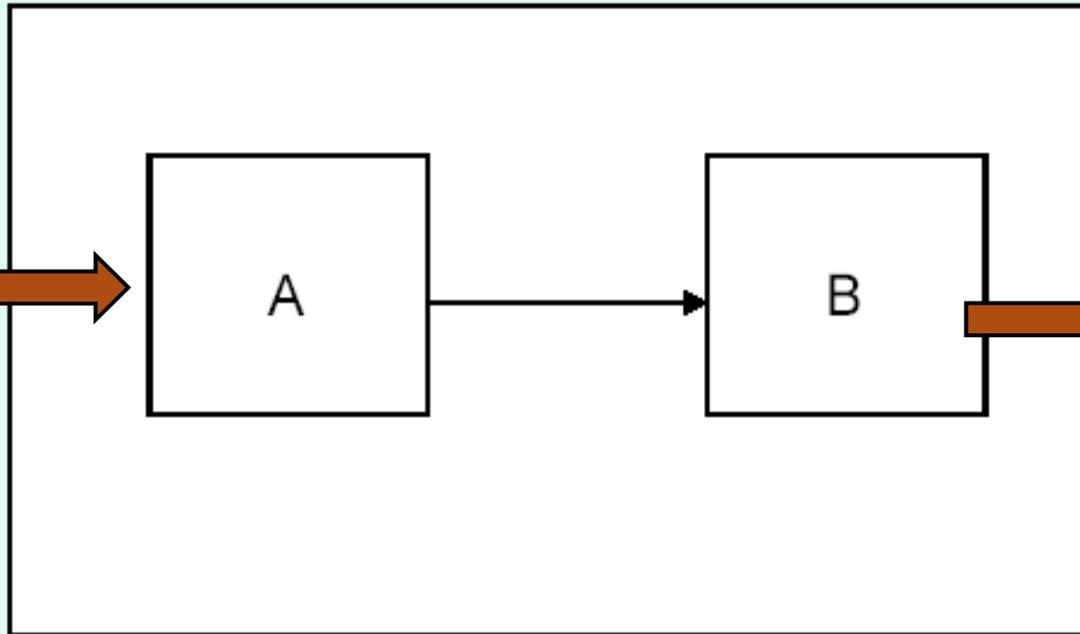
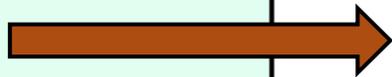
Puntero 34°56'05.61" S 58°05'33.05" O elev. 80 pie(s) Secuencia ||||| 100% Alt. ojo 2658 pie(s)

# Representando un sistema





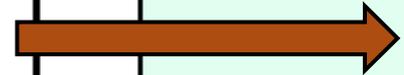
Entradas



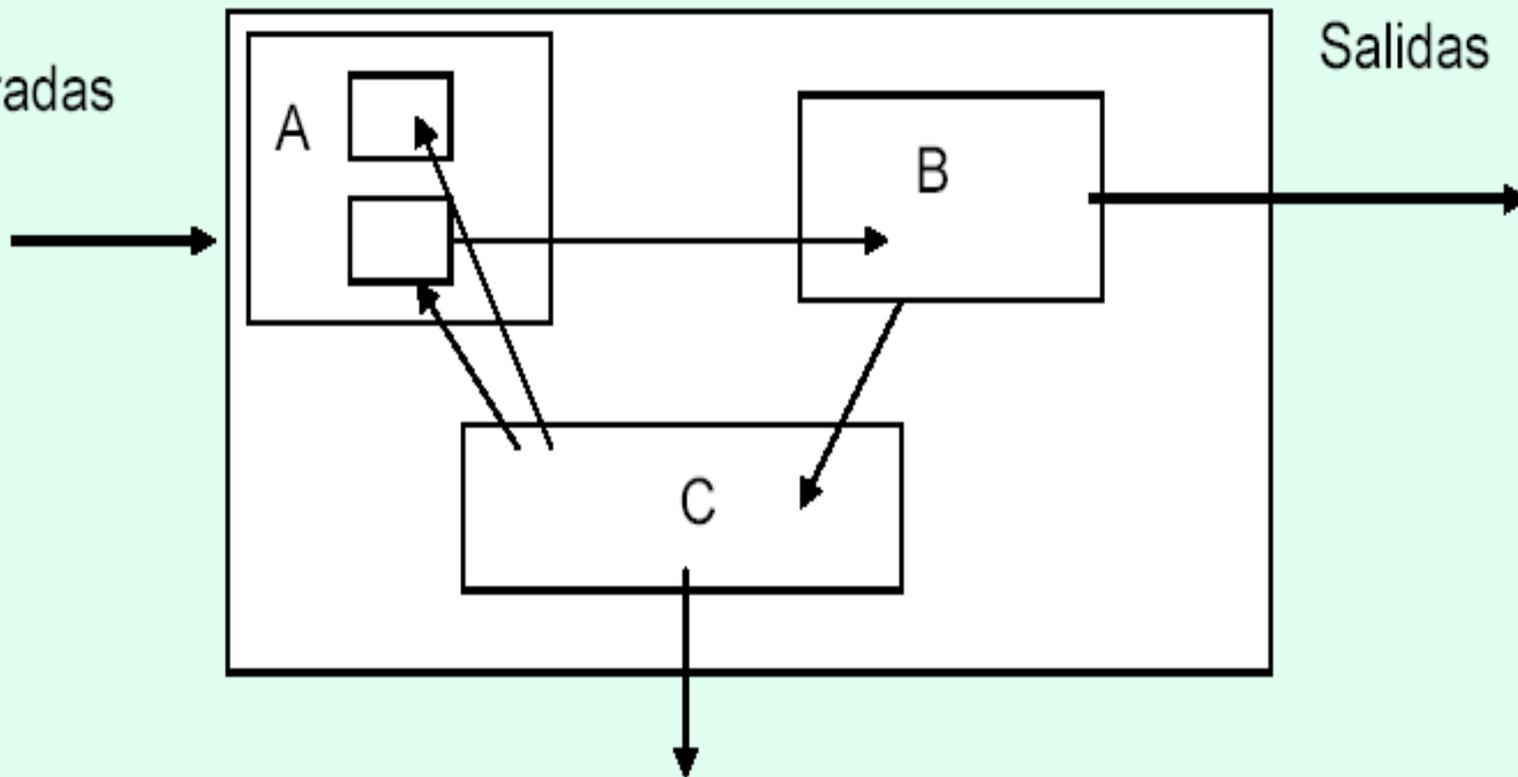
A

B

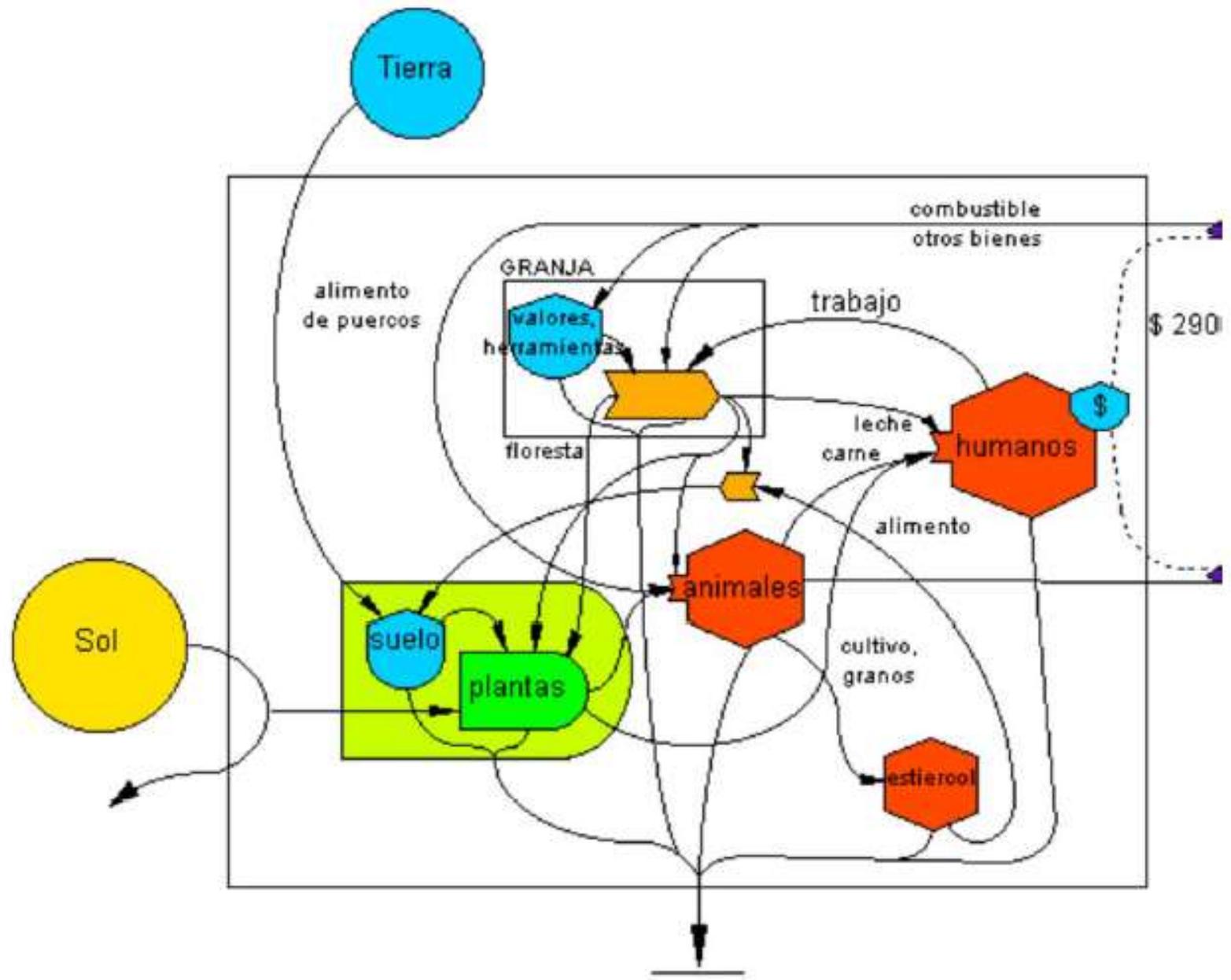
Salidas



Entradas



Salidas



El objetivo de entender cómo funciona un agroecosistema es luego preguntarnos

- ✓ ¿es un buen funcionamiento?
- ✓ ¿le sugerirían algún cambio?
- ✓ ¿Cuál sería la consecuencia si este modelo de manejo fuese mucho más extendido en una región (más casos?)
- ✓ ¿Qué pasaría dentro de 50 años con este funcionamiento del sistema?
- ✓ ¿Es extrapolable a otras regiones?

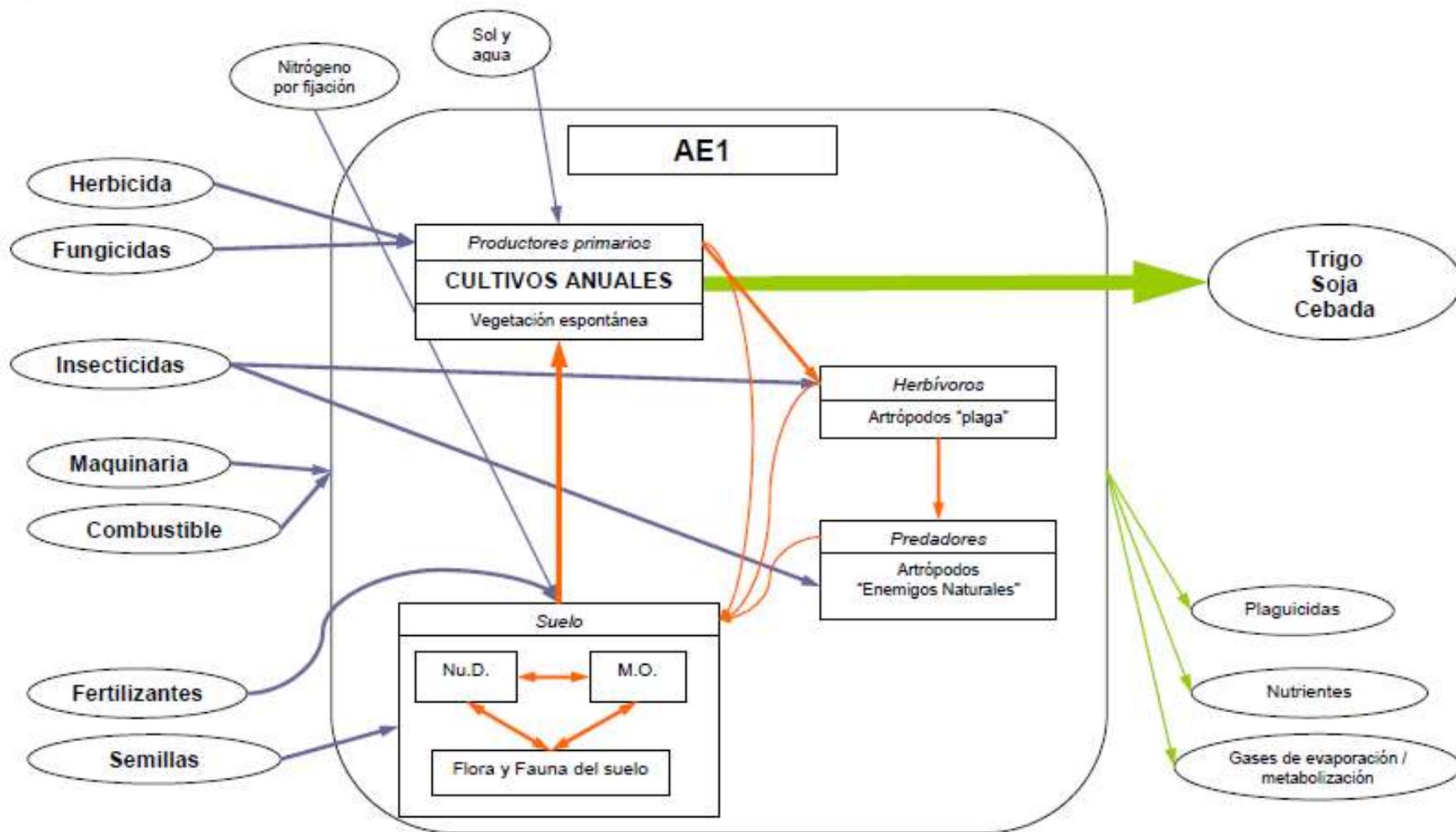


Figura III.1.14: Gráfico de funcionamiento del sistema de un establecimiento agrícola empresarial de la región pampeana argentina, caso AE1.

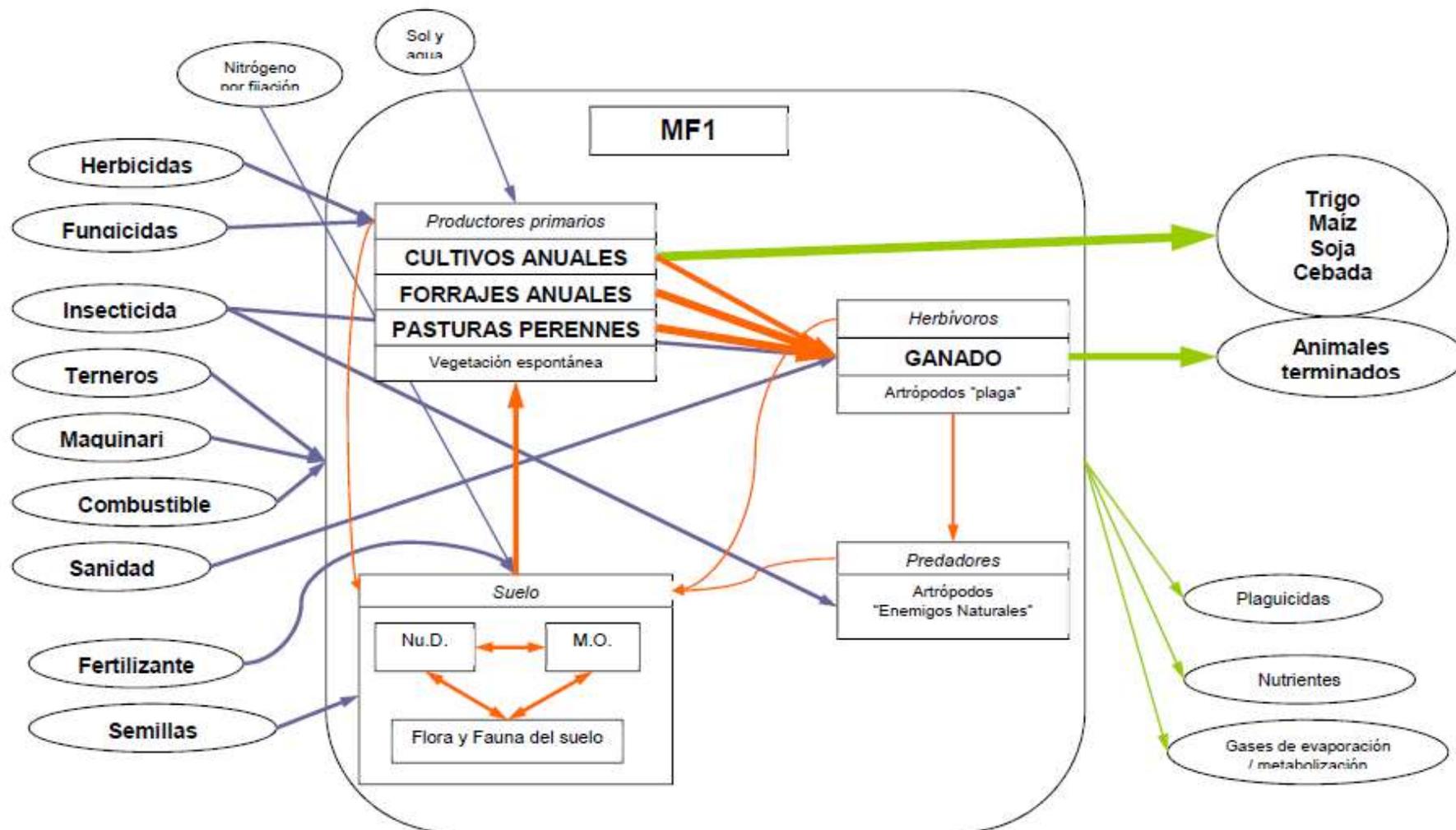


Figura III.1.2: Gráfico de funcionamiento del sistema de un establecimiento mixto familiar de la región pampeana argentina, caso MF1.

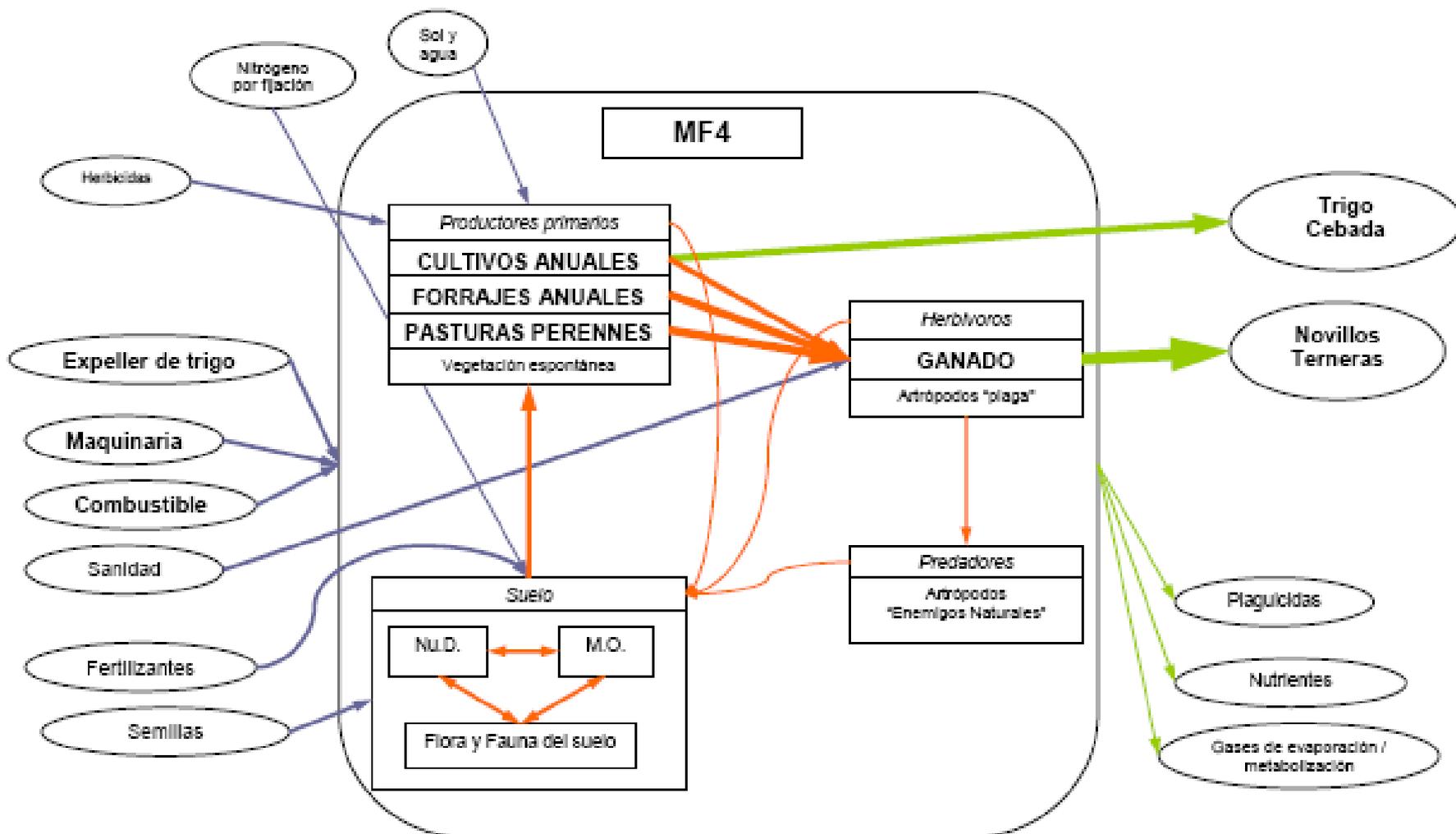
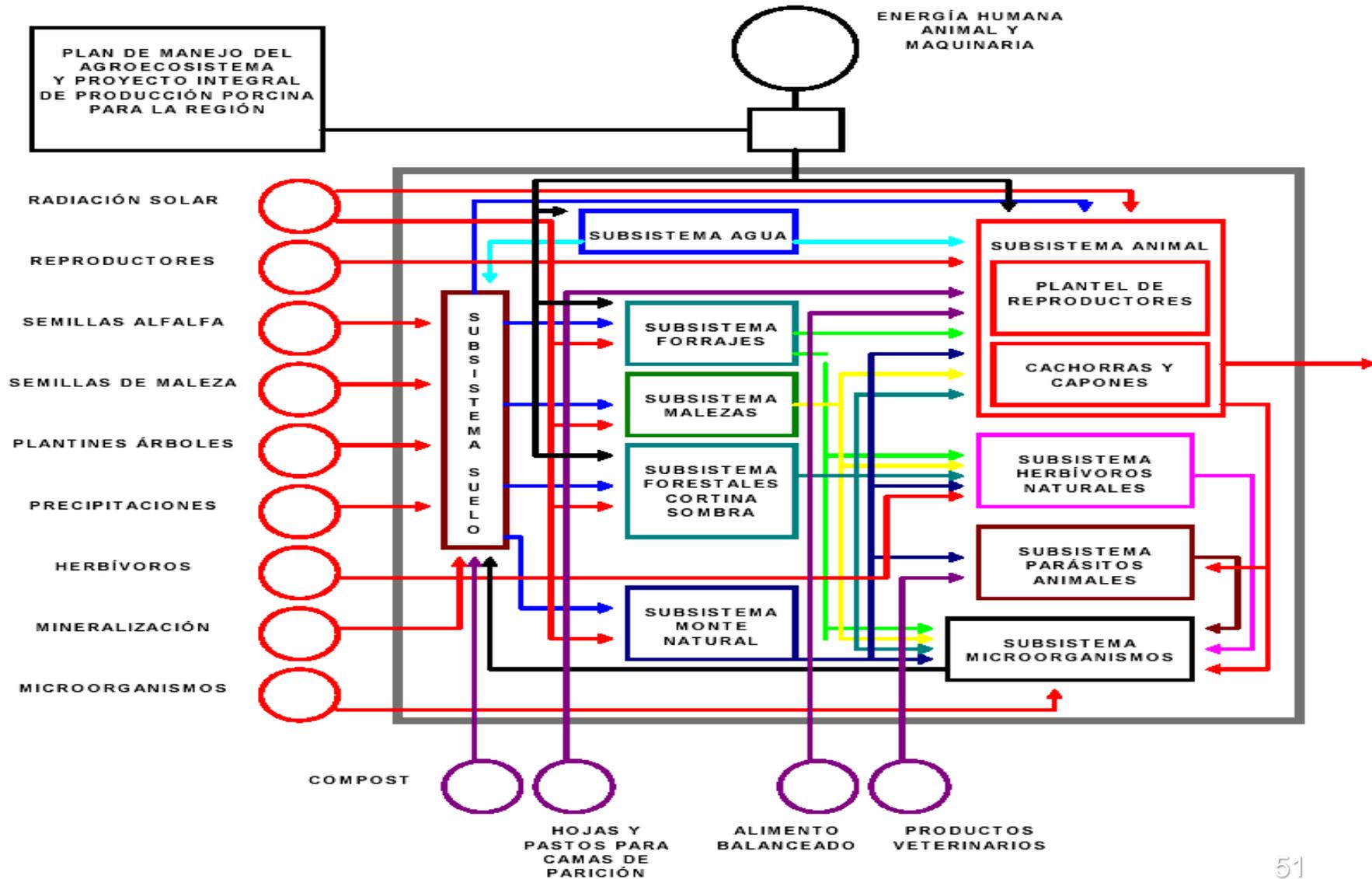


Figura III.1.11: Gráfico de funcionamiento del sistema de un establecimiento mixto familiar de la región pampeana argentina, caso MF4

# Sistema de producción de cerdas madres híbridas

## Límites, entradas, salidas, componentes y sus interrelaciones



Gracias