

¿Qué es la Fitopatología?

M.Sc. José Eladio Monge Pérez
Universidad de Costa Rica

Fitopatología

- Fito = phyto = planta o vegetal
- Pato = pathos = enfermedad
- Logía = Logos = estudio

Pathos

- Portugués: doença = enfermedad
- dor = dolor

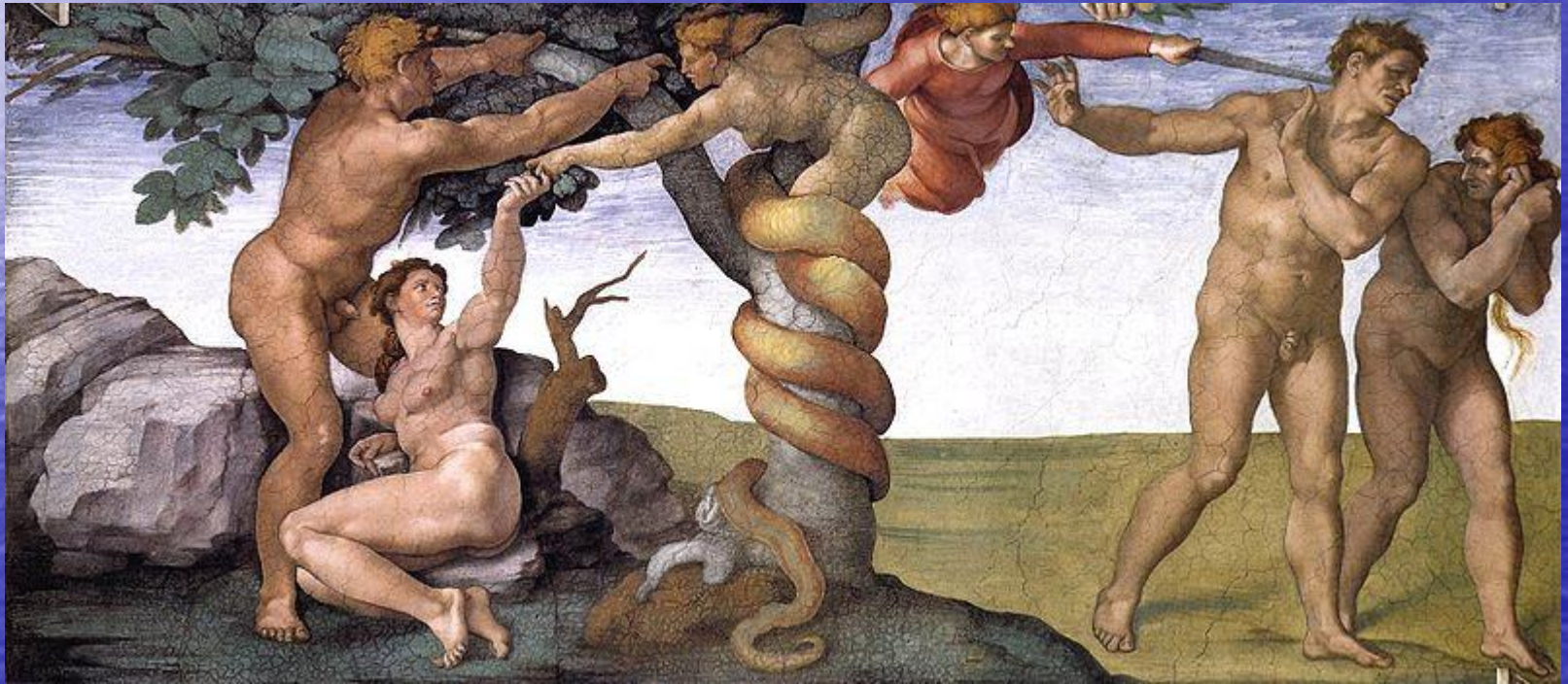
- Italiano: malattia = enfermedad
- male = mal

- Francés: maladie = enfermedad
- mal = mal



El pecado original, Adán y Eva en el paraíso Miguel Ángel, 1509-1510

- Enfermedades, ¿pérdida del paraíso perdido?



Oración de Salomón a Dios (950 a.C.)

- “Cuando en el país haya hambre o peste, o las plantas se sequen por el calor, o vengan plagas de hongos del trigo, langostas o pulgón..., escúchalos.”
- 1 Reyes 8:37

Hambruna en Irlanda 1845 - 1849

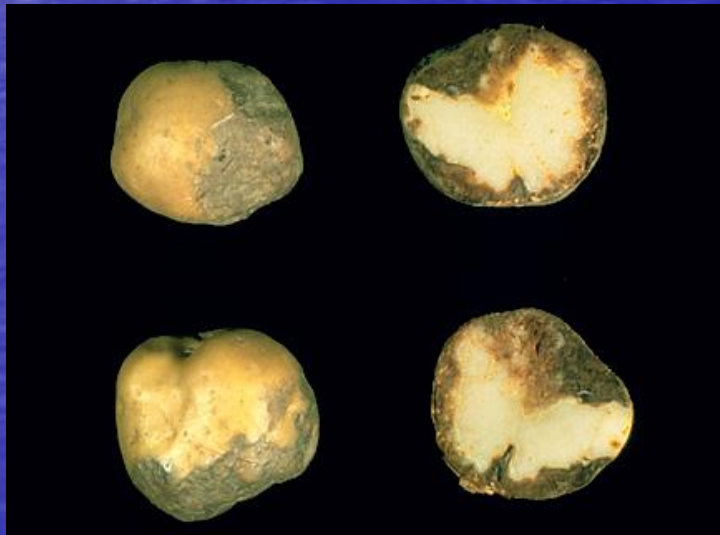
- Causada por una enfermedad que dañó los cultivos de papa
- A partir de este evento, inició la ciencia de la Fitopatología



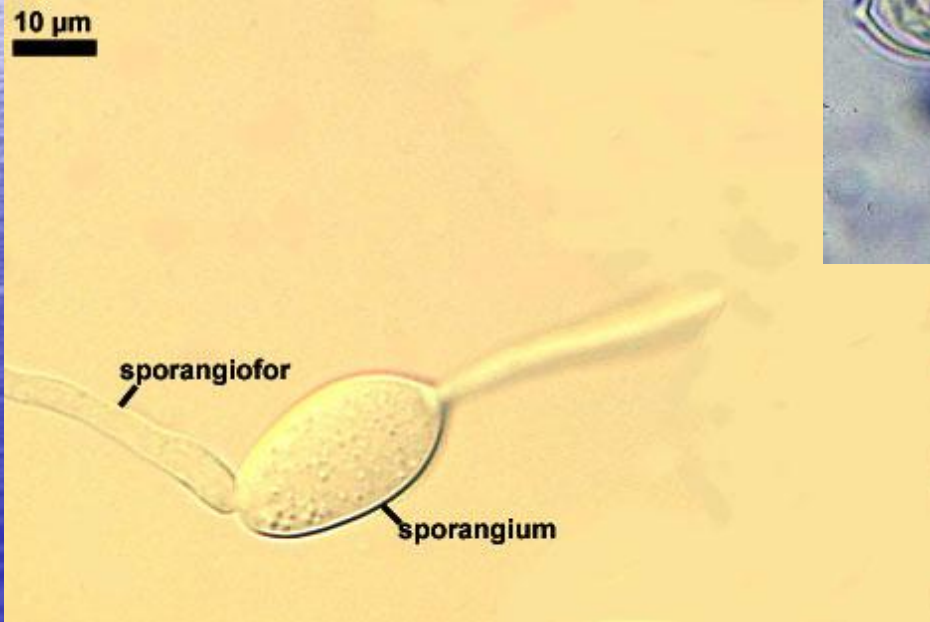
“Los comedores de papas” Vincent Van Gogh (1885)



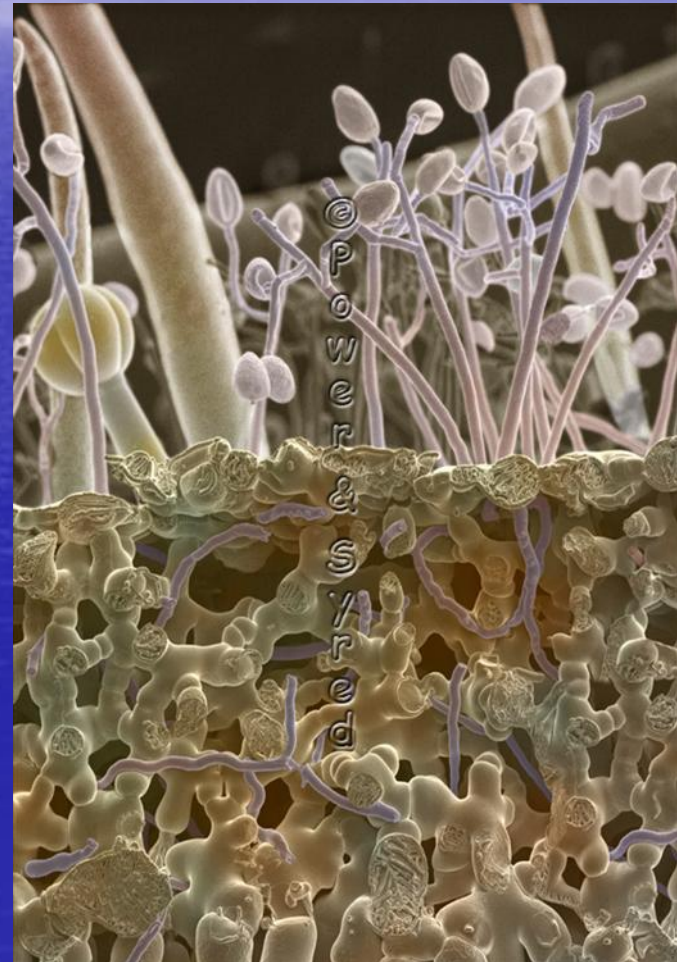
Phytophthora infestans (Tizón tardío de la papa)



Esporangios y esporangióforo



Penetración del hongo en los tejidos de la hoja de papa



Murieron o migraron 2,5 millones de personas
(25 % de la población de Irlanda)



Definición de enfermedad

- “Cualquier desviación del funcionamiento fisiológico normal de una planta.”
- “Una alteración fisiológica dañina a la planta, causada por la irritación continua de un agente extraño.” (Bateman, 1978)

- “Una alteración fisiológica o morfológica negativa causada por acción continuada de un agente extraño o por la carencia prolongada de algún factor ambiental esencial para el funcionamiento adecuado del organismo.”
(Arauz, 2011)
- Esta definición incluye enfermedades de origen **biótico** (enfermedades infecciosas) y de origen **abiótico** (desórdenes fisiológicos).

Algunos conceptos

- **Agente causal:** el que causa la enfermedad
- **Fitopatógeno:** organismo capaz de causar una enfermedad en plantas

Organismos fitopatógenos

- **Hongos** (58%)
- **Nematodos** (17%)
- **Virus** (13%)
- **Bacterias** y otros procariontes (9%)
- También: algunas plantas superiores, algas y protozoarios. (3%)
- (datos porcentuales según Sigee, 1993)

Patogenicidad y parasitismo

- **Patogenicidad**: capacidad de un organismo para causar una enfermedad
- Para que haya patogenicidad, se debe dar parasitismo.
- Parasitismo: relación entre dos especies, en la que una (**parásito**), se alimenta de la otra (**hospedero**), mediante la absorción por periodos prolongados o la utilización directa de sustancias elaboradas por esta.

Parasitismo

- Simplemente, una lucha por la sobrevivencia...



Niveles de parasitismo

- **Saprófitos:** normalmente se alimentan de materia orgánica en descomposición.
- **Parásitos facultativos:** saprófitos que, en presencia de un hospedante adecuado, se comportan como parásitos. Ej.: bacterias y hongos causantes de males del talluelo y pudriciones.
- **Saprófitos facultativos:** parásitos que tienen la capacidad de crecer saprofíticamente, pero no son buenos competidores en presencia de saprófitos verdaderos. Ej.: la mayoría de hongos y bacterias foliares y vasculares.
- **Parásitos obligados:** organismos que no pueden completar su ciclo de vida en ausencia del hospedero.

Ejemplos de parásitos obligados

- Nematodos
- Virus
- Fitoplasmas
- Algunos hongos: royas, carbones, mildiús polvosos, mildiús vellosos

Tipos de parásitos

- **Biotróficos:** se alimentan de tejido vivo. Ej.: parásitos obligados y algunos no obligados.
- **Necrotróficos:** provocan la muerte del tejido antes de alimentarse de él. Ej.: la mayoría de parásitos no obligados.
- **Hemibiotróficos:** primero funcionan como biotróficos, y luego como necrotróficos.

Procesos fisiológicos afectados por las enfermedades

- Germinación y establecimiento temprano
- Absorción de agua y nutrimentos
- Transporte de agua y nutrimentos
- Fotosíntesis
- Respiración
- Transporte de fotoasimilados
- Formación y conservación de estructuras reproductoras

Consecuencias agronómicas de las enfermedades

- Disminución en el **número de plantas por área**
- Disminución en la **productividad por planta**
- Disminución en el **rendimiento** y en la **calidad** de la cosecha
- Disminución en el **ingreso** por hectárea (impacto económico)

Síntomas y signos

- **Síntomas:** manifestaciones visibles de una enfermedad.
- Tipos de síntomas:
 1. **Alteraciones del crecimiento:** enanismo, deformaciones, agallas, “escobas de bruja”



- 2. Alteraciones en la coloración: clorosis (coloración amarillenta)



- 3. **Muerte de tejido: necrosis**, pudrición, chancro (cancro), muerte descendente



- 4. Marchitez



Signos

- Son **manifestaciones del patógeno** discernibles a simple vista.
- Ejemplos:
- **Estructuras** reproductoras o vegetativas de hongos
- **Exudados** bacteriales
- Masas de **huevos** de nematodos



Demostración de patogenicidad

- Se utiliza para establecer una **relación causa-efecto** entre un microorganismo y una enfermedad.
- Procedimiento: Comprobación de los **postulados de Koch**.

Pasos de los postulados de Koch:

- 1. Determinar **asociación** entre el microorganismo y la enfermedad.
- 2. **Aislar** el microorganismo en cultivo puro y estudiar sus características.
- 3. **Inocular** el microorganismo en un hospedante sano y reproducir los síntomas.
- 4. **Reaislar** el mismo organismo del punto 2.

Factores que determinan el desarrollo de la enfermedad

- Triángulo de enfermedad:
 - 1. **Hospedero** susceptible
 - 2. **Patógeno** virulento
 - 3. **Condiciones ambientales** adecuadas para que el patógeno pueda invadir los tejidos del hospedero

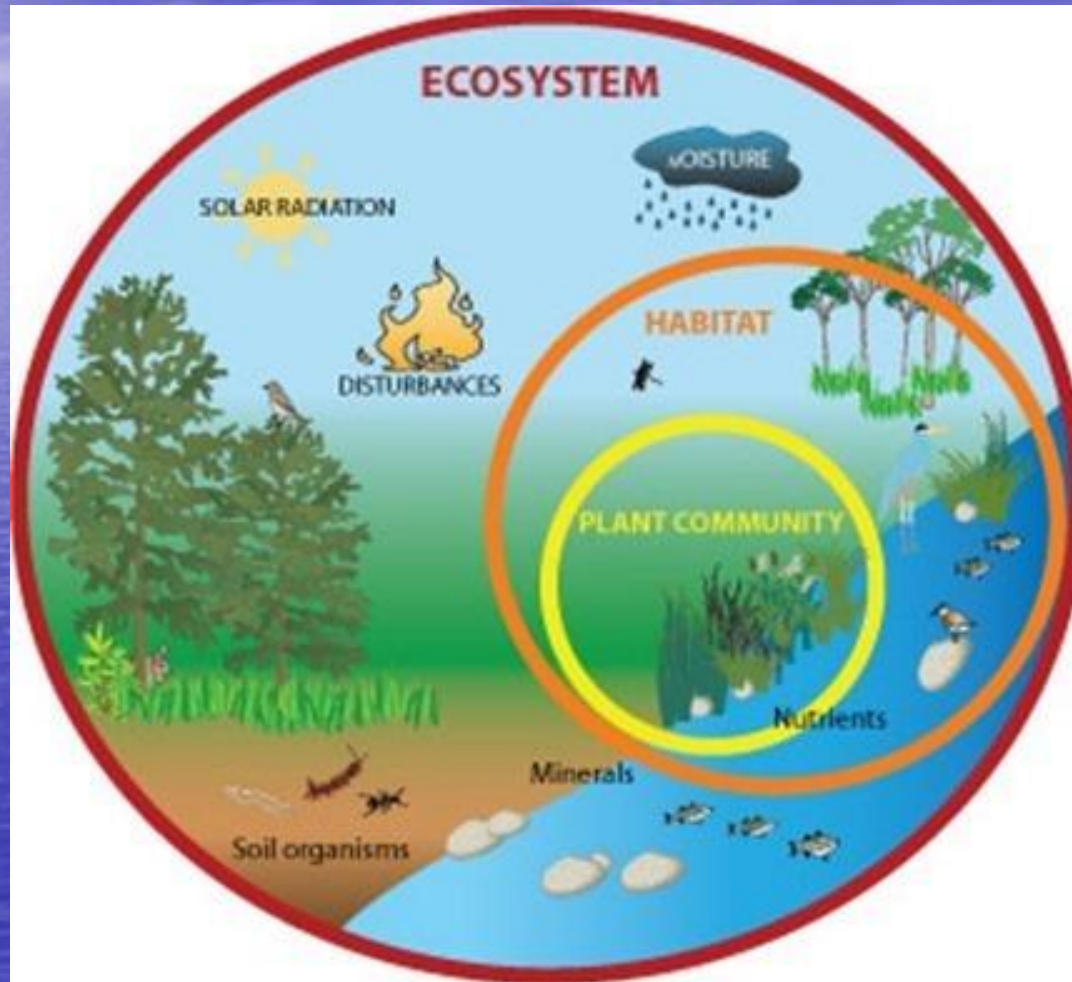
Para que exista enfermedad, deben estar presentes los tres factores



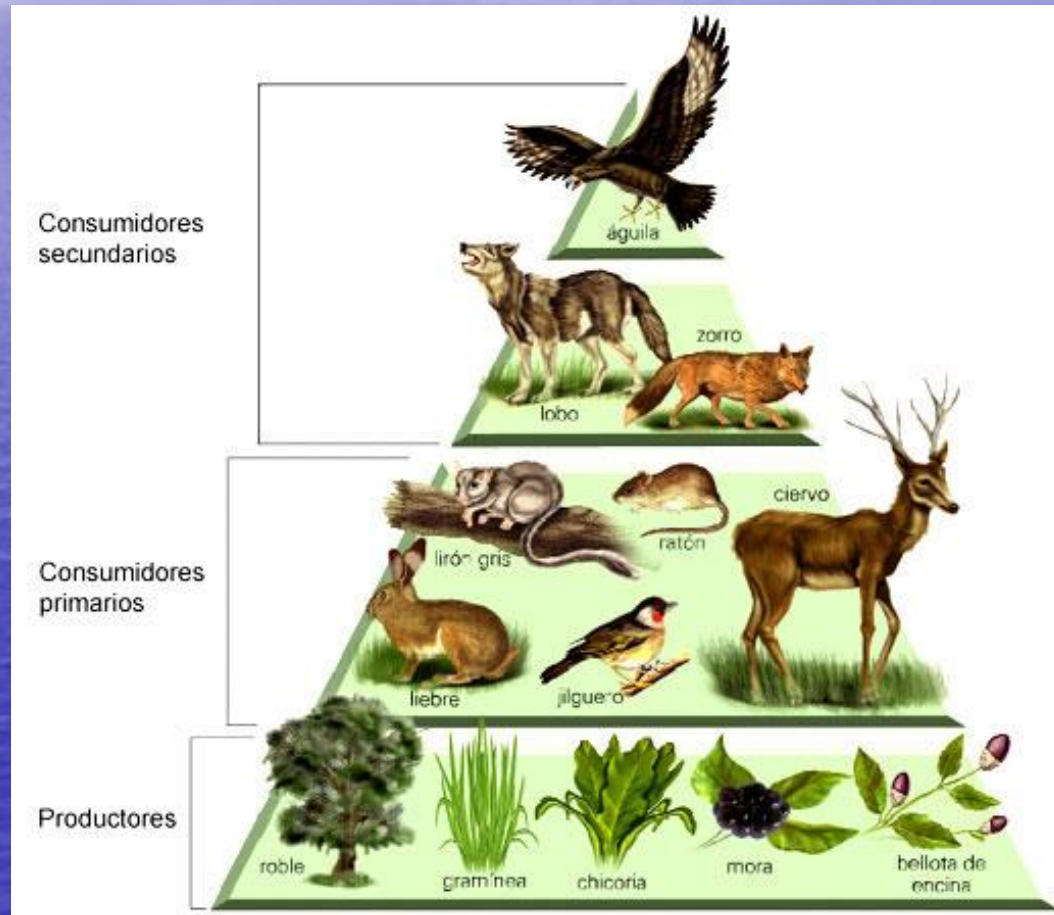
Aspectos ecológicos

- **Agroecosistema** (componentes):
- **Individuos**
- **Población**: formada por individuos de la misma especie
- **Comunidad**: formada por poblaciones de diversas especies
- **Ecosistema**: comunidad y su ambiente

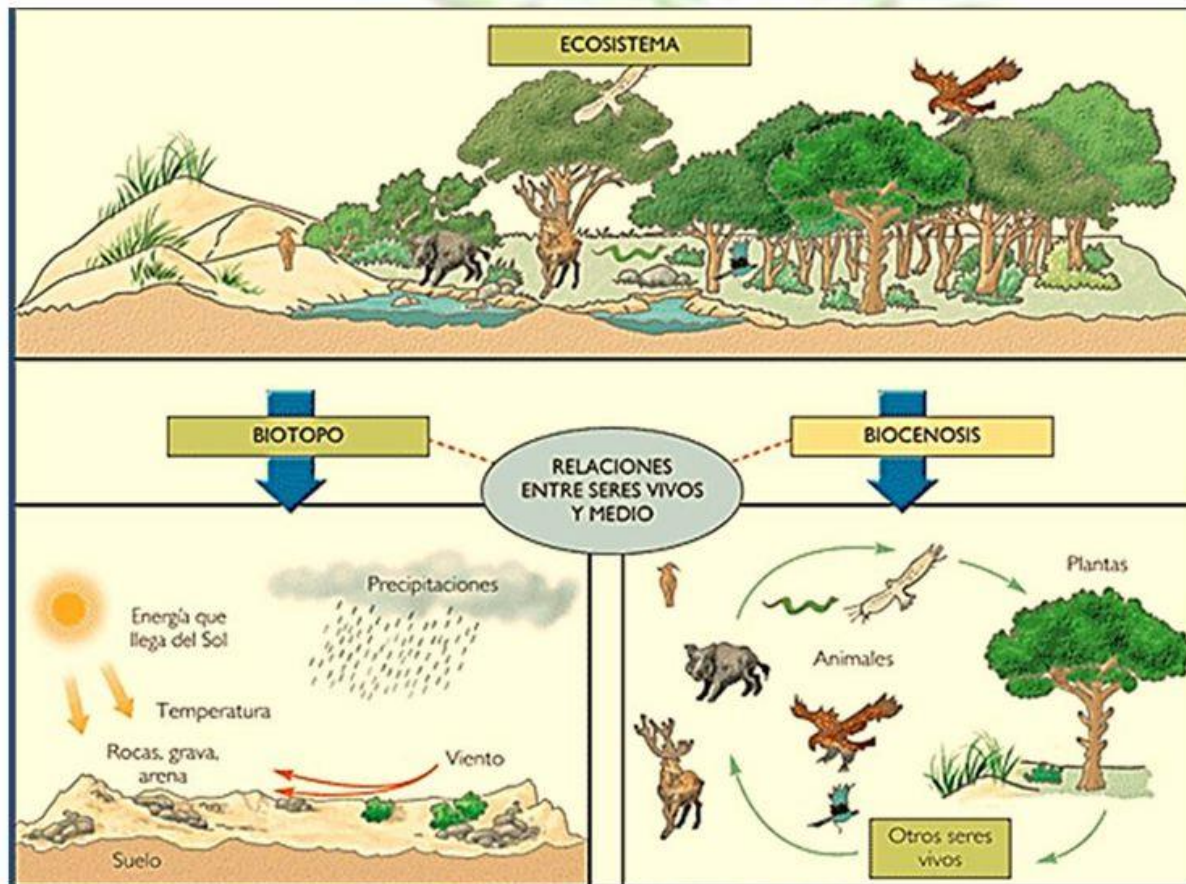
Ejemplo de un ecosistema



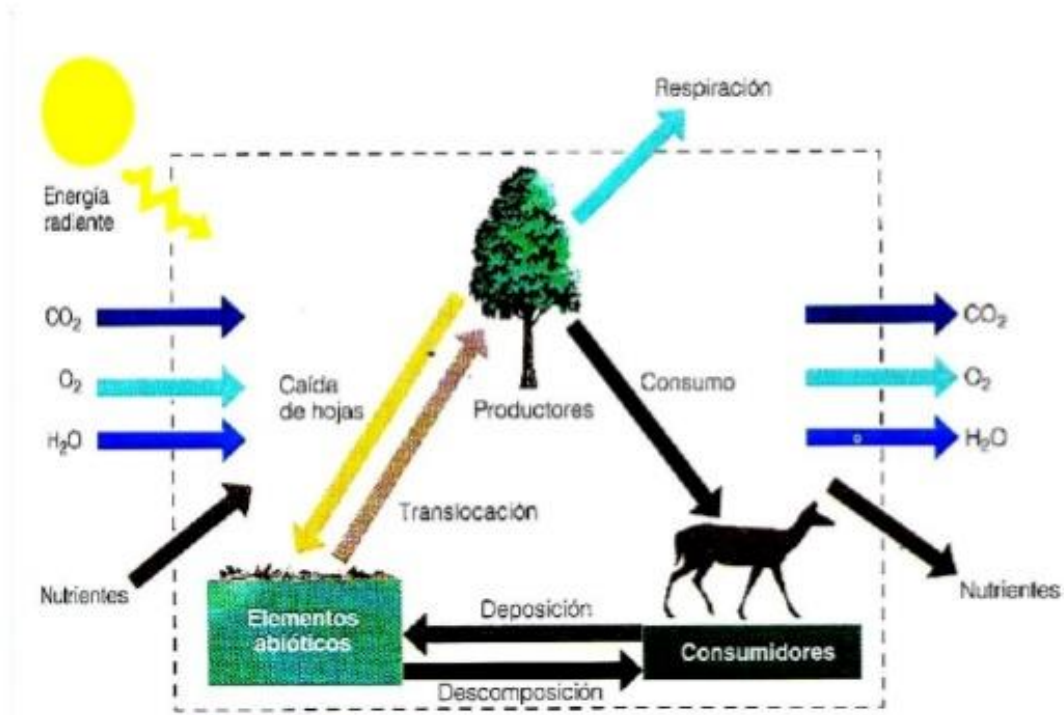
Cadena trófica



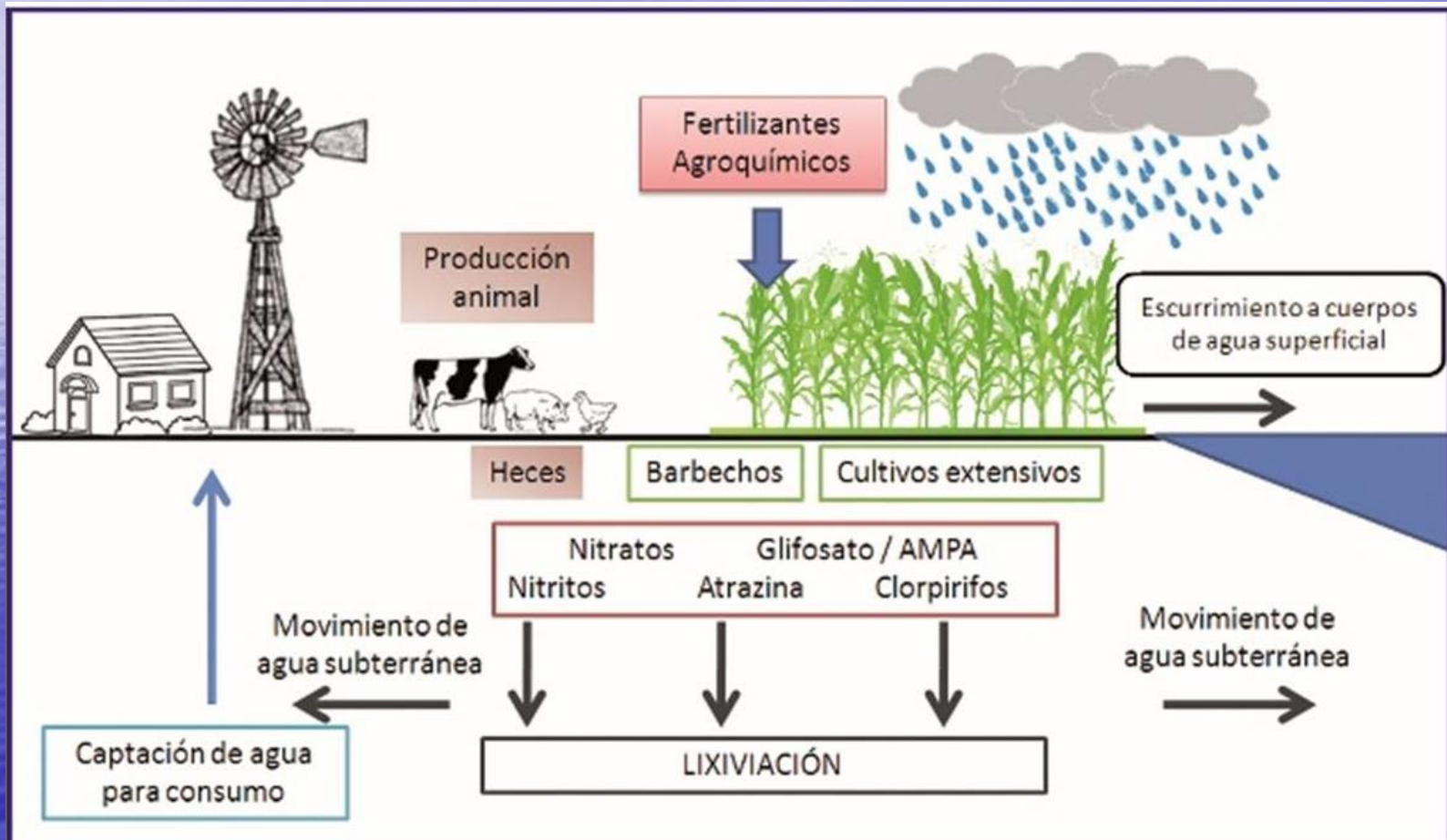
Estructura de un Ecosistema



COMPONENTES DE ECOSISTEMA

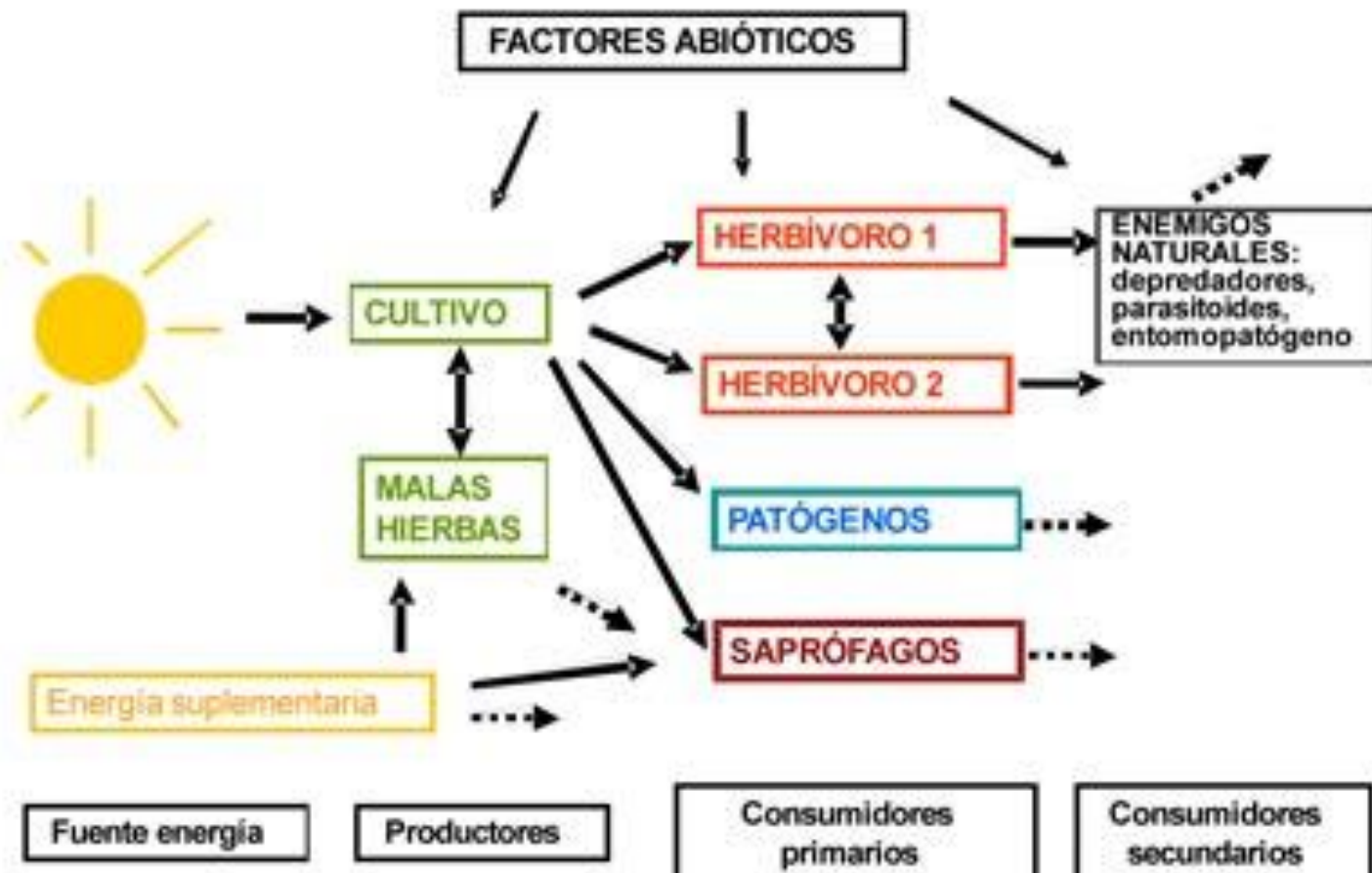


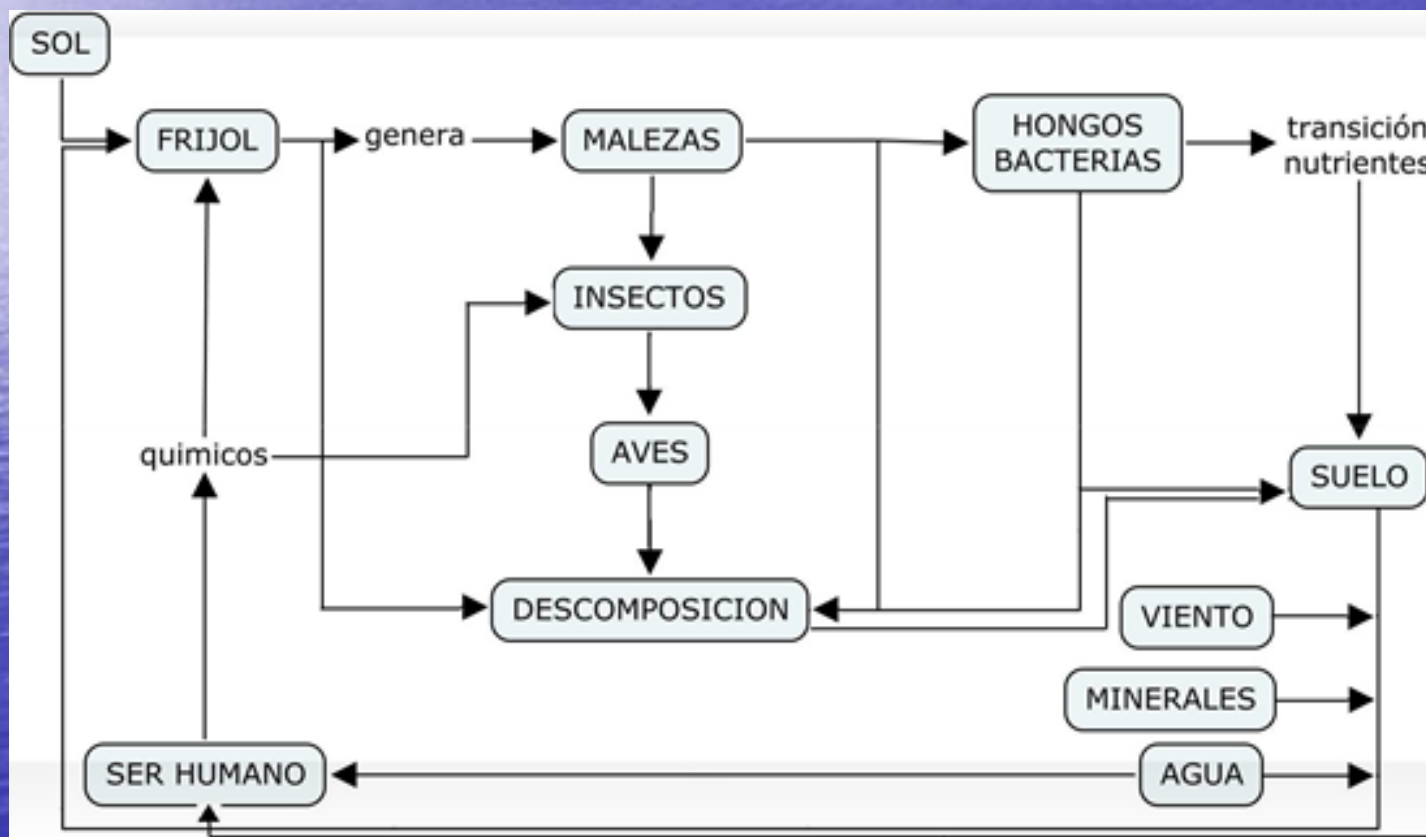
Ejemplo de un agroecosistema



Un agroecosistema en Guanacaste





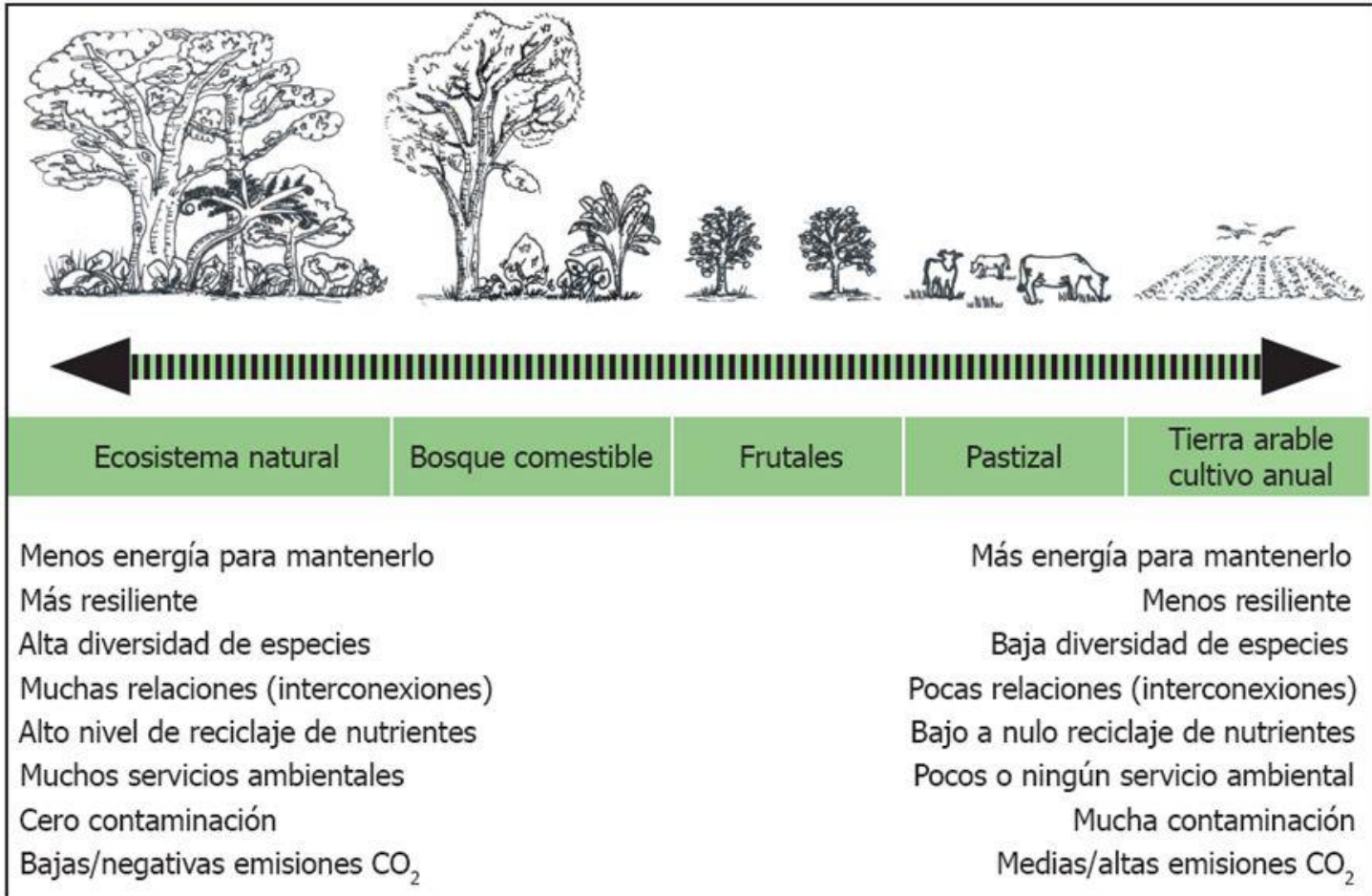


Diferencias entre ecosistemas naturales y agroecosistemas

	Ecosistema	Agroecosistema
Productividad neta	Media	Alta
Cadenas tróficas	Complejas	Simples, lineales
Diversidad de especies	Alta	Baja
Diversidad genética	Alta	Baja
Ciclos minerales	Cerrados	Abiertos
Estabilidad (resiliencia)	Alta	Baja
Control humano	No necesario	Definido
Heterogeneidad del hábitat	Compleja	Simple

Diferencias entre los agroecosistemas

(entre ellos y con los ecosistemas naturales)



Concepto de patosistema

- Patosistema:
- Formado por una población de un hospedero y una población de un parásito, que interactúan y forman en conjunto un sistema hospedero-parásito, dentro de una comunidad.

EL AGROECOSISTEMA DE LA PAPA



Diversos patosistemas en papa

PRINCIPALES ENFERMEDADES



Virus de la papa

Enanismo



Phytophthora infestans

Helada de papa



Rhizoctonia solani
"chupadera"



Globodera sp
Pustulas en raíces.



Alternaria sp

Manchas necróticas

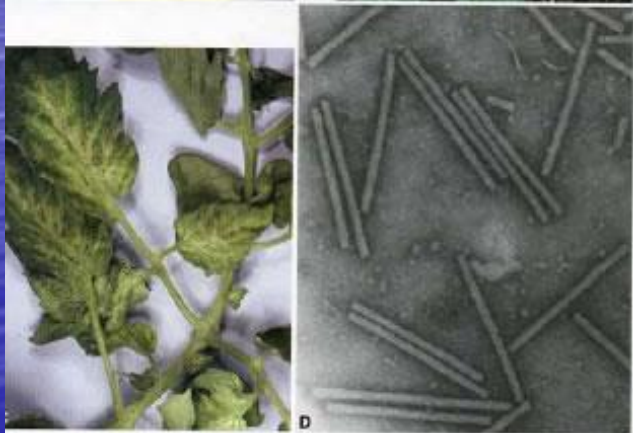
Enfermedades causadas por hongos



Enfermedades causadas por bacterias



Enfermedades causadas por virus



Enfermedades causadas por nemátodos



Enfermedades en tacaco



Ralph Waldo Emerson

(1803-1882, escritor, filósofo y poeta de EEUU)

- “La tierra sonrío en las flores.”



- Gracias!

