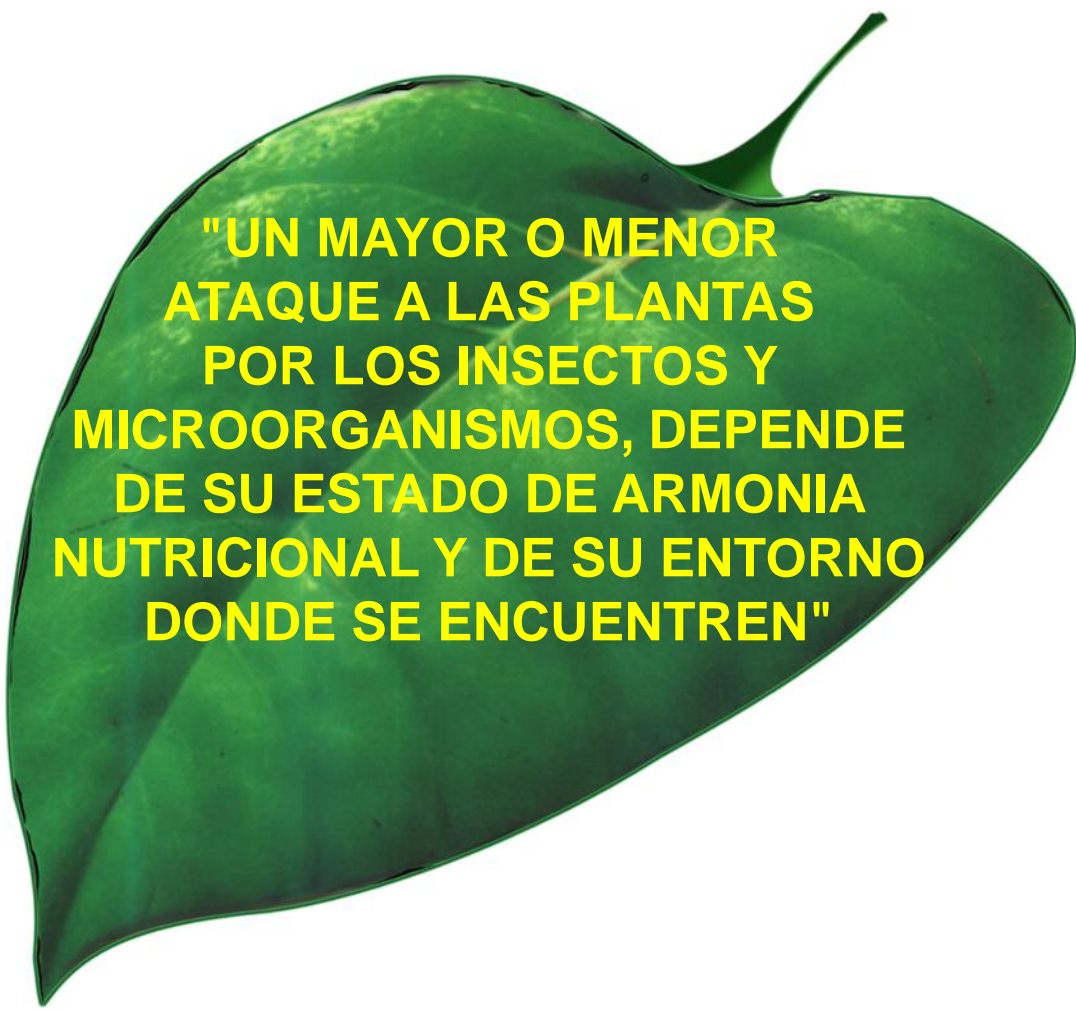




**JAIRO RESTREPO RIVERA**

# **PRINCIPIOS DE LA TROFOBIOISIS**

**Francis Chabouso**



**"UN MAYOR O MENOR  
ATAQUE A LAS PLANTAS  
POR LOS INSECTOS Y  
MICROORGANISMOS, DEPENDE  
DE SU ESTADO DE ARMONIA  
NUTRICIONAL Y DE SU ENTORNO  
DONDE SE ENCUENTREN"**

# TEORIA DE LA TROFOBIOISIS



**"ES REALMENTE UNA COSA MARAVILLOSA.  
LA FACULTAD QUE LOS INSECTOS TIENEN  
DE DISTINGUIR UN ARBOL O UNA PLANTA  
QUE NO ESTE EN CONDICIONES DE  
EQUILIBRIO NUTRICIONAL"**

FUNDACION JUQUIRA CANDIRU 2004 / CABETO  
COLOMBIA - BRASIL

# PRINCIPIOS DE LA TROFOBIOISIS



**"ES REALMENTE UNA COSA MARAVILLOSA.  
LA FACULTAD QUE LOS INSECTOS TIENEN  
DE DISTINGUIR UN ARBOL O UNA PLANTA  
QUE NO ESTE EN CONDICIONES DE**

**ARMONIA**

**NUTRICIONAL"**

FUNDACION JUQUIRA CANDIRU 2004 / CABETO

COLOMBIA - BRASIL



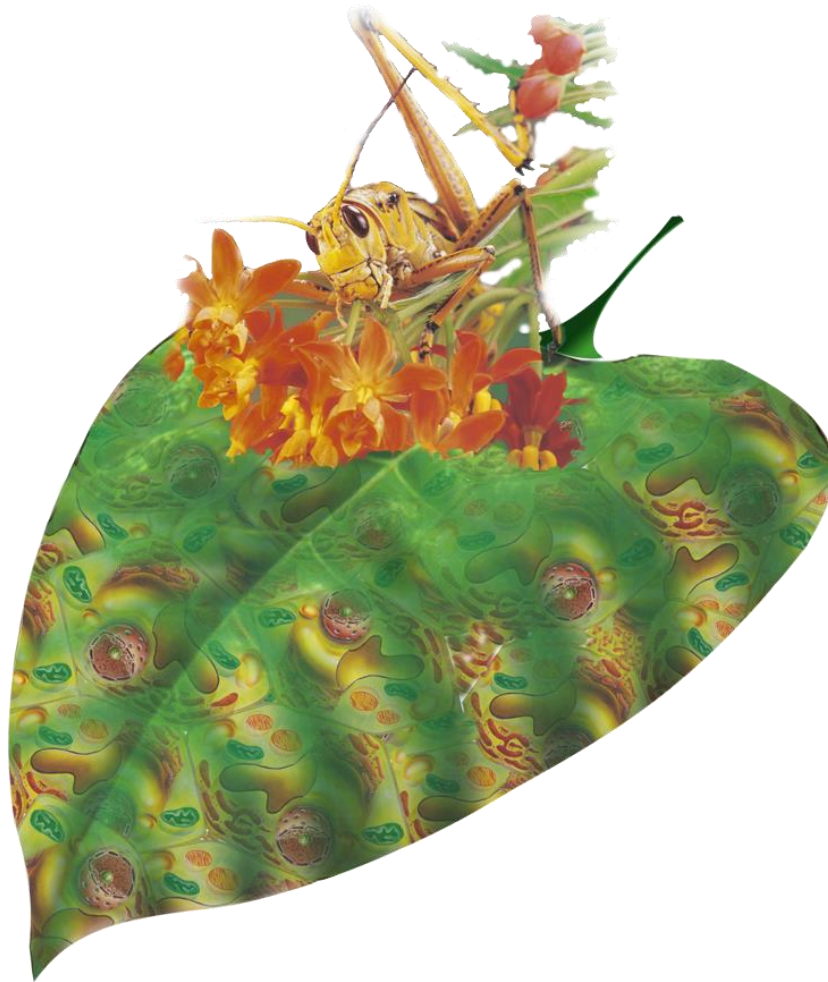
July 7, 2005  
SN2005cs



June 7, 2011  
SN2011dh

# PRINCIPIOS DE LA TROFOBIOISIS

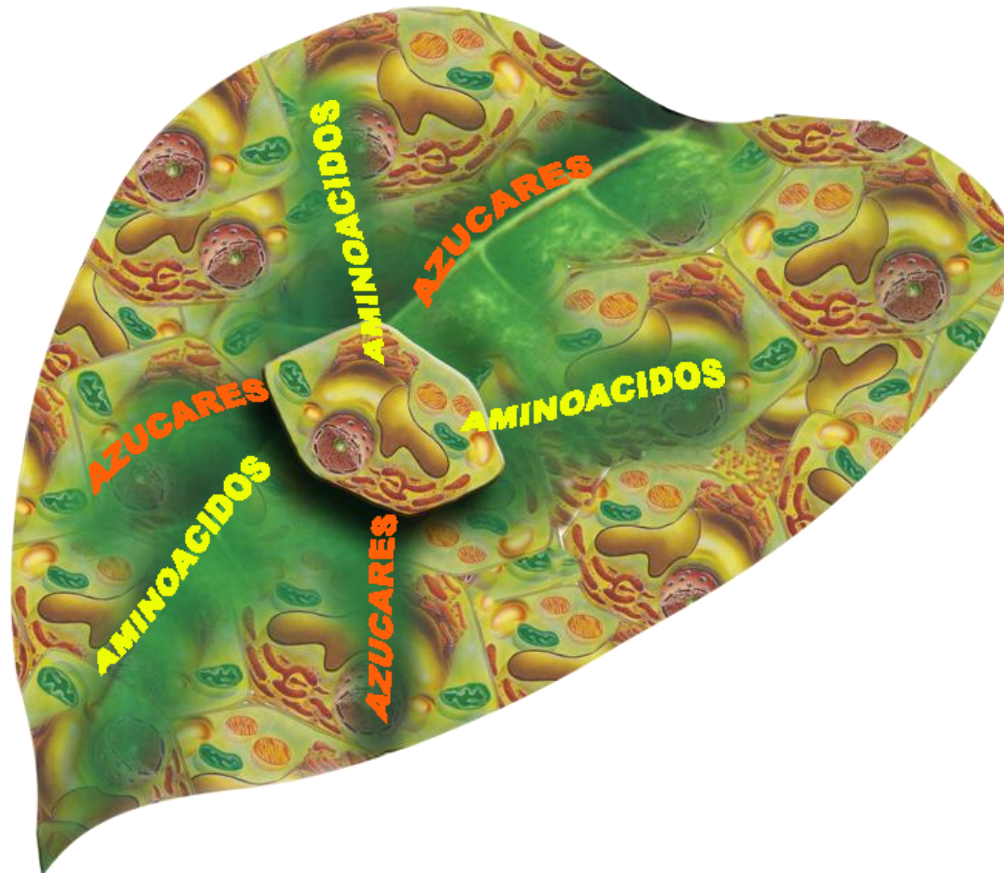
DEPENDENCIA ENTRE LA CALIDAD  
NUTRICIONAL Y LOS INSECTOS



# PRINCIPIOS DE LA TROFOBIOISIS

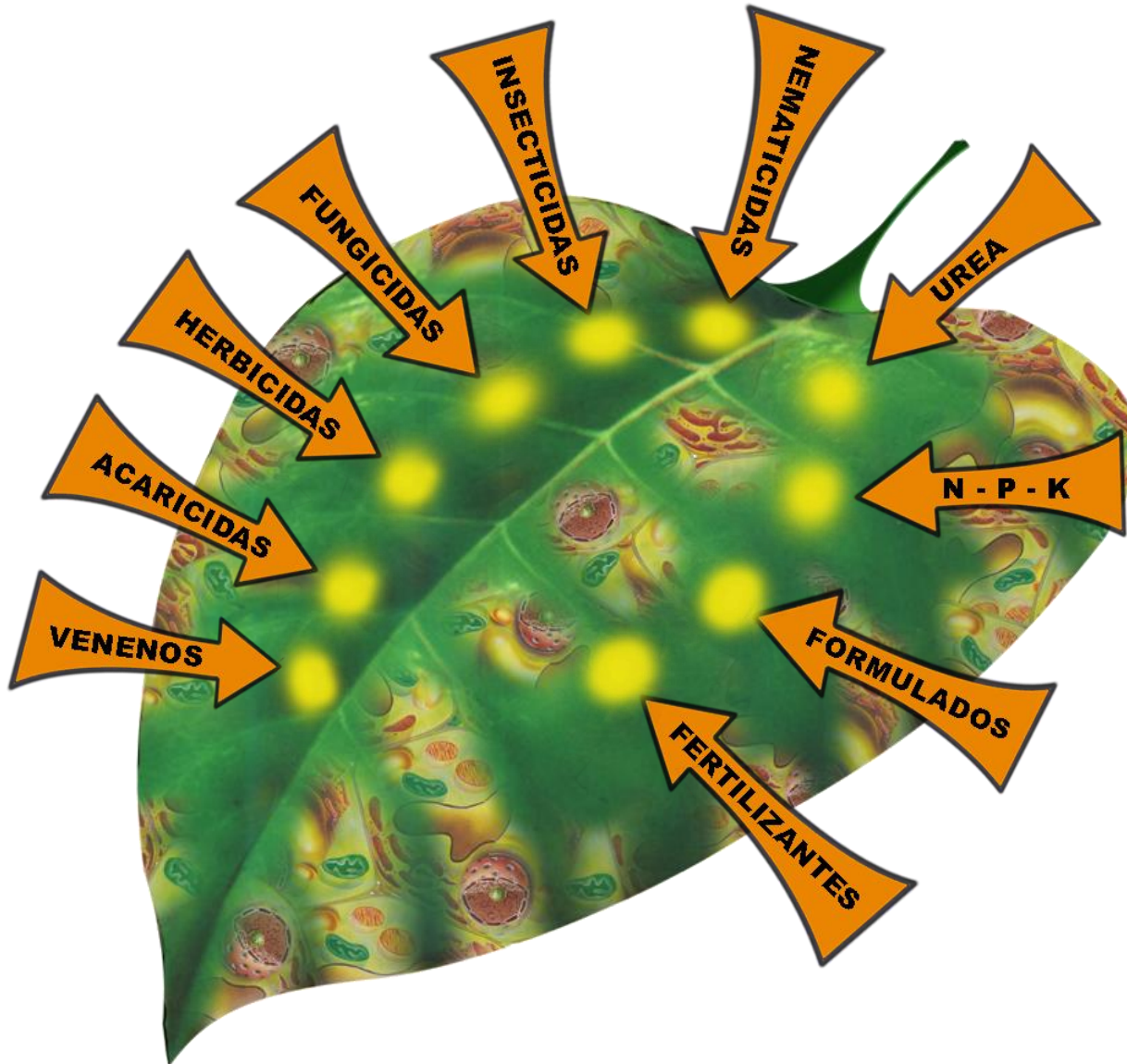
## Francis Chaboussou

Venenos y fertilizantes provocan modificaciones en el metabolismo de las plantas llevandolas a un enriquecimiento de sus liquidos celulares o circulantes, en azucares solubles y en aminoacidos libres



# PRINCIPIOS DE LA TROFOBIOISIS

## PLANTAS ENFERMAS POR EL USO DE :

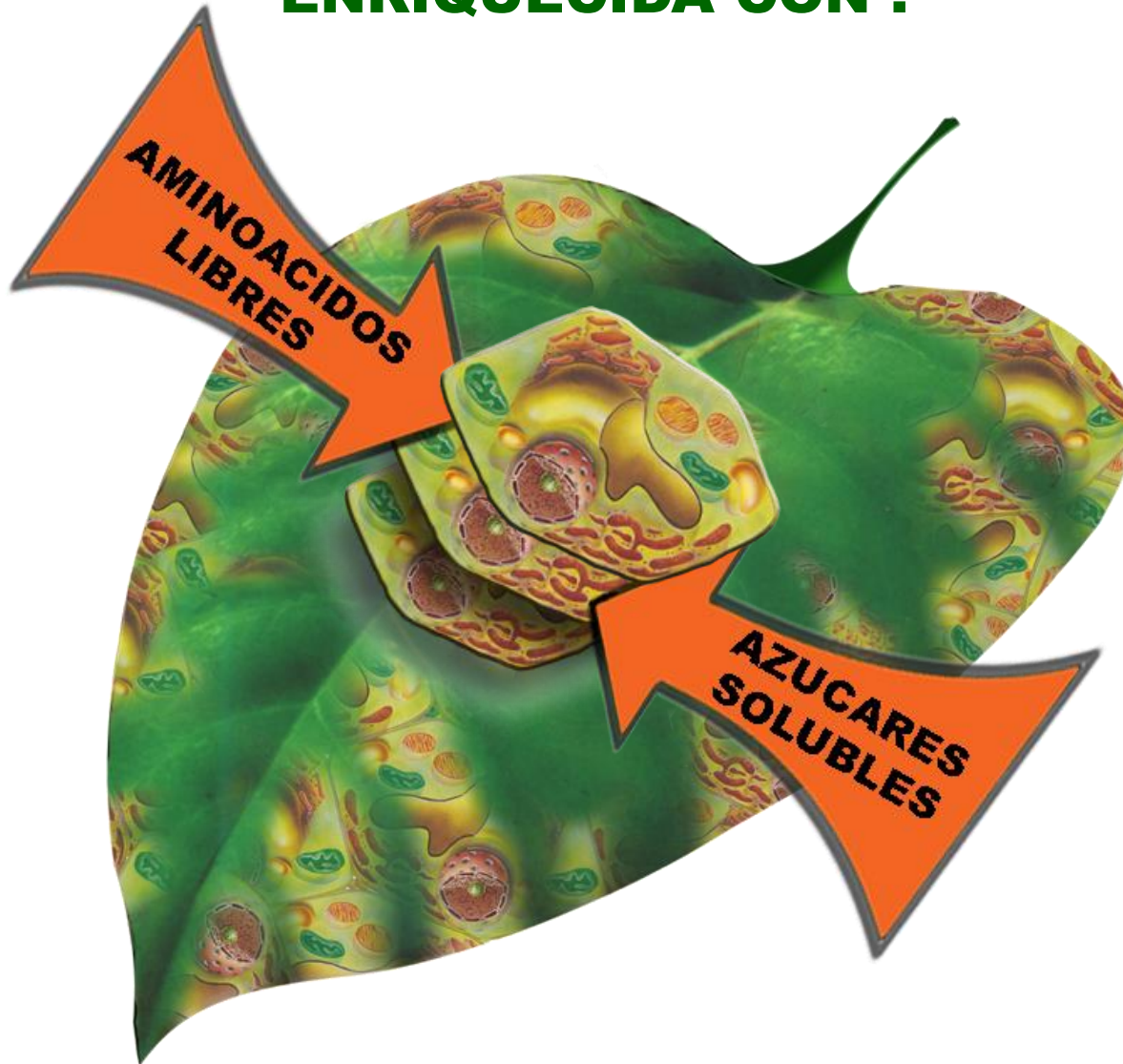




# PRINCIPIOS DE LA TROFOBIOISIS

## PLANTA DESEQUILIBRADA

### ENRIQUECIDA CON :



# PRINCIPIOS DE LA TROFOBIOISIS

**"CUANDO LOS INSECTOS ATACAN LOS CULTIVOS,  
SOLAMENTE VIENEN COMO MENSAJEROS  
DEL CIELO PARA AVISAR QUE EL SUELO  
ESTA ENFERMO"**



# **PRINCIPIOS DE LA TROFOBIOISIS**

## **LA CALIDAD NUTRICIONAL DE LA PLANTA REPERCUTE EN :**



**FERTILIDAD**  
**FECUNDIDAD**  
**LONGEVIDAD**

**Nº DE GENERACIONES**  
**CICLOS MAS CORTOS**

**NUMERO DE POSTURAS**

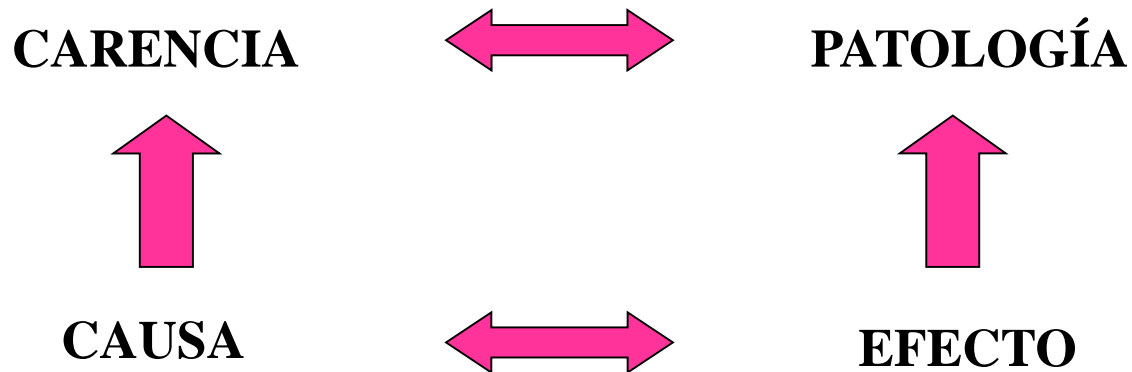
**VELOCIDAD DE DESARROLLO**

**RELACION HEMBRAS > QUE MACHOS**

# CAUSAS Y EFECTOS

DENTRO DEL CONTEXTO DE LA AGRICULTURA ORGÁNICA, LA ARMONIA NUTRICIONAL, ES EL PRINCIPIO BÁSICO QUE SOPORTA LA CAPACIDAD QUE LAS PLANTAS TIENEN DE RESISTIR CONTRA UN EVENTUAL ATAQUE DE INSECTOS Y ENFERMADADES.

POR LO TANTO, LA PATOLOGÍA SE CONSTITUYE EN UNA SECUENCIA OBLIGATORIA, DONDE PRIMERO ESTÁ LA CARENCIA O DEFICIENCIA MINERAL Y DESPUÉS LA ENFERMEDAD.



DE ESTA MISMA FORMA, LAS PRINCIPALES CAUSAS DE MUCHAS PATOLOGÍAS QUE SE MANIFIESTAN EN HUMANOS Y EN ANIMALES, ESTÁN, ASOCIADAS A LOS DISTURBIOS O CARENCIAS NUTRICIONALES A PARTIR DE LA ALIMENTACIÓN QUE SOPORTA SU EXISTENCIA.

## ELEMENTOS MINERALES QUE SON PARTE INTEGRAL DE ENZIMAS Y OTROS QUE ACTUAN COMO ACTIVADORES

ELEMENTOS QUE SON PARTE INTEGRAL	ELEMENTOS QUE SON ACTIVADORES
<b>HIERRO</b> <b>COBRE</b> <b>ZINC</b> <b>MOLIBDENO</b>	<b>MAGNESIO</b> <b>MANGANESO</b> <b>CLORO</b> <b>BORO</b> <b>YODO</b> <b>AZUFRE</b> <b>CALCIO</b>

## ELEMENTOS MINERALES Y SU RELACIÓN ENZIMÁTICA

ELEMENTOS	ENZIMAS
<b>BORO</b> <b>ZINC</b> <b>COBRE</b> <b>YODO</b>	<b>INVERTASE – PEROXIDASE – CATALASE</b> <b>OXIDASE - PEROXIDASE - CATALASE</b> <b>INVERTASE - CATALASE</b> <b>INVERTASE – PEROXIDASE – CATALASE</b>



# LOS PESTICIDAS INDUCEN DEFICIENCIAS MINERALES, POR EJEMPLO:

METAL BASICO	PRODUCTO	DEFICIENCIA INDUCIDA
<b>Cu</b>	Caldo Bordelés, Nortox, Cupravit	Fe, Mn, Mo, Zn.
<b>Fe</b>	Fermate, Ferban	Mg, Mn, Mo, Zn
<b>Mn</b>	Maneb, Manzate, Trimangol	Ca, Fe, Mg, Zn
<b>NH</b>	Captane, Glyodin, Brasicol	B, Ca, Cu, K, Mg, P
<b>Na</b>	Naban	NH, K, Mo
<b>P</b>	Malathion, Parathion, Supracid	B, Fe, Mn, S, Zn

FUENTE: ANA MARIA PRIMAVESI, CURSO DE AGRICULTURA DE SOL Y MALEZAS, IICA, 2002 BOGOTA, COLOMBIA, ADAPTACION: JAIRO RESTREPO RIVERA. 2003.

# ENFERMEDADES POR EXCESO DE NITRÓGENO

ENFERMEDAD	CULTIVO
Alternaria	Tabaco, Tomate
Botrytis	Vid, Fresa
Erwinia	Papa
Erysiphe	Cereales, Frutales
Pernospora	Lechuga, Nabo, Vid
Pseudomonas	Tabaco
Puccinia y Uromyces	Poroto, Cereales
Septoria	Trigo
Verticillium	Algodón, Clavo, Tomate

FUENTE: ANA MARIA PRIMAVESI, CURSO DE AGRICULTURA DE SOL Y MALEZAS, IICA, 2002 BOGOTA, COLOMBIA, ADAPTACION: JAIRO RESTREPO



## RELACIÓN DIRECTA QUE EXISTE ENTRE ENFERMEDADES Y DEFICIENCIAS NUTRICIONALES EN LOS CULTIVOS

DEFICIENCIA	CULTIVO	ENFERMEDAD
<b>BORO</b>	Cebada, Trigo	Roya ( <i>Puccinia tritici</i> )
	Coliflor	Botrytis
	Girasol	Mildeo ( <i>Erysiphe</i> )
	Sandía	Mildeo ( <i>Pseudoperonospora</i> )
	Maíz	Cogollero
	Trigo	Roya ( <i>Puccinia tritici</i> )
	Papa	Sarnas
<b>COBRE</b>	Arroz	Hoja Blanca ( <i>Piricularia</i> )
	Trigo	Roya
	En Ovinos	Parálisis
<b>MANGANESO</b>	Avena	Bacteriosis
<b>MOLIBDENO</b>	Alfalfa	Susceptibilidad
	Brócoli, Coliflor, Repollo	Oruga
	Algodón	Gusano Rosado
<b>ZINC</b>	Maíz, fríjol	<i>Elasmopappus spp</i>
<b>CALCIO</b>	Diversos Cultivos	Cochinilla
	Diversos Cultivos	Virosis en general
<b>CALCIO + POTASIO</b>	Naranja	Afidos
	Melocotón	Afidos
<b>YODO</b>	Crisantemo	Roya

La aplicación de potasio y silicio aumenta la resistencia de los cultivos al ataque de plagas y enfermedades.

FUENTE: ANA MARIA PRIMAVESI, CURSO DE AGRICULTURA DE SOL Y MALEZAS, IICA, 2002 BOGOTA, COLOMBIA, ADAPTACION: JAIRO RESTREPO RIVERA. 2003.

# RELACIÓN ENTRE PLAGAS, ENFERMEDADES Y DEFICIENCIAS

**Ninguna planta puede ser parasitada si no ofrece al parásito el substrato que él necesita**

<b>PLAGAS Y ENFERMEDADES</b>	<b>DEFICIENCIA DE</b>
<b>Abejorro serrador (Onicercdes impluviata)</b>	<b>Magnesio</b>
<b>Antracnosis en Fríjol y Poroto</b>	<b>Calcio</b>
<b>Babosas en soya y huertas</b>	<b>Cobre y rotación con avena</b>
<b>Hoja Blanca en Arroz</b>	<b>Cobre</b>
<b>Elasmopalpus lignosellus en maíz y fríjol</b>	<b>Semillas con deficiencias de zinc</b>
<b>Hormiga arriera</b>	<b>Molibdeno , azufre o nitrógeno nítrico</b>
<b>Oruga rosada (Platyedra gossyp)</b>	<b>Molibdeno y fósforo</b>
<b>Oruga de Maíz (Spodoptera frugiperda)</b>	<b>Boro</b>
<b>Escarabajo Herbívoro</b>	<b>Suelos muy compactados</b>
<b>Pseudomonas-agresiva en tabaco</b>	<b>Potasio</b>
<b>Roya en Café</b>	<b>Cobre (zinc y manganeso)</b>
<b>Roya en trigo</b>	<b>Boro y Cobre</b>
<b>Sarna (Streptomyces scabis)</b>	<b>Boro (pH inadecuado)</b>

FUENTE: ANA MARIA PRIMAVESI, CURSO DE AGRICULTURA DE SOL Y MALEZAS, IICA, 2002 BOGOTA, COLOMBIA, ADAPTACION : JAIRO RESTREPO RIVERA. 2003.

# “MALEZAS” COMO INDICADORAS

MALEZA	CAUSA
Lecherita ( <i>Euphorbia heteroph.</i> )	Falta de Molibdeno
Carapicho de Carnero ( <i>Acanthospermum hispium</i> )	Falta de calcio
Amapola	Exceso de calcio
Lengua de vaca ( <i>Rumex</i> )	Exceso de Nitrógeno orgánico de origen animal (defic. de cobre)
<i>Chenopodium Album</i>	Exceso de Nitrógeno orgánico de origen vegetal
Escoba ( <i>Sida spp.</i> )	Compactación en los suelos
<i>Cenchrus echinatus</i>	Suelo muy compactado
Nabo Forrajero ( <i>Raphanus.</i> )	Deficiencia de B y Mn
Cola de Zorro ( <i>Andropogon</i> )	Capa impermeable abajo de 80 cm.
Capin “Pelo de marrano” ( <i>carex</i> )	Quemas Frecuentes
Alfalfa invadida por pasto	Deficiencia de K
Hierba Lanceta ( <i>Solidago microgl.</i> )	PH 4.5
Pasto “Sape” ( <i>Imperata exaltata</i> )	PH 4.0
Artemisia	PH 8.0

FUENTE: ANA MARIA PRIMAVESI, CURSO DE AGRICULTURA DE SOL Y MALEZAS, IICA, 2002 BOGOTA, COLOMBIA, ADAPTACION: JAIRO RESTREPO RIVERA. 2003.

“Con los cultivos Transgénicos dicen evitar las malezas y las plagas, pero no corrigen los problemas que las provocan, los cuales son cada vez mayores”

# CROMATOGRAMAS DEL CULTIVO ORGANICO DEL AGUACATE



Análisis del suelo ideal para la producción del aguacate.



Análisis foliar del aguacate orgánico.

Análisis de la pulpa del aguacate orgánico.

# COMPARACION ENTRE DOS ANALISIS CROMATOGRAFICOS DE PULPA DE AGUACATE

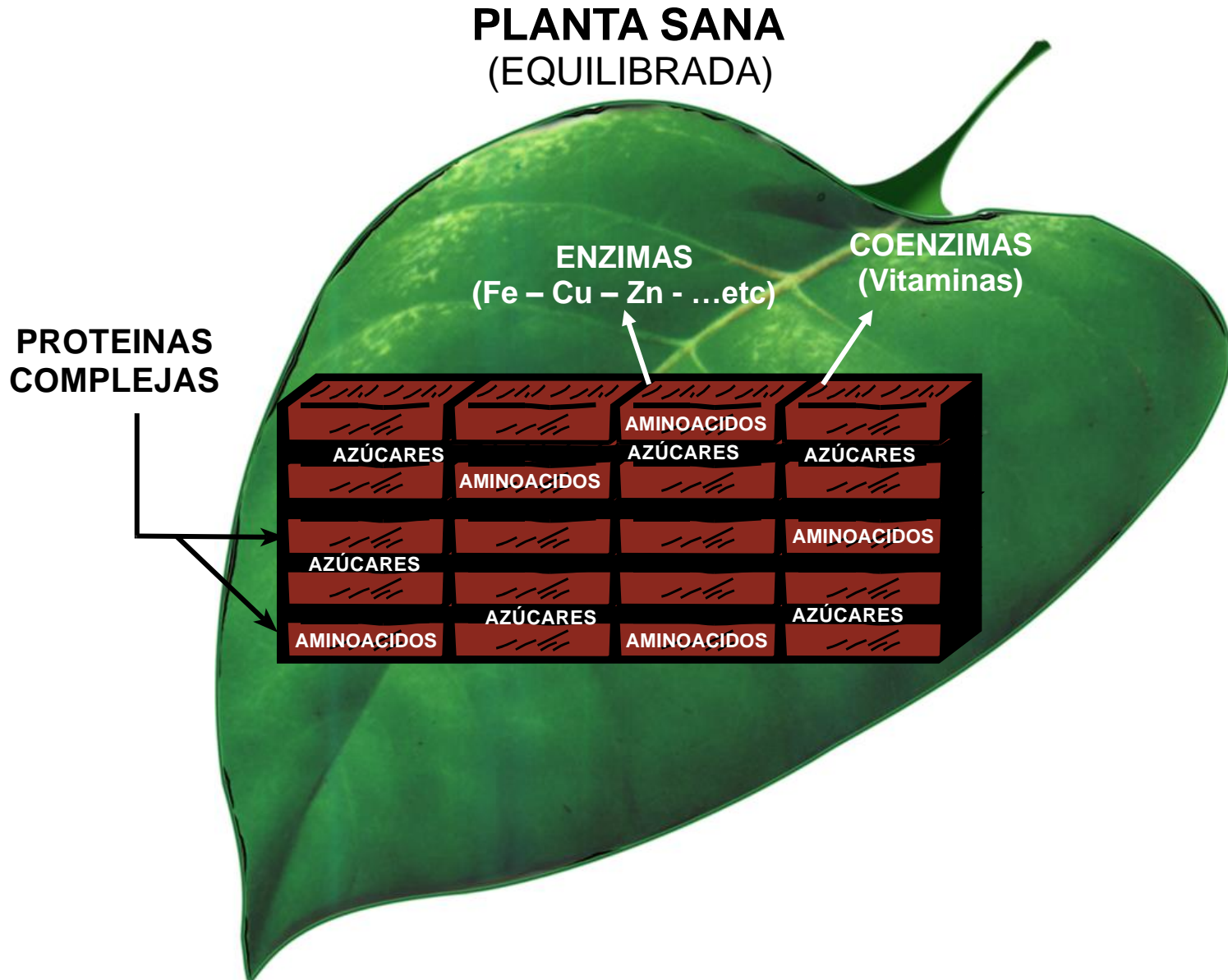


Análisis de la pulpa del aguacate sin el manejo de la aplicación del herbicida Roundup en el cultivo.

Análisis de la pulpa del aguacate con el manejo de aplicaciones del herbicida Roundup en el cultivo.

# PRINCIPIOS DE LA TROFOBIOISIS

## Francis Chabouso

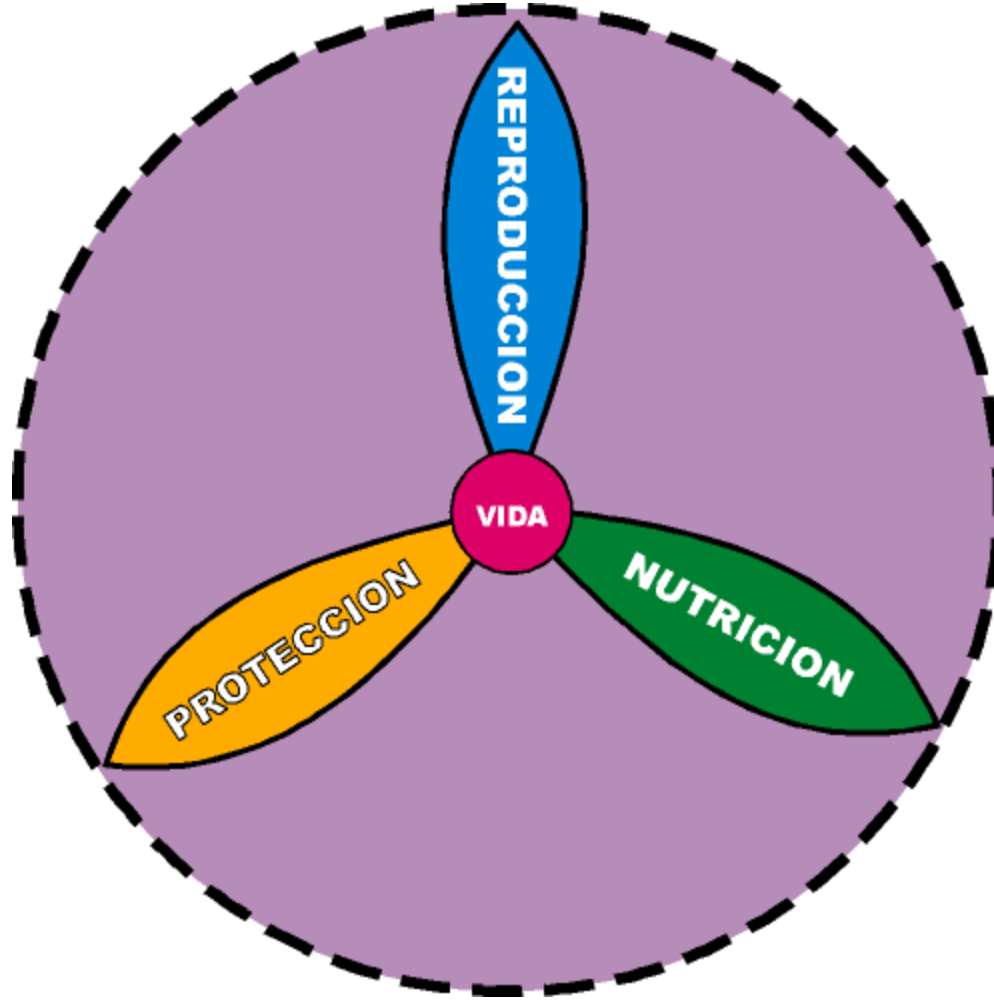




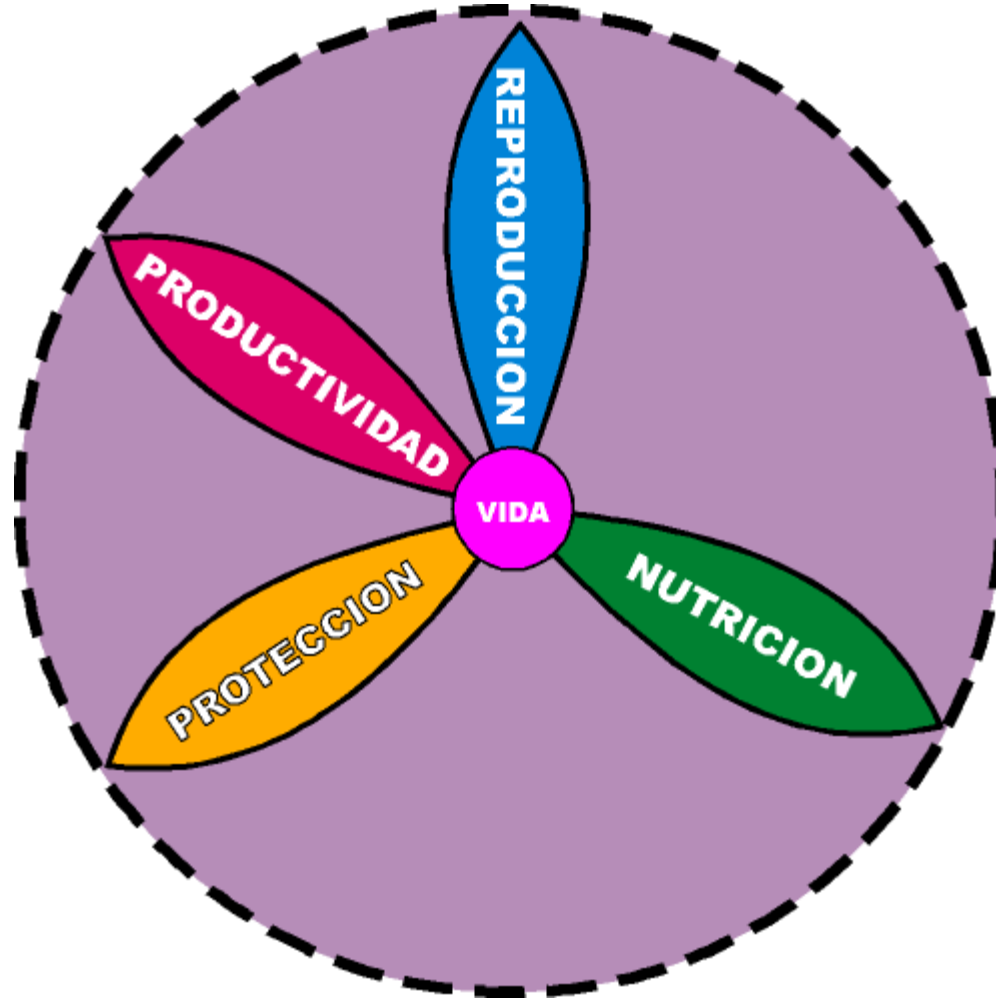




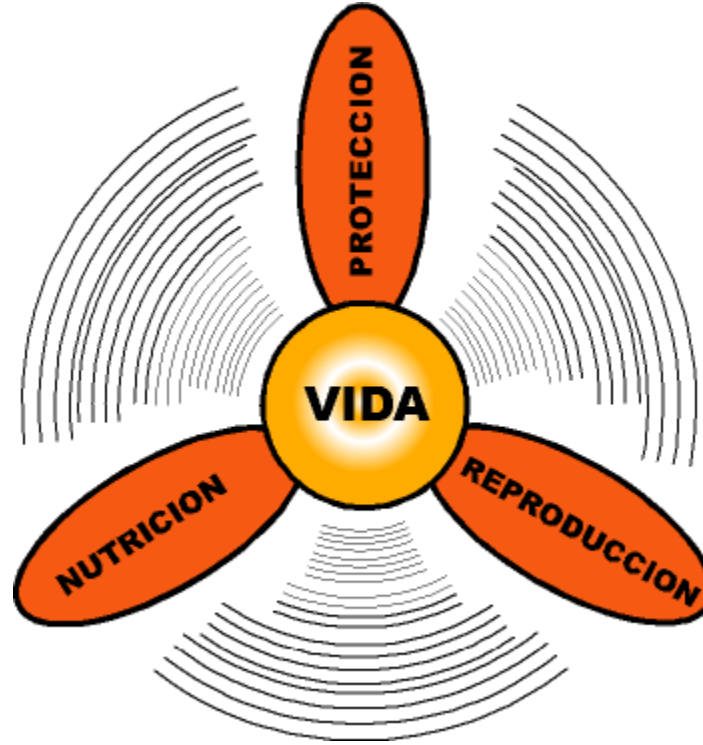
# SINCRONISMO ENERGÉTICO



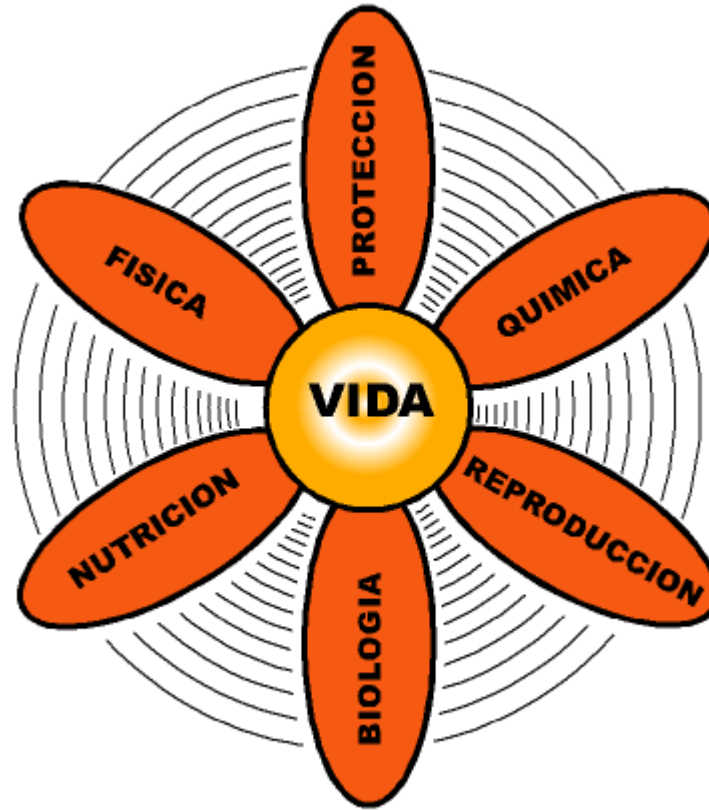
# DESEQUILIBRIO ENERGÉTICO



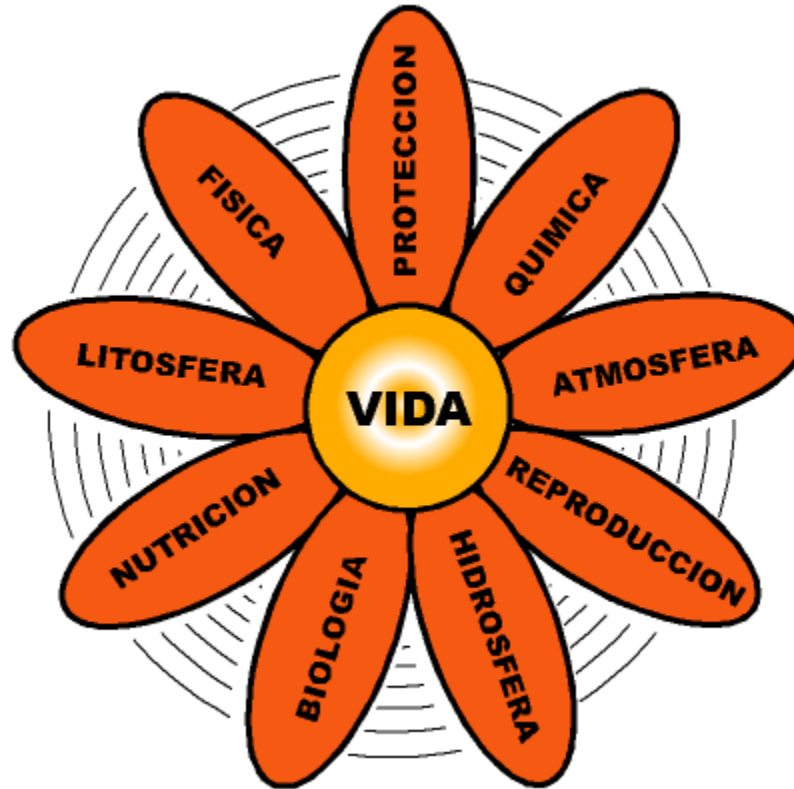
# VIDA Sincronización y Energía



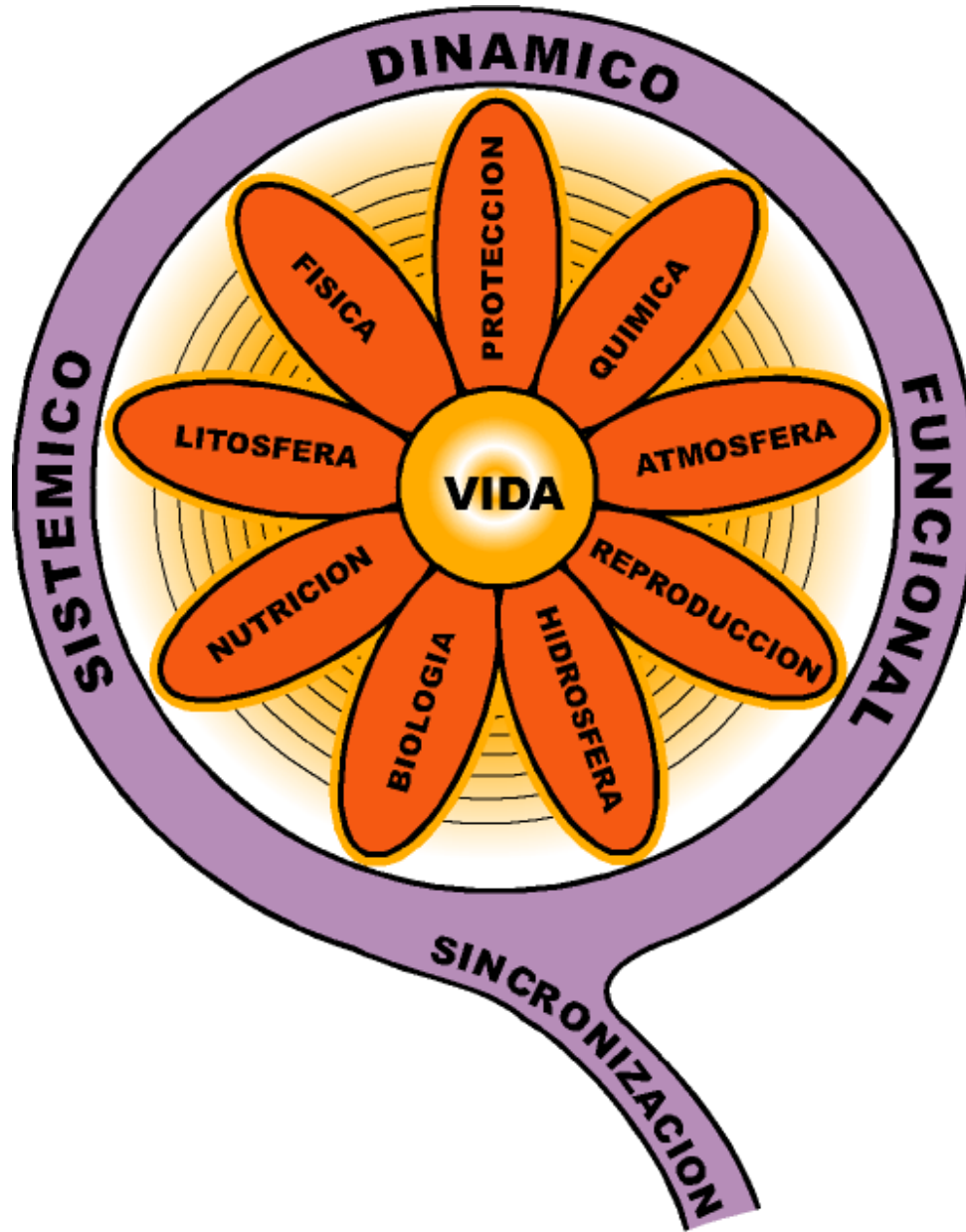
# VIDA Sincronización y Energía



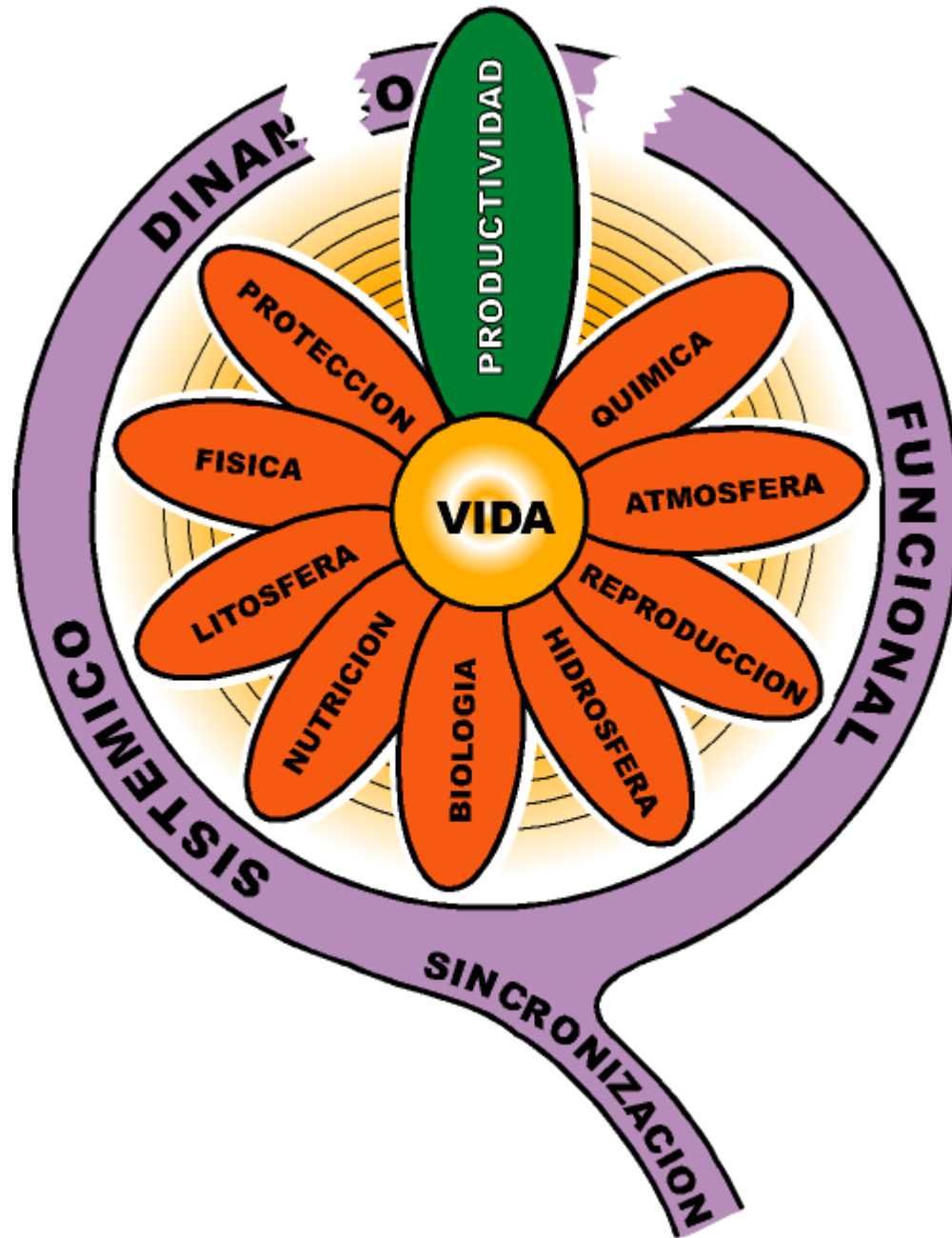
# VIDA Sincronización y Energía



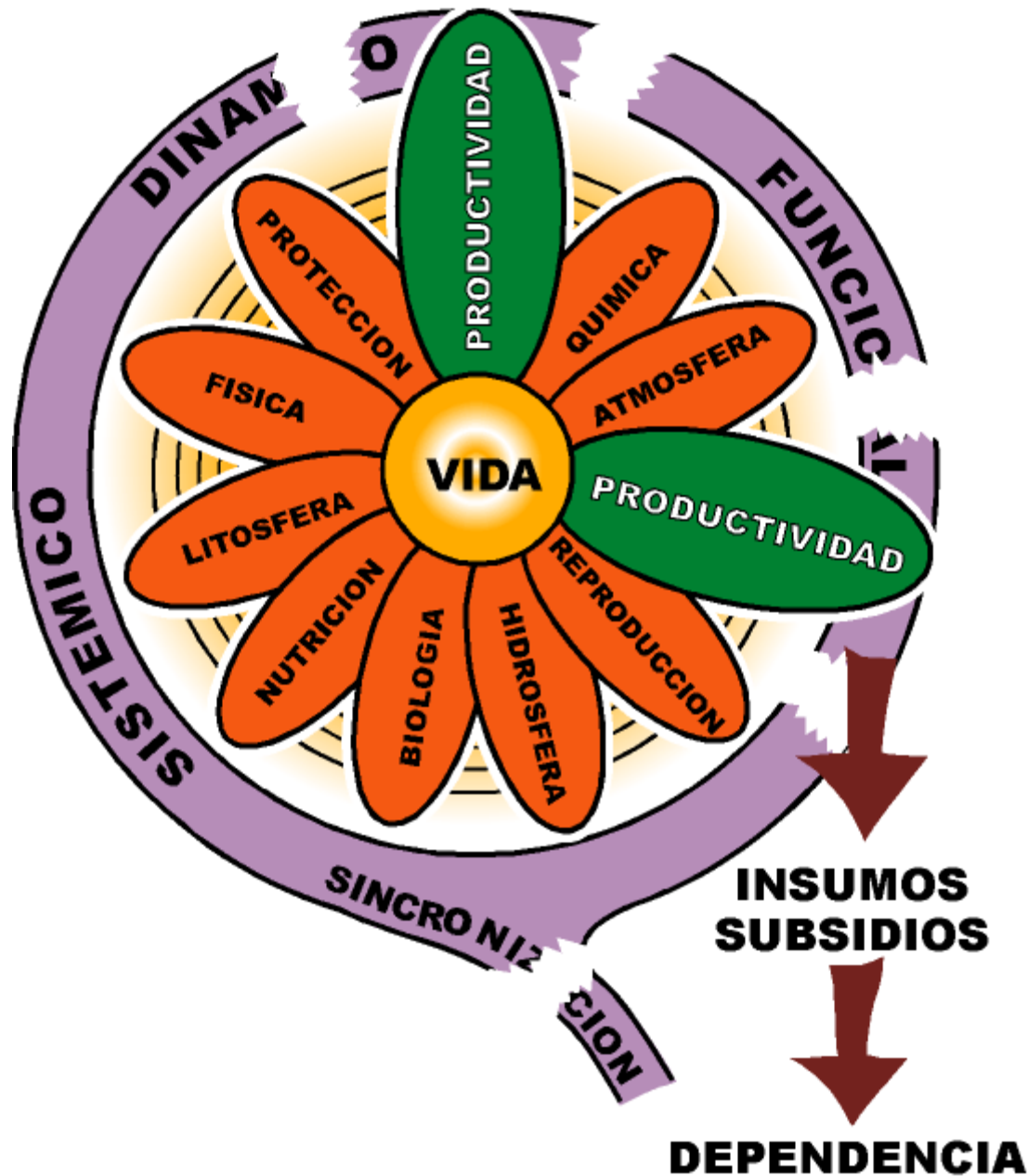
# VIDA Sincronización y Energía



# LA PRODUCTIVIDAD NO EXISTE EN LA NATURALEZA

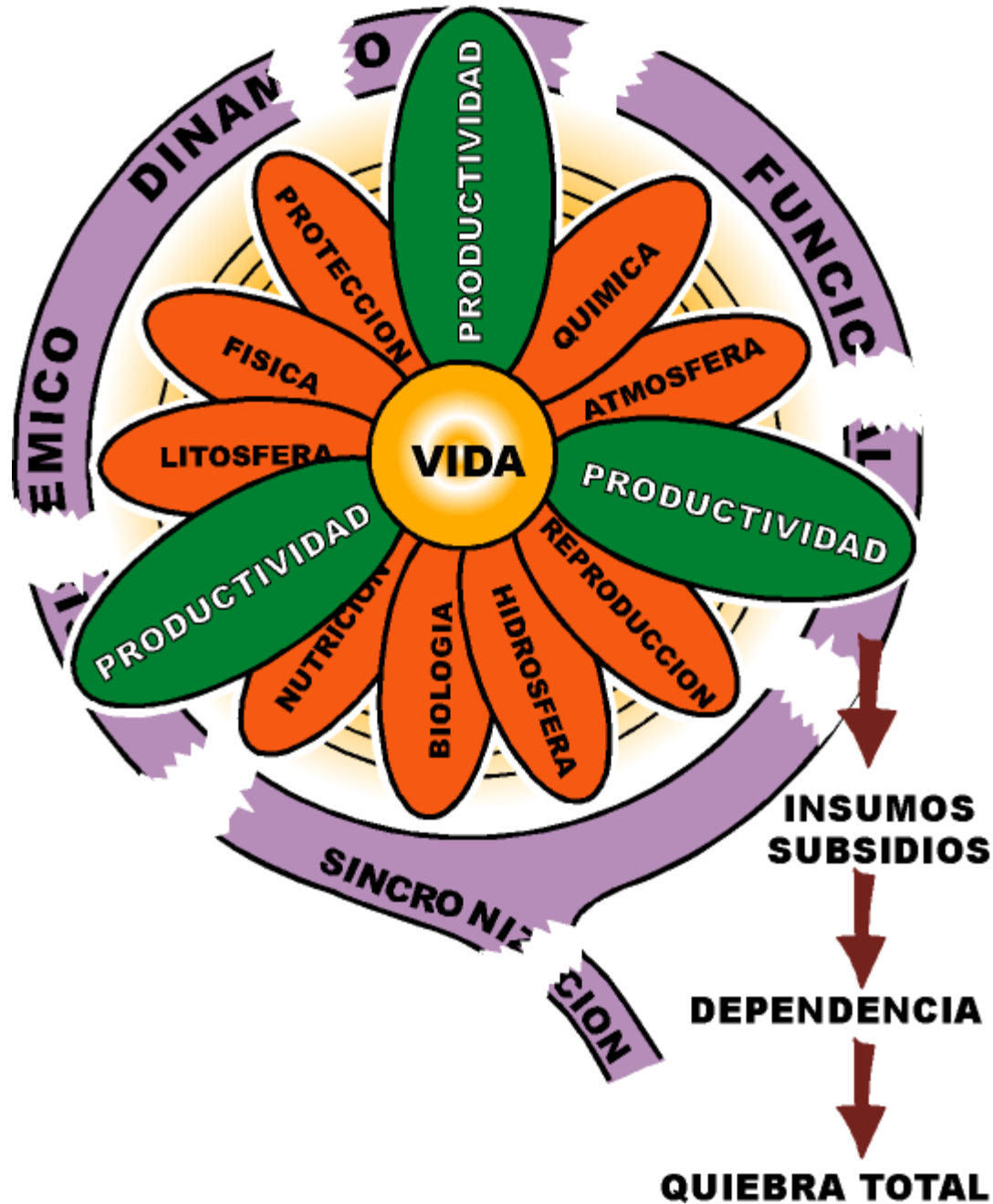


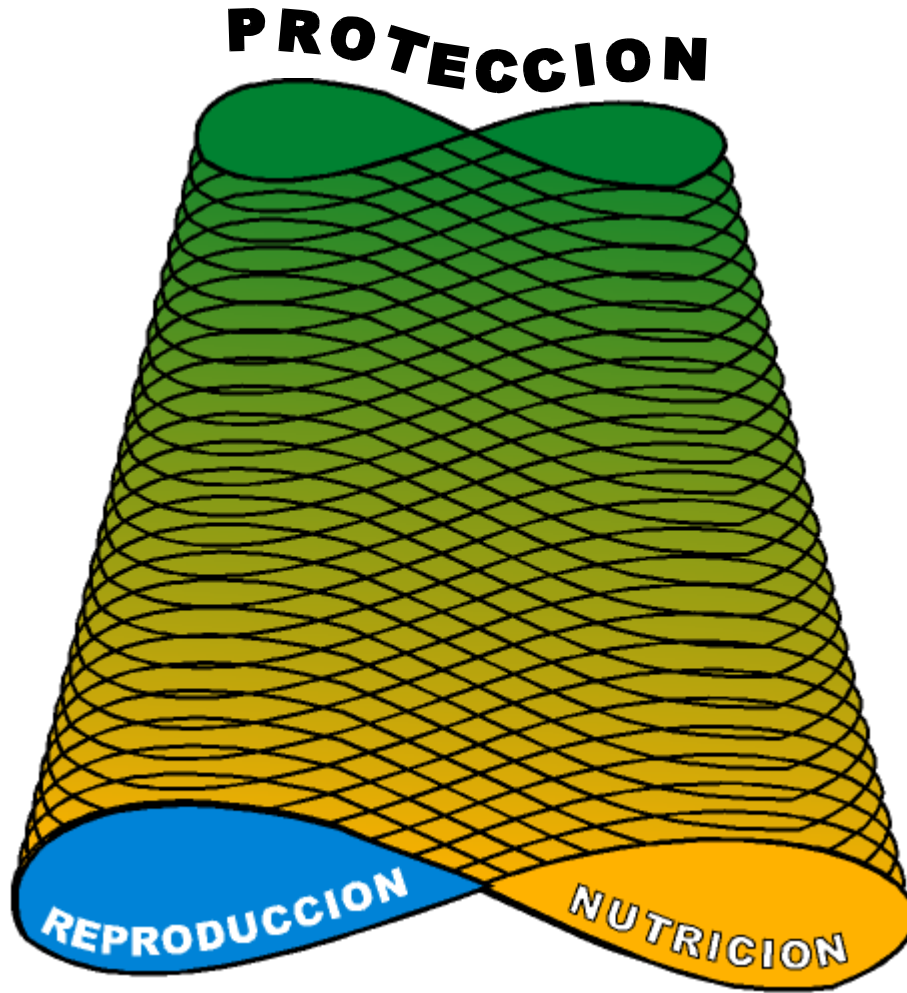
# LA PRODUCTIVIDAD NO EXISTE EN LA NATURALEZA



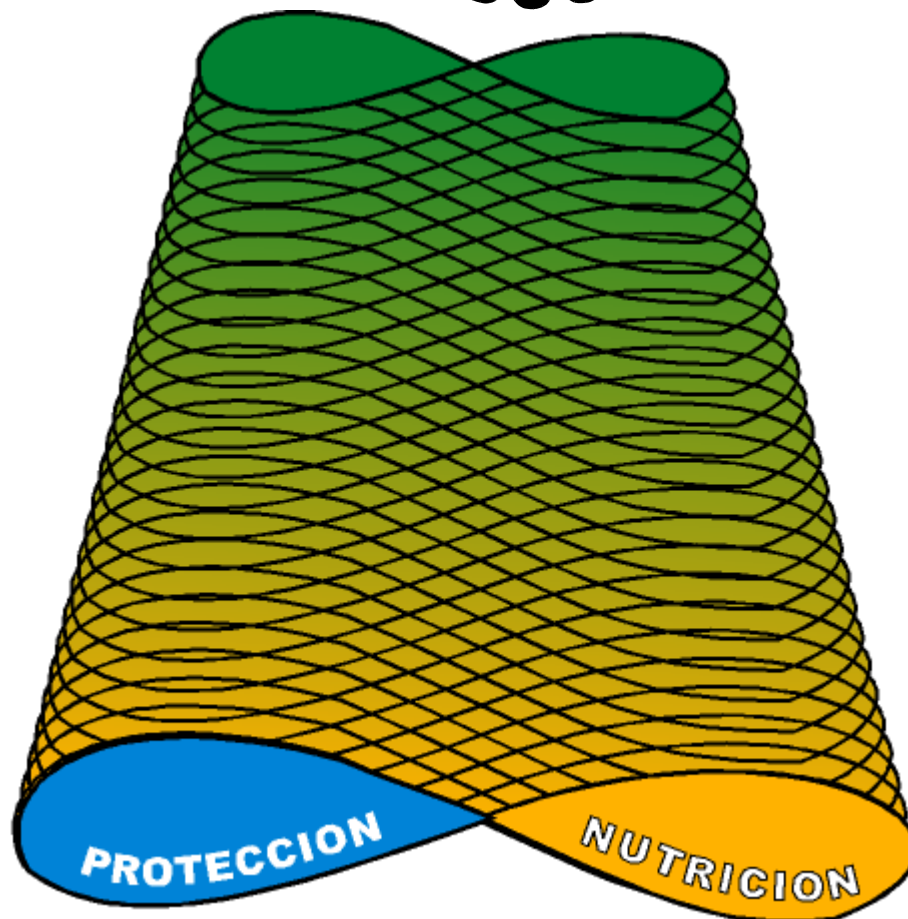


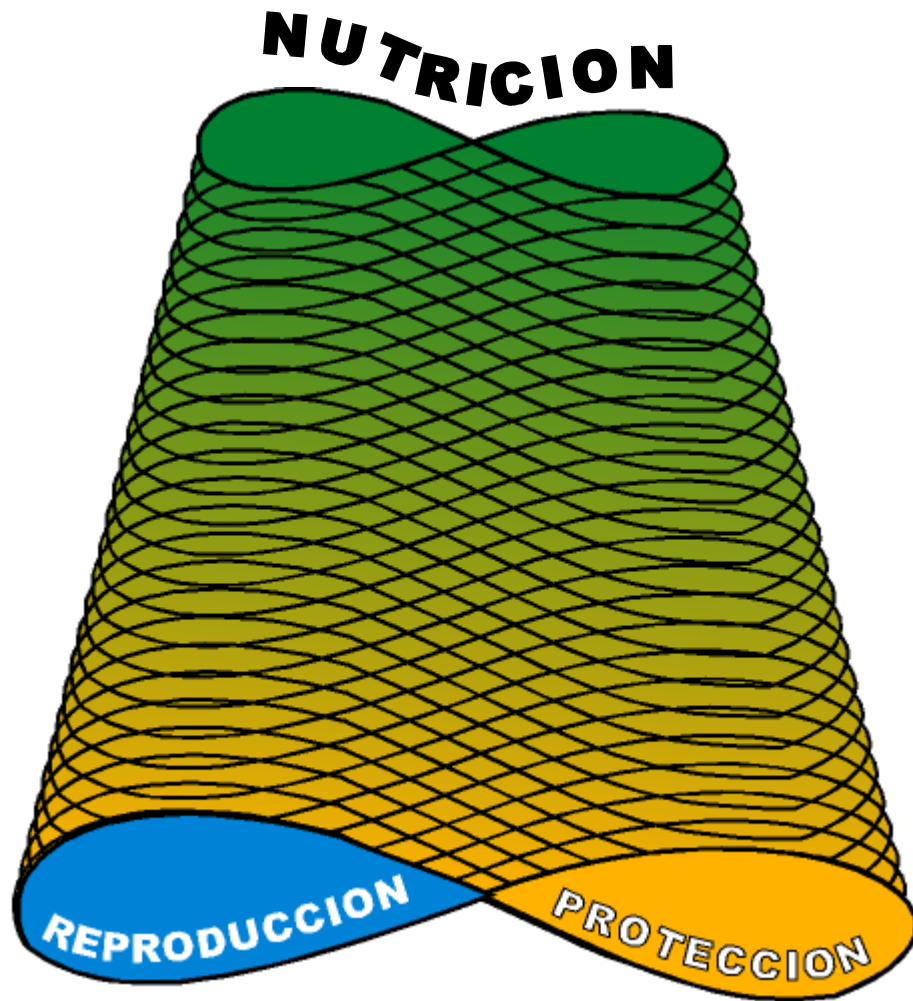
# LA PRODUCTIVIDAD NO EXISTE EN LA NATURALEZA



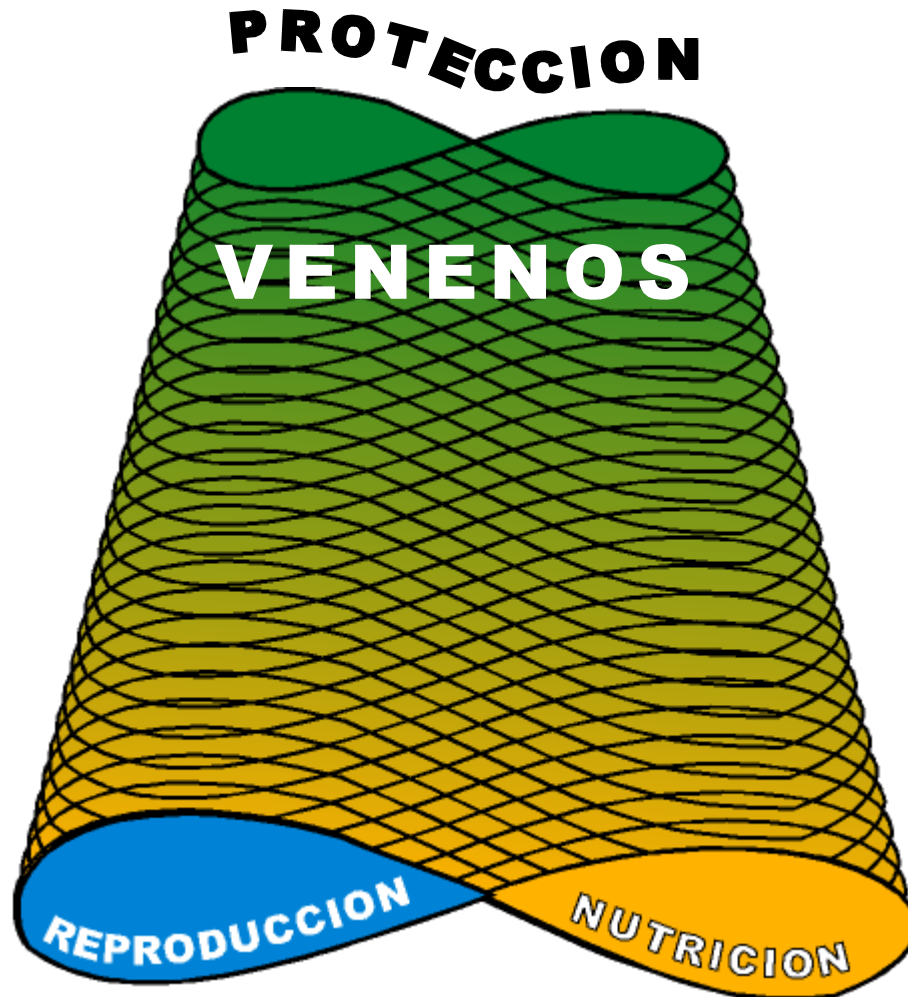


# REPRODUCCION



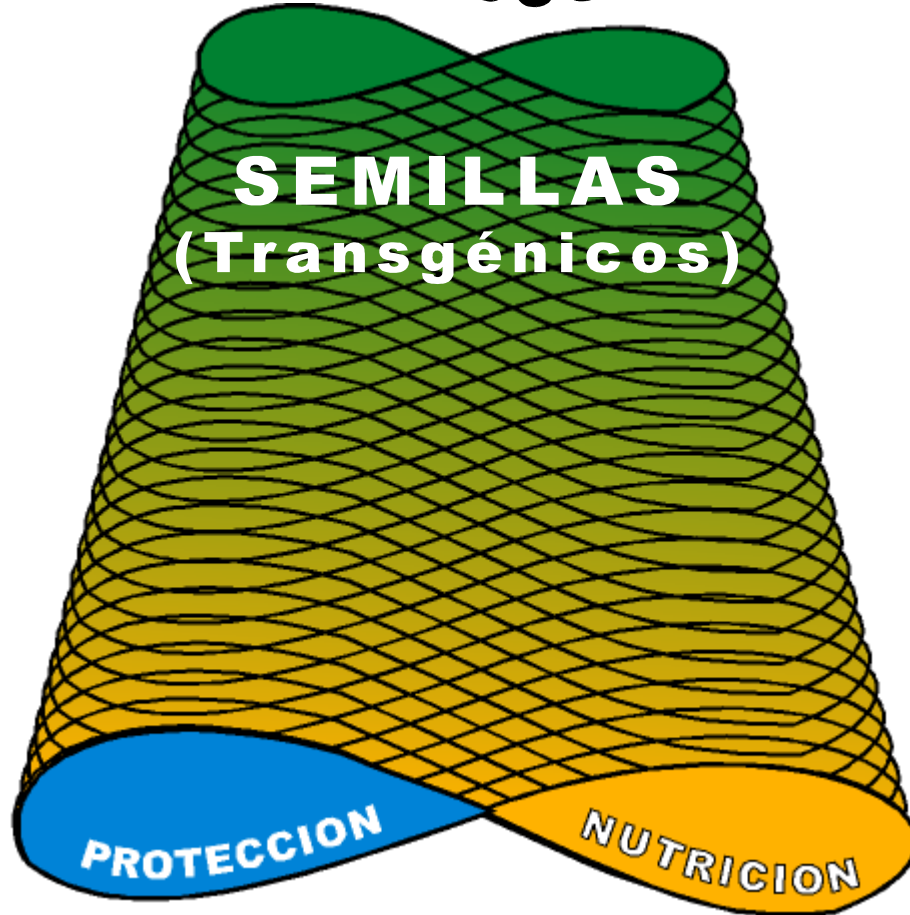




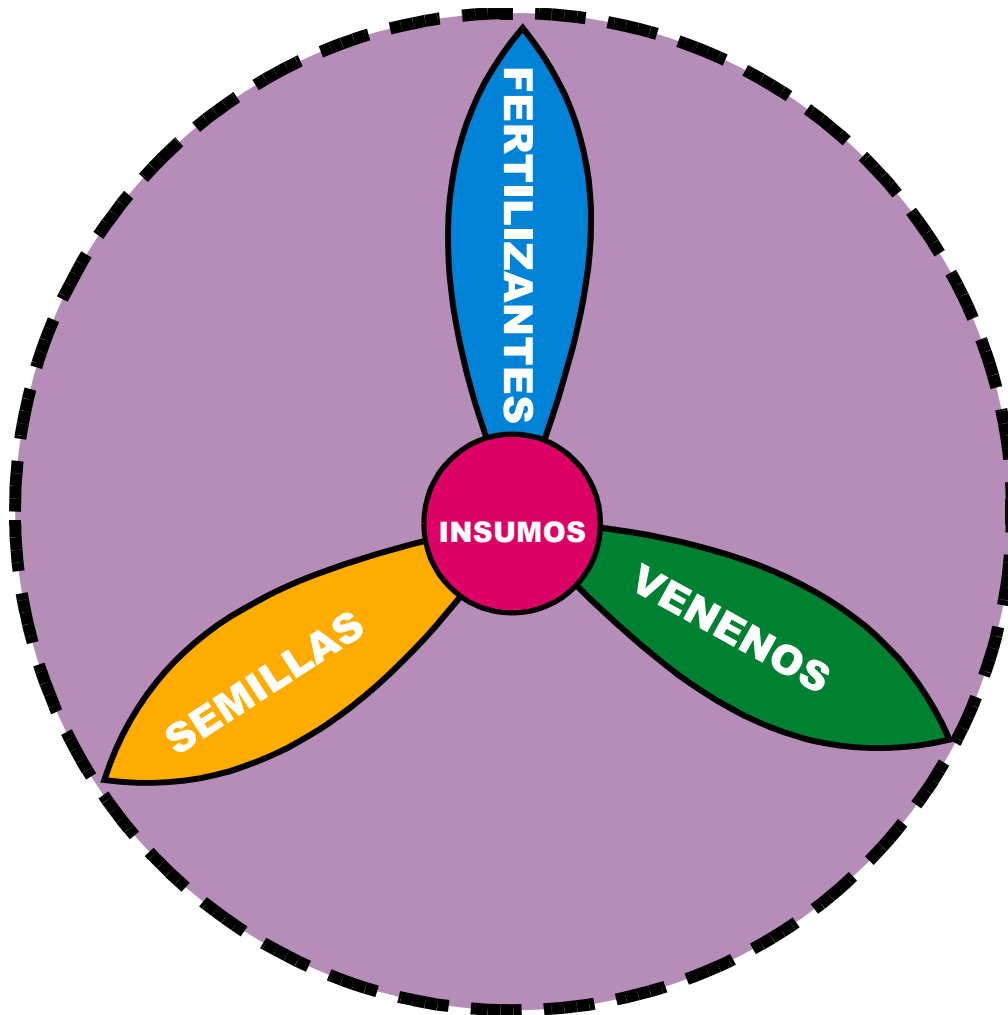


**REPRODUCCION**

**SEMILLAS  
(Transgénicos)**

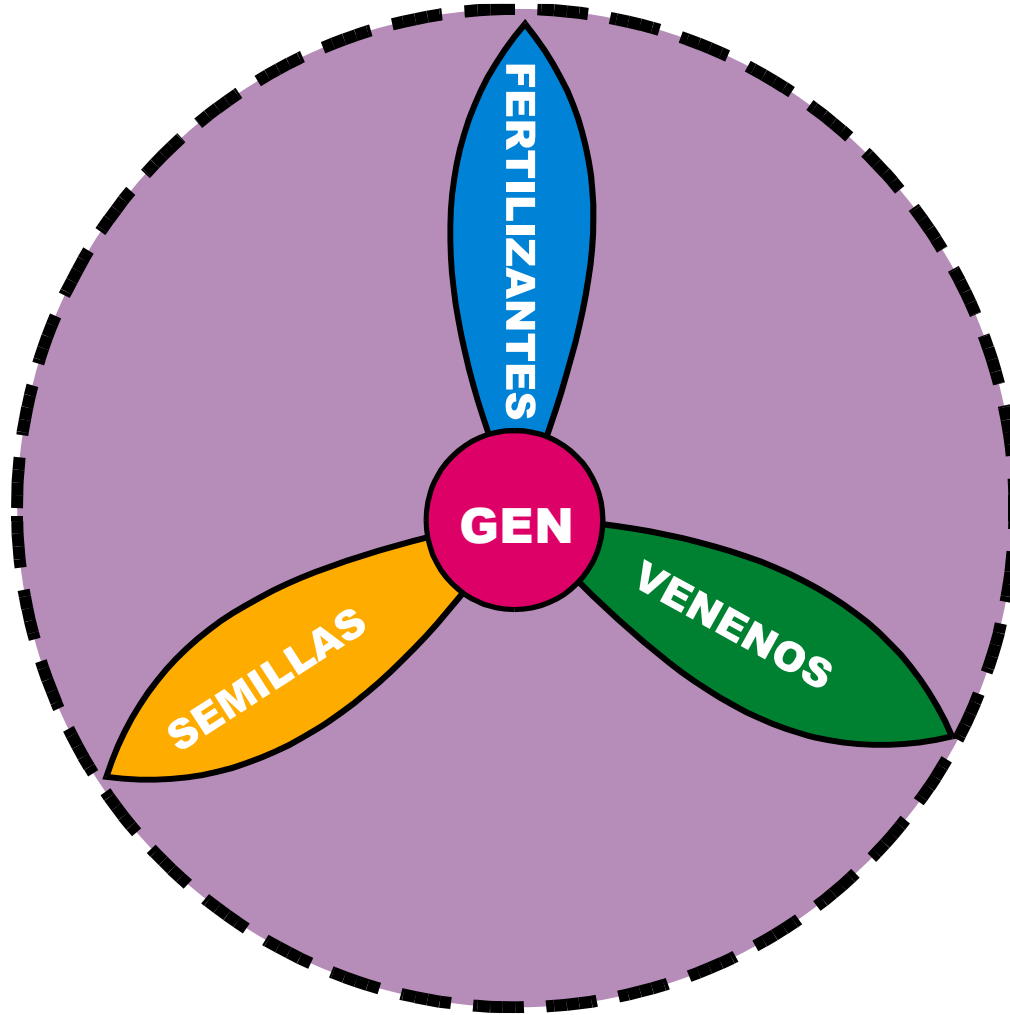


# LA ENERGÍA DE LA PRODUCTIVIDAD



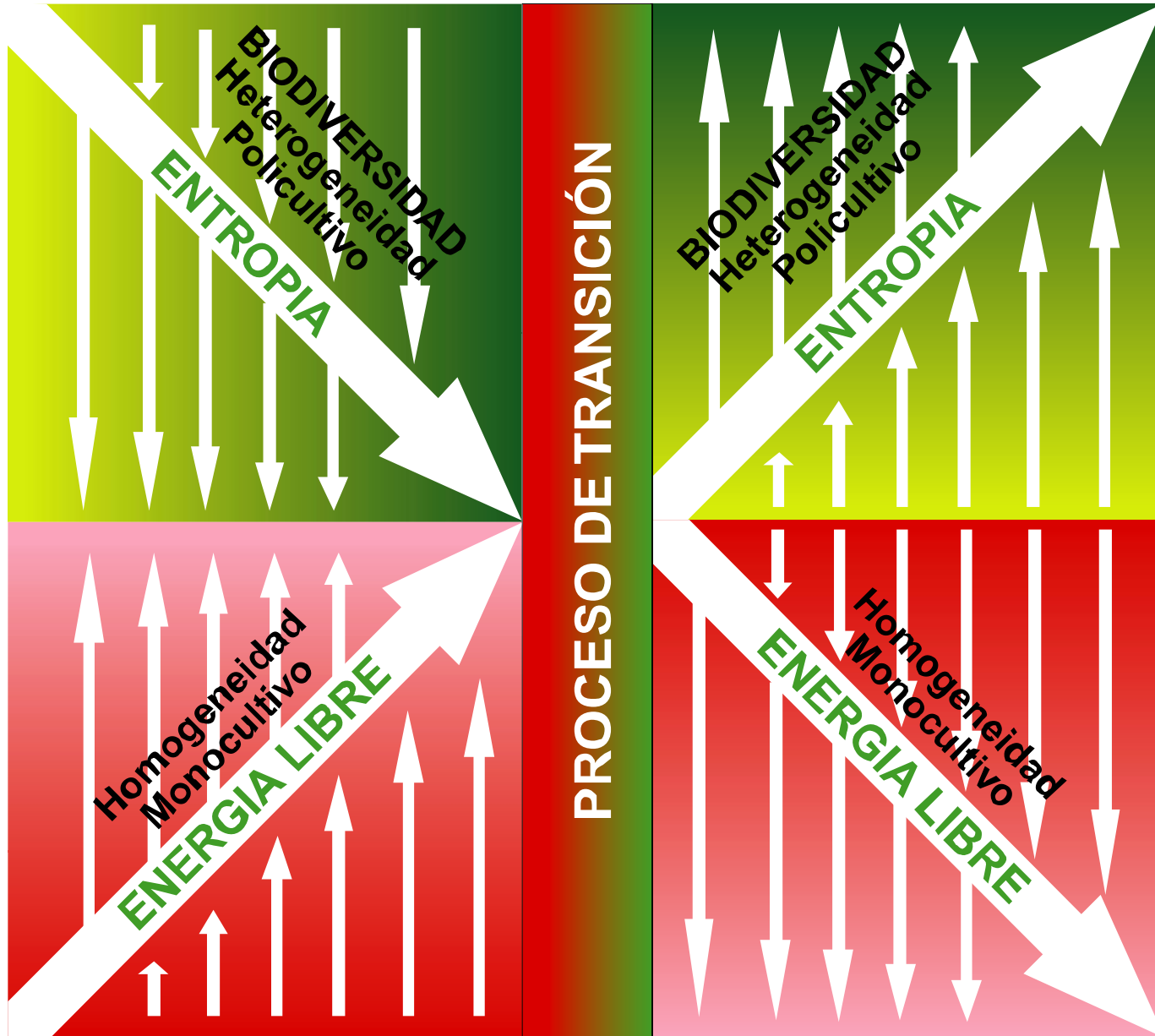


# TRANSGÉNICOS Y PRODUCTIVIDAD



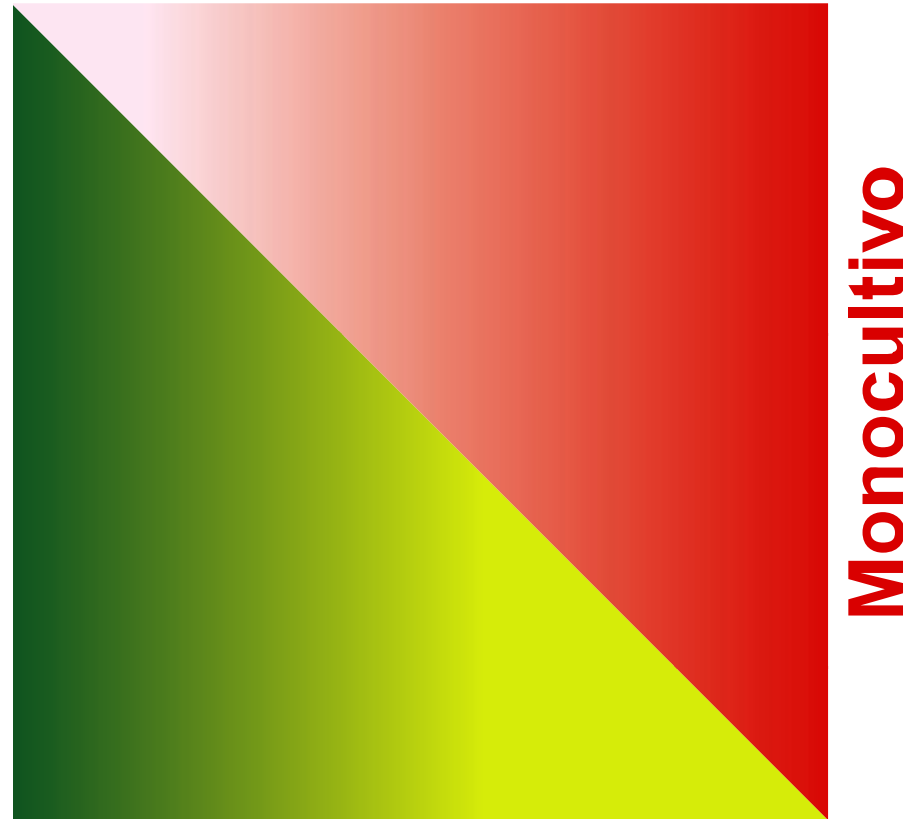
# Agricultura Industrial

# Agricultura Orgánica



# AGRICULTURA INDUSTRIAL

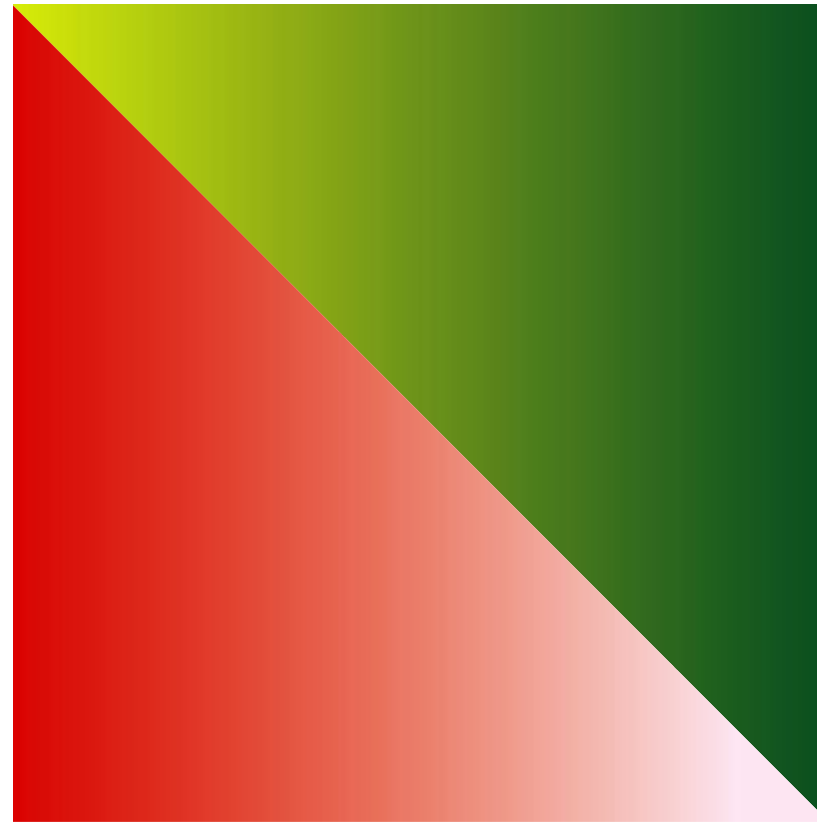
ENERGIA LIBRE  
Monocultivo



ENTROPIA  
Biodiversidad

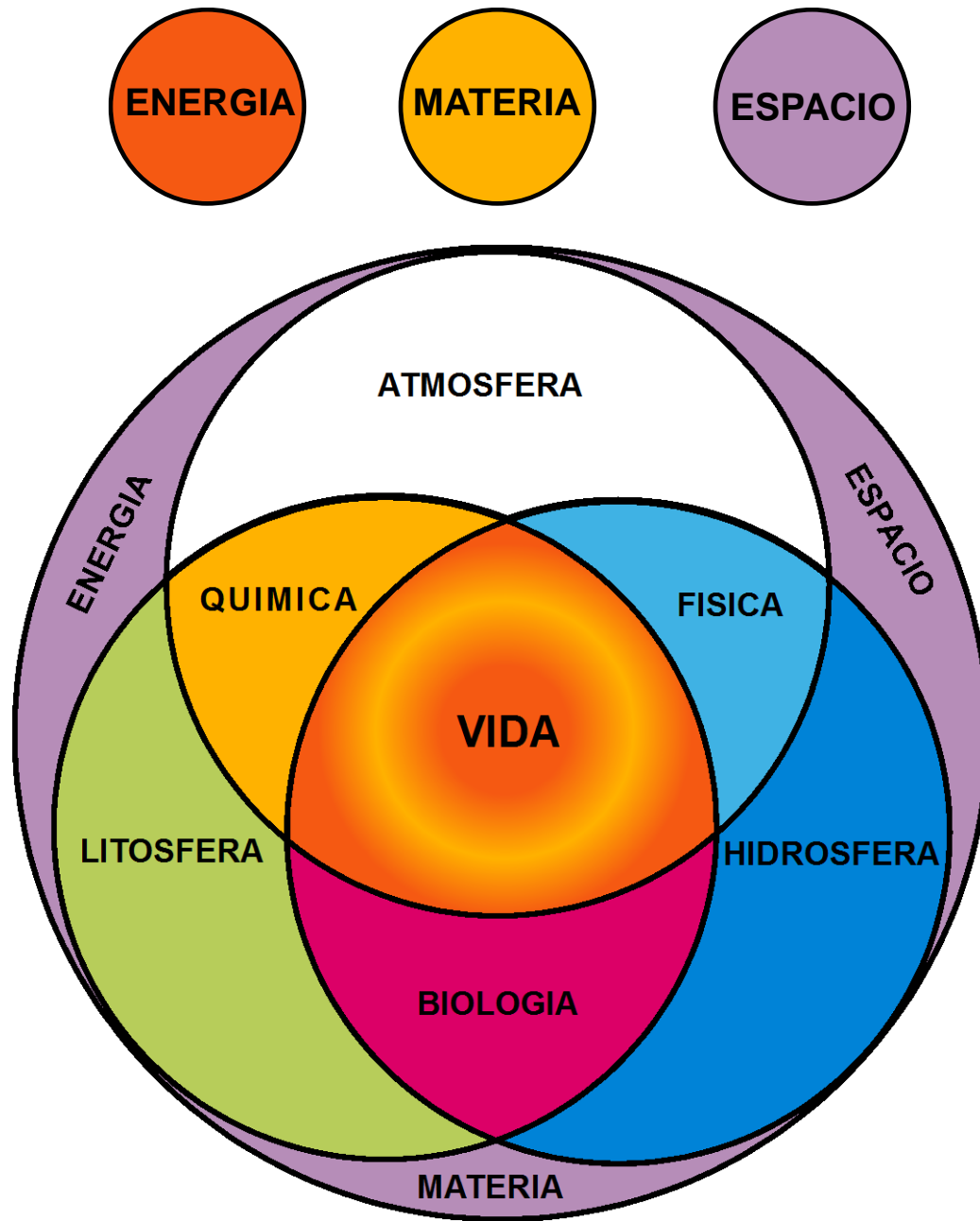
# AGRICULTURA ORGÁNICA

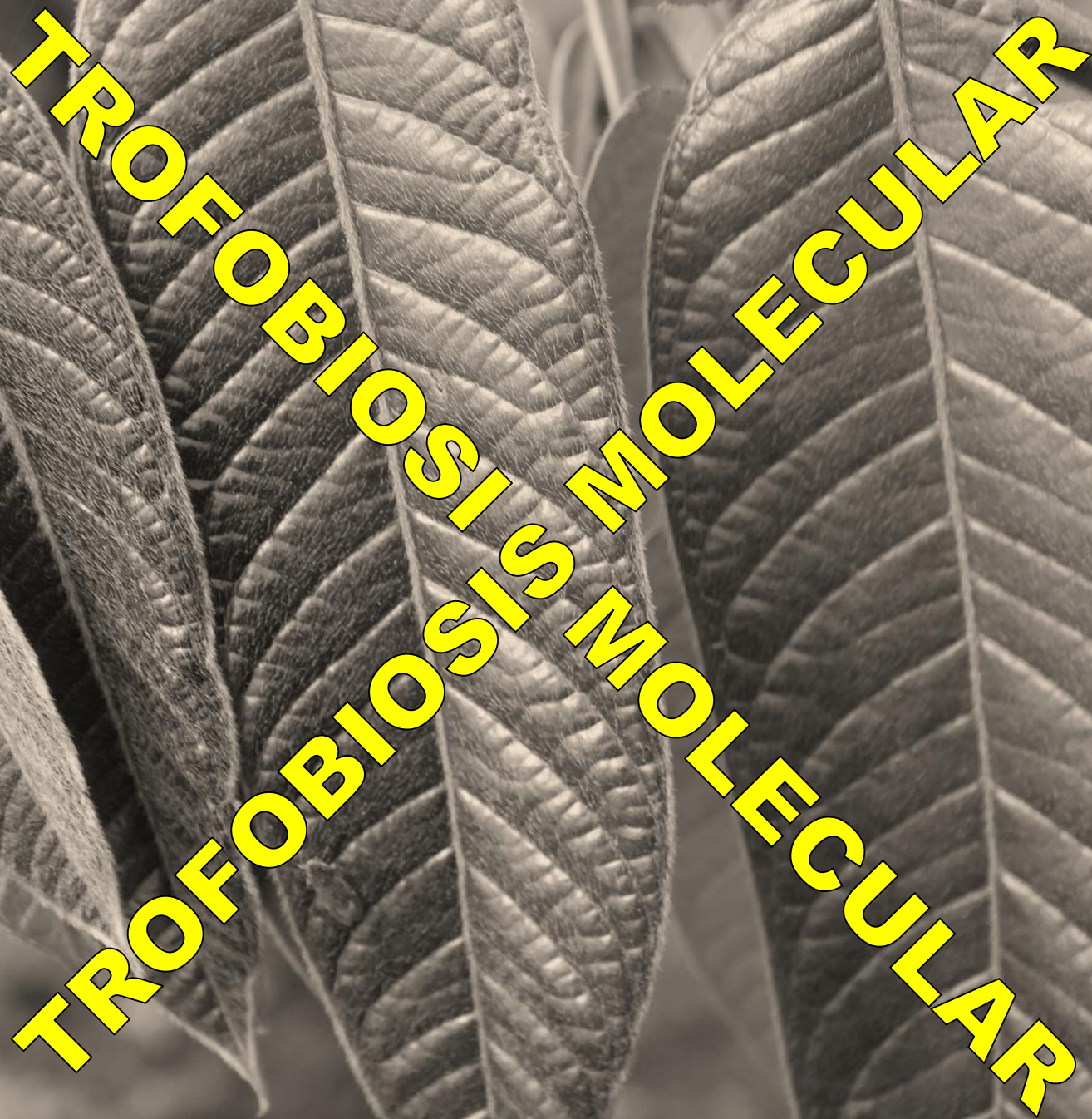
**ENTROPIA**  
**Biodiversidad**



**ENERGIA LIBRE**  
**Monocultivo**

**Biodiversidad**

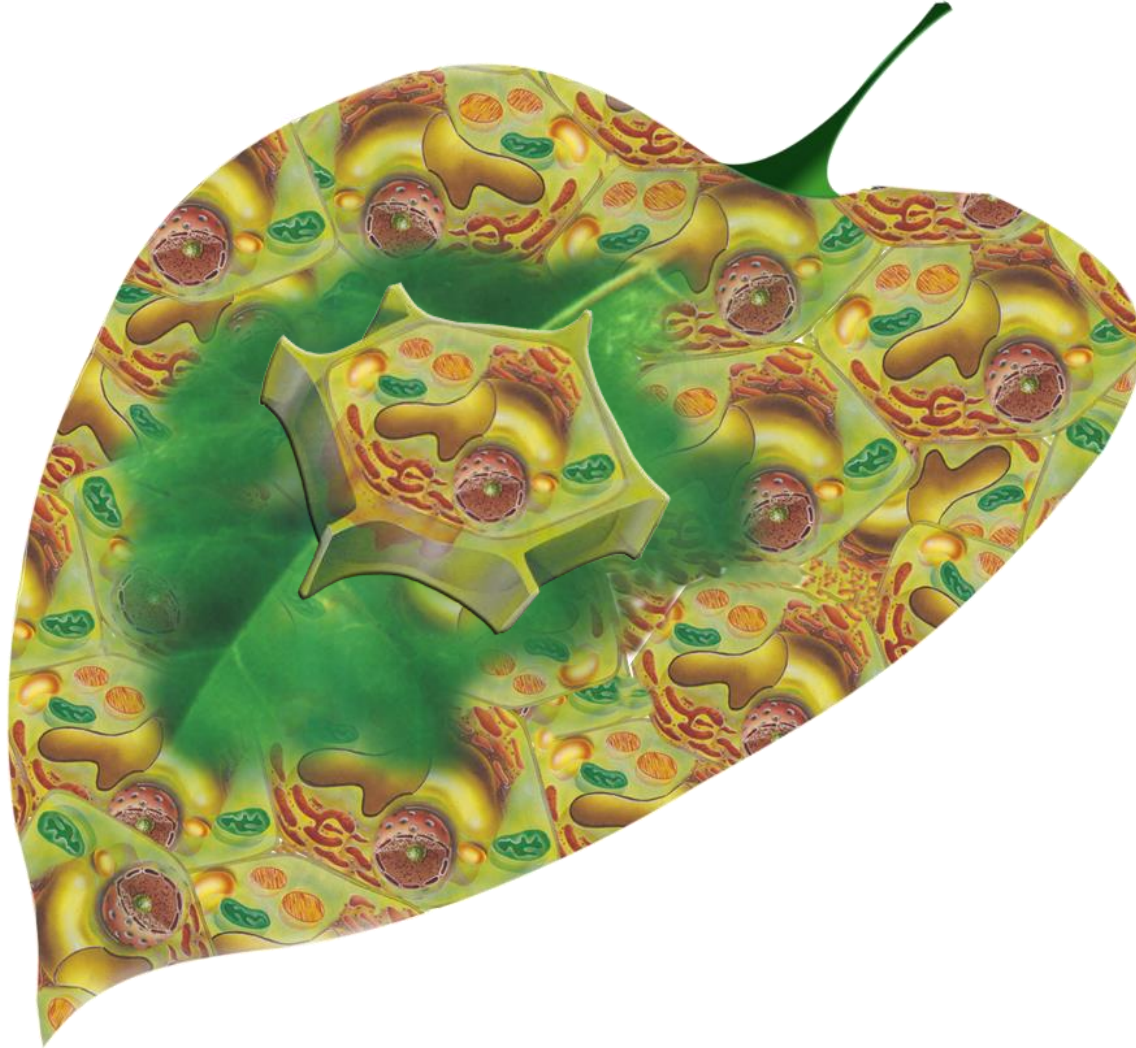




**TROFOBIOISIS MOLECULAR**

**TROFOBIOISIS MOLECULAR**

# TROFOBIOSIS MOLECULAR



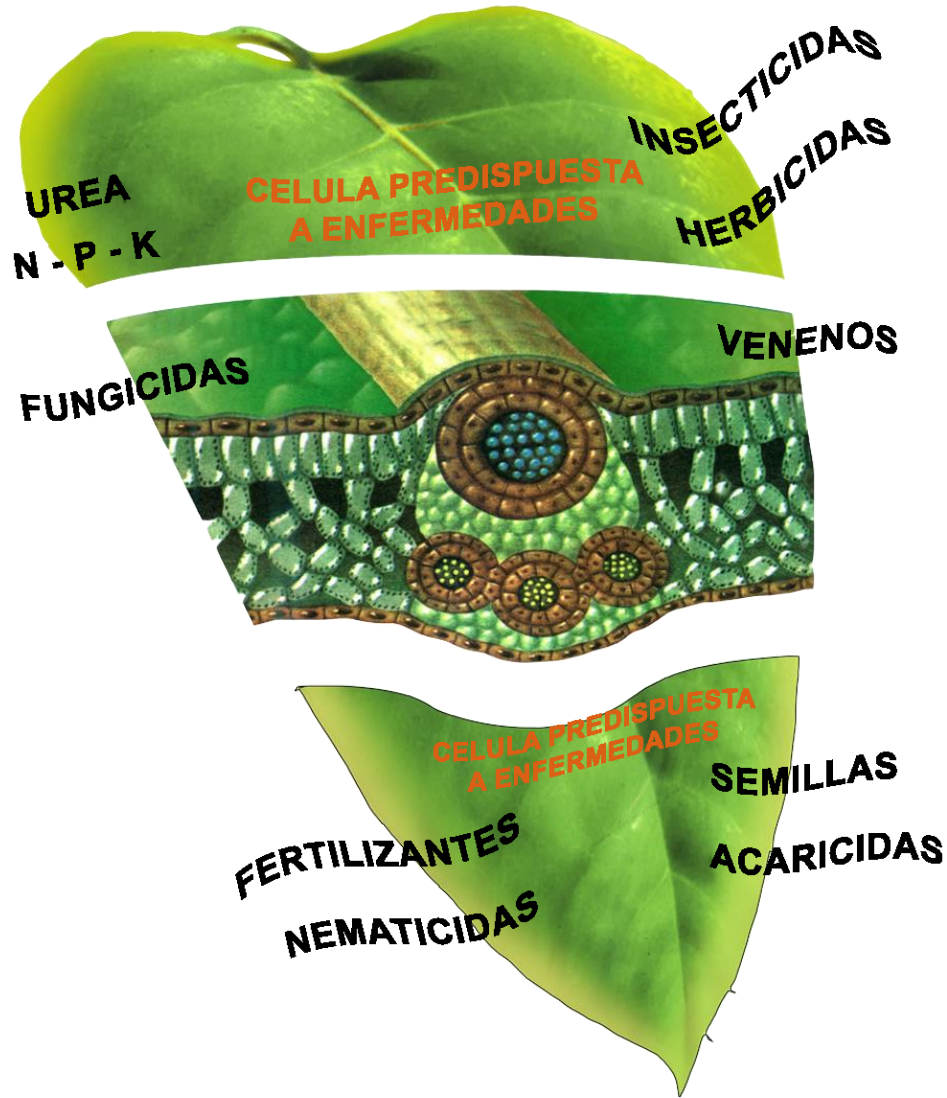
# TROFOBIOISIS MOLECULAR

Cuando usted esta enfermo es porque su alimento esta enfermo,  
su alimento esta enfermo porque las plantas estan enfermas, sus  
plantas estan enfermas porque su suelo esta enfermo.

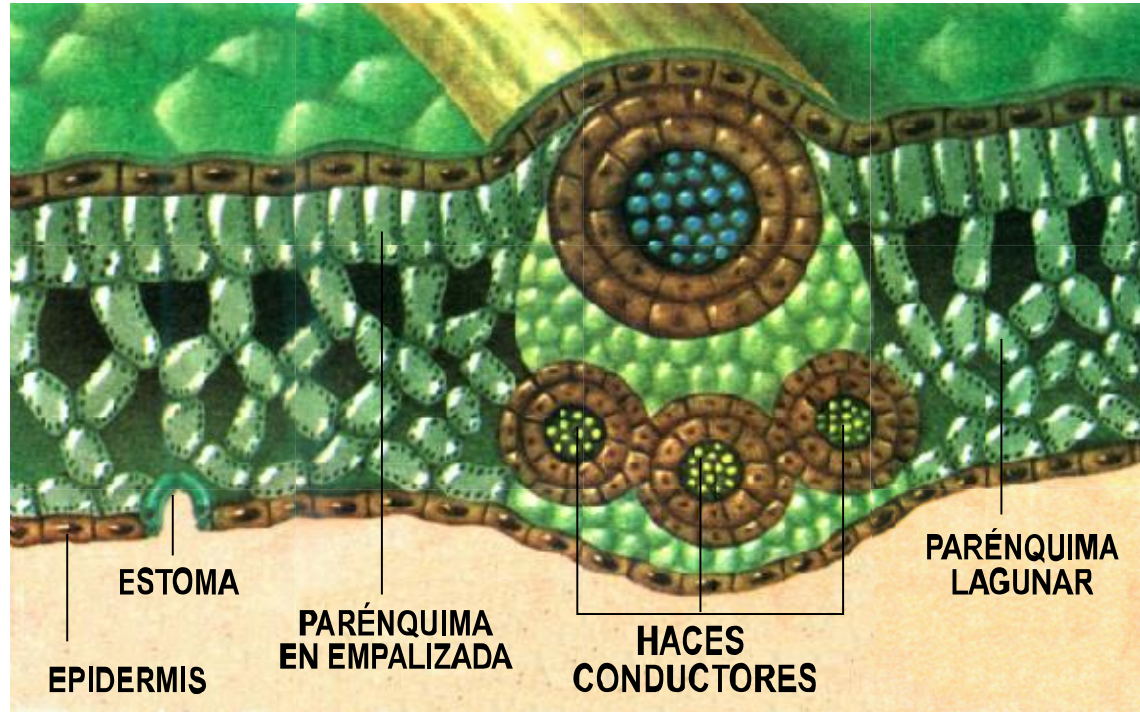




# TROFOBIOSIS MOLECULAR

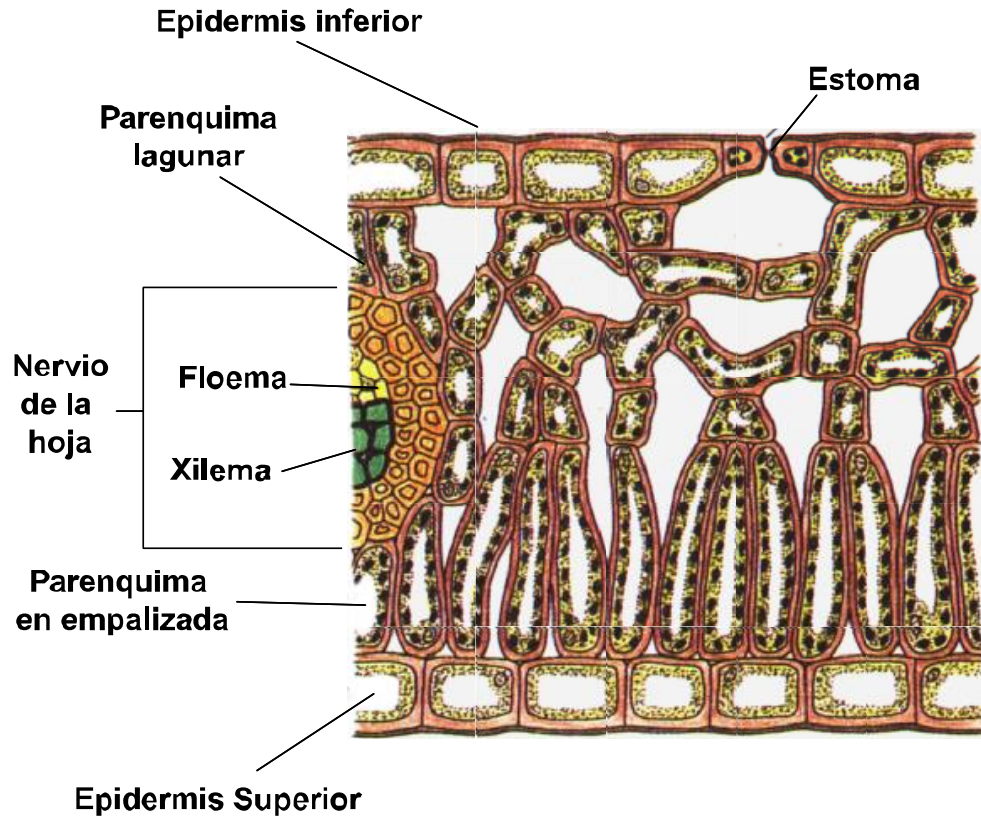


# DETALLE DEL CORTE TRANSVERSAL DE UNA HOJA

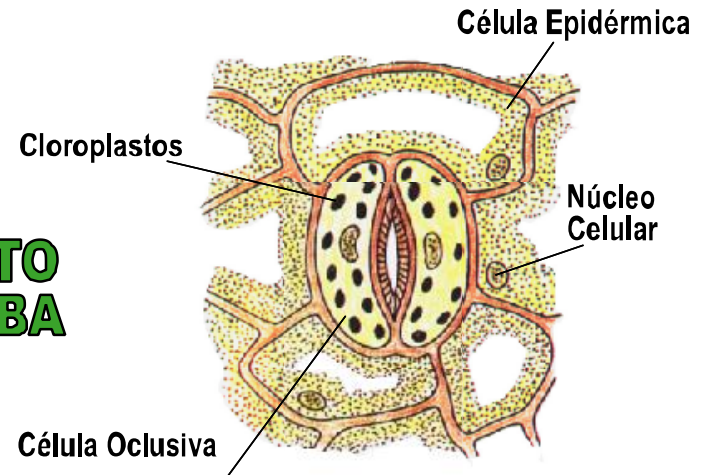


Corte transversal de una hoja en el que se puede ver cómo se ordenan los tejidos, formando capas. La parte superior de la ilustración nos muestra el haz y la inferior el envés de la hoja. Bajo la epidermis del haz se encuentra el parénquima en empalizada, que contiene numerosos cloroplastos en sus alargadas células; es donde tiene lugar la fotosíntesis. El parénquima lagunar se sitúa debajo de éste y es más pobre en cloroplastos; sus células tienen forma irregular y dejan numerosos espacios entre ellas.

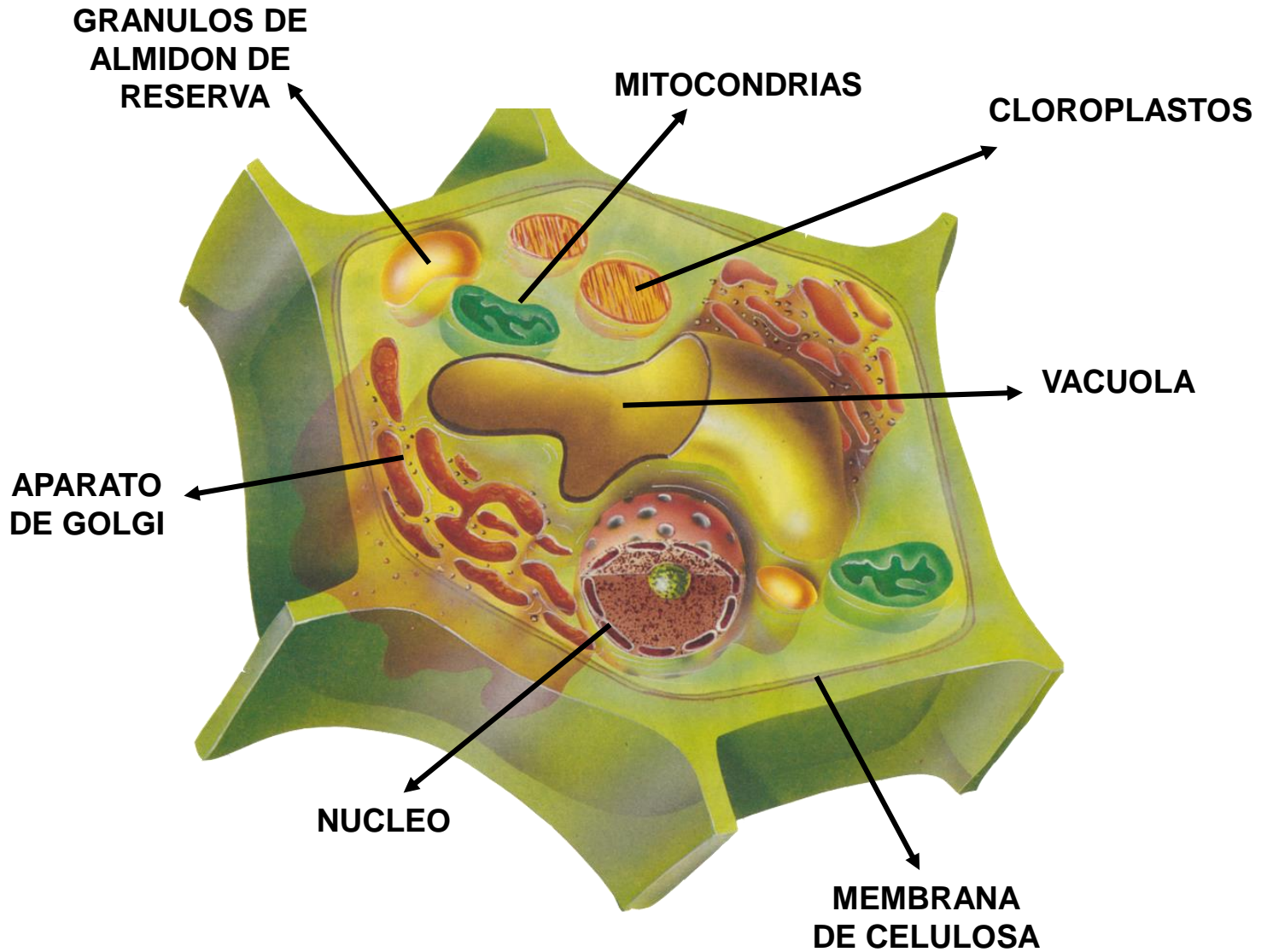
# SECCIÓN TRANSVERSAL DE UNA HOJA



## ESTOMA VISTO DESDE ARRIBA



# TROFOBIOISIS MOLECULAR



LA AGRICULTURA MODERNA SIMPLIFICO LA SOLUCIÓN AL ATAQUE DE **INSECTOS, HONGOS, BACTÉRIAS Y VIRUS** POR MEDIO DEL USO DE VENENOS: **INSECTICIDAS, FUNGICIDAS Y BACTERICIDAS** ENTRE OTROS.

LA AGRICULTURA “SOSTENIBLE” PROFUNDIZA EL MISMO REDUCCIONISMO A TRAVÉS DE LA **BIOLOGIA MOLECULAR E INGENIERIA GENÉTICA.**

**¿REPETICION DE ERRORES?**

# ANTES

MEDIO AMBIENTE



HOSPEDERO

PATÓGENO

# ACTUALIDAD

MEDIO AMBIENTE

H  
O  
S  
P  
E  
D  
E  
R  
O



P  
A  
T  
Ó  
G  
E  
N  
O

COMPLEJO HOSPEDERO-PATÓGENO

(RELACIONES BIOQUIMICAS)

# MICROORGANISMOS HETEROTRÓFICOS

VIDA LIBRE

SAPRÓFITOS

SIMBIÓTICOS

NECROTRÓFICOS

BIOTRÓFICOS

PARASITAS (+ -)

MUTUALISMO (++)

**SIMBIOSIS**

ANTAGONISTAS ↔ MUTUALISTA

Parasitismo (+ -)

Mutualismo (++)



**BAJA** ← **RESISTENCIA DEL HOSPEDERO** → **ALTA**      **INMUNE**

+

**ALTA** ← **VIRULÉNCIA DE LOS PATÓGENOS** → **BAJA**      **NO PAT.**

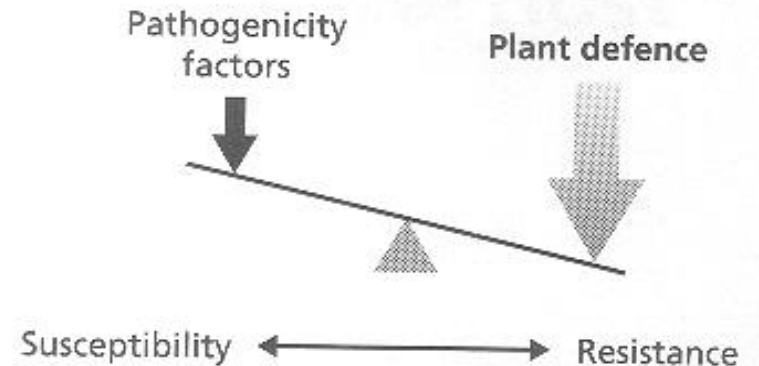
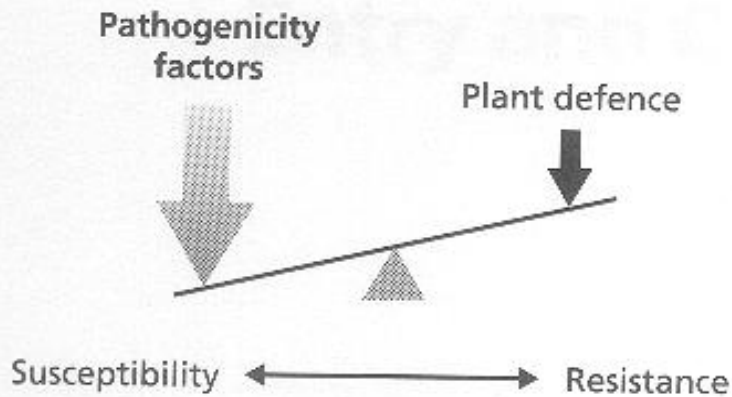
+

**COMPATÍBLE**

**REACCION TÍPICA DE PAT.**

**INCOMPATÍBLE**

**NO**

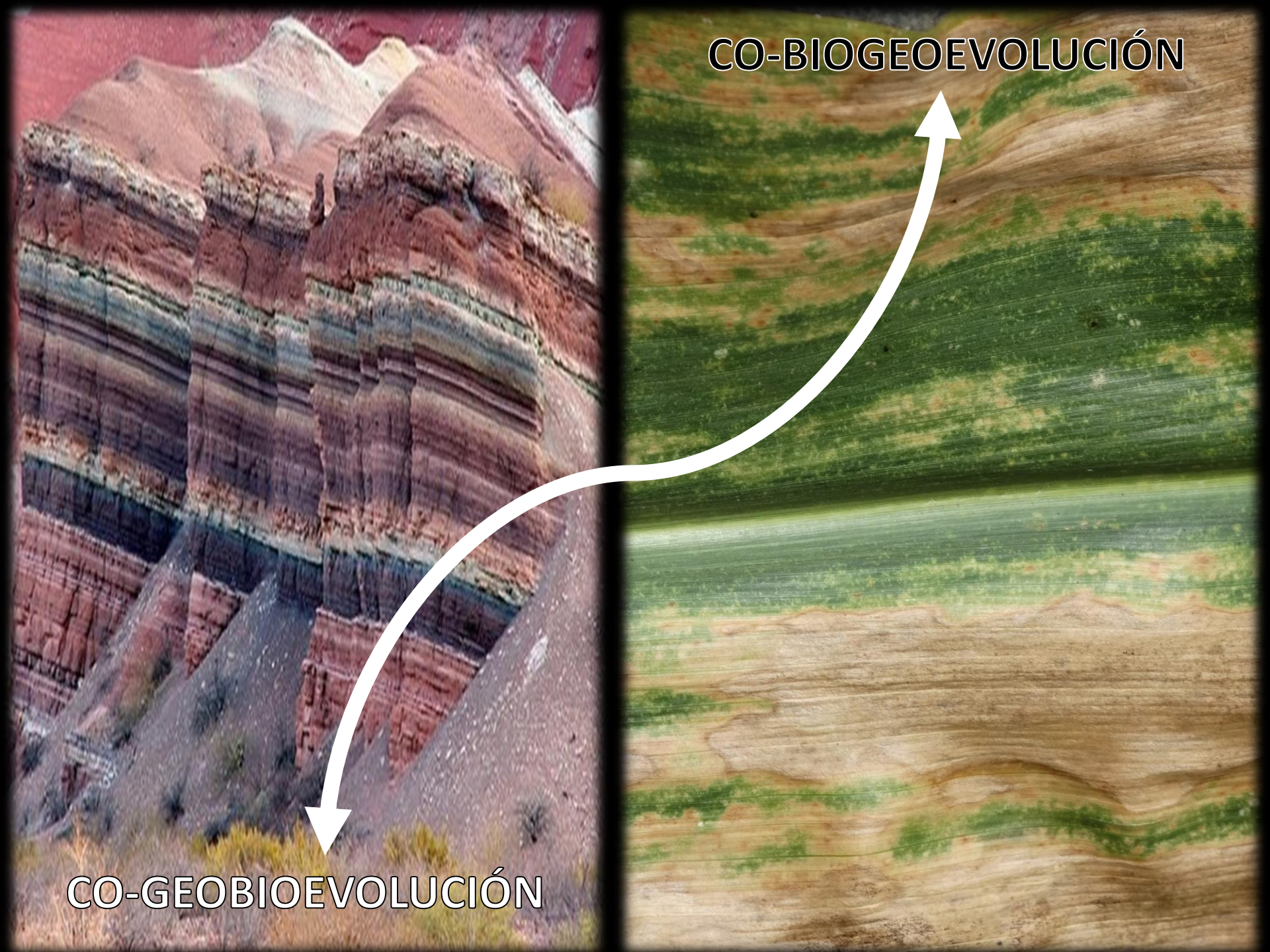


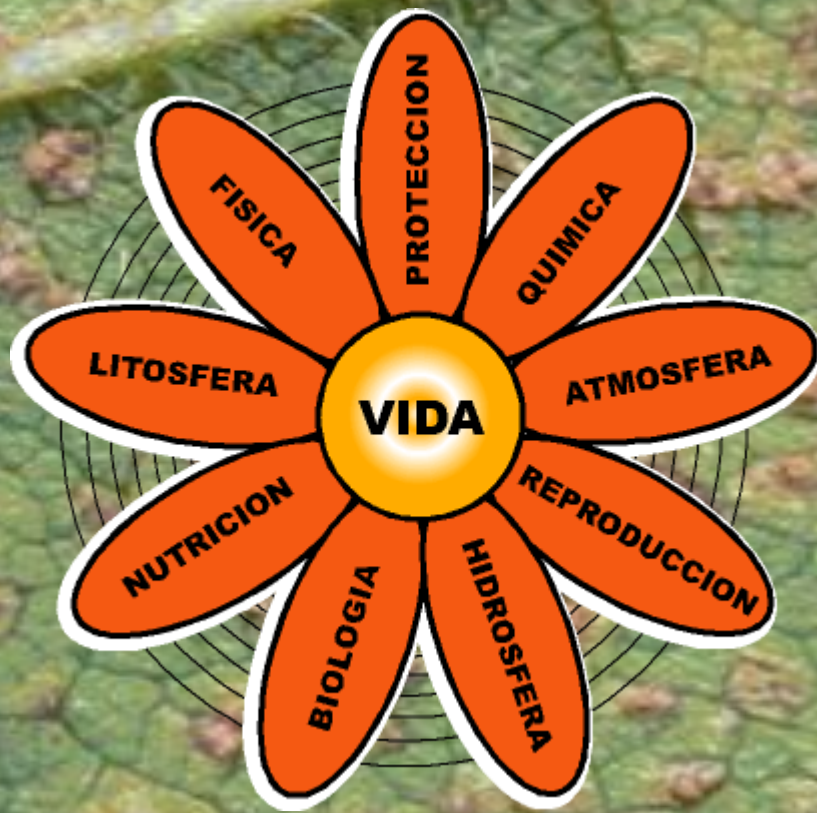




CO-BIOGEOEVOLUCIÓN

CO-GEOBIOEVOLUCIÓN

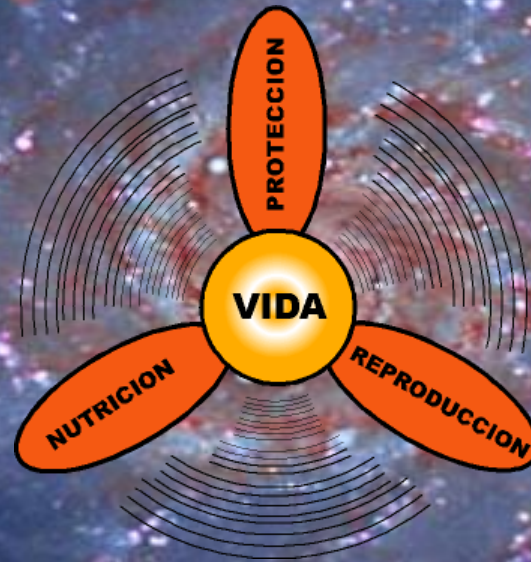






**CÉLULA SANA + AMBIENTE SANO**

# VIDA: SINCRONIZACION Y ENERGIA



“TODO” ESTA EN CONSTANTE MOVIMIENTO



**ELICITORES ?**



**TOXINAS ?**



**ENFERMEDADES ?**



**FITOANTICIPINAS ?**



**FITOALEXINAS ?**



# ELICITOR

Del idioma ingles: Dar a origen a, motivar, ocasionar, suscitar.

**Para el caso de los vegetales: es cualquier molécula capaz de inducir cualquier respuesta de defensa en la planta.**

**Eliciadores: (“anticuerpos vegetales?”)**

Son definidos como sustancias de origen biológico que inducen una respuesta de defensa. Originalmente, fueron definidos bioquímicamente por Noel Kneen como inductores de la biosíntesis de fitoalexinas.

# ELICITORES

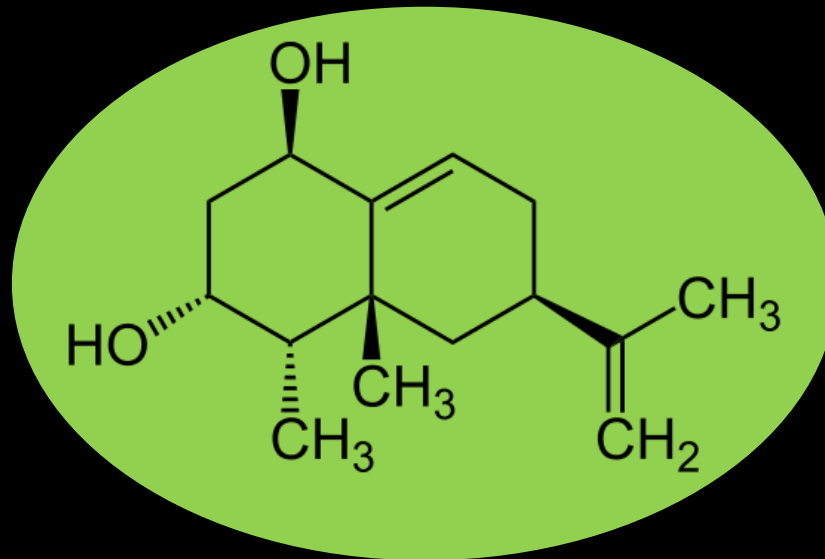
Son moléculas del patógeno que interactúa con los receptores de la planta, activando en ella respuestas de defensa y reacción de hipersensibilidad (RH). Son sustancias capaces de accionar la producción de fitoalexinas y fitoanticipinas.

# **FITODEFENSAS DE LAS PLANTAS**

- **Muchas plantas producen moléculas de bajo peso molecular que inhiben el crecimiento de hongos fitopatógenos; estos compuestos son preformados como inhibidores y están presentes constitutivamente en las plantas sanas (Fitoanticipinas) o pueden ser sintetizadas como respuestas a los patógenos (Fitoalexinas)**

# FITOALEXINAS

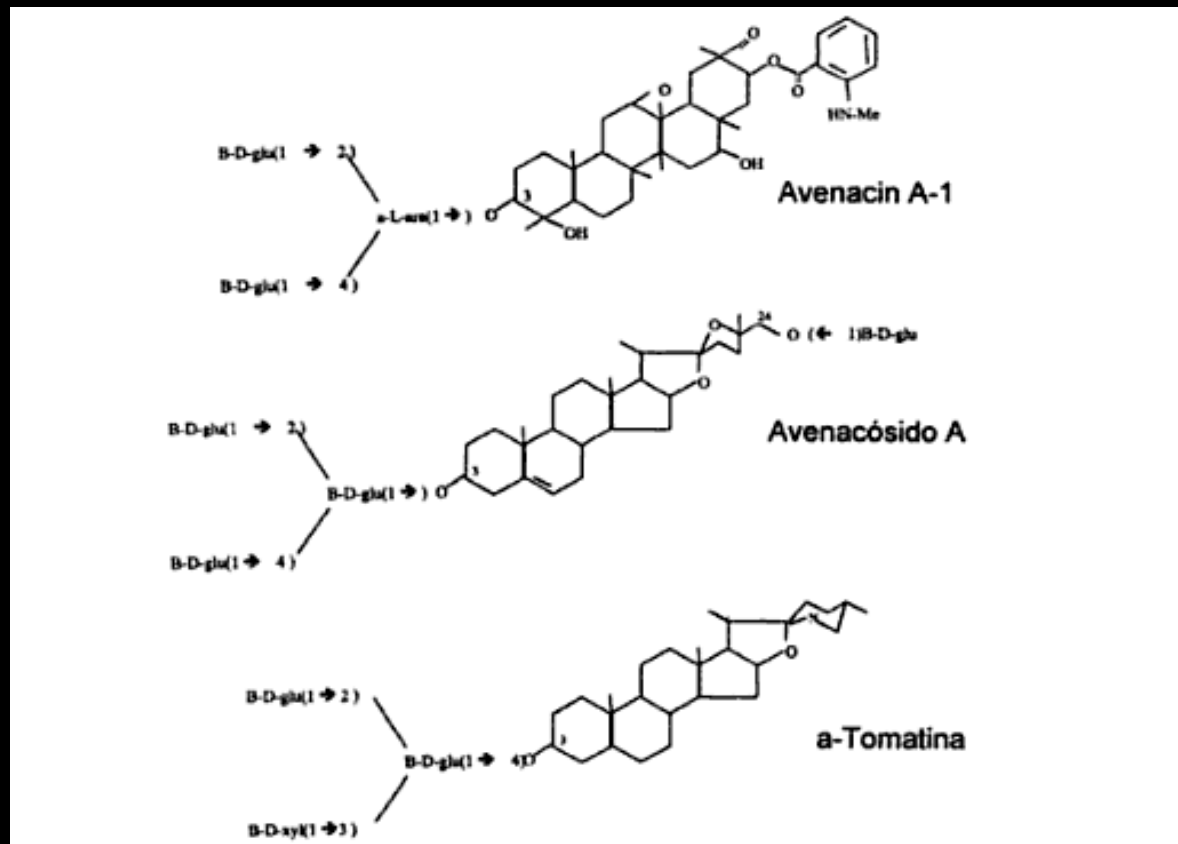
- Defensas bioquímicas inducidas, mecanismos de detoxificación.
- Compuestos con actividad antimicrobiana que se acumulan en las plantas enfrentadas con patógenos y son los mayores determinantes de la resistencia inducida a los mismos (faseolina, faseolidina, faseolinisoflavona y kievitona)

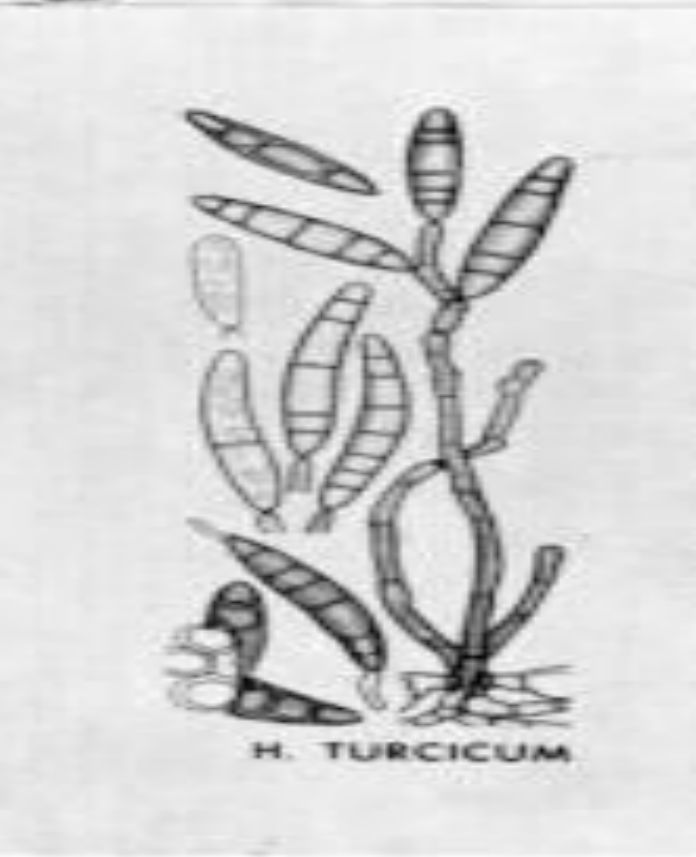
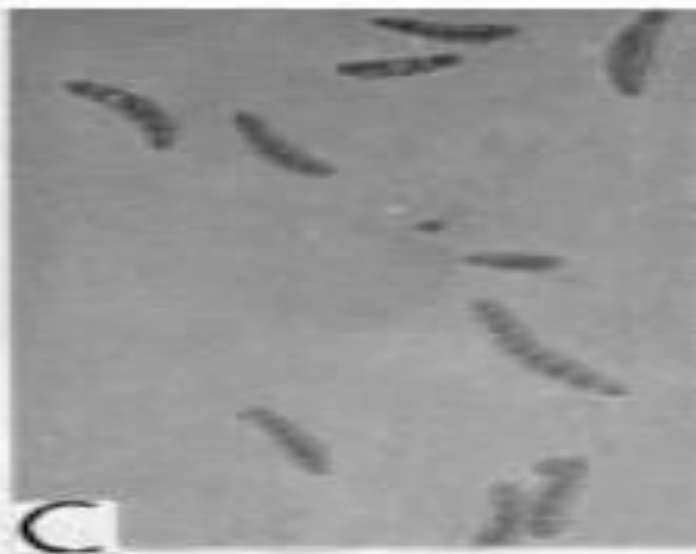
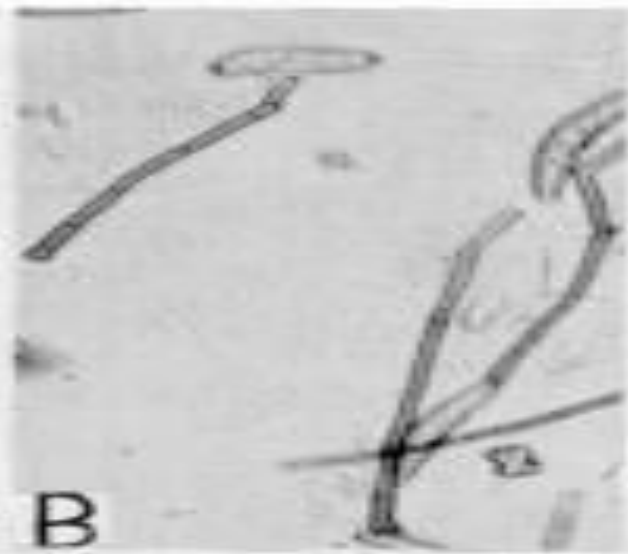


El capsidiol es una fitoalexina producida por ciertas plantas (solanáceas) en respuesta a patógenos (phitophthora)

# FITOANTICIPINAS

- Defensas bioquímicas preformadas, inactivadores de enzimas.
- Compuestos producidos constitutivamente por plantas sanas, ellas existen antes del ataque del patógeno.





# PLANTAS PREDISPUESTAS



VENENOS

MECANISACION

FERTILIZANTES

CAMBIOS CLIMÁTICOS

STRESS

RADIACIONES

AGROTÉCNICAS

SEMILLAS



# Toxinas

David B. Collinge

**KVL**

<http://www.plbio.kvl.dk/~dacoj3/>



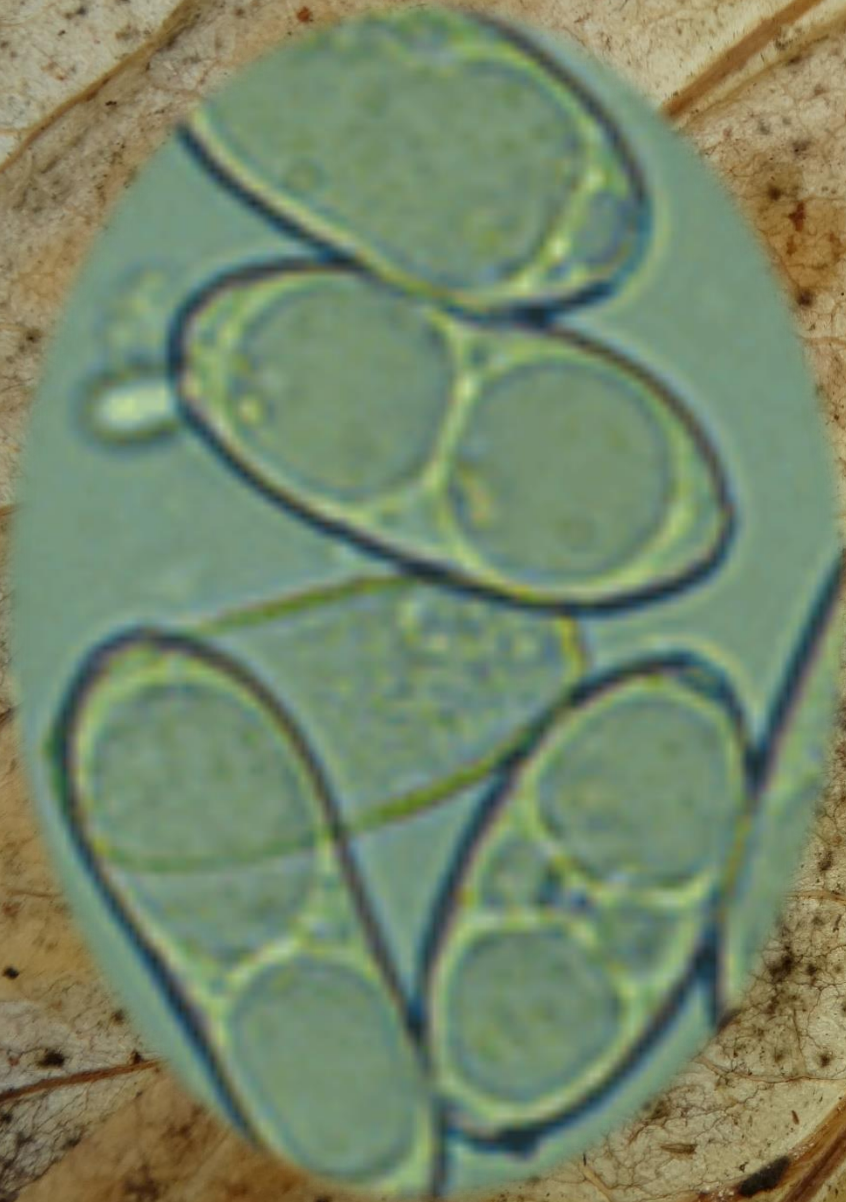
# TOXINAS

Son sustancias producidas por patógenos que perjudican al hospedero.

Las toxinas, son muchas veces factores esenciales de patogenicidad:

Mutantes deficientes en la producción de toxinas son comúnmente no patogénicos.

Que sabemos sobre el modo de acción de las diferentes toxinas?



# SIGATOKA NEGRA DEL PLATANO Y EL BANANO

COMERCIO  
MOLINO

## *! Combátala !*

### TECNIFIQUE SU CULTIVO

*El Campo y la Sanidad*

*...Negocio de Todos*



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



SECCIONAL VALLE

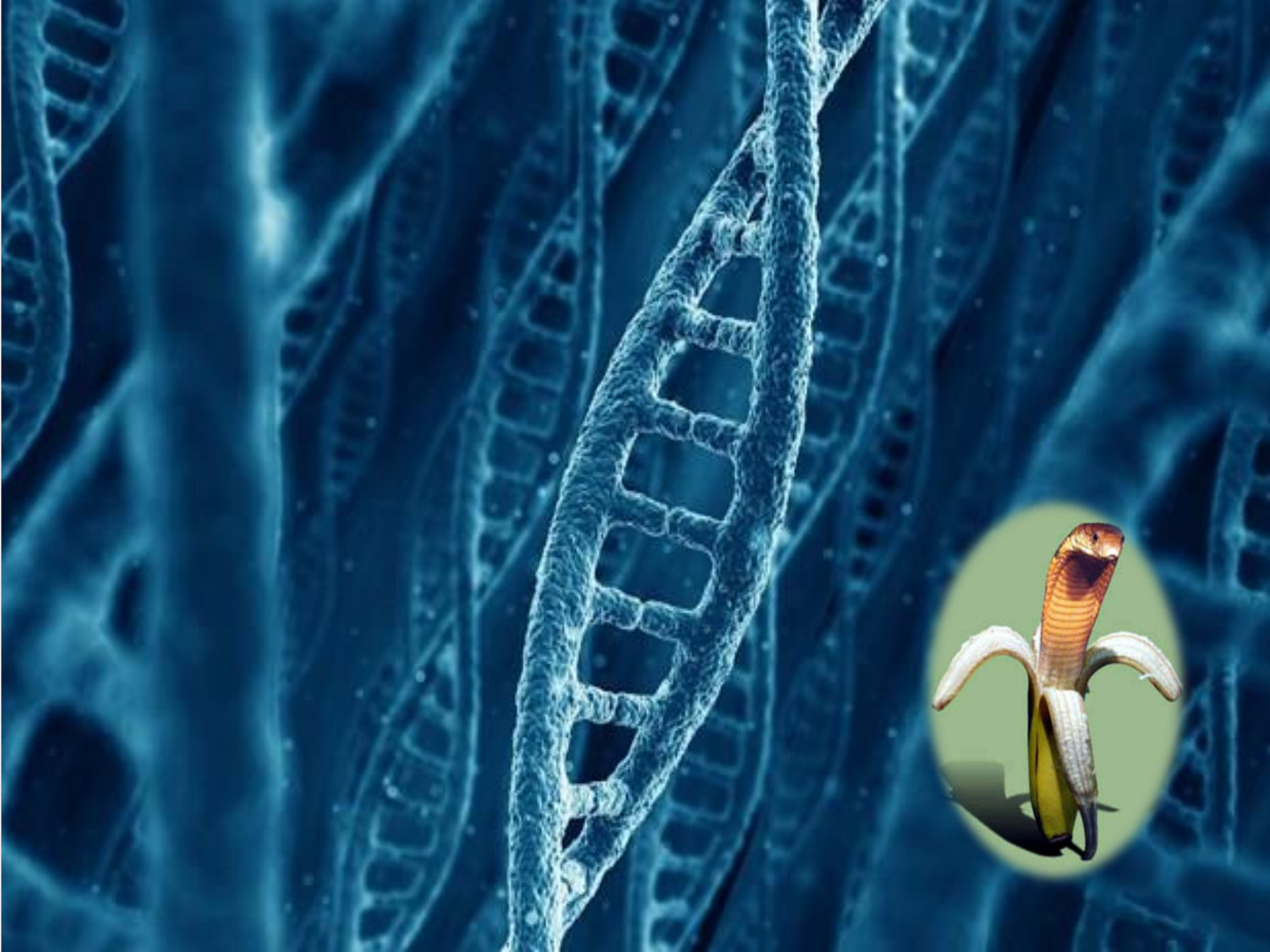


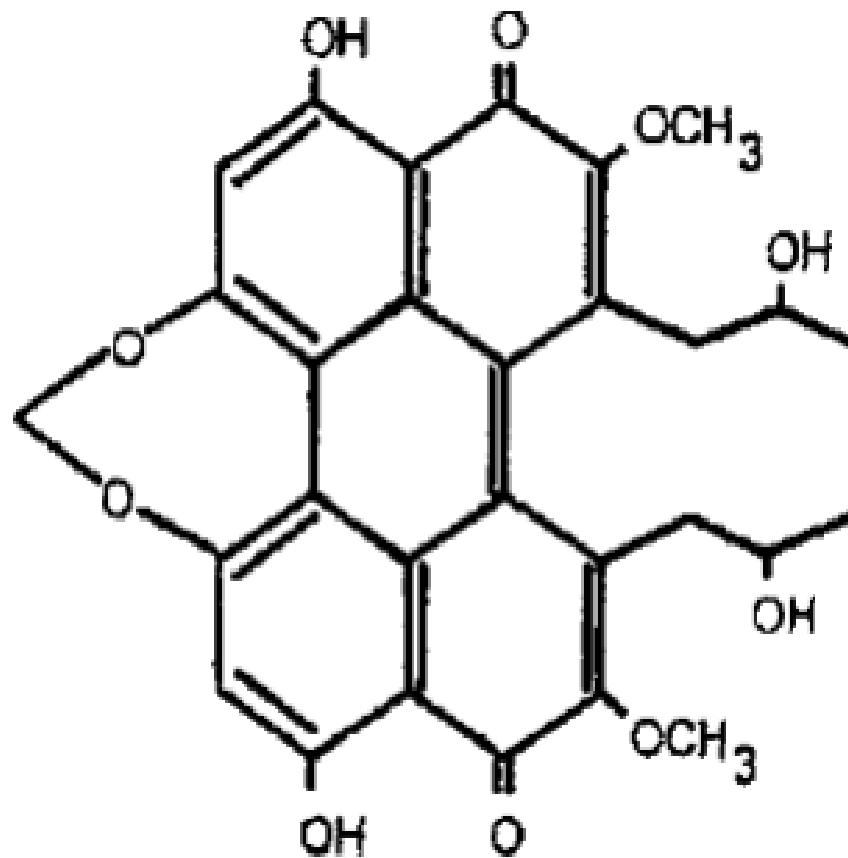
A close-up photograph of a tree trunk with a green leaf. The leaf is heavily infested with yellow and black spots, characteristic of Sigatoka disease. The text is overlaid on the lower part of the image.

**LA SIGATOKA (negra y amarilla)**

**TIENEN SU ACCIÓN A TRAVÉS DE LA TOXINA**

**“CERCOSPORINA”**



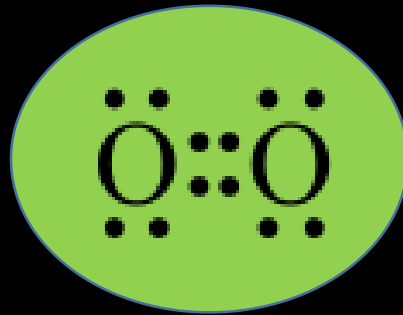


█ Estructura de la toxina fúngica cercosporina [1,12-bis (2-hidroxiopropil)-2,11-dimetoxi-6,7-metilendioxi-4,9-dihidroxi-perilen-3,10 quinona] (Adaptado de Daub y Ehrenshaft 2000).



Mecanismo de acción de la toxina fúngica cercosporina. La toxina absorbe la luz, la transfiere a oxígeno con lo que aumenta el nivel basal de especies reactivas de oxígeno (ERO), especialmente del oxígeno en singulete (Esquema modificado de Daub *et al.*, 2007).

El oxígeno molecular singulete u oxígeno singulete, es el nombre común utilizado para las formas energéticamente excitadas del oxígeno molecular ( $O_2$ ), con dos electrones apareados en los orbitales de energía más alta



En la fotosíntesis, el oxígeno singulete puede ser producido a partir de las moléculas de clorofila captadoras de luz. Una de las funciones de los carotenoides en los sistemas fotosintéticos es prevenir el daño causado por el oxígeno singlete, eliminando el exceso de energía lumínica de las moléculas de clorofila o extinguiendo las moléculas de oxígeno singlete directamente.



# **LAS TOXINAS EN LA ENFERMEDAD DE LAS PLANTAS**

**Estrictamente hablando, el termino toxina puede incluir cualquier perjuicio para el hospedero, incluyendo las enzimas hidrolíticas.**

**El termino es restricto a las sustancias de fácil difusión y de bajo peso molecular que afectan el metabolismo.**

**Las toxinas son producidas por los patógenos para su beneficio.**

**Además de causar daño al hospedero, su producción es una ventaja para el patógeno.**

**Nosotros consideramos la sustancia como toxina cuando podemos ver su efecto deletéreo sobre el hospedero.**

# **PARA QUE PRODUCIR TOXINAS?**

- \* Para matar las células hospederas y conseguir nutrientes**
- \* Para matar las células hospederas y impedir que ellas se defiendan contra el patógeno.**

# **LAS TOXINAS SON USUALMENTE:**

- Componentes que trabajan en baja concentración**
- Actúan a distancia del local de producción**

**Químicamente las toxinas son diversas, incluyendo:**

- Policétidos**
- Ciclopéptidos**

**Su modo de acción también es diverso**

## Some toxins involved in plant disease

### Host-specific (selective) toxins

Victorin (HV-toxin)	<i>Helminthosporium victoriae</i>	Oats
T-toxin	<i>Cochliobolus heterostrophus</i>	Maize
HC-toxin	<i>C. (H.) carbonum</i>	Maize
HS-toxin	<i>C. (H.) sacchari</i>	Sugarcane
PC-toxin	<i>Periconia circinata</i>	Sorghum
Ptr-toxin	<i>Pyrenophora tritici-reptens</i>	Wheat
AK-toxin	<i>Alternaria lakuchiana</i>	Pear

### Host non-specific (non-selective) toxins

Fusicoccin	<i>Fusicoccum amygdali</i>	Almond
Cerosporin	<i>Cercospora</i> spp.	(various)
Tentoxin	<i>Alternaria</i> spp.	(various)
Tabtoxin	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tabaci</i>	Tobacco
Tabtoxin	<i>Ps.</i> pv. <i>coronafaciens</i>	Cereals
Phaseolotoxin	<i>Ps.</i> pv. <i>phaseolicola</i>	Bean
Syringomycin	<i>Ps.</i> pv. <i>syringae</i>	(various)
Coronatine	<i>glycinea</i> etc	Soybean


# Componentes que actúan en baja concentración

Por ejemplo:

- *Sclerotinia sclerotiorum*, produce gran cantidad de Ácido Oxálico
- *Pyrenophora teres* produce, “marasmines”
  - El efecto de estos metabolitos es tóxico, pero no son considerados toxinas de acuerdo con la definición intrínseca.

¿Como podríamos llamarlas?

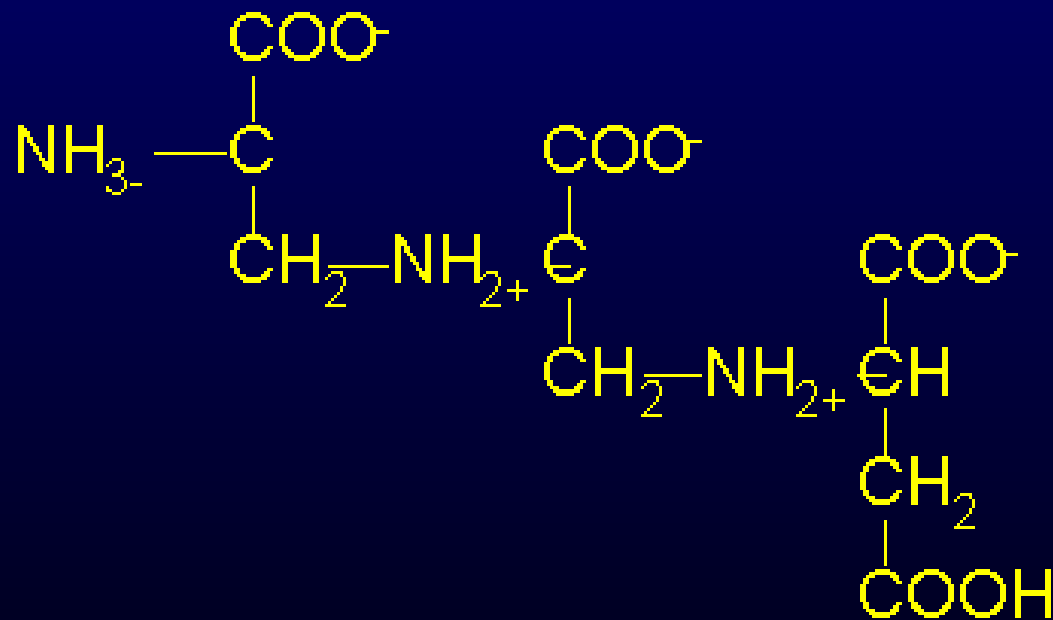
*Sclerotinia sclerotiorum*  
on a cucumber stem  
(*Cucumis sativus* - agurk)



Cucumber Farm, Ågerup, near Roskilde, June 1995

David B. Collinge **KVL**

# Toxin C from *Pyrenophora (Dreschlera) teres*





# Treatment of barley with toxin from *Pyrenophora (Dreschlera) teres*

Toxin A

Toxin B

Toxin C



Barley cv.  
Wing, 6  
days after  
treatment  
with 0.75  
mM toxin

Inge Møller

**KVL**

## Treatment of barley with toxin from *Pyrenophora (Dreschlera) teres*



Welam

Grit

Cerise

CI2330

CI739

Treatment of  
5 barley lines  
with 0.5 mM  
the  
marasmin,   
Toxin C, 6  
D.a.t.

# Prueba que una toxina es importante

Esto no es siempre fácil de obtenerse.

Puede ser difícil demostrar que un compuesto producido *in Vitro* es el mismo que se produce en la planta.

## ¿Soluciones?

- Mutación y
- “Postulados bioquímicos de Koch”.

# **Dificultades Prácticas:**

**Toxinas están comúnmente:**

- presentes en pequeñas cantidades**
- pueden ser químicamente inestables**

# **Dos características de las Toxinas**

- **Hospedero específico**

**Efecto restrictivo para ciertos genotipos con un hospedero específico**

- **Hospedero no específico**

**Tienen un amplio efecto en las células, vía un blanco específico**

## Host-specific toxins

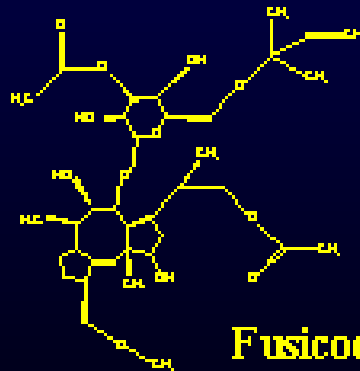
T toxin

*Cochliobolus heterostrophus*

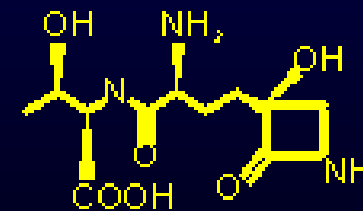
race T:



## Host non-specific toxins



**Fusicoccin**  
(*Fusicoccu*  
*m amygdali*)



**Tab toxin**  
(*Pseudomonas syringae* pvs)

# **Comprobación de la participación de una toxina hospedero específico en la enfermedad de la planta**

**La Toxina Purificada reproduce todos los síntomas de la enfermedad en el hospedero**

**La toxina afecta los genotipos susceptibles, no resistentes de los hospederos.**

**Cepas TOX + de patógenos son patogénicas**

**Cepas TOX - de patógenos son no patogénicas**

**En cruzamiento de cepas Tox + y Tox - hay co-segregación de progenie para la producción y patogenicidad de la toxina**

# LA HISTÓRIA DE LA VICTORIN PARTE 1.

Un nuevo cultivar de Avena (*Avena sativa* – Havre llamada “Victoria” fue introducida en los E.E.U.U al inicio de los años 40.

Ella cargaba un gen de resistencia específica a la raza de la Roya de la Corona (*Puccinia coronata*)

En 1946 una nueva enfermedad surgió la *Cochiobolus* (*Helminthosporium victoriae*) y devastó los cultivos de avena.

La resistencia a la *C. victoriae* coincidió con la susceptibilidad a *P. coronata*.



# **HISTÓRIA DE LA VICTORIN PARTE 2**

**Un hospedero cíclico tripéptido fue identificado**

**La sensibilidad a la toxina estimula la sensibilidad al patógeno.**

**Directa correlación entre la producción de toxina y patogenicidad**

**- Donde la mutación de un sencillo gen de la toxina en el patógeno envuelto en la producción de toxina es suficiente para resultar en disrupción en la producción de toxina.**

**Ninguno de los productores son poco patogénicos sobre la avena.**



# Efectos de la Victorin

## Estímulo a la Actividad Respiratoria

- Proporcional a la cantidad de toxina aplicada

## Desviación de electrolitos en los tejidos

- Aparente daño a las membranas

# VICTORIN

- 1. Forma dos sub-unidades de Glicinadecarboxilase**
- 2. Induce la quiebra proteolítica en las largas sub-unidades de rubisco**
- 3. Induce daño “apoptico” en el DNA**
- 4. 2 & 3 Inhibidos por  $\text{LaCl}_3$ , inhibidores de la acción del etileno.**
- 5. Afecta los signos de la relación de defensa de la Transducción**

## Targets for some specific toxins :

**HS toxin** *Helminthosporium sacchari*  
**Sugar cane**                      **plasma membrane function**

**Hmt**                      *Helminthosporium maydis*  
**Maize**                      **mitochondrial function**

**HC toxin** *Helminthosporium carbonum*  
**Maize**                      **modification of histones**

**Victorin** *Helminthosporium victoriae*  
**Oats**                      **Glycine decarboxylase**

**La mayor parte de las toxinas no son específicas**

**Lo que dificulta para seleccionar plantas resistentes a ellas.**

***Alternaria spp.* Produce *Tentoxin* que induce la clorosis afectando la función de los cloroplastos.**

***Cercospora spp.* Produce *Cercosporin* que genera radicales de Oxígeno activo en la presencia de luz.**

**Esto provoca daños generales.**

# Toxinas de *Pseudomonas syringae* pv's

## Tabtoxin:

- inhibe la glutamina sintetase

## Phaseolotoxin:

- inhibe ornitina carbamoyltransferase  
& ornitina decarboxyase

## Coronatine

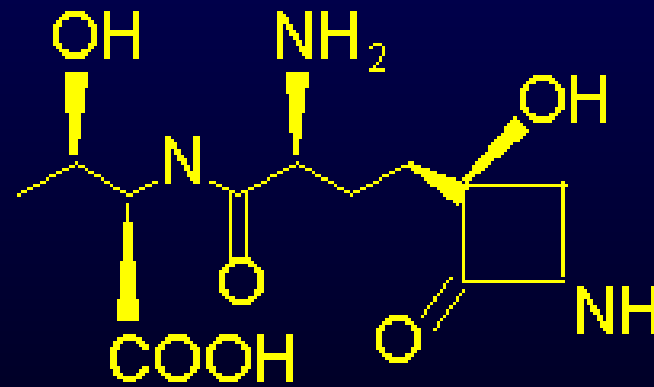
- función parcial como mimético de la metil jasmonate

# **Biosíntesis de la Coronatine**

**Requiere la cooperación de policétidos y peptidosintetasis para formar las diferentes partes.**



# Tabtoxin (*Pseudomonas syringae* pvs)



Tabtoxin produced by  
*Pseudomonas syringae*  
pv. *tabaci*



From MPMI abstract  
book cover 1999

# Tabtoxin

producido por *Pseudomonas syringae* pv. *Tabaci*

**Mutación de genes responsables por la producción de la toxina resulta en la atenuación del crecimiento**

**Sin embargo, la adicción de genes biosintéticos a una *Pseudomonas syringae* saprofítica no dio resultado para crecer como patogénica.**

# Phaseolotoxin

*Pseudomonas syringae* pv. *Phaseolicola*

## Quemado del Fríjol

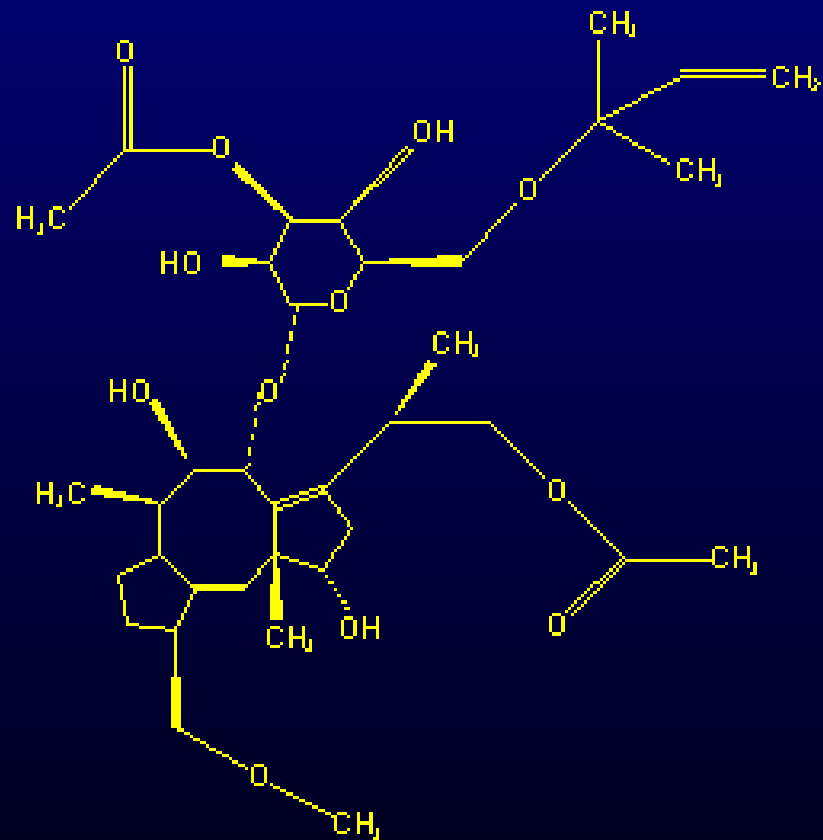
Previamente se sugirió que la toxina inhibía la síntesis de la clorofila por el OCT (Ornitina Carbamoil Transferase)

Ahora se observa que los responsables son los cambios en el metabolismo de la poliamida

- demostrando que la Ornitina Decarboxylase también es inhibida

# Fusicoccin

(*Fusicoccum amygdalii*)



# FUSICOCCIN

**Conocida por su interacción  
con la Bomba de Protones ( $H^+$  -  
ATPase**

**Por medio de la interacción con  
los canales de  $K^+$**

# Fusicoccin

## Physiological effects

Opening of stomata

Cell elongation

Seed germination

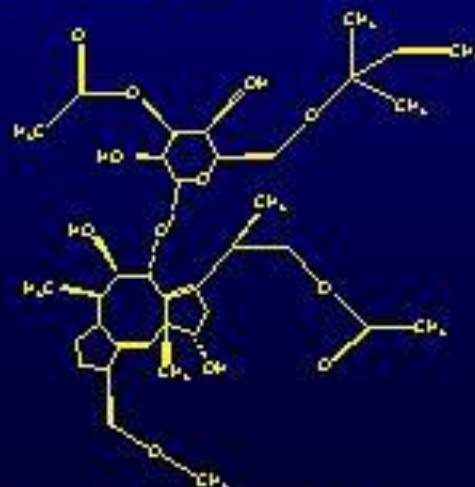
## Biochemical effects

H<sup>+</sup> -ATPase activation (= H<sup>+</sup> -efflux)

K<sup>+</sup> -influx, Ca<sup>2+</sup> -influx

Hyperpolarization of membrane potential

Fusicoccin structure



*Fusicoccum amygdali*

# **DOS CAMINOS PARA NEUTRALIZAR UNA TOXINA**

- **Provocando su quiebra**
- **Produciendo un blanco que es insensible para la toxina**
  - **por mutación**
  - **por manipulación genética**



**Había mucho esfuerzo para introducir líneas de células seleccionadas exhibiendo resistencia a las toxinas.**

**Estas líneas raramente regeneraban plantas resistentes a las toxinas.**

**Esfuerzo siempre perdido.**

A close-up photograph of a green leaf showing signs of damage. The leaf is covered with numerous dark brown, necrotic spots of varying sizes, which are characteristic of fungal or bacterial infections. A small, irregular hole is visible on the leaf's surface, and a tiny white insect is seen near it. The leaf's veins are clearly visible, and the overall color is a vibrant green.

**TOXINAS O ELICIAADORES**

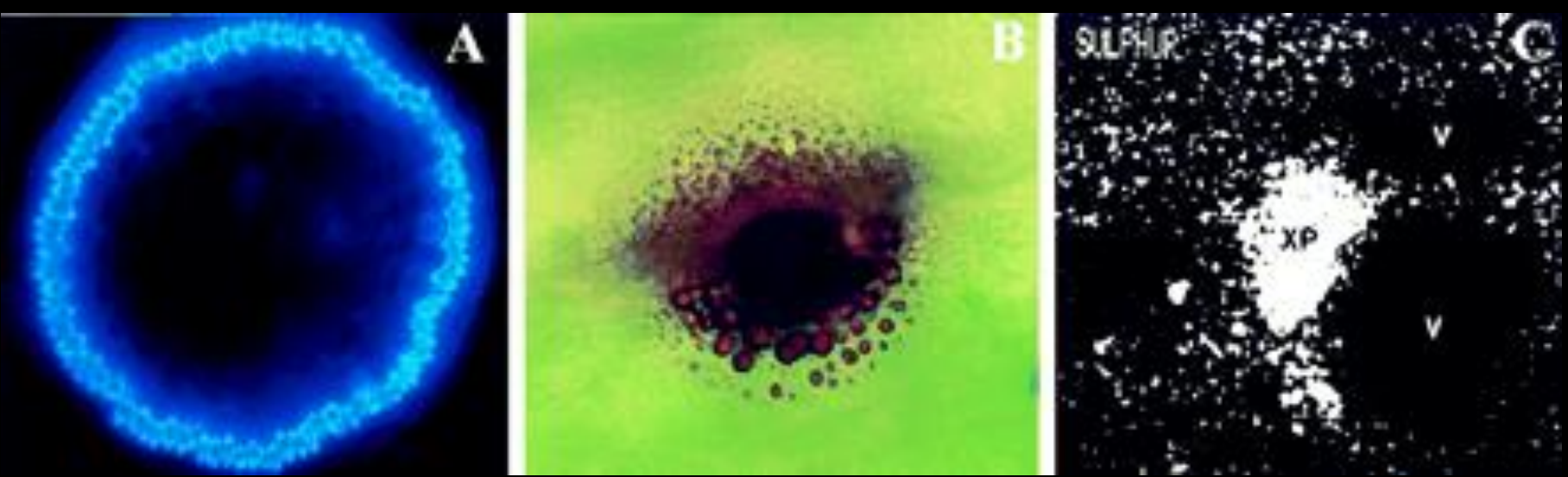
**?**

# **Toxinas versus Elicidores**

**No es siempre sencillo distinguir razas específicas de elicidores de las toxinas**

- Sombreamiento de efectos son vistos**
- Toxinas inducen respuestas defensivas**

**Es muy difícil que se pueda vigilar con precisión la producción de defensas inducidas (fitoalexinas) por medio de las plantas para responder al ataque de un patógeno.**

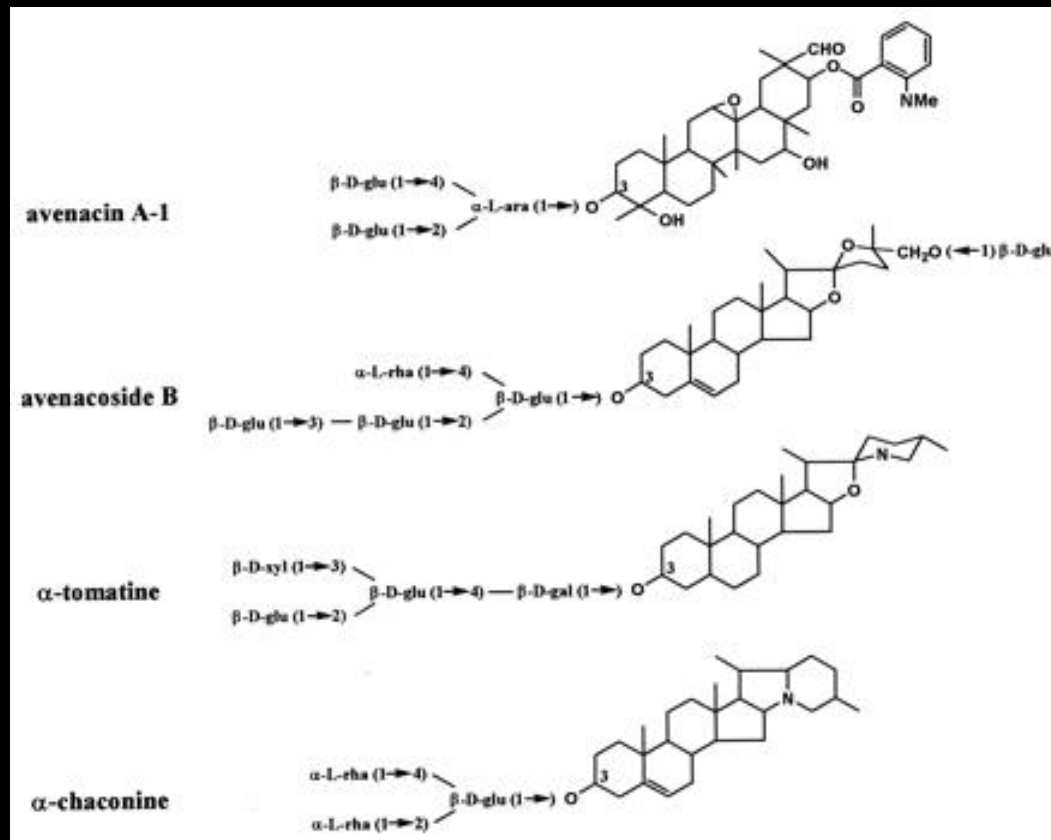


## Localización de compuestos antifúngicos

A - Fluorescencia de la saponina Avenacin A-1, bajo luz UV, en la epidermis de las raíces de la Avena.

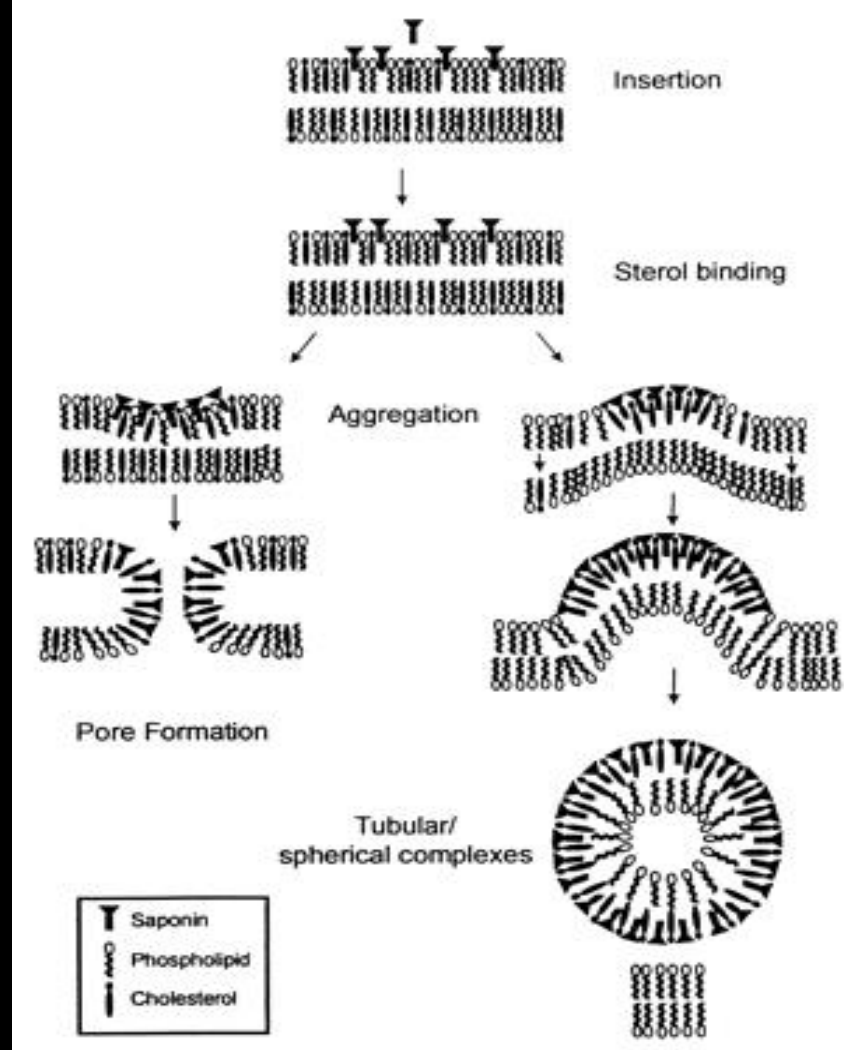
B - Línea de Sorgo resistente, respondiendo al ataque de *Colletotrichum graminicola*, mostrando las vesículas conteniendo la fitoalexina pigmentada, *3-deoxyanthocyanidin*, en el sentido de la penetración del apresorio del hongo.

C - Acumulo de *azufre elemental* en los tejidos vasculares de líneas resistentes de cacao al ataque de *Verticillium dahliae*.

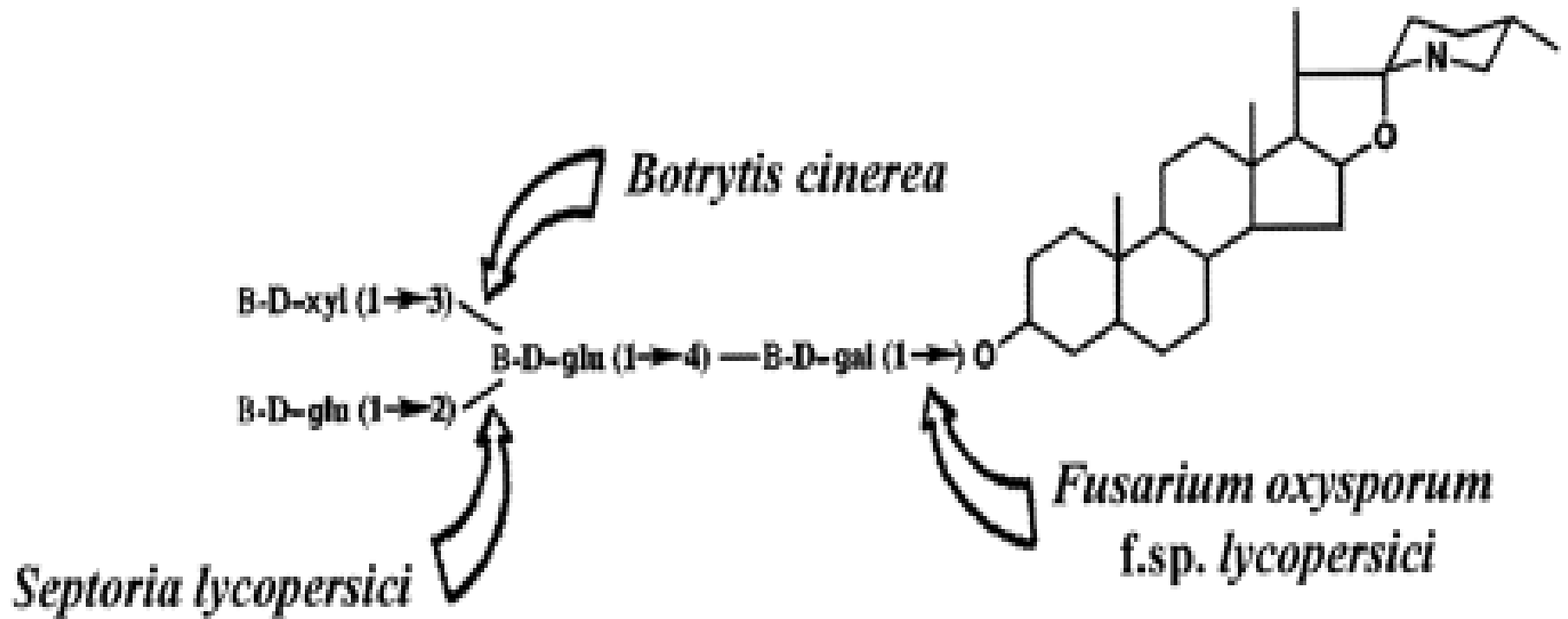


**Saponinas antifúngicas en avena:** Avenacin A-1, del tipo triterpenóide. Las hojas de la avena contienen saponinas esteroidales: avenacosides A y B, cuya diferencia es 1-3 ~ D glicose. Las avenacosides son bioactivadas a través de enzimas en 26 desglucoavenacosides A y B de la planta.

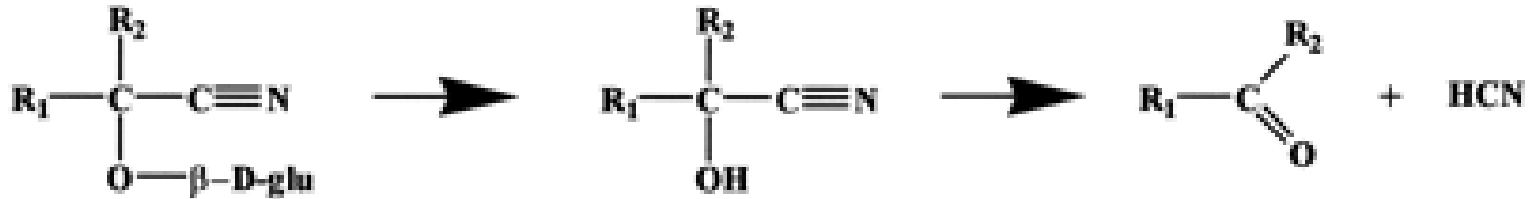
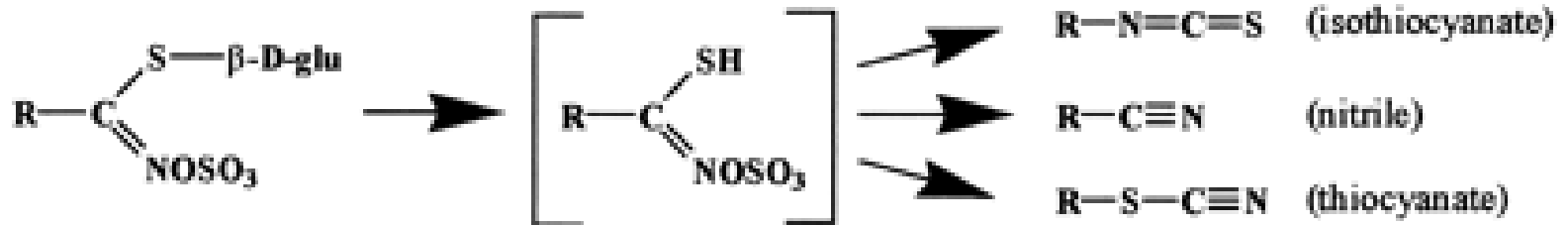
**Saponinas antifúngicas en solanáceas:**  $\alpha$ -Tomatine e  $\beta$ -Chaconine, esteroidales glicoalcalóides encontradas en tomate y papa, respectivamente.



**Modelo propuesto de ruptura de la membrana por las saponinas, que se acomplejan con los esteroides, formando agregados, que pueden provocar poros o la extracción de los esteroides y formación tubular y esférica, fuera de la membrana.**



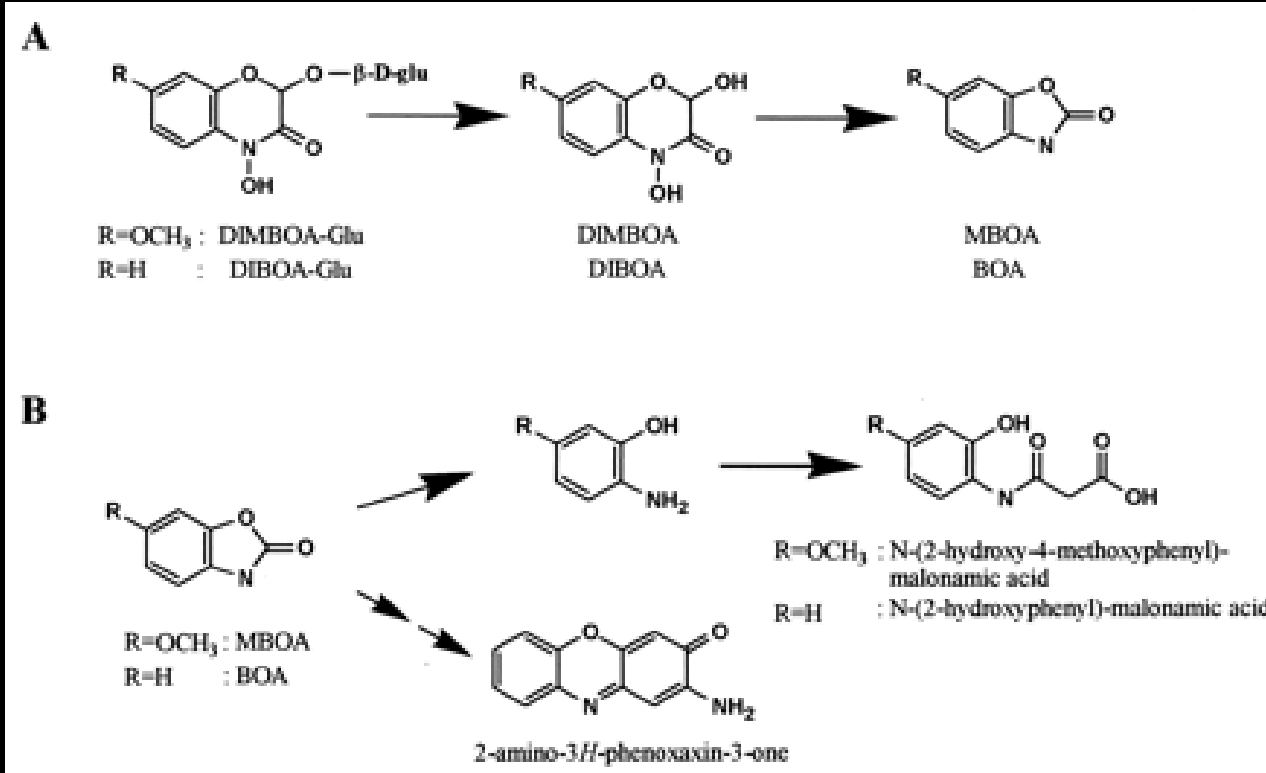
**Detoxificación de la  $\alpha$ -tomatine por hongos patógenos del jitomate. Las tomatinases producidas por *Botrytis cinerea*, *Septoria lycopersici* y *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lycopersici*, tienen diferentes mecanismos de acción. Las flechas muestran los locales de clivados.**

**A****B**

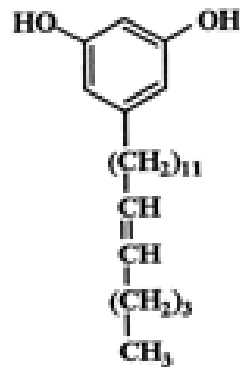
## Glucosidos cianogénicos, glucosinolatos y sus productos de degradación.

Los dos son activados por las enzimas de las plantas en respuesta a los daños de los tejidos. La ruptura del glucosido cianogénico produce **ácido cianhídrico** (A) y los glucosinolatos producen (B) **isotiocianatos, nitrilas y tiocianatos**.

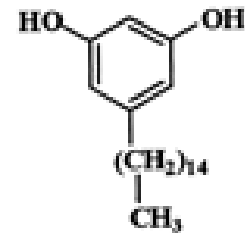




**Ácidos Hidroxámicos Cíclicos** y sus productos de degradación. (A) **DIMBOA** y **DIBOA** ocurren en las plantas como glucosidos (DIMBOA-gli y DIBOA-gli) que son convertidos en aglucones antifúngicos, por enzimas de las plantas. Estos aglucones rápidamente se descomponen en benzoxalinonas MBOA (6-methoxy-2-benzoxalinona) y BOA (2 benzoxalinona) que son fungitóxicas. Muchos aislados de *G. graminis* e *Fusarium sp.* pueden degradar MBOA y BOA en compuestos menos fungitóxicos, como ácido malonámico y *O*-aminophenol y 2-amino-3-H-phenaxazin-3-on por la *G. graminis*.

**A**

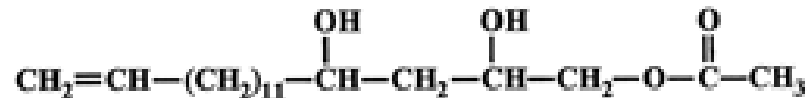
resorcinol-5-(12-heptadecenyl)



resorcinol-5-(pentadecyl)

**B**

1-acetoxy-2-hydroxy-4-oxo-heneicosa-12,15-diene



1-acetoxy-2,4-dihydroxy-n-heptadeca-16-ene

Moléculas pre formadas antifúngicas en frutas tropicales.

A- **Resorcinoles**: aparecen en la cáscara del mango

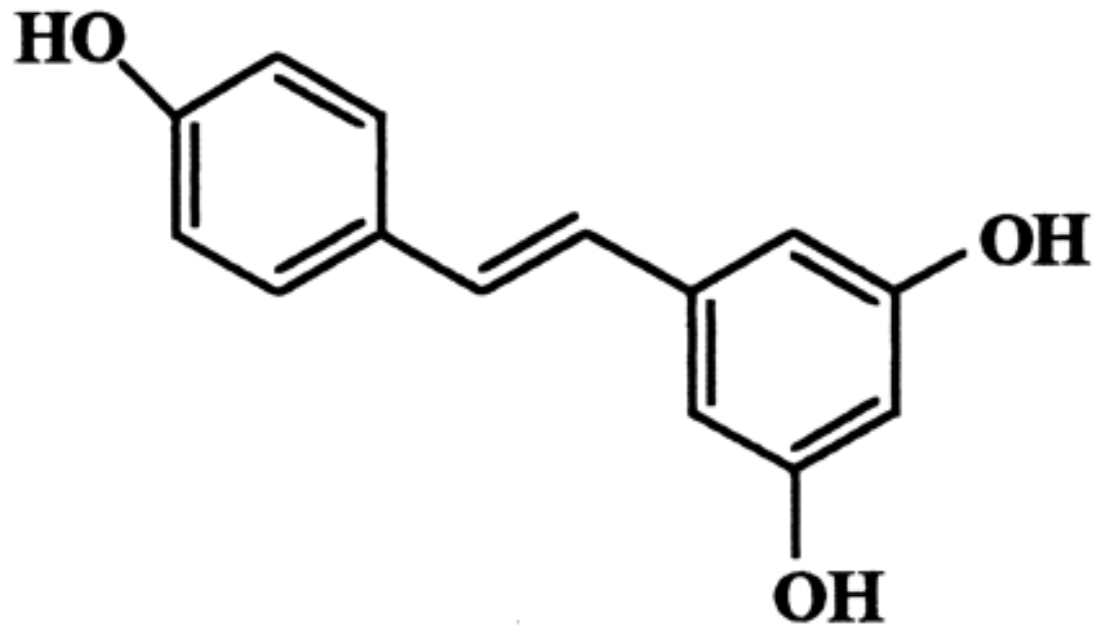
B – **Dienos**: están presentes en la cáscara del aguacate.



**RESORCINOL**



**DIENOS**

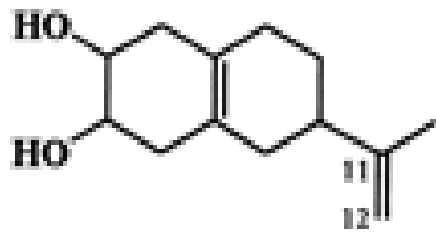


*trans* - resveratrol

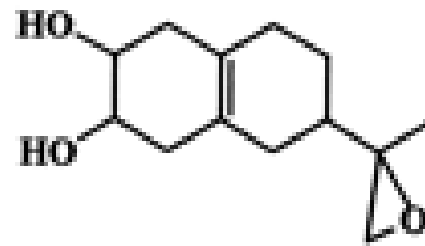
**Fitoalexinas de stilbenos, trans-resveratrol**



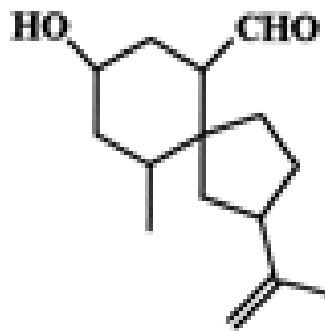
**RESVERATROL**



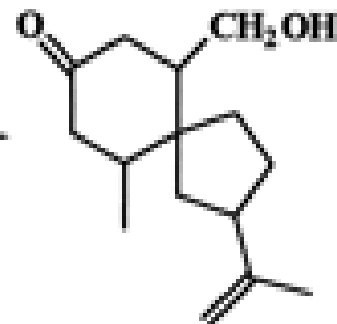
rishitin



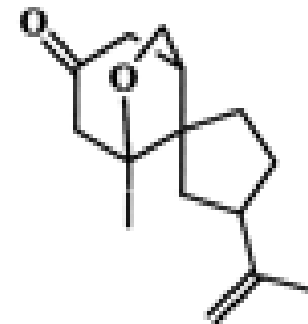
11,12-epoxyrishitin



lubimin

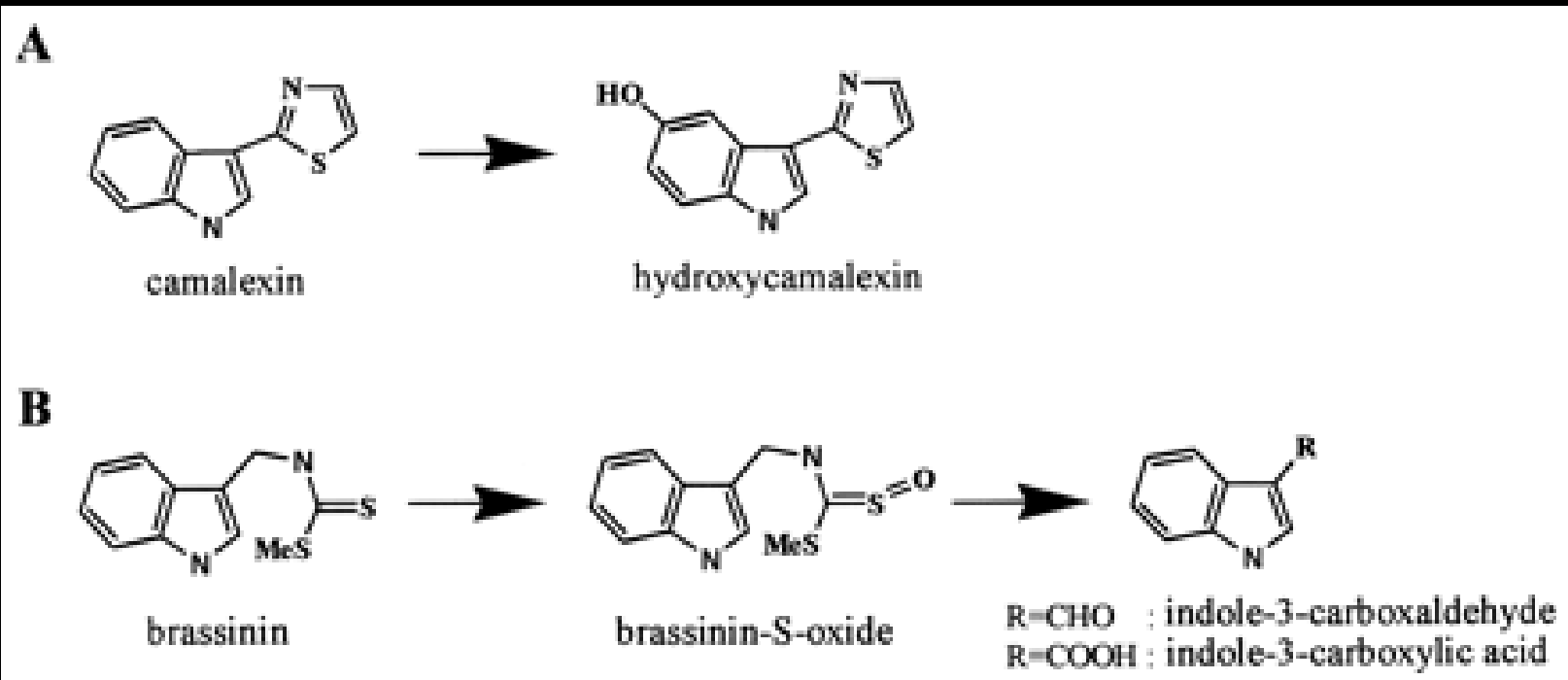


isolubimin



cyclodehydroisolubimin

**Detoxificación de fitoalexinas de papa  
rishitina y lubimina por *Gibberella pulicaris***



Detoxificación de fitoalexinas de crucíferas por hongos patógenos

A- **Camalexina** puede ser metabolizada por *Rhizoctonia solani* a *5 hidroxycamalexina*, menos tóxica al crecimiento del hongo.

B- Brassinina es oxidada, volviéndose menos tóxica por *Leptosphaeria maculans* a 3- carboxaldeido y 3- ácido indol carboxílico.





**LA FORMA EVOLUTIVA DE OBTENER LOS  
ANTERIORES COMPUESTOS PARA LA  
RESISTENCIA Y CALIDAD DE TODOS LOS  
ALIMENTOS Y TODAS LAS SOCIEDADES,  
INDEPENDIENTE DE SU DESARROLLO  
TECNOLÓGICO, ES A TRAVÉS DEL MANEJO Y  
EL CULTIVO BIOLÓGICO DEL SUELO VIVO**

**“CO-GEO-BIO-EVOLUCION”**

**SUERO DE YUCA:** Es el caldo de la yuca que sale de la producción de la Harina. Es muy tóxico para animales. Quien no produce harina, ni puede conseguir suero, pero tiene el cultivo de yuca, basta molerla y dejarla reposar algunas horas en el agua. Colarla y aplicarla, entre el 5 y 20%; pues en mayor cantidad quema las hojas. Puede usarse contra nematodos. Para su mejor adherencia en las hojas se le puede agregar jabón (0.2 Kilos) o melaza de caña de azúcar (1%).

El suero de yuca fermentado puro, puede ser utilizado para secar las “malezas” manejando la cobertura viva del suelo y facilitar la cosecha.

### **PULVERIZACIONES CON CALDO BORDALES AL 0,2%**

**PODA:** Cuando surgen hojas quemadas por hongos, debe ser podada solamente la parte atacada y colocada sobre el suelo con la cara hacia abajo.

# LOTOAUSTRALINA Y LINAMARINA

COMPLEJO CON METALES (Cobre, Cobalto, Manganeso, vanadio, cromo) forman fitoanticipinas, inhibiendo toxinas.



# AGRICULTURA A TRAVÉS DEL TIEMPO

## TROFOBIOSIS: SALUD A TRAVÉS DE LA NUTRICION



# TROFOBIOISIS: SALUD A TRAVÉS DE LA NUTRICION

**MOÍSES** (*Egipto 4.000 AC*): Previsiones de Plagas a través de Observaciones Climáticas.



Plaga de langostas en Egipto, ¿señales del apocalipsis? El 6 de marzo de 2013, aproximadamente 30 millones de insectos llegan al Cairo.

# TROFOBIOISIS: SALUD A TRAVÉS DE LA NUTRICION

- **HIPOCRATES** (*Grecia 600AC*): "Tu alimento debe ser tu medicina y vice-versa". "**SUBLATA CAUSA TOLITUR EFFECTUS**".
- **DIVERSOS** (*Edad Media*) Felippo Ré (Veneza); Franz Unger e J. Meyer (Alemania) médicos y botánicos afirmaban: "Disturbios nutricionales predisponen los tejidos de las plantas a las enfermedades".
- **SÉCULO XIX e XX**, según **Vavilov**:
  - - **H.F. Hanna** encontró oxidases alteradas en las variedades de trigos afectadas por royas.
  - **Rikter**, encontró peroxidases alteradas en las variedades de girasol atacadas por larvas de insectos.
  - **Stakmann e Aamodt** declararan que era posible aumentar la susceptibilidad del trigo à roya com fuerte fertilización por nitratos.
  - **Henning, Spinks e Patanelli** obtuvieron ataques de royas de trigo (*P. glumarum*) y fríjol (*Uromyces fabae*) a través de fertilización nitrogenada.

- **Müller, Molz, Spinks, Schaffnit e Rump** observaron que con fertilización potásica aumentaba la resistencia a las royas del trigo, frijol y guisantes.
- **Gassner e Hassebrauk** constataron que los compuestos orgánicos (asparagina, glicina y urea) aumentan la susceptibilidad de las plantas a las enfermedades.
- **Julius Hensel** condena los trabajos de Liebig y recomienda la fertilización con harina de rocas, para fortalecer la agricultura y salud de las plantas.
- **Francis Chaboussou** estudio los impactos de los fertilizantes y venenos sobre la “inmunidad de los cultivos” y formula la **Teoría de la Trofobiosis**.
- El **Libro Microcosmos** de **Lynn Margulis e Dorion Sagan** trae la evolución Endosimbiótica.





Nature • Science

CAROTENOID COMPLEX



# PHYTODEFENSE

## DAILY PHYTONUTRIENT PACK

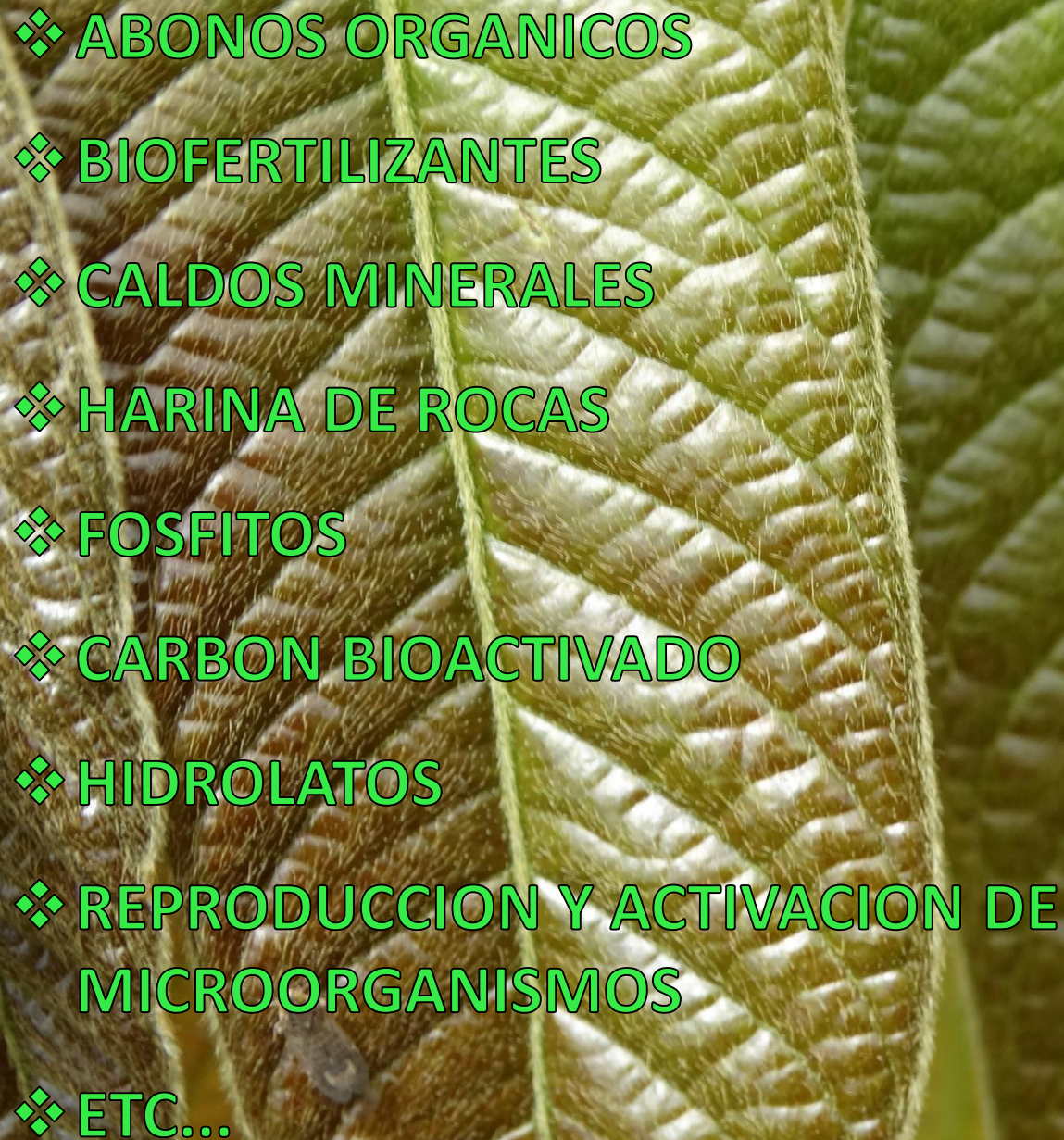
*Scientifically proven Phytonutrient spectrum of 6 optimal servings of fruits and vegetables.*

*Protección a base de fitonutrientes científicamente demostrada equivalente a 6 raciones óptimas de frutas y verduras.*

*Protection phytonutritive confirmée scientifiquement de 6 portions optimales de fruits et légumes.*

CONTENIDO 30 PAQUETES/  
30 PACKETTES/POCHETTES



- 
- ❖ ABONOS ORGANICOS
- ❖ BIOFERTILIZANTES
- ❖ CALDOS MINERALES
- ❖ HARINA DE ROCAS
- ❖ FOSFITOS
- ❖ CARBON BIOACTIVADO
- ❖ HIDROLATOS
- ❖ REPRODUCCION Y ACTIVACION DE MICROORGANISMOS
- ❖ ETC...









## **Defensas constitutivas o inhibidores pré-formados:**

Son estructuras de las membranas vegetales, así como otras fortificaciones de la pared de la célula.

Barreras Físicas, en las paredes de las células, por los depósitos de Azufre Elemental y/o Silicio; las cuales demuestran, cuan eficaz es el manejo y nutrición de las plantas, dificultando la invasión y colonización de los microorganismos.

**Defensas pasivas** están constituidas en el hospedero y activas antes del ataque del patógeno, estructuralmente son:

- Cera, cutina – en la superficie de hoja y tallos.
- Suberina, lignina – en las cascaras de los árboles.
- Alcaloides, saponinas, compuestos fenólicos
- Glucósidos y Glucosinolatos cianogenéticos precursores de los tiocianatos y cianatos activos.



**CALDO BORDELES**







**FOSFITOS**









## **PAPILAS Y TRICOMAS**

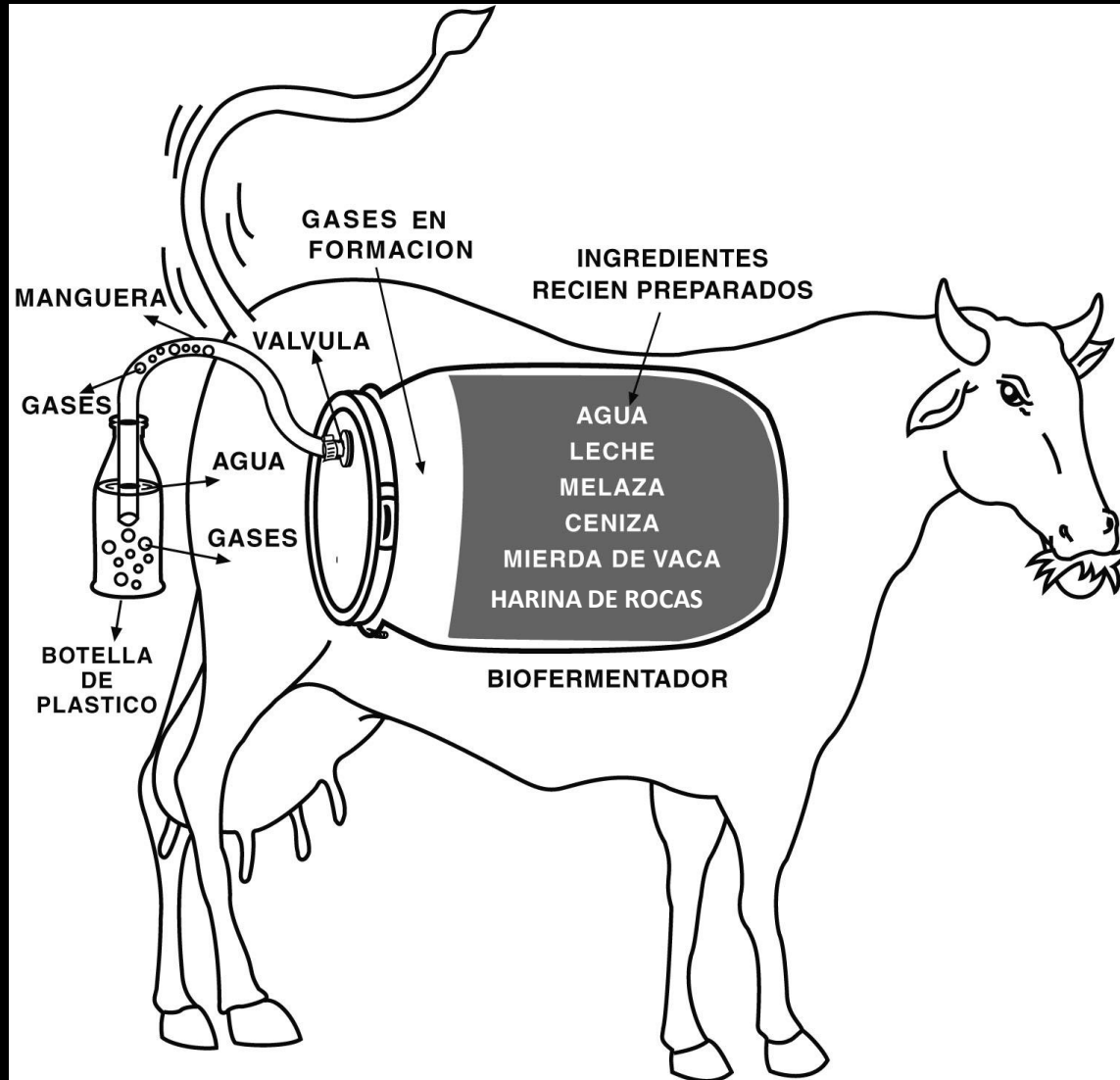
**Estas son fortificaciones de la pared de la célula. Ellas, dependiendo de la especie, pueden contener:**

**Azufre elemental - Silicio - Callosa ( $\beta$ -1,3-glucano)**

**Proteínas estructurales - Compuestos fenólicos como: Lignina, Hordateínas (compuestos fenólicos con el grupo guanidina).**

**En las papilas los componentes frecuentemente se oxidan de forma cruzada. Este proceso usa el peróxido de Hidrogeno y la enzima peroxidasa.**

# BIOFERTILIZANTES PREPARADOS A BASE DE MIERDA DE VACA













# NECROTRÓFICOS

Matan a la célula de la planta por medio de enzimas y sustancias tóxicas de la hifa.

No requieren de células vivas para obtener nutrientes. (La mayoría de las enfermedades del suelo).

Potencialmente controlables por rotación.



# BIOTROFICOS

Con requerimientos nutricionales específicos, enteramente dependientes de sus hospedantes vivos (royas y oidios). No dependen de residuos de cultivos para sobrevivir.

**NO CONTROLABLES POR ROTACIÓN.**



# RESPUESTA HIPERSENSIBLE - RH

ORGANISMOS BIOTRÓFICOS

&

ORGANISMOS NECROTRÓFICOS

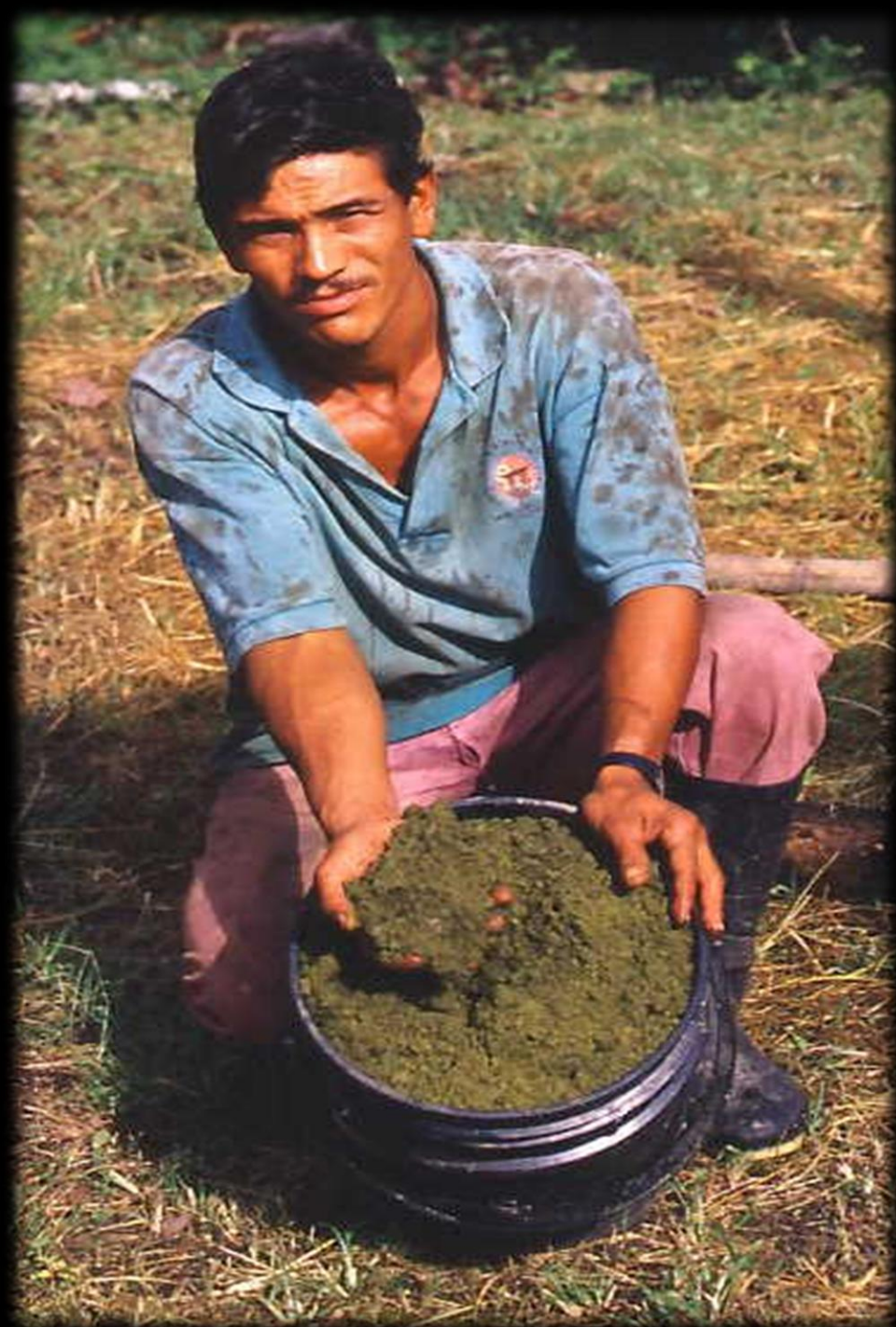


LA RESPUESTA HIPERSENSIBLE NECESITA DE ALTA  
PRODUCCION DE:

FITOALEXINAS

FLAVONÓIDES

ISOFLAVONOIDES





















# **Resistencia Inducida Adquirida**

**O pueden las plantas ser inmunizadas?**

- Hay muchas demostraciones que la inoculación con un virulento o no-virulento patógeno o el tratamiento con determinadas sustancias (eliciadoras o moléculas de señal) pueden resultar en la protección contra la infección subsecuente por un patógeno virulento.**
- La resistencia local adquirida (LAR) esta limitada a la hoja donde la inoculación del inductor ocurrió.**
- La resistencia adquirida sistémica (SAR) fluye por todas las partes verdes de la planta.**



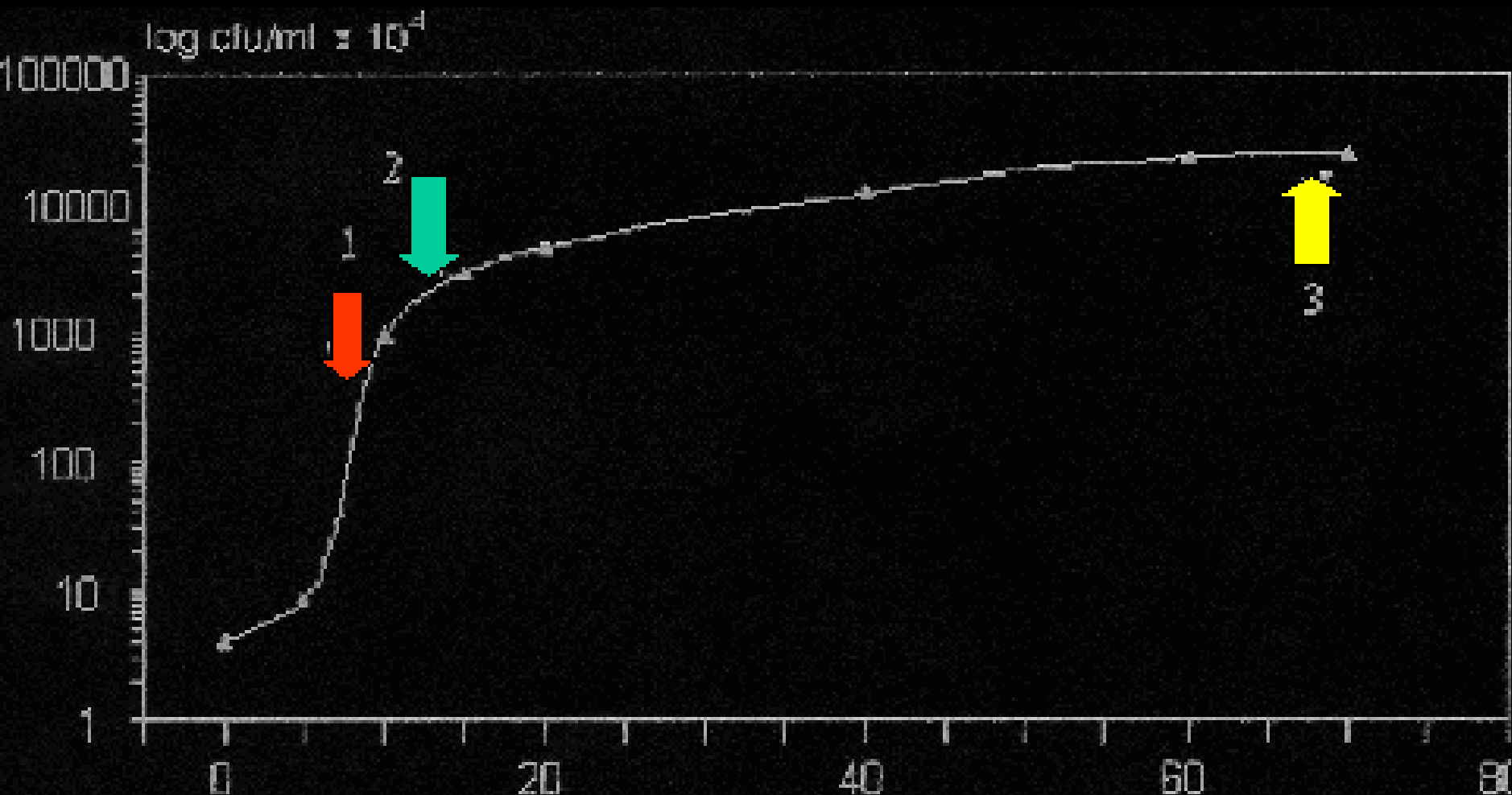
El antagonista ***Bacillus subtilis*** (Ehrenberger) Cohn, pertenece a la Orden *Eubacteriales* y Familia *Bacillacea*. Es un gram-positivo, en forma de bastones con un comprimento de 2,0 - 3,0 mm y diámetro 0,7 - 0,9 mm. Su ambiente es de condiciones aeróbicas e mesofílicas con actividad entre 5 e 55°C y el óptimo está entorno de 25°C.

El valor tolerado del pH queda entre 4,5 y 8,6, el óptimo entre 6-7,5. Sob condiciones duras esporula.

En cultivo agitado, desarrolla oligopeptídeos hidrofílicos ***Bacillysin***, ***Chlorotetain*** e ***Rhizocticin***.

En la fase estacionária de crecimiento forma los lipopeptidantibiótico: ***Iturina***, ***Fengymycin*** y ***Surfactin*** y el ciclopeptídeo ***Mycobalicin***.

# CURVA DE CRESCIMENTO DO CULTIVO DE BACILLUS SUBTILIS

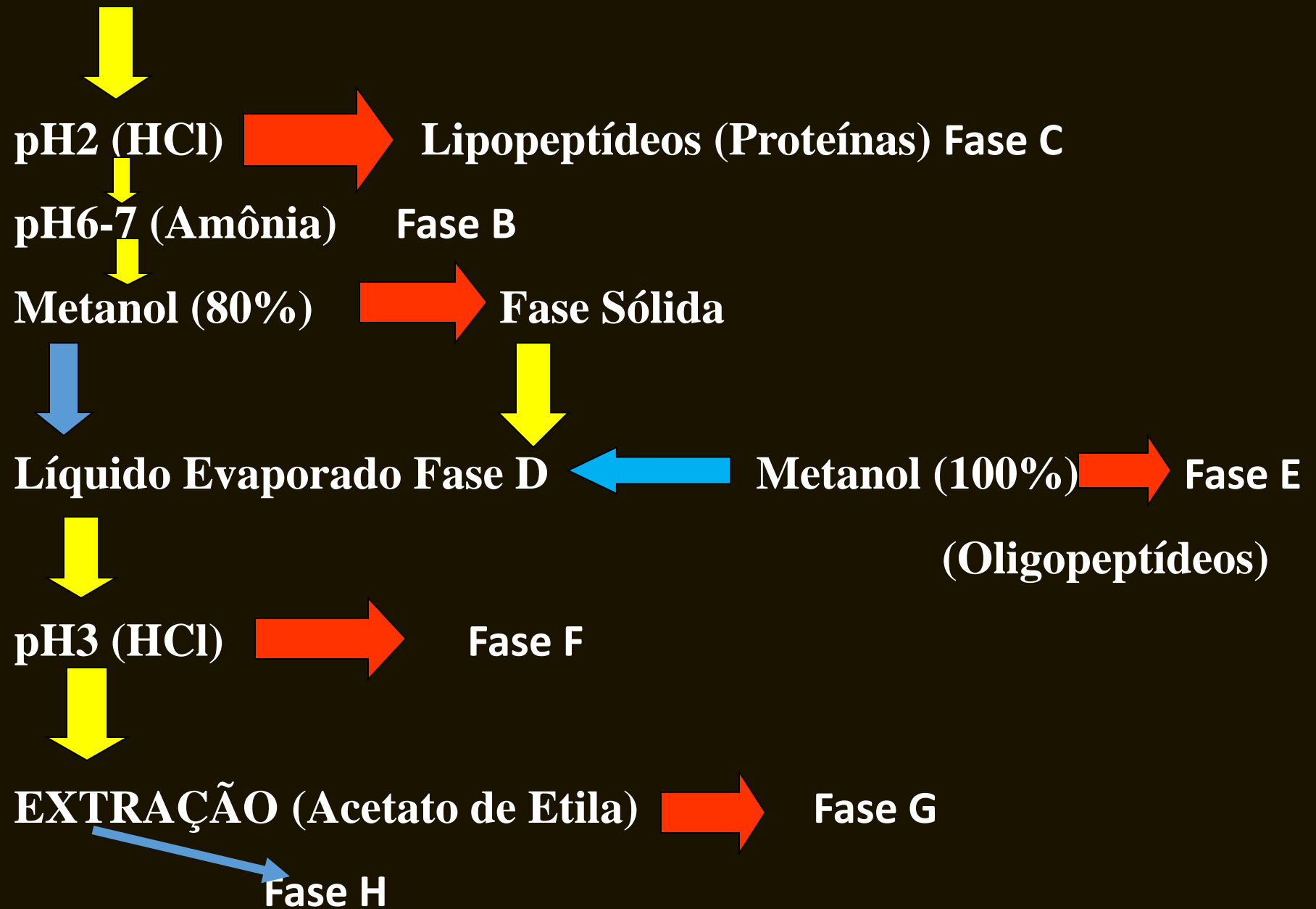


1. APÓS 8 HORAS = Fase Logarítmica  $8,9 \times 10^7$  cfu/ml

2. APÓS 14 HORAS = Fase Transitória  $2,1 \times 10^8$  cfu/ml

3. APÓS 72 HORAS = Fim da Fase Estacionária  $1,7 \times 10^9$  cfu/ml

# BIOFERTILIZANTES BACILLUS SUBTILIS Fase A



# ANÁLISIS DE CALIDAD EN BIOFERTILIZANTES

1. Tomar 100 ml de la muestra filtrada. Agregar dos gotas de HCl y llevar el pH a 2. Filtrar. **Resíduo I** (POLIPEPTÍDEOS)
2. Neutralizar líquido con Amonio pH a 6 – 7 y mezclar con 120 ml de Alcohol Etílico 96°GL. Filtrar **Resíduo II** (Oligopeptídeos)
3. Llevar el pH a 3 (HCl). Filtrar **Resíduo III** (Peptídeos)

Cuanto más resíduos (I, II e III) se obtiene, mejor calidad bruta tiene el biofertilizante.

4. Mezclar cada resíduo con 10 ml de vaselina líq. o aceite de cocina.
5. Ensayar aplicando en brotes de plantas al 1, 5,10, 20 o hasta 80%, con la finalidad de calibrar los efectos fitohormonales del biopreparado (AUXINAS, CINETINAS, GIBERELINAS e ANTIBROTANTES).
6. Las fracciones deben ser guardadas en Nevera.

Técnica rápida Delvino Magro (*in memorian*)

# TROFOBIOISIS:

FITOANTICIPINAS, FITOALEXINAS, MINERALIZACION, BIOFERTILIZANTES

# CAMBIOS FÍSICOS, QUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS EN LA MULTIPLICACIÓN DE COMUNIDADES DE MICROORGANISMOS NATIVOS EN FERMENTACIÓN



**Eduardo Salas: Biólogo molecular**



**BAGS**

Premium Pack  
Concentrated

**Certified Organic**

Imported by: The Banana Connection, Inc., Stamford, CT 06902

**VNINA**

Premium Pack  
Concentrated

**Certified Organic**

Imported by: The Banana Connection, Inc., Stamford, CT 06902

**VNINA**

# ELICITORES

(NUEVO MERCADO)

- **Acido salicílico**
- **Quitosano**
- **Peróxido de hidrogeno**
- **Fosfitos**
- **Etc...**



# Dinamarca será el primer país 100% orgánico



por [Laura Vidal](#)

36.0K



El gobierno de **Dinamarca** está convencido de que el país está preparado para que su agricultura sea **100% orgánica** y su producción de alimentos no utilice agroquímicos. Por ello, promulgó una serie de leyes y decretos que lo conducirán a una transición ordenada para que pronto su modelo agrícola sea completamente sostenible, limpio y orgánico.

El primer objetivo será duplicar la cantidad de cultivos orgánicos antes de 2020. Para que el proyecto tenga éxito, el Estado otorgará subsidios y apoyos a los productores orgánicos; estiman que de este modo la meta posiblemente pueda cumplirse cinco años antes de lo planeado.



# Walmart

## Desarrollo Sustentable



**organics**  
at Wal-Mart

What will you bring to the table?



What Is Organic?

Find out about the food that's behind this label.

Gerber.  
ORGANIC

Start with Organic



Decimos que el Desarrollo Sustentable puede ser graficado como un triángulo:

Organics for Everyone

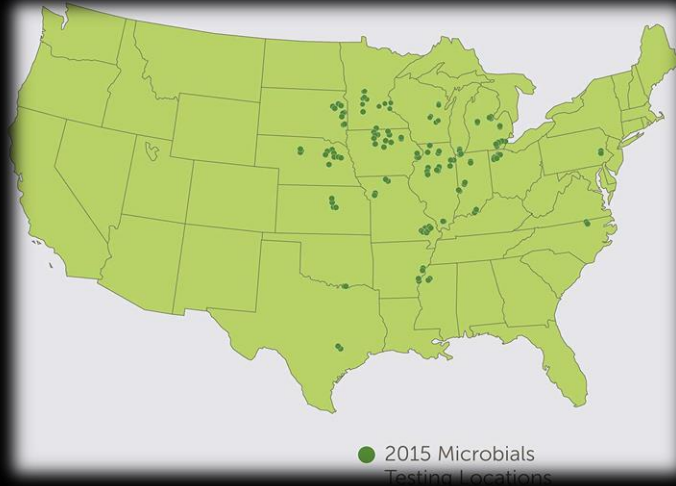


**有机蔬菜**  
Organic Vegetables

1. 生产过程不使用农药、化肥、生长调节剂等化学物质, 不使用基因工程技术;
2. 经过独立的有机食品认证机构过程的质量控制和审查;
3. 无化学残留、口感天然、营养丰富。

# Revestir semillas con microbios podría mejorar la producción de las cosechas

Ahora, científicos en empresas agrícolas están hurgando entre la tierra, como si buscaran oro, para encontrar exactamente qué microbios son los que hacen que ciertos cultivos crezcan mejor. Las firmas Novozymes y ***MONSANTO*** están a la cabeza en este campo, recubriendo las semillas con microbios, plantándolas en granjas en todo EE.UU.



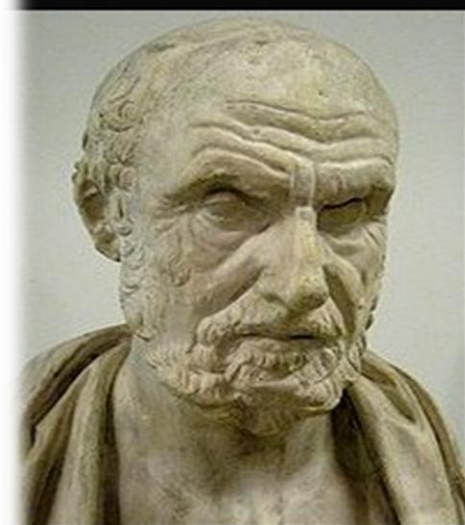
En 2015 ***MONSANTO*** y Novozymes plantaron semillas recubiertas con más de 2.000 tipos de microbios distintos en unos 500.000 lotes de prueba en el centro y sur de EE.UU., para ver si alguno de los organismos ayudaba a los cultivos a crecer más fuerte y grande.



\$

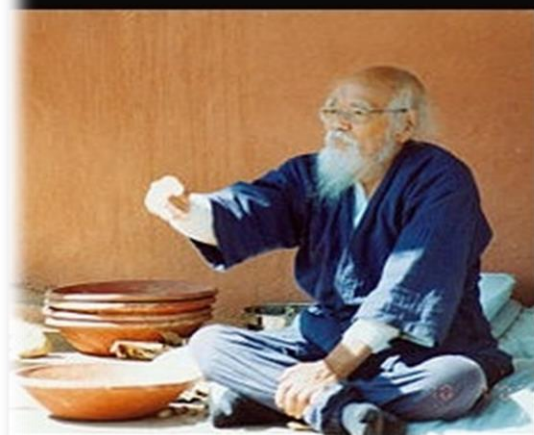
**ROCKFELLER**  
**CARGILL**  
**BUNGE**  
**MONSANTO**  
**SYNGENTA**

**\$EA ALABADO**



Que la comida sea tu alimento y el alimento tu medicina.

(Hipócrates)



Una persona natural puede lograr una dieta correcta porque su instinto esté trabajando en un orden idóneo. Está satisfecho con la comida sencilla: es nutritiva, sabe bien y además es una útil medicina diaria. La alimentación y el espíritu humano están unidos.

(Masanobu Fukuoka)

**GRACIAS A :**

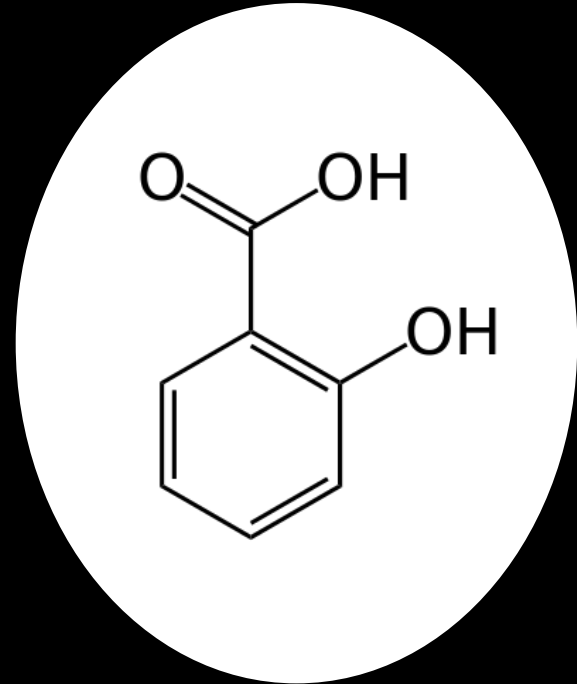
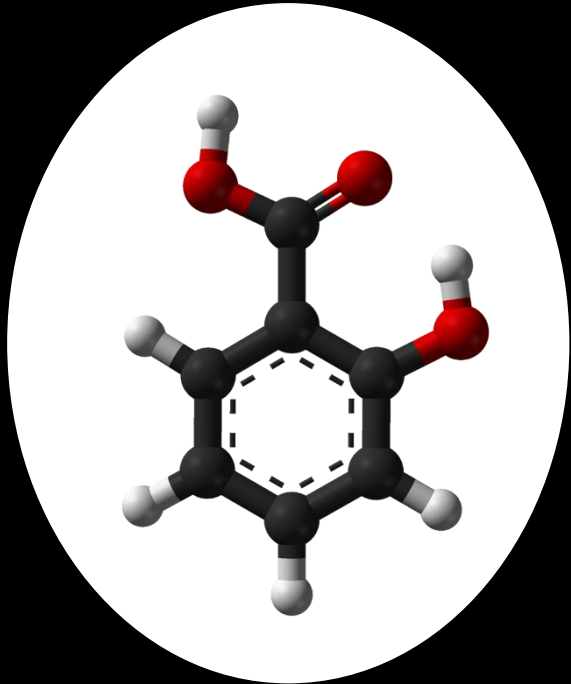


# ELICITORES

(NUEVO MERCADO)

- **Acido salicílico**
- **Quitosano**
- **Peróxido de hidrogeno**
- **Fosfitos** (ver conferencia ampliada)
- **Etc...**

# ACIDO SALICÍLICO



El ácido salicílico recibe su nombre de *Salix*, la denominación latina del sauce de cuya corteza fue aislado por primera vez. Se trata de un sólido incoloro que suele cristalizar en forma de agujas.. Este producto sirve como materia prima para la obtención del ácido acetilsalicílico.



# **FUNCIONES**

- **Estimula la formación de fitoalexinas, chitinasas, beta-1-3-glucanasas, PR-1, PR-5, ácido jasmonico, letucina, rishitina, etc...**
- **Activa el sistema de resistencia adquirida en las plantas (SAR).**
- **Es el mensajero interno natural de las plantas. Su vida dentro de la planta es muy corta.**
- **Aplicado de forma externa se comporta como un activador de resistencia.**

# CONTROLA

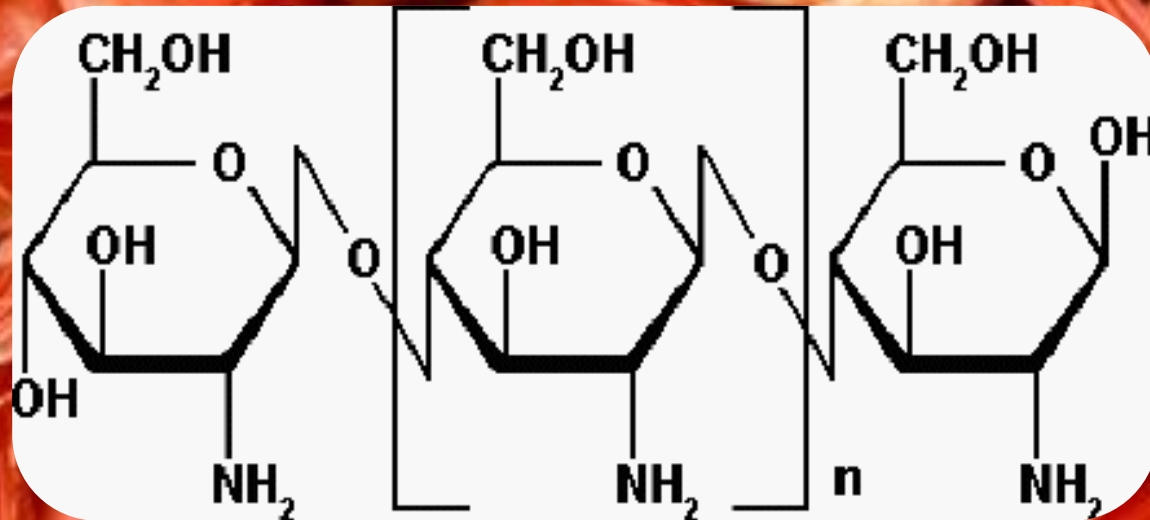
- ❖ Peca bacteriana
- ❖ Algunos virus
- ❖ Erwinia
- ❖ Septoria
- ❖ Alternaria
- ❖ Mildew
- ❖ Anthracnosis
- ❖ Pudriciones radiculares

**Mezclado con fosfitos controla enfermedades de las solanáceas ( tomate, papa, pimientos, etc...)**

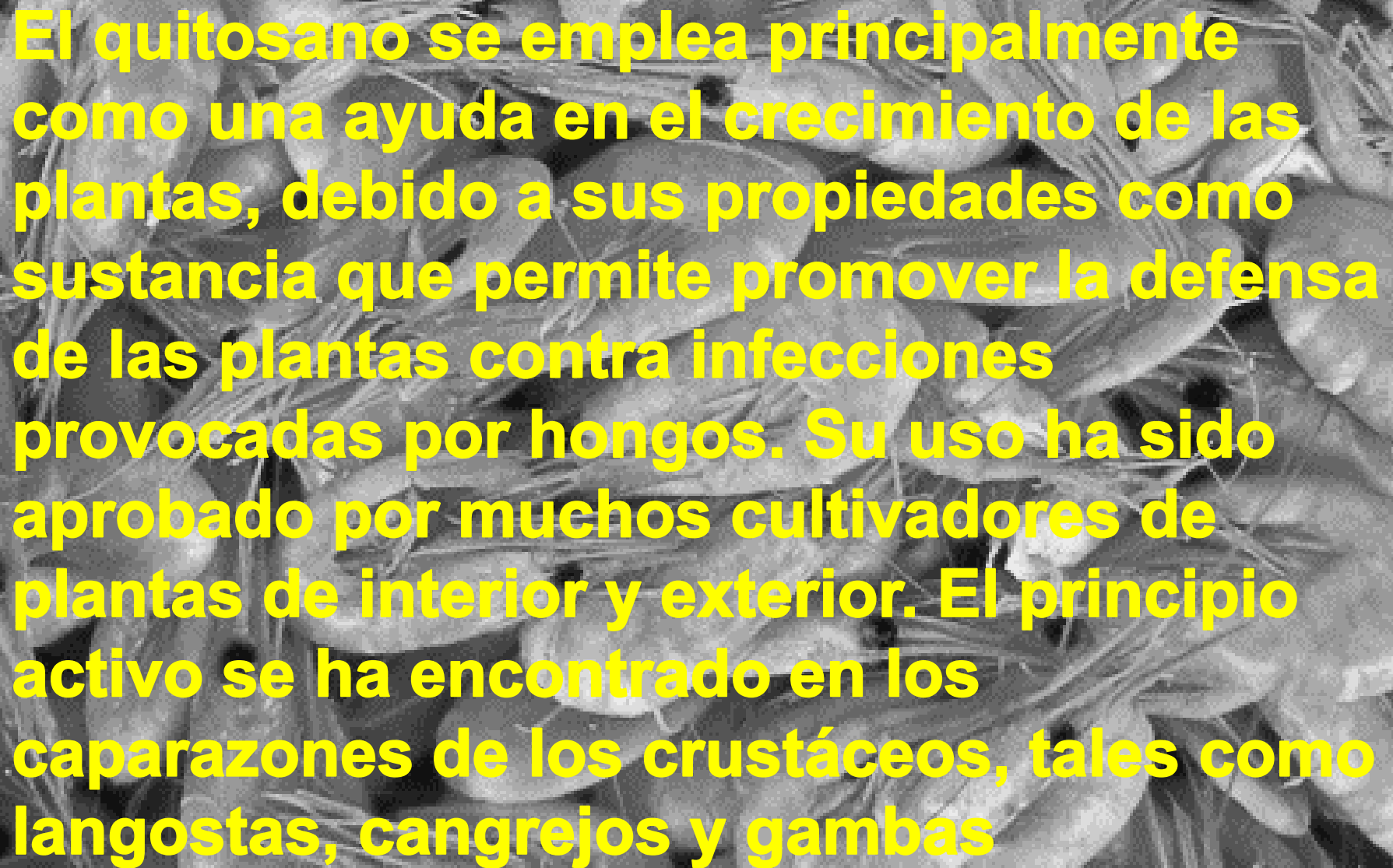
**DOSIFICACION: 50 a 100 gr. Por 200L de agua, aplicaciones entre 7 y 14 días.**

**OBSERVACIONES: no mezclar con calcio.**

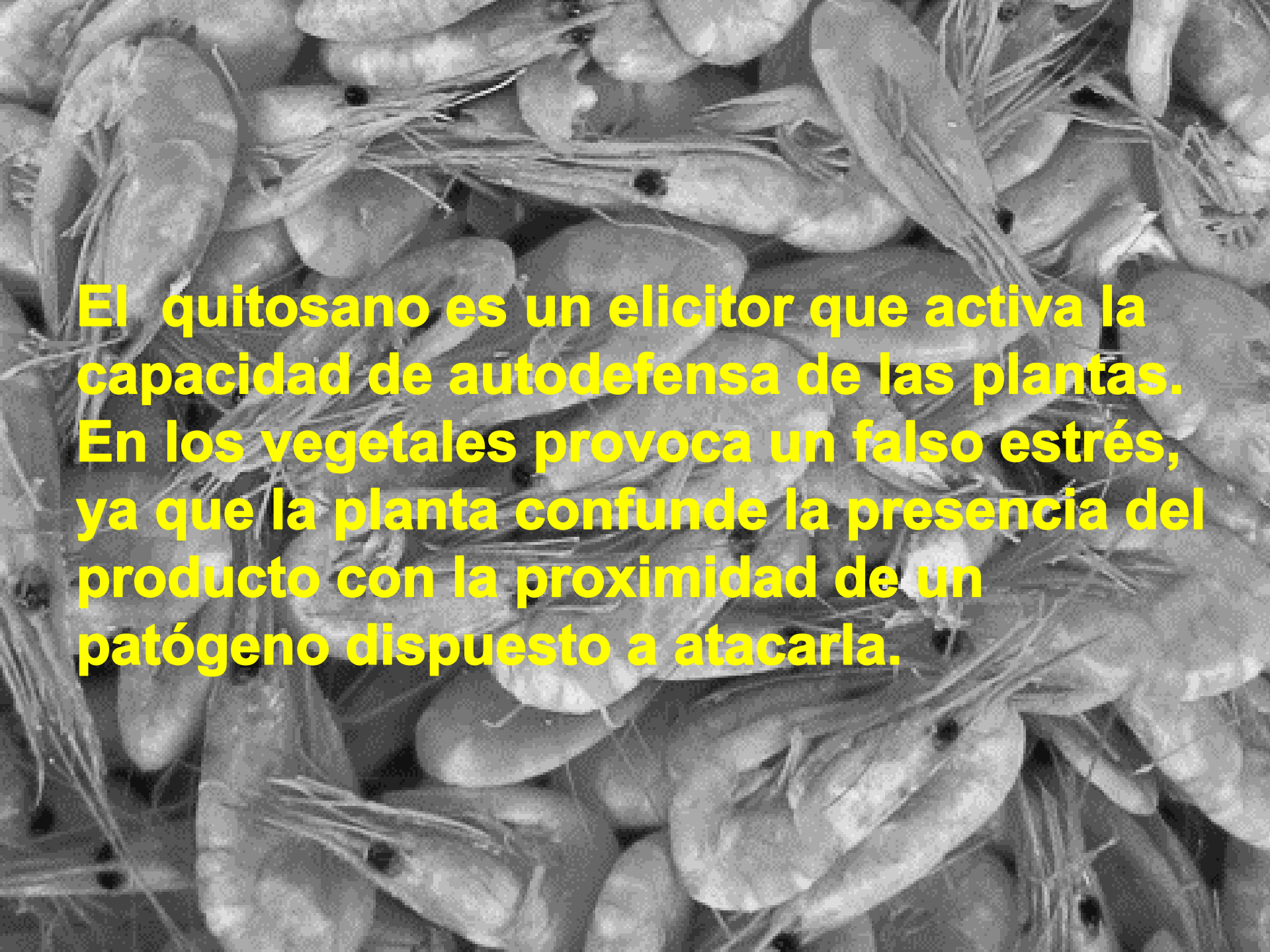
# QUITOSANO



El quitosano, también llamado chitosán (del griego χιτών "coraza"). Esta sustancia, se descubrió en el año 1859. Se puede usar en agricultura como fungicida y en la industria vitivinícola para evitar el deterioro del vino. En medicina se usa a veces como añadido en vendajes para reducir el sangrado y disminuir la cantidad de infecciones



**El quitosano se emplea principalmente como una ayuda en el crecimiento de las plantas, debido a sus propiedades como sustancia que permite promover la defensa de las plantas contra infecciones provocadas por hongos. Su uso ha sido aprobado por muchos cultivadores de plantas de interior y exterior. El principio activo se ha encontrado en los caparazones de los crustáceos, tales como langostas, cangrejos y gambas**



**El quitosano es un elicitor que activa la capacidad de autodefensa de las plantas. En los vegetales provoca un falso estrés, ya que la planta confunde la presencia del producto con la proximidad de un patógeno dispuesto a atacarla.**

# **FUNCIONES:**

- **Permite la entrada de calcio en las plantas**
- **Activa la formación de raíces secundarias-pelos radiculares**
- **Activa la absorción de micro nutrientes**
- **Induce la formación de: fitoalexinas, risitina, pisantina, genistein, orchinol**

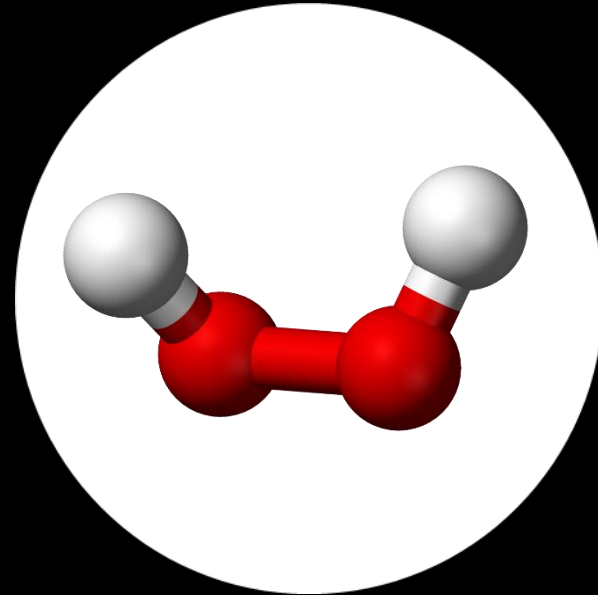
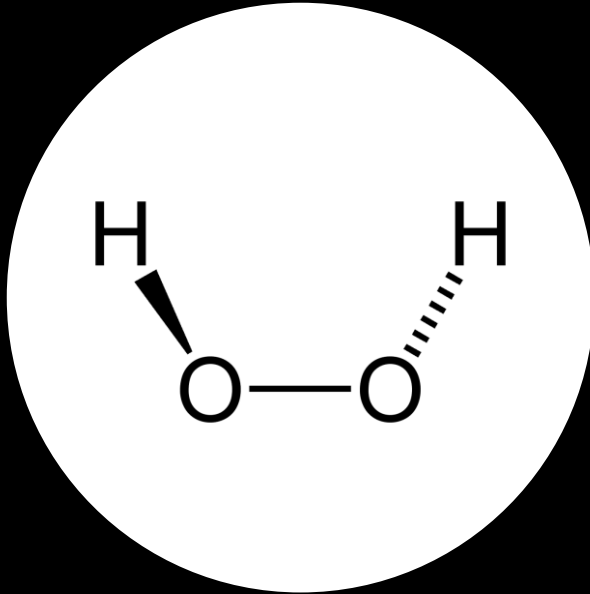
# CONTROLA:

- ❖ Puccinia
- ❖ Pythium
- ❖ Fusarium
- ❖ Botritis
- ❖ Penicillium (*italicum*, *digitatum*)
- ❖ Phytophthora
- ❖ Collectotrichum
- ❖ Sigatoka

**DOSIFICACION:** de 50 hasta 120gr/100L de agua

Se puede mezclar con ácido acético (vinagre) y diatomeas

# PEROXIDO DE HIDROGENO



El peróxido de hidrógeno ( $H_2O_2$ ), también conocido como agua oxigenada, dioxigeno o dioxidano, es un compuesto químico con características de un líquido altamente polar, fuertemente enlazado con el hidrógeno tal como el agua, que por lo general se presenta como un líquido ligeramente más viscoso que esta. Es conocido por ser un poderoso oxidante.



# PEROXIDO DE HIDROGENO

Debido a su estabilidad y capacidad de difusión a través de las membranas, le permite desempeñar un papel fundamental en la generación y modificación de respuestas de defensa.

Es capaz de aumentar la eficiencia foliar (fotosíntesis)

La catalasa es una enzima que actúa en el metabolismo celular, la misma tiene la capacidad de descomponer el agua oxigenada en agua y oxígeno.  
( $2\text{H}_2\text{O}_2 - \text{catalasa} - \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ )

Combate principalmente microorganismos anaeróbicos.

No aplicar en floración.

Ayuda en la germinación de semillas y formación de raíces.

**DOSIFICACION:** del 2 a 3%

# **FUNCIONES**

- **Es un inductor eficaz del sistema de resistencia inducido en la planta.**
- **Es una molécula que actúa intercelularmente como clave en los procesos de señalización que finalizan en la activación de mecanismos de defensa.**
- **Estimula en las plantas la producción de metabolitos secundarios los cuales están involucrados en el sistema de defensa.**

**ácido cafeico, ácido elágico, rutina, ácido rosmarinico, quercetina, resverastrol.**

# GRACIAS

