



AGRICULTURA REGENERATIVA

Un modelo agroecológico rentable y sostenible.

www.agroholistic.com

INTRODUCCIÓN

LOS CUATRO REINOS DE LA NATURALEZA



Reino
Mineral



Reino
Vegetal



Reino
Animal



Reino
Humano



Aporta nutrientes
minerales



Transforma
materia
inorgánica en
materia orgánica



Se alimenta del
mundo vegetal
y/o animal



Se alimenta del
mundo vegetal
y/o animal

REINO VEGETAL



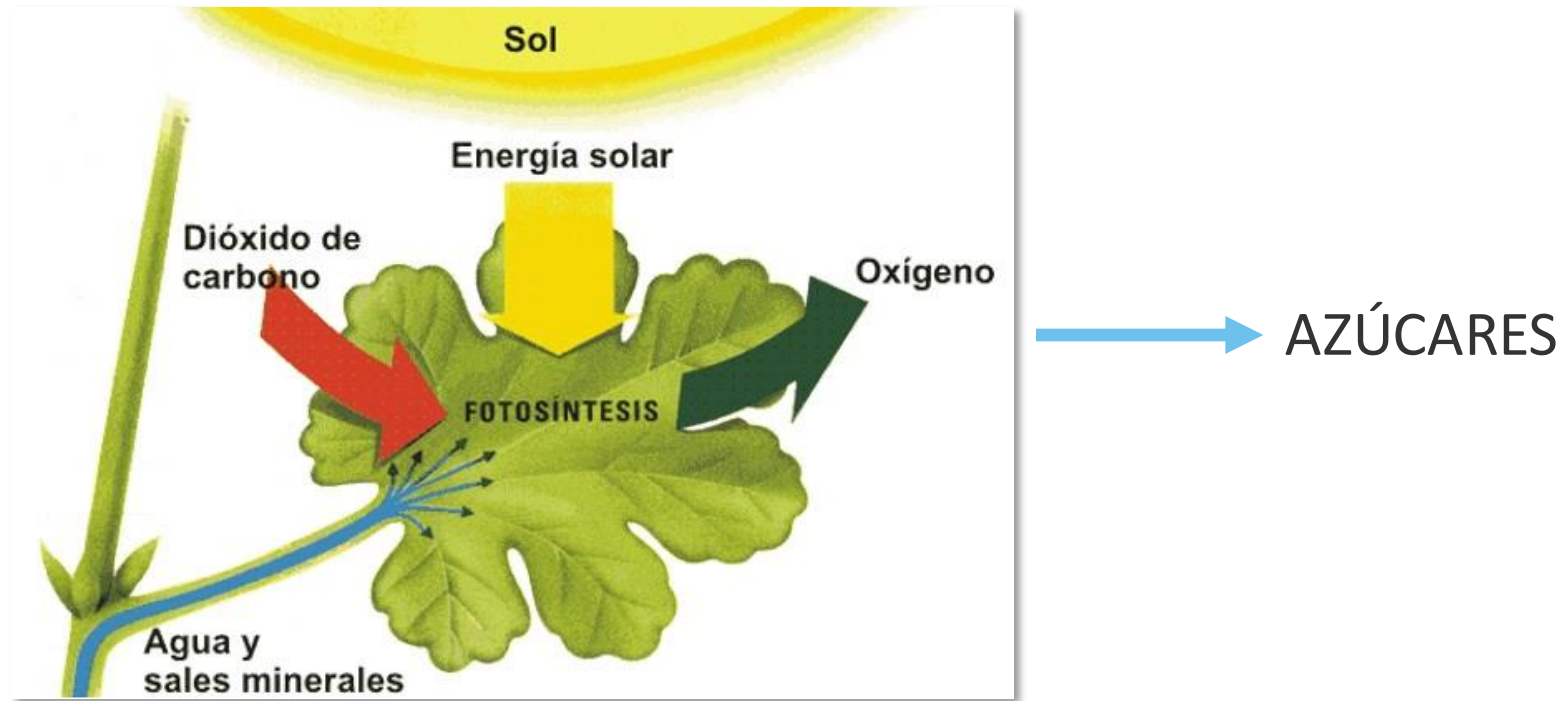
Reino Vegetal



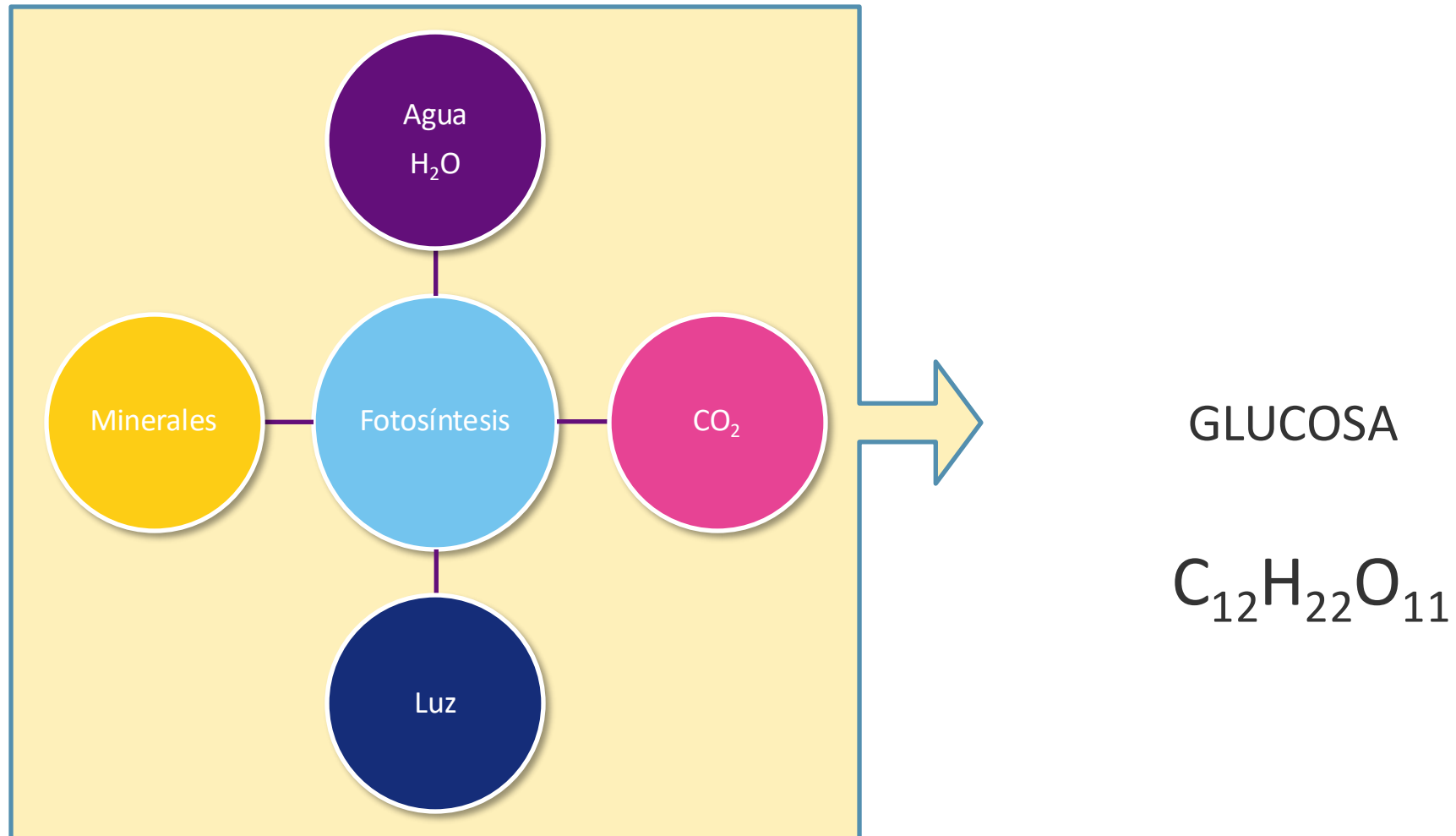
- Es el reino encargado de transformar sustancias inorgánicas en orgánicas.
- Esta operación se realiza a través del proceso llamado FOTOSÍNTESIS.
- Gracias a este proceso se sustenta la vida en los reinos animal y humano.
- Además es el encargado de la construcción de suelos sanos y equilibrados.

Fotosíntesis

La fotosíntesis es un proceso metabólico que llevan a cabo algunas células de organismos autótrofos para sintetizar sustancias orgánicas a partir de otras inorgánicas.



Fotosíntesis



Fotosíntesis y los cuatro elementos



¿Qué tiene que ver esto con la agricultura?

¡¡¡TODO!!!

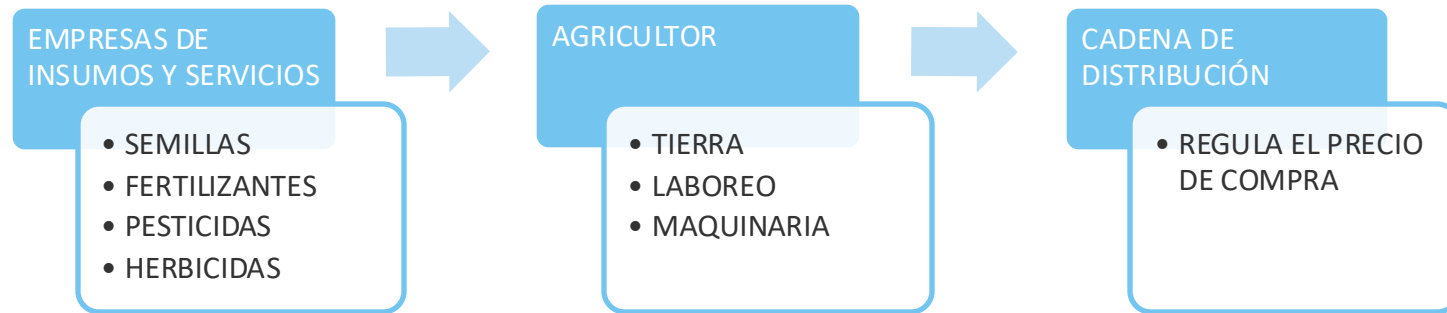
- Con el modelo agrícola convencional se reduce el rendimiento de la fotosíntesis a un 15 o 20% de su capacidad.
- Esto se da por múltiples deficiencias en uno o varios elementos necesarios como:
 - Falta de suficiente luz
 - Falta o exceso de agua
 - Deficiencia de minerales
 - Deficiencia de CO₂

Esto trae como resultado...

- El cultivo no puede desarrollar todo lo que necesita para su correcto crecimiento.
- No puede construir un sistema inmune correcto, quedando así debilitado ante el ataque de plagas y enfermedades.
 - *“Las plagas y enfermedades son sólo síntomas de una deficiencia nutricional” Dr. DON HUBER*
- Pérdida de la calidad nutricional de nuestros alimentos.
- Pobreza de suelos.
- Pobreza económica

Algunos datos previos

Sistema actual en agricultura



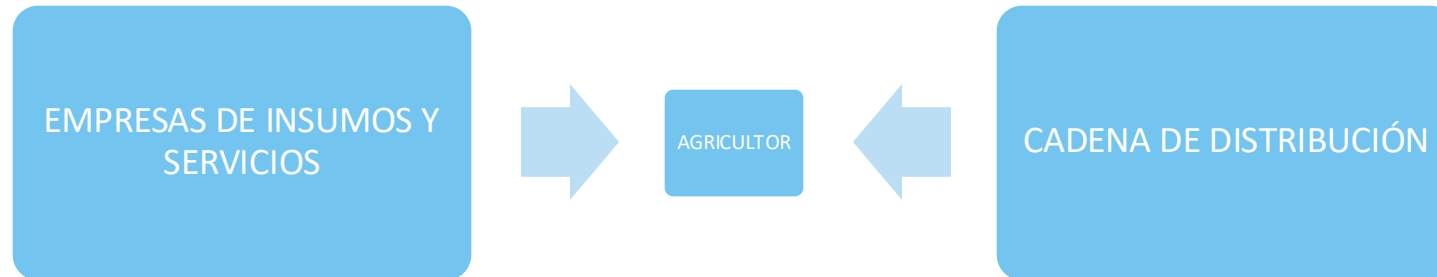
Sistema actual en agricultura

REPARTO DE BENEFICIOS



Sistema actual en agricultura

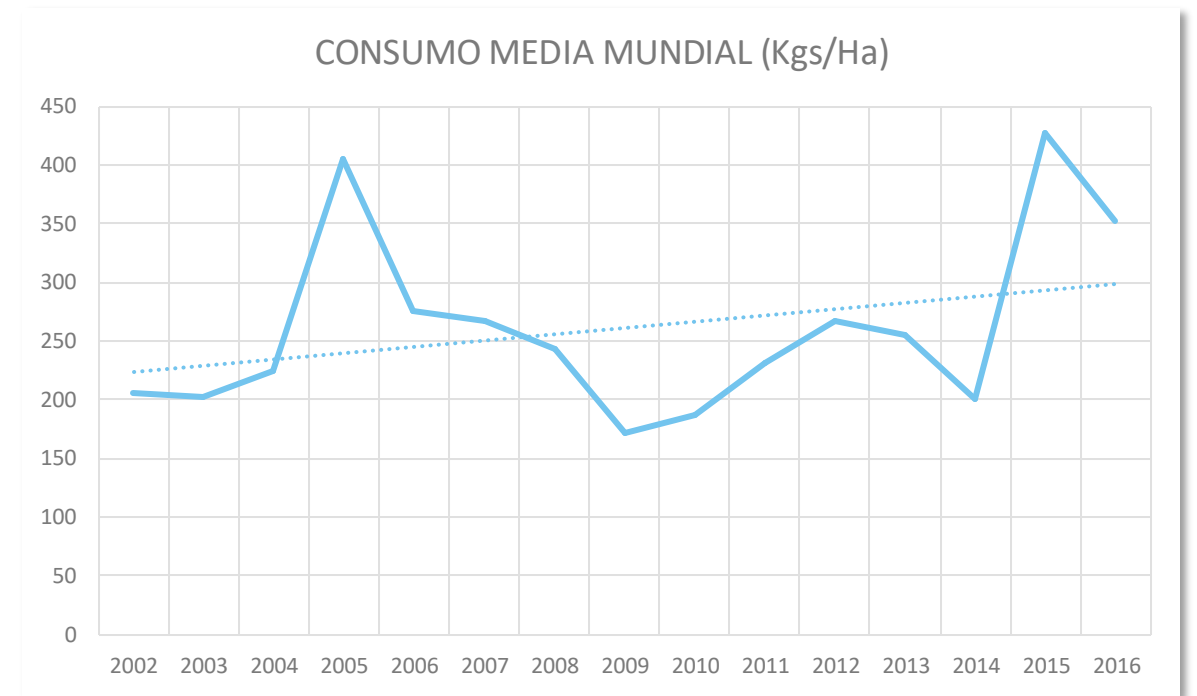
REPARTO DE BENEFICIOS



Fertilizantes a nivel mundial

EMPRESAS DE
INSUMOS Y SERVICIOS

- FERTILIZANTES



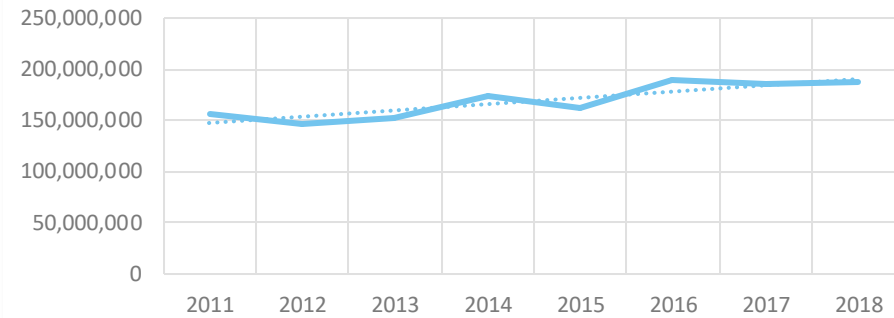
Fuente: Banco Mundial y Eurostat

Fungicidas y bactericidas

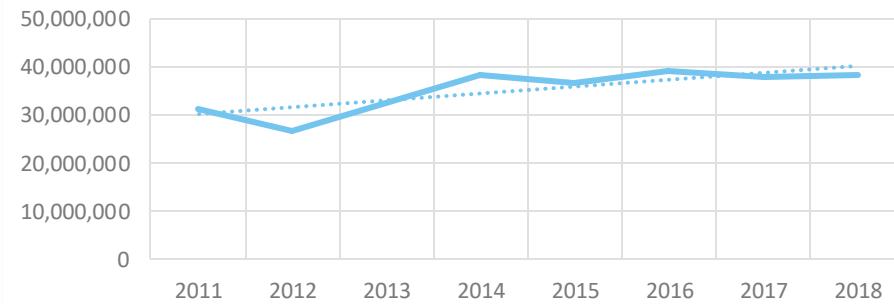
EMPRESAS DE
INSUMOS Y SERVICIOS

- PESTICIDAS

Total Europa en Kgs



España en Kgs



Fuente: Banco Mundial y Eurostat

La calidad de los alimentos producidos

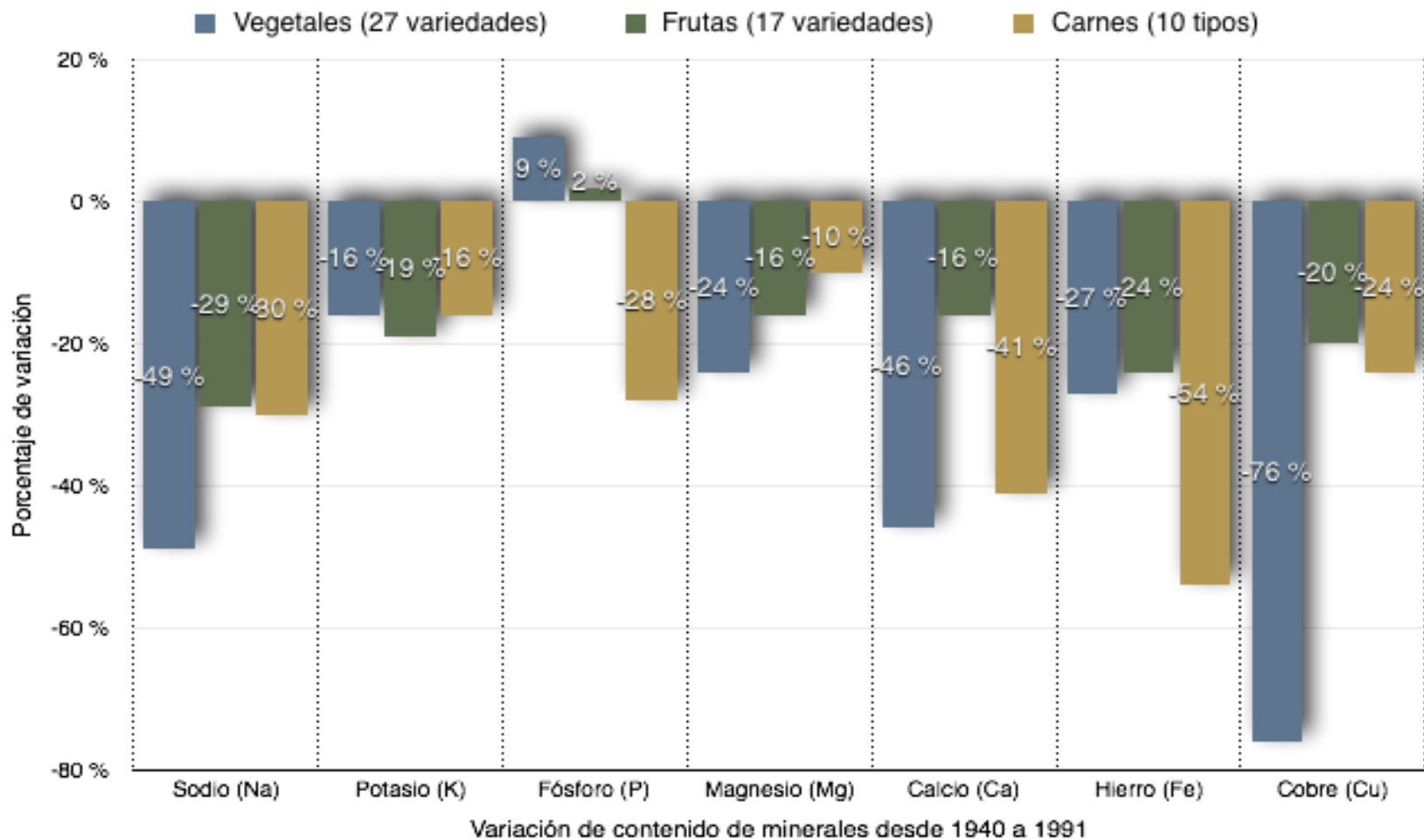
Pérdida en niveles de Hierro

Cambios en niveles de Hierro en Frutas 1975-2010						
(por 100 gramos)						
	1.975	2.001	2.010	Cambios 1975-2001	Cambios 2001-2010	Cambios 1975-2010
Manzanas	0.3 mg	0.18 mg	0.12 mg	Baja 40%	Baja 33.3%	Baja 60%
Albaricoque	0.5 mg	0.54 mg	0.39 mg	Sube 8%	Baja 27.7%	Baja 22%
Bananas	0.7 mg	0.31 mg	0.26 mg	Baja 55.7%	Baja 16.1%	Baja 62.9%
Cerezas	0.4 mg	0.39 mg	0.20 mg	Baja 2.5%	Baja 48.7%	Baja 50%
Pomelo	0.4 mg	0.06 mg	0.06 mg	Baja 85%	Sin cambio	Baja 85%
Limonos	0.7 mg	0.6 mg	0.60 mg	Baja 14.3%	Sin cambio	Baja 14.3%
Naranjas	0.4 mg	0.10 mg	0.10 mg	Baja 75%	Sin cambio	Baja 75%
Melocotón	0.5 mg	0.11 mg	0.25 mg	Baja 78%	Sube 127%	Baja 50%
Piña	0.5 mg	0.37 mg	0.29 mg	Baja 26%	Baja 21.6%	Baja 42%
Fresas	1.0 mg	0.38 mg	0.41 mg	Baja 62%	Sube 7.9%	Baja 59%
Mandarinas	0.4 mg	0.1 mg	0.15 mg	Baja 75%	Sube 50%	Baja 62.5%
Melón	0.5 mg	0.17 mg	0.24 mg	Baja 66%	Sube 41.3%	Baja 48%
Cambio Neto				Baja 47.6%	Baja 5%	Baja 52.6%
Source: Planetary Health, Inc., 2011 (based on USDA National Nutrient Database)						

Pérdida en niveles de Vitamina C

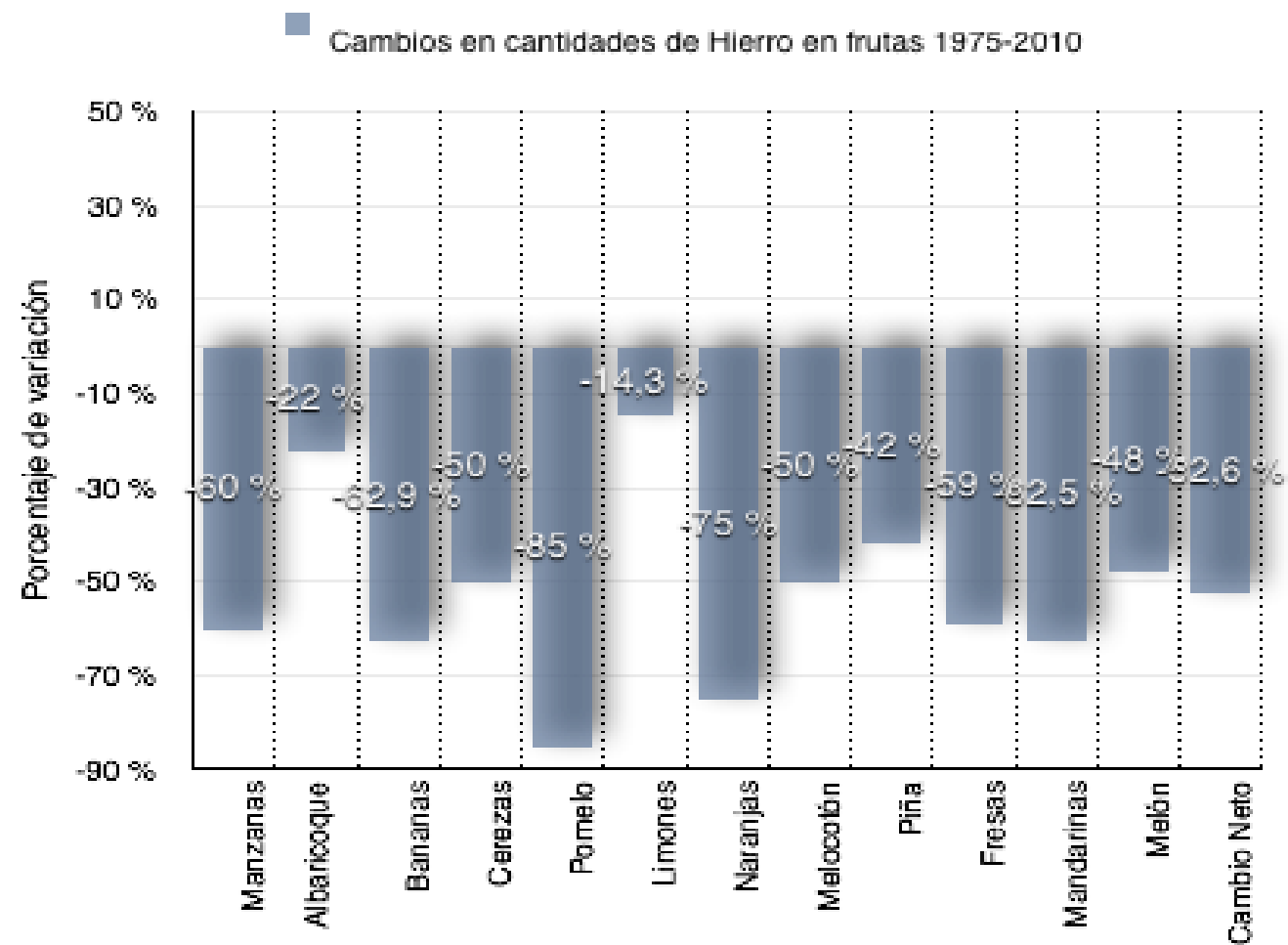
Cambios de niveles en Vitamina C en Vegetales 1975-2010 (per 100 grams)						
	1.975	1.997	2.010	Cambios 1975-1997	Cambios 1997-2010	Cambios 1975-2010
Brocoli	113 mg	93.2 mg	89.2 mg	Baja 17.5%	Baja 4.3%	Baja 21.1%
Repollo	47 mg	32.2 mg	36.6 mg	Baja 31.9%	Sube 13.7%	Baja 22.1%
Zanahoria	8 mg	9.3 mg	5.9 mg	Sube 16.3%	Baja 36.6%	Baja 26.3%
Coliflor	78 mg	46.4 mg	48.2 mg	Baja 40.5%	Up 3.8%	Baja 38.2
Coliflor verde	92 mg	35.3 mg	35.3 mg	Baja 61.6%	Sin cambio	Baja 61.6%
Col rizada	125 mg	120 mg	120 mg	Baja 4%	Sin cambio	Baja 4%
Granos Mostaza	97 mg	70 mg	70 mg	Baja 27.8%	Sin cambio	Baja 27.8%
Cebolla	10 mg	6.4 mg	7.4 mg	Baja 36%	Sube 15.6%	Baja 26%
Perejil	172 mg	133 mg	133 mg	Baja 22.7%	No change	Baja 22.7%
Nabo	139 mg	60 mg	60 mg	Baja 56.8%	No change	Baja 56.8%
Berro	79 mg	43 mg	43 mg	Baja 45.6%	No change	Baja 45.6%
Cambio Neto				Baja 29.9%	Baja 3.1%	Baja 32%
Source: Planetary Health, Inc., 2011 (based on USDA National Nutrient Database)						

Pérdida nutricional de los alimentos desde 1940 a 1991



Medical Research Council and later the Ministry of Agriculture Fisheries and Foods and the Royal Society of Chemistry: Authors R.A. McCance and E.M. Widdowson.

Cambios en cantidades de Hierro en frutas 1975-2010



Un dato curioso (o alarmante)

- ✓ En 1951 comiendo dos melocotones se cubría la necesidad diaria de Vitamina A.
- ✓ Hoy deberíamos comer 53 melocotones para cubrir esa necesidad.

Fuente: McCance R.A. "A study on the mineral depletion of the foods available to us as a nation over the period 1940 to 1991." Medical Research Council, Ministry of Agriculture Fisheries and Foods, and the Royal Society of Chemistry; Burns, Sarah. "Nutritional Value of Fruits, Veggies Dwindling." MSNBC. 9 July 2010.

Modelo agrícola convencional actual

- ✓ Da la espalda al suelo como fuente de nutrición.
- ✓ Poca eficacia en el proceso de fotosíntesis (15-20%)
- ✓ Excesiva dependencia de insumos.
- ✓ Trata los síntomas y no las causas. Las plagas hay que combatirlas.
- ✓ Las hierbas como enemigo a combatir.
- ✓ Enfoque sólo a la productividad y no a la calidad nutricional.
- ✓ Deficiencias/desequilibrios, tanto en el suelo como en el cultivo.

Modelo regenerativo

- ✓ El suelo como base nutricional del cultivo.
- ✓ Fotosíntesis exitosa para una correcta nutrición, tanto del cultivo como del suelo.

“Un suelo sano genera plantas saludables.

Plantas saludables construyen un suelo sano”.

- ✓ Las plagas y enfermedades son sólo síntomas de una deficiencia nutricional.
- ✓ Las hierbas al servicio de nuestro suelo y cultivo.
- ✓ Disminución de costes sin perjudicar los rendimientos.

¿Qué plantea el modelo el modelo regenerativo?

1. Un suelo vivo se transforma en el sistema digestivo de la planta donde se metabolizan los minerales necesarios para su óptimo desarrollo.
2. Los insectos, plagas y enfermedades son solo síntomas de una deficiencia nutricional.
3. La fotosíntesis es la herramienta fundamental para el desarrollo correcto de la planta.
4. El éxito de un cultivo de alta calidad depende de la capacidad fotosintética del mismo y esta depende de la correcta interacción del sistema: **Suelo-aire-agua-planta.**
6. Plantas saludables resisten plagas y enfermedades.
7. La nutrición mineral favorece la inmunidad de las plantas.
8. Los metabolitos microbianos son la fuente mas eficiente de nutrición mineral.
9. La calidad impulsa el rendimiento (focalizándonos en la calidad se obtienen mejores rendimientos).
10. Suelos saludables crean plantas saludables. Plantas saludables crean suelos saludables.

Puntos clave para la incrementar el rendimiento y la salud vegetal

- Incrementar una fotosíntesis eficiente para desarrollar cultivos saludables.
- Regeneración de la salud del suelo. Correcta estructura, materia orgánica y balance de minerales para albergar una correcta actividad microbiológica y el correcto intercambio de gases.
- Si ambos se trabajan correctamente se transforman en elementos sinergistas.
- Un suelo sano y vivo se transforma en el sistema digestivo del cultivo.
- La vitalidad vegetal está directamente asociada al rendimiento del cultivo.

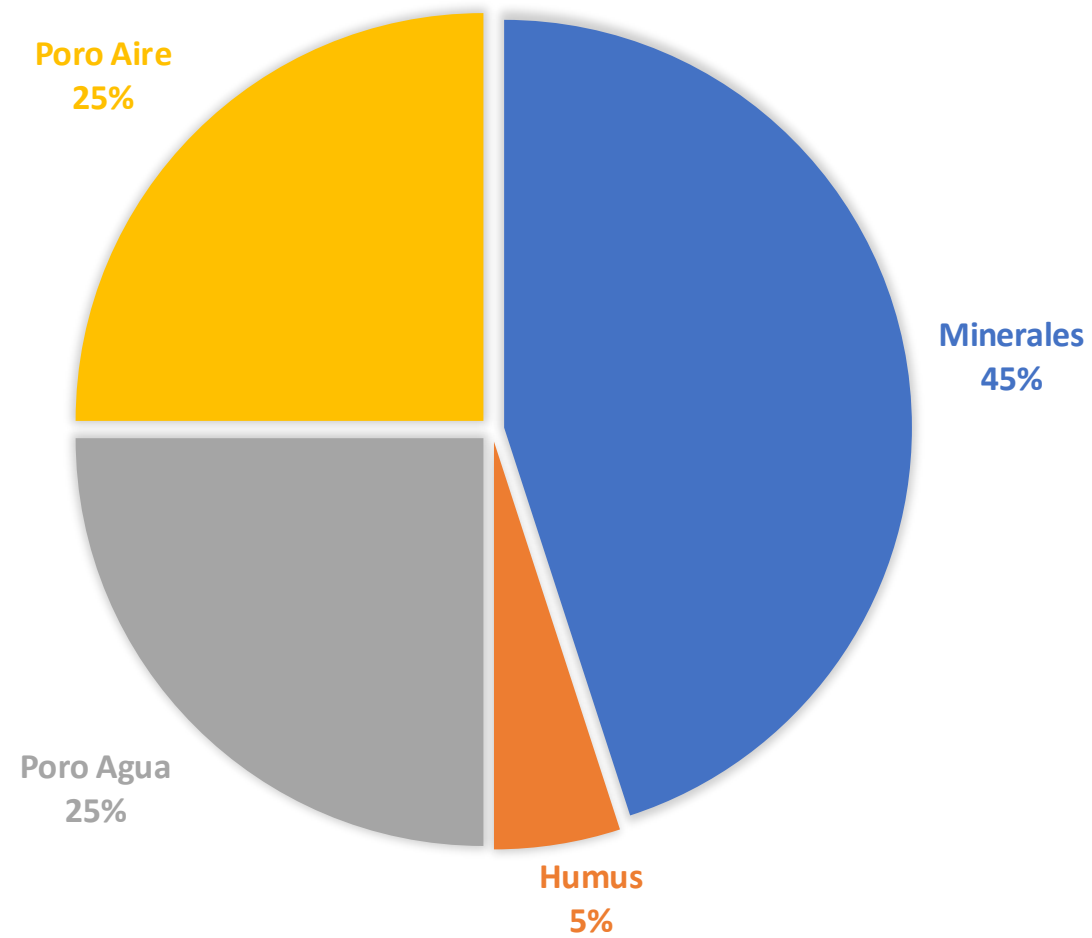
Suelos



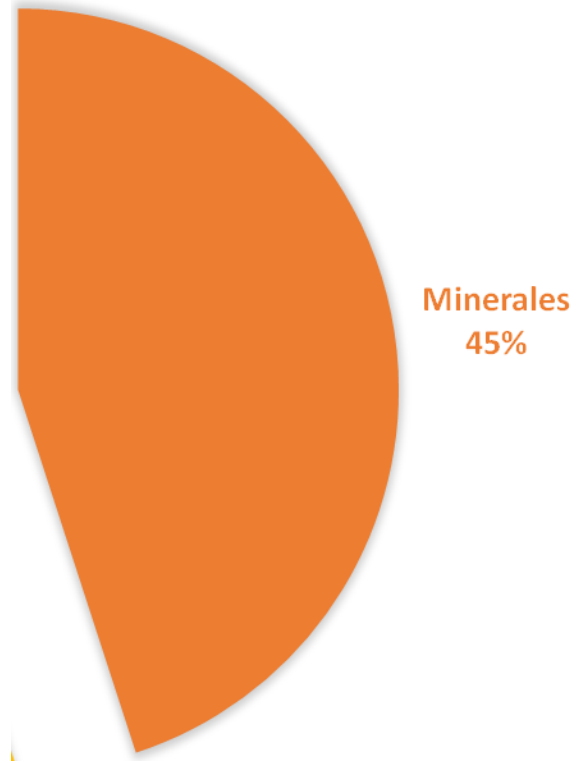
El Suelo



El Suelo Ideal



Minerales



Minerales

Nutrientes Primarios Necesarios en grandes cantidades en el suelo	Nutrientes Secundarios Necesarios en menores cantidades en el suelo	Elementos Micro Necesarios en muy pequeñas cantidades en el suelo
Carbono – Oxígeno - Hidrógeno		Cobalto (Co)
Aniones (-)	Aniones (-)	Selenio (Se)
Azufre (S)	Boro (B)	Molibdeno (Mo)
Fósforo (P)	Cloro (Cl)	Níquel (Ni)
Nitrato NO ₃ ⁻	Silicio (Si)	Vanadio (V)
		Cromo (Cr)
Cationes (+)	Cationes (+)	Ytrio (Y)
Calcio (Ca)	Sodio (Na)	Cesio (Cs)
Magnesio (Mg)	Hierro (Fe)	Estroncio (Sr)
Potasio (K)	Manganeso (Mn)	Flúor (F)
Amonio NH ₄ ⁺	Cobre (Cu)	Yodo (I)
	Zinc (Zn)	Titanio (Ti)
		Cerio (Ce)
		... y muchos más

Minerales

Composición elemental aproximada de un tejido vegetal

<i>Elemento</i>	<i>Símbolo</i>	<i>Porcentaje del peso seco</i>
<i>Carbono</i>	<i>(C)</i>	<i>45,0</i>
<i>Oxígeno</i>	<i>(O)</i>	<i>45,0</i>
<i>Hidrógeno</i>	<i>(H)</i>	<i>6,0</i>
<i>Nitrógeno</i>	<i>(N)</i>	<i>1,5</i>
<i>Potasio</i>	<i>(K)</i>	<i>1,0</i>
<i>Calcio</i>	<i>(Ca)</i>	<i>0,5</i>
<i>Magnesio</i>	<i>(Mg)</i>	<i>0,2</i>
<i>Fósforo</i>	<i>(P)</i>	<i>0,2</i>
<i>Azufre</i>	<i>(S)</i>	<i>0,1</i>
<i>Cloro</i>	<i>(Cl)</i>	<i>0,01</i>
<i>Hierro</i>	<i>(Fe)</i>	<i>0,01</i>
<i>Manganeso</i>	<i>(Mn)</i>	<i>0,005</i>
<i>Zinc</i>	<i>(Zn)</i>	<i>0,002</i>
<i>Boro</i>	<i>(B)</i>	<i>0,002</i>
<i>Cobre</i>	<i>(Cu)</i>	<i>0,0006</i>
<i>Molibdeno</i>	<i>(Mo)</i>	<i>0,00001</i>

Un caso curioso

Potential crop improvements in Waitaki County, New Zealand, by the use of molybdenum fertilisers. From LOBB [170]

CROP AND SOIL	CONTROL, NO MOLYBDENUM	YIELDS WITH MOLYBDENUM	% INCREASE
Lucerne on sandstone soil	3,060	13,920	355
Lucerne on clay soil	13,664	19,488	43
Rape on sandstone soil	7,616	53,536	603
Rape on clay soil	8,288	14,784	78
<u>Pasture on clay soil:</u>			
a	3,300	6,233	89
b	2,038	9,357	359
c	3,561	17,450	390
d	995	1,505	51
e	4,968	7,028	44
f	2,080	2,868	38
g	13,700	20,500	50
h	12,200	18,800	54

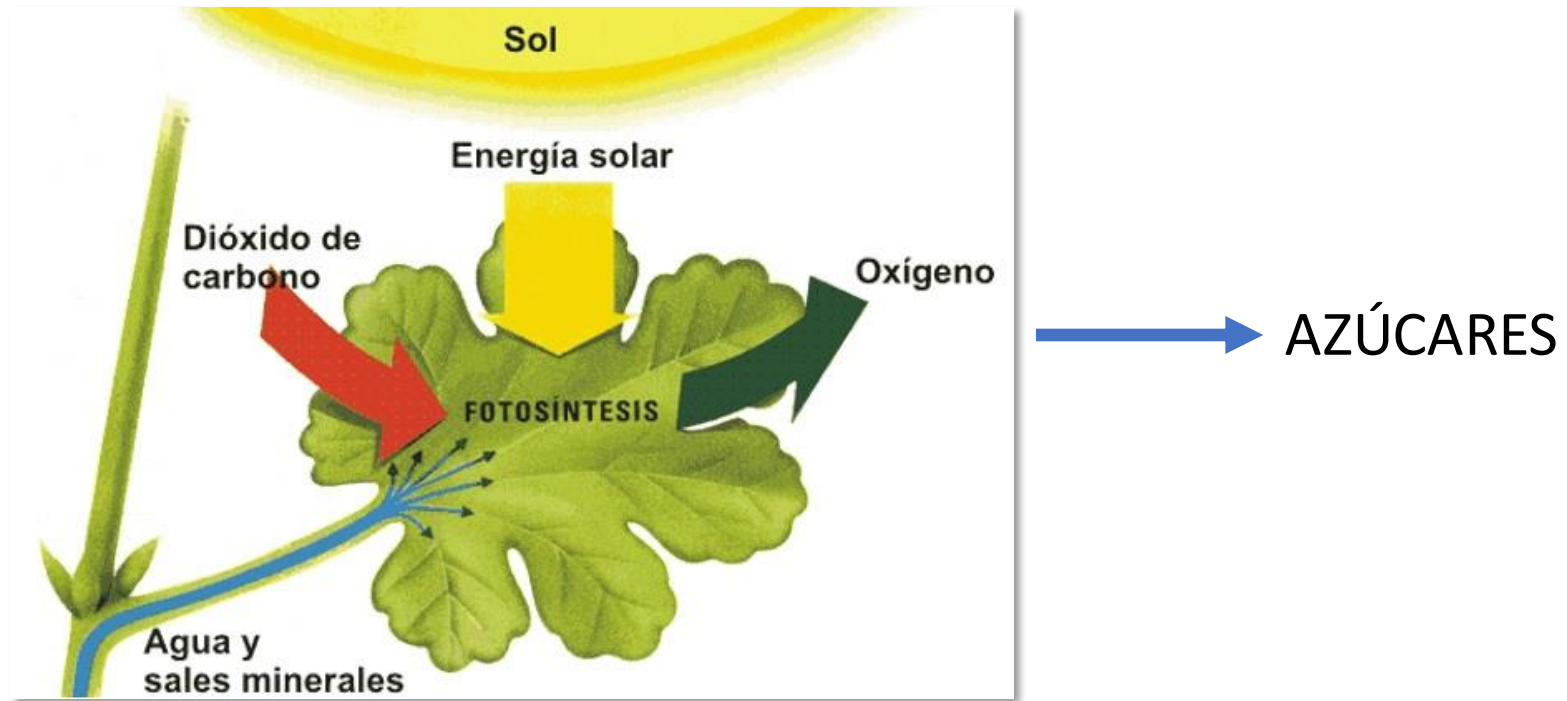
Crop yields are given in lb./acre green matter. Dosage of molybdenum not given. All the soil sand crops treated gave a marked response to molybdenum. Both clay and sandstone soils gave crop increases of over 300 percent.

Fotosíntesis

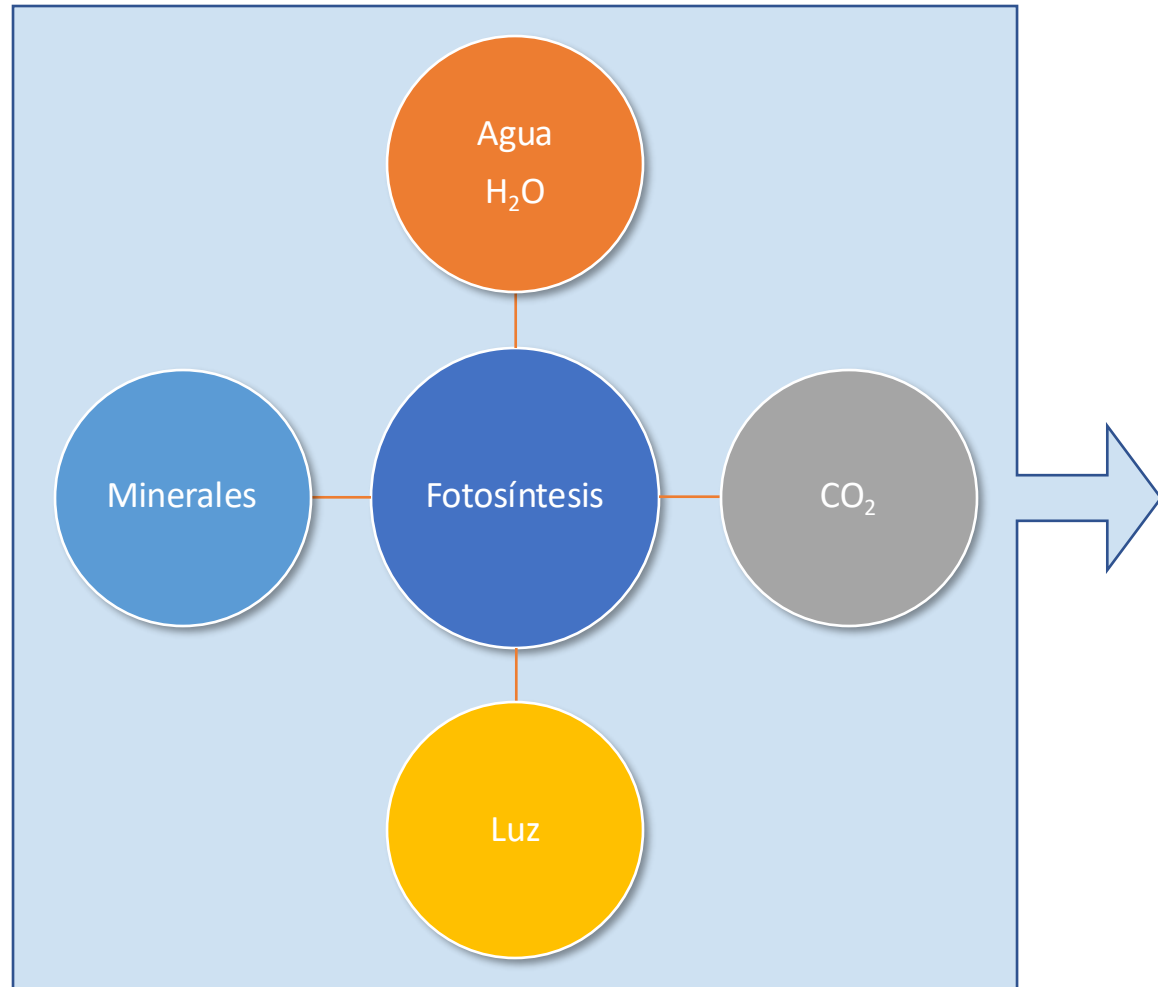
“La gran olvidada”

Fotosíntesis

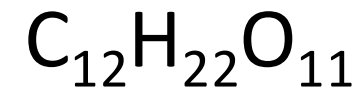
La fotosíntesis es un proceso metabólico que llevan a cabo algunas células de organismos autótrofos para sintetizar sustancias orgánicas a partir de otras inorgánicas.



Fotosíntesis



AZÚCARES

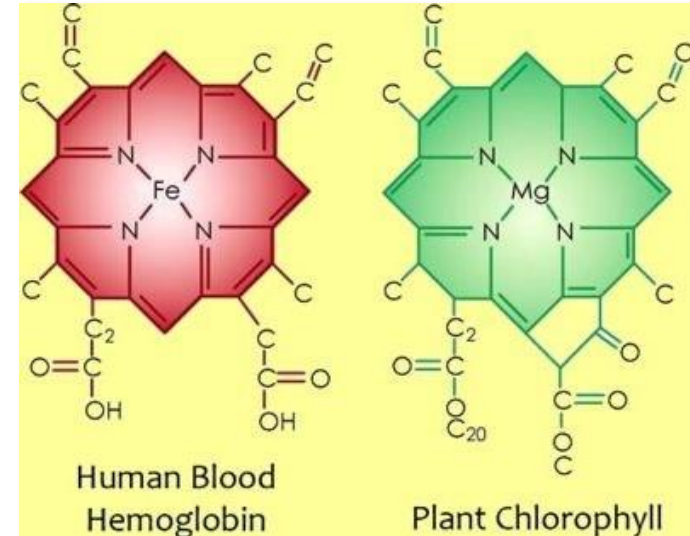


96% del peso

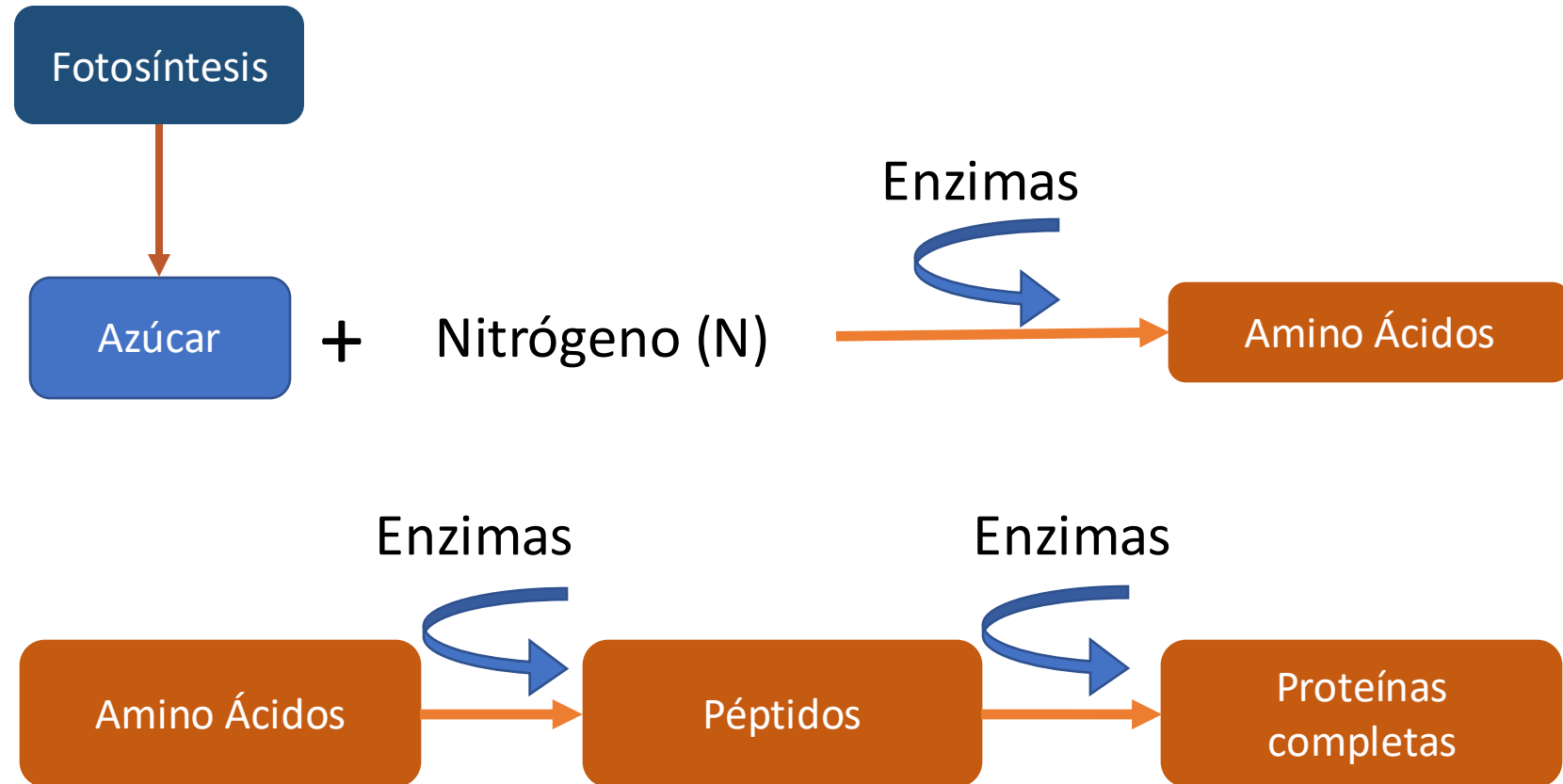
Fotosíntesis

Minerales fundamentales para una fotosíntesis efectiva

1. **Nitrógeno:** Abundante en la molécula de clorofila.
2. **Magnesio:** Núcleo de la molécula de clorofila.
3. **Fósforo:** clave para la transferencia de energía (ATP)
4. **Hierro:** necesario para construir y agrupar las moléculas de clorofila
5. **Manganeso:** clave para la hidrólisis del agua para su uso en la fotosíntesis



Contrucción vegetal



¿Cómo se realizan estos procesos?

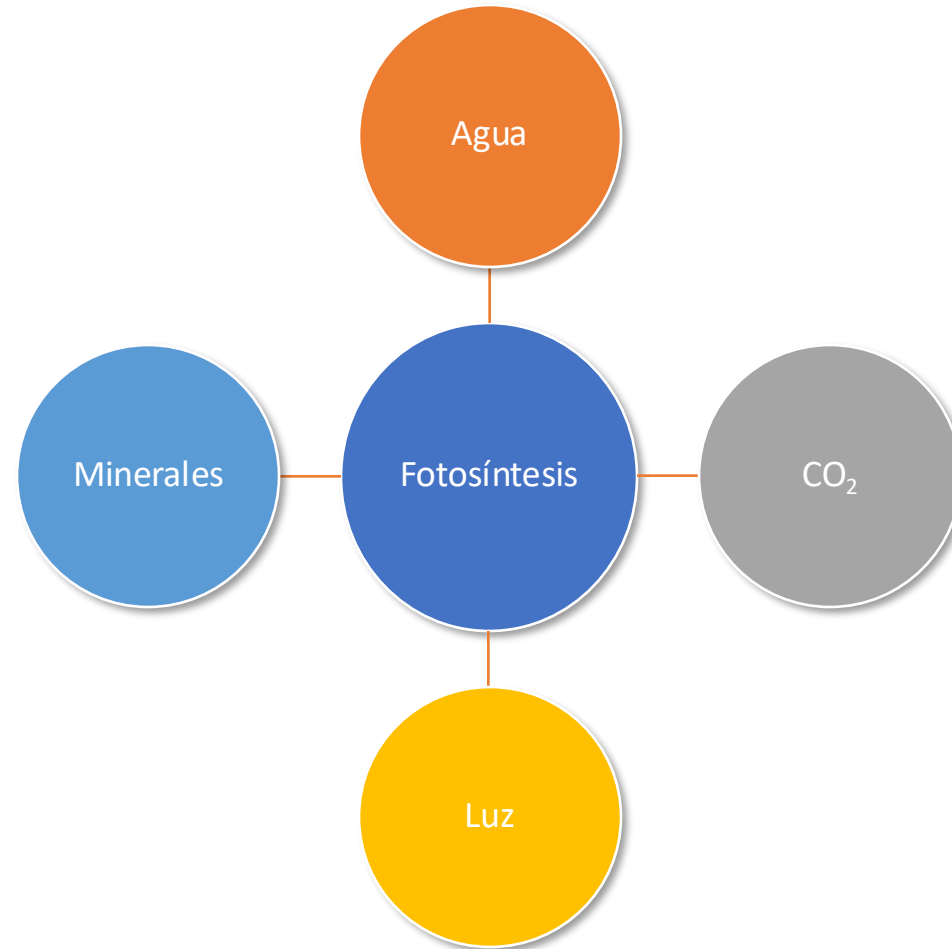


Si el Co-factor está ausente o deficiente, la enzima es incapaz de funcionar, lo que genera proteínas incompletas o rotas y exceso de Nitrógeno libre.

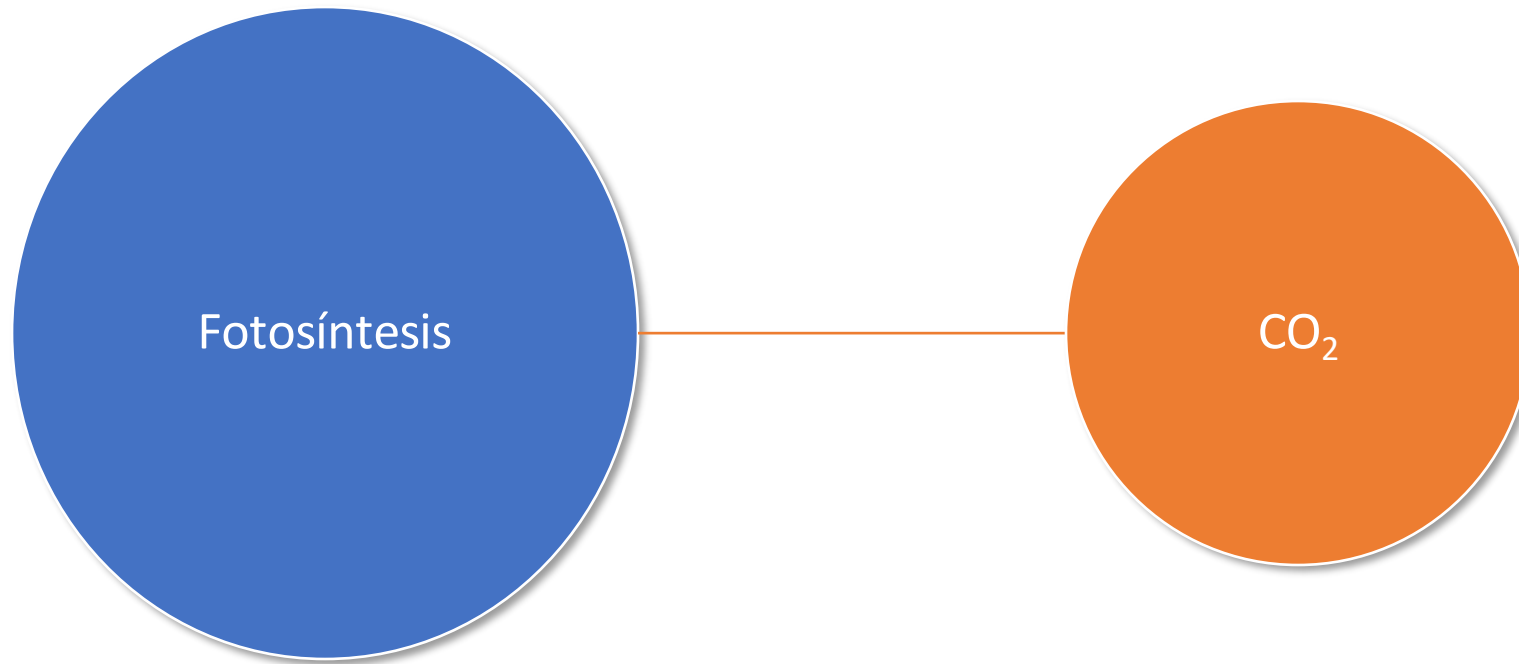
Fotosíntesis

- Hoy se acepta como una capacidad media fotosintética entre el 15 y el 20%.
 - En estos niveles la planta es incapaz de desarrollar un sistema inmune correcto para hacer frente a plagas, enfermedades y situaciones de estrés.
- Cuando se incrementa esta capacidad al 60% se incrementa notablemente el desarrollo vital de la planta.
 - La planta aumenta su capacidad para formar compuestos estructuralmente completos como carbohidratos, proteínas y metabolitos secundarios vegetales (PSM). Esto genera un sistema inmune completamente desarrollado.

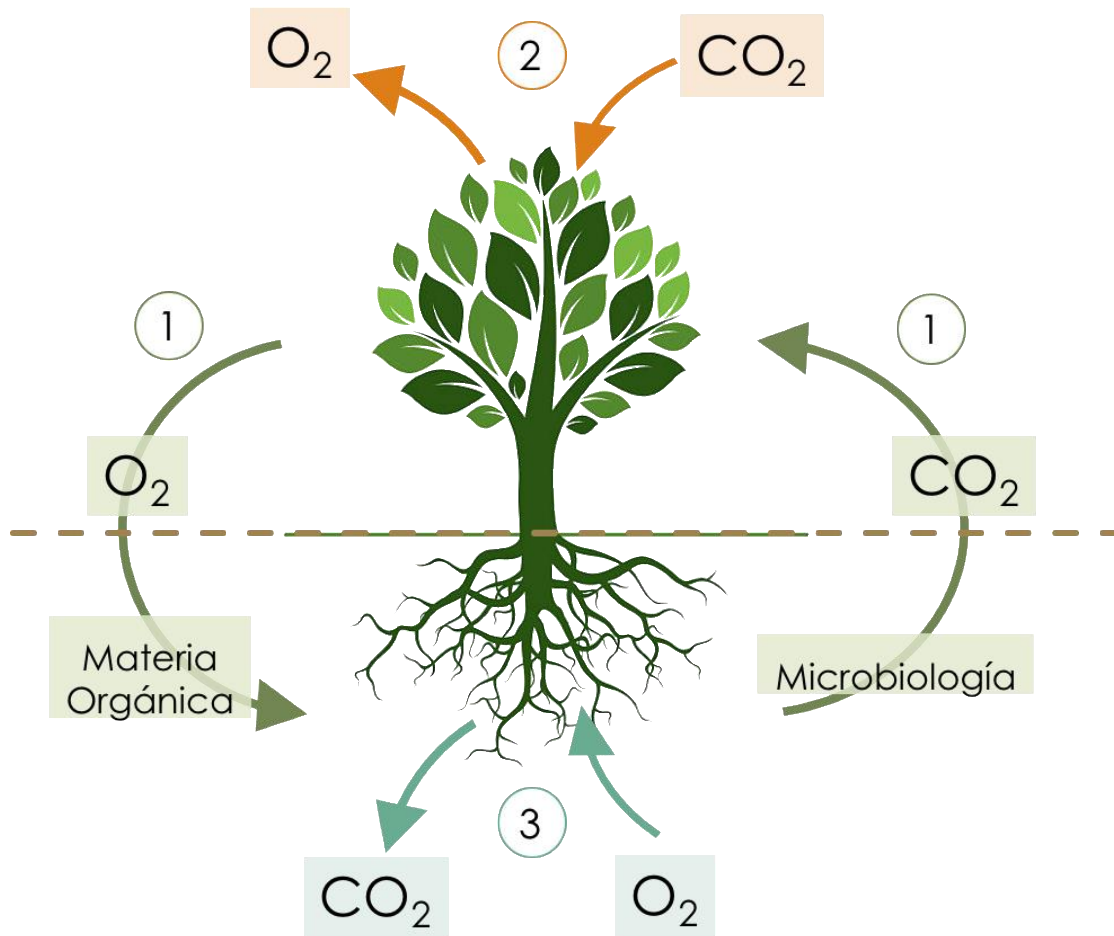
Elementos necesarios para la fotosíntesis



Elementos necesarios para la fotosíntesis



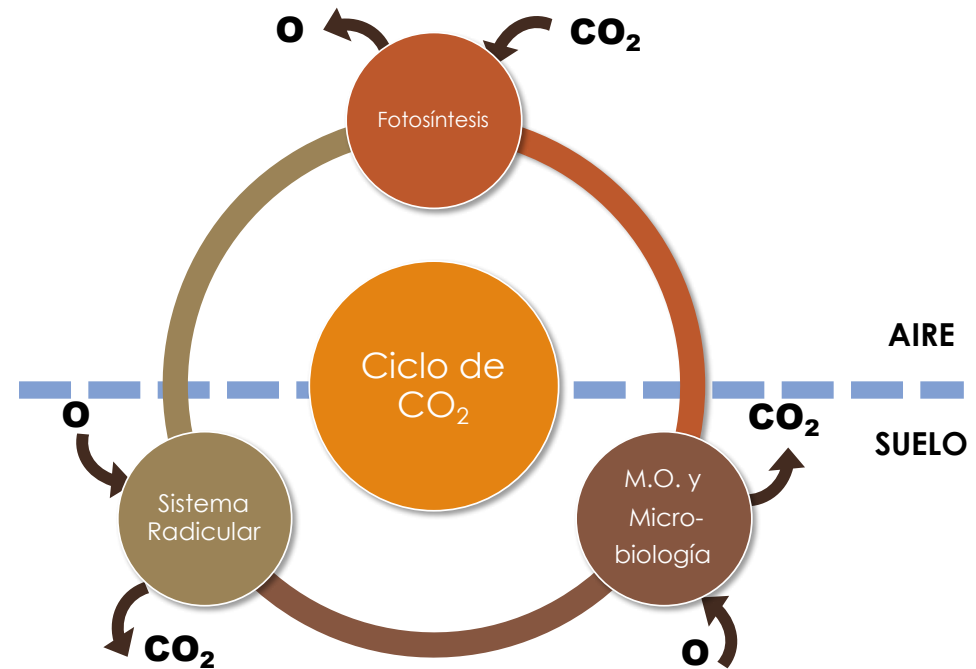
3 Formas de respiración



1. La red alimentaria biológica del suelo: consume materia orgánica del suelo, requiere O_2 y produce CO_2
2. La fotosíntesis de la planta sobre el suelo absorbe CO_2 y produce O_2
3. Metabolismo de las raíces de las plantas: requiere O_2 y libera CO_2

Ciclo de CO₂ en Sistema suelo-planta

- Para asegurar un correcto aporte de CO₂ es necesario tener una buena actividad microbológica en la rizosfera.
- A través de los ciclos circadianos el suelo respira cada 24 hs. Inhala por la tarde O₂ y N₂ y exhala por la mañana CO₂



Necesidades de CO₂

Trigo *

Consume 100 Kgs/Ha/día de CO₂.

Maiz *

Consume 410 Kgs/Ha/día de CO₂.

Suelo poco fértil *

Produce 30 Kgs/Ha/día de CO₂.

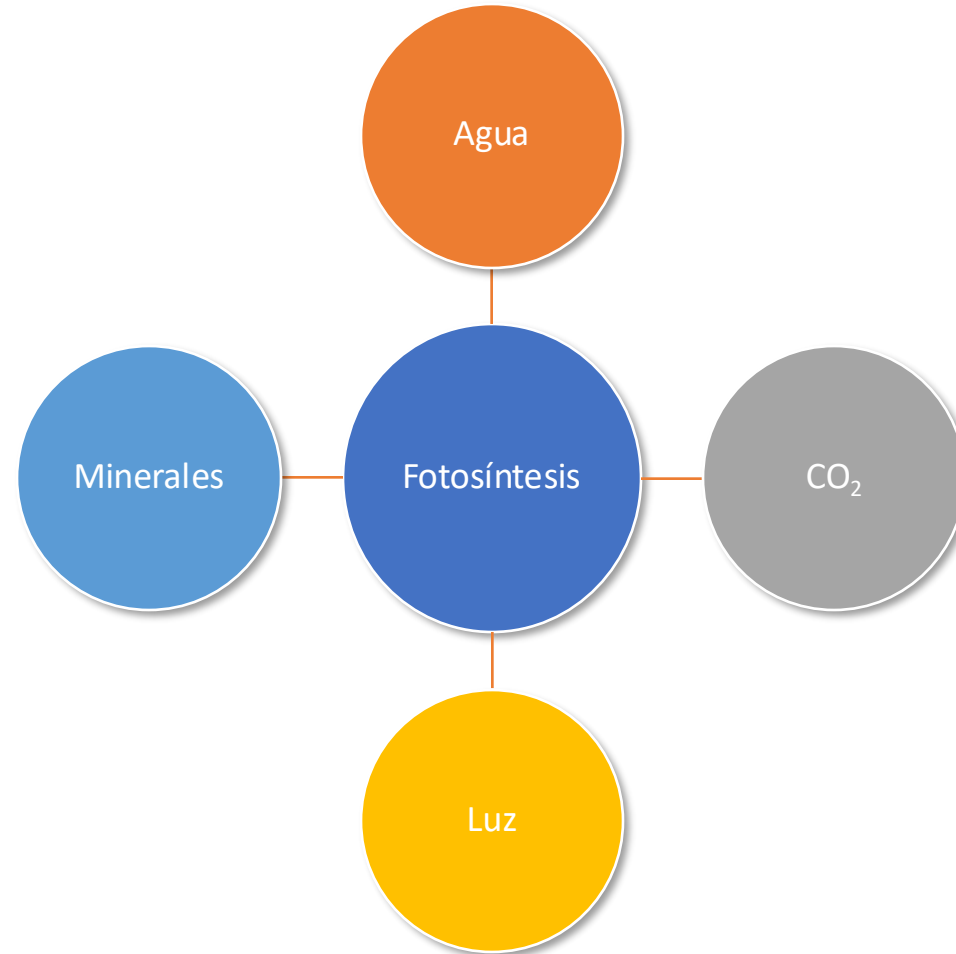
Suelo con actividad microbiológica *

Produce 100-400 Kgs/Ha/día de CO₂.

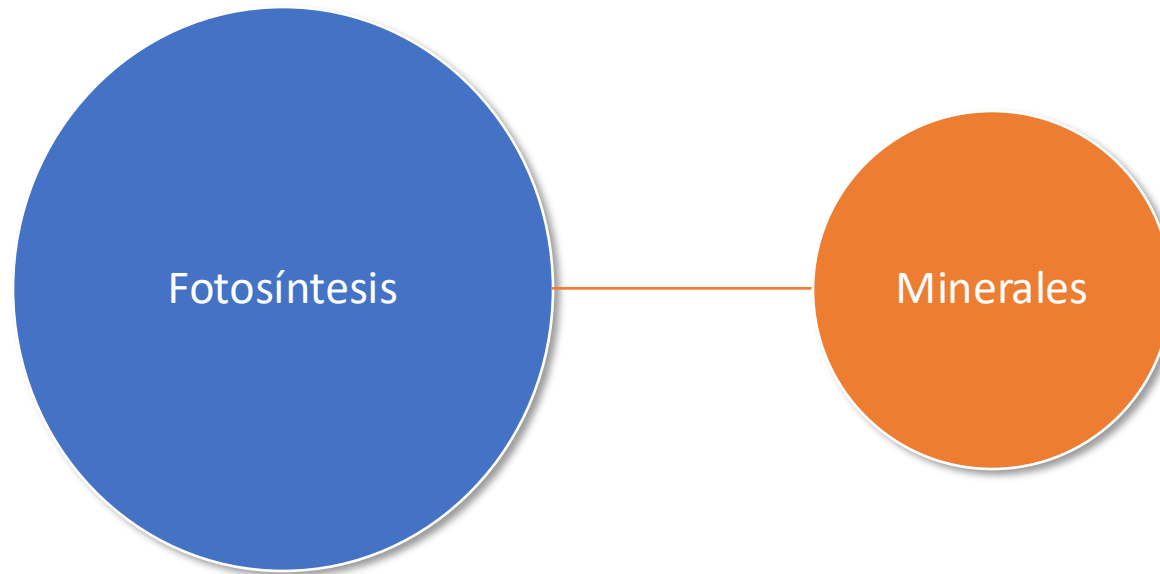


*Calculados para los 60 días mas activos.

Elementos necesarios para la fotosíntesis



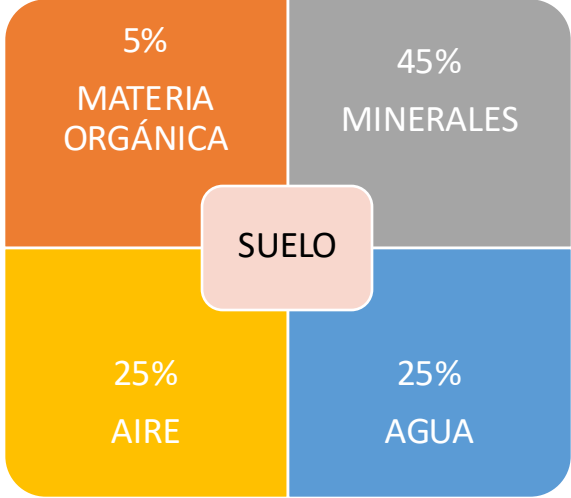
Elementos necesarios para la fotosíntesis



Minerales y Fotosíntesis

- Para que se lleve a cabo un correcto proceso de fotosíntesis se necesita de cinco nutrientes claves:
 - **Nitrógeno:** Abundante en la molécula de clorofila.
 - **Magnesio:** Núcleo de la molécula de clorofila.
 - **Fósforo:** clave para la transferencia de energía (ATP)
 - **Hierro:** necesario para construir y agrupar las moléculas de clorofila
 - **Manganeso:** clave para la hidrólisis del agua en el proceso de fotosíntesis

SUELO



MICROBIOLOGÍA

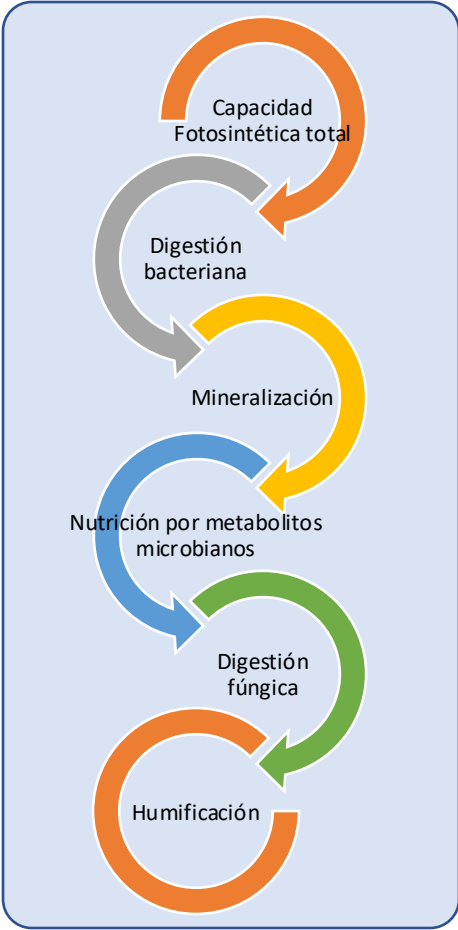


BACTERIAS

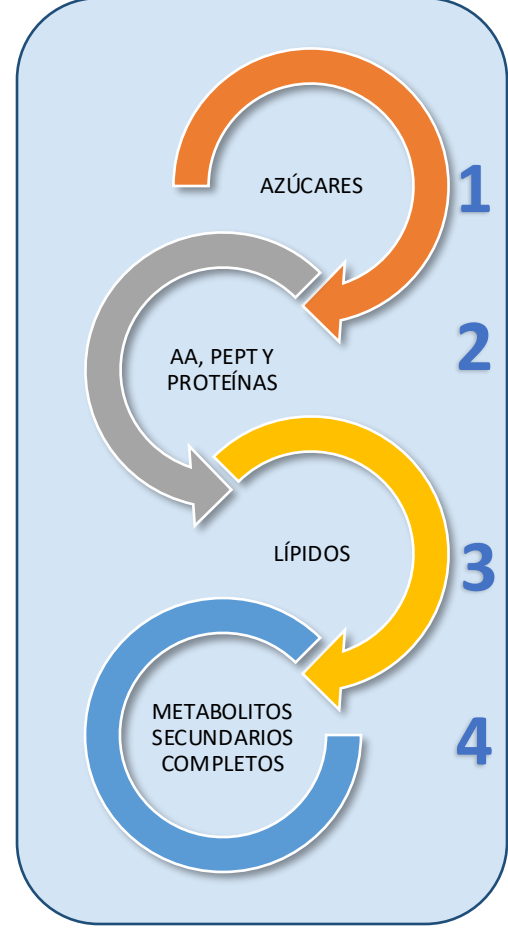


HONGOS

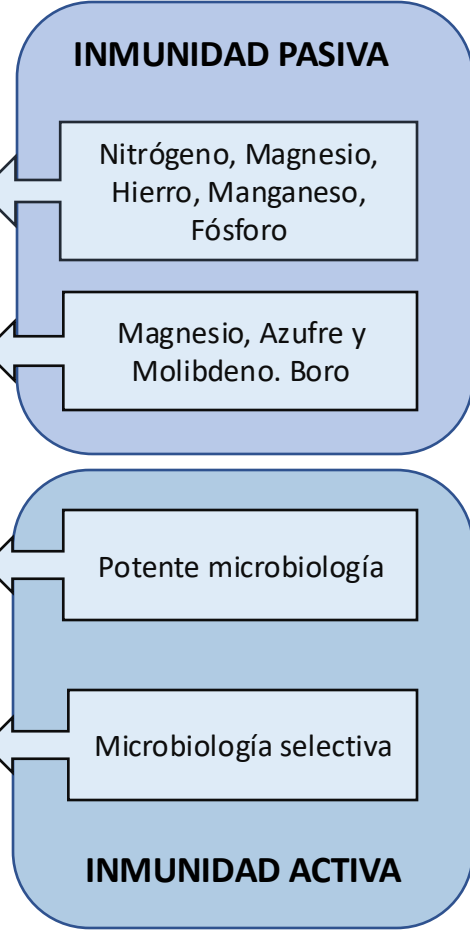
SINERGIA



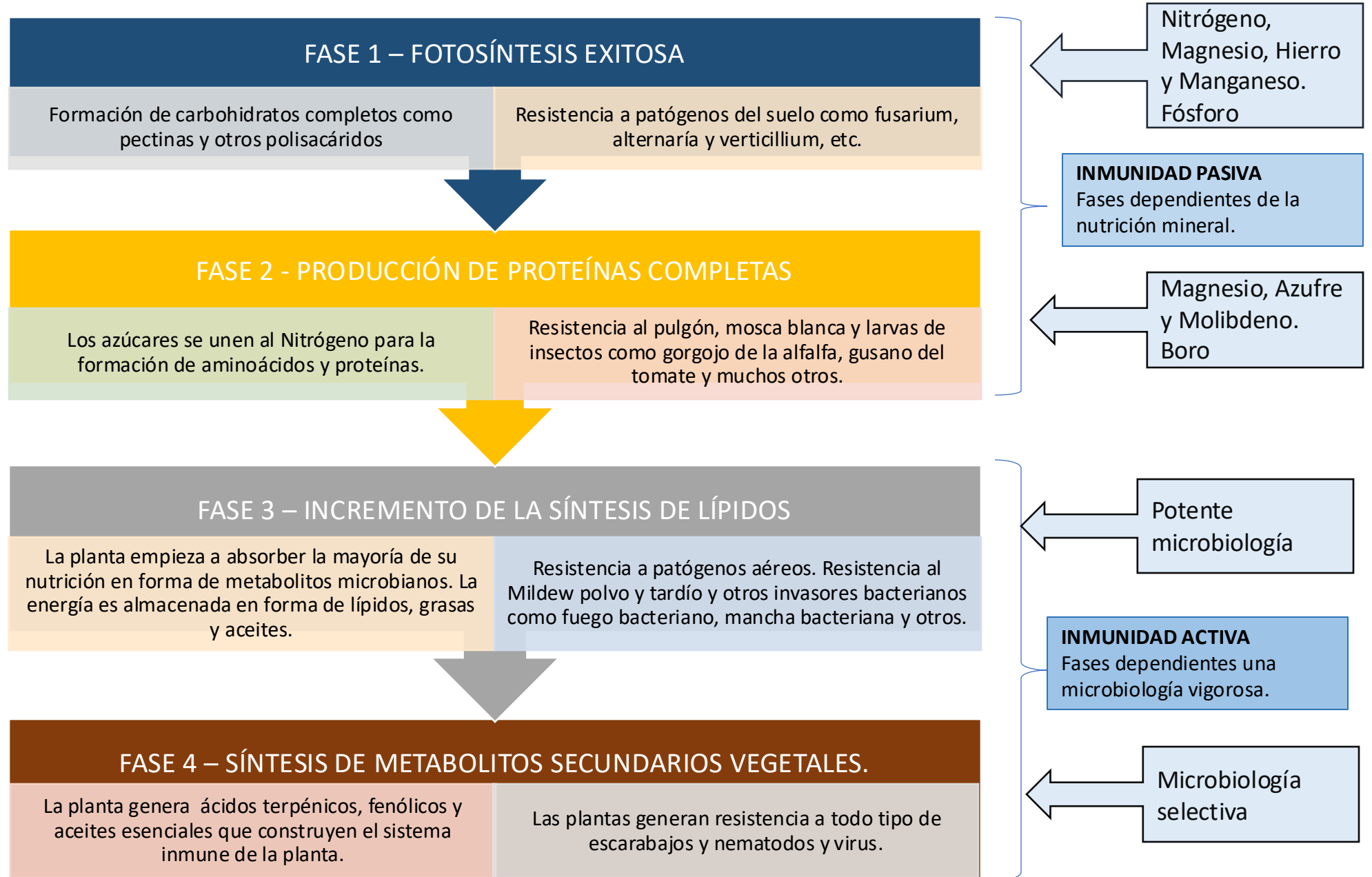
FOTOSÍNTESIS



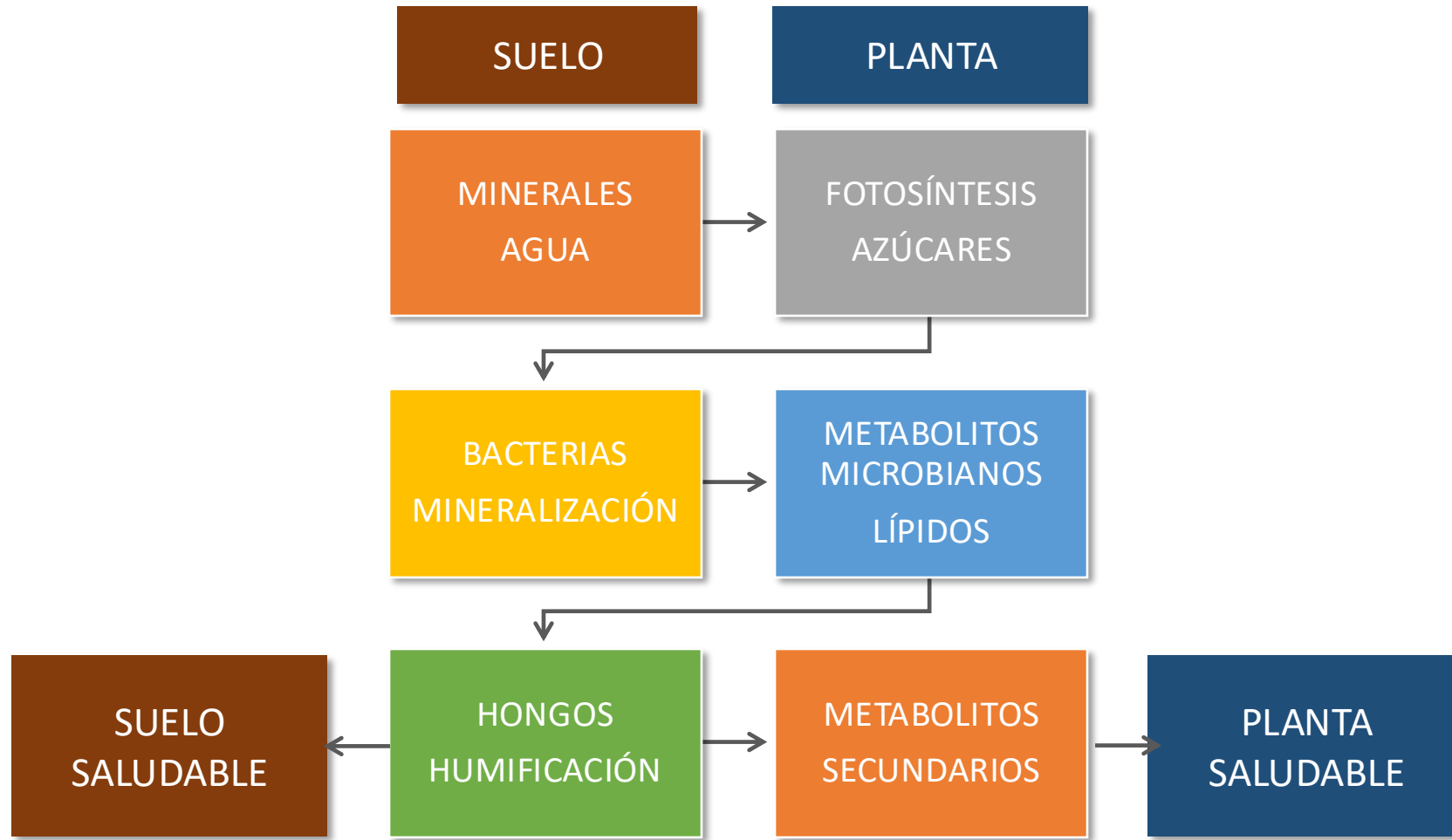
INMUNIDAD



Etapas hacia la salud vegetal



Interacción Suelo - Planta



Puntos clave para el éxito

- Incrementar la actividad fotosintética (del 20% al 50%). Con esto logramos:
 - Mayor cantidad de azúcares para alimentar la planta y el suelo.
 - Reserva de energía almacenada en forma de lípidos y grasas.
 - Mejorar el sistema inmune vegetal.
- Mejorar suelos. Buscamos:
 - Corregir estructura para facilitar el intercambio de gases y la actividad microbológica
 - Balance de nutrientes.
 - Incrementar materia orgánica y actividad microbológica.
- Optimización de riego
 - Ampliar el sistema radicular. “La vida sigue al agua”
 - Evitar estrés hídrico, tanto por exceso como por defecto.
- Mejora de poda y aclarado
 - Focalizar tanto en fruta (cantidad y calidad) como en masa foliar (clave para la fotosíntesis)
 - Eliminar el concepto “para más, menos”

Etapas para el proceso de conversión

1. Fotosíntesis

1. Incrementar la actividad fotosintética.

1. Minerales: (Nitrógeno, Magnesio, Hierro, Manganeso y Fósforo)
2. Corrección del riego. (Agua)
3. Mejorar estructura del suelo. (CO_2)
4. Mejora de poda y densidad de siembra. (luz)

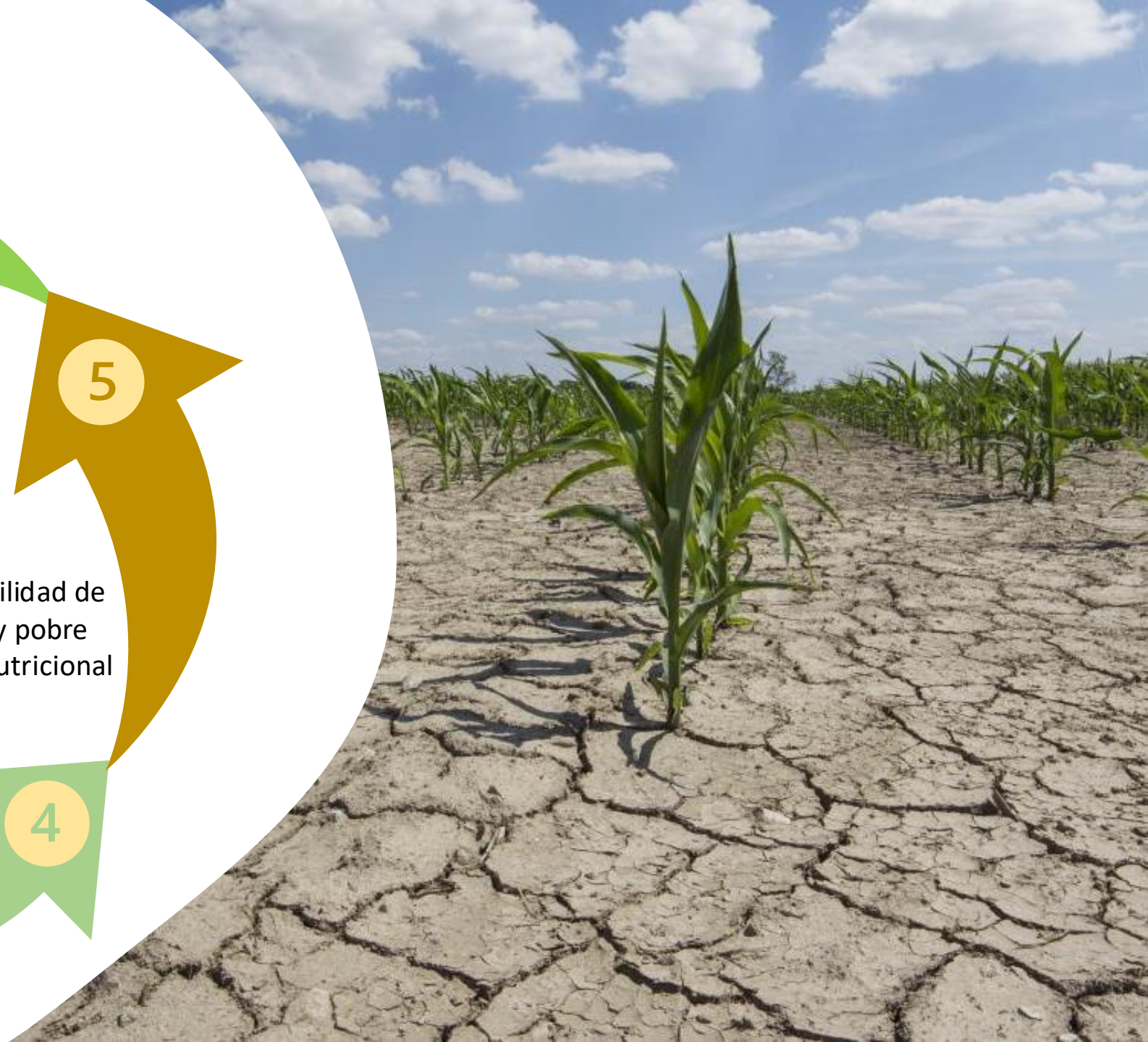
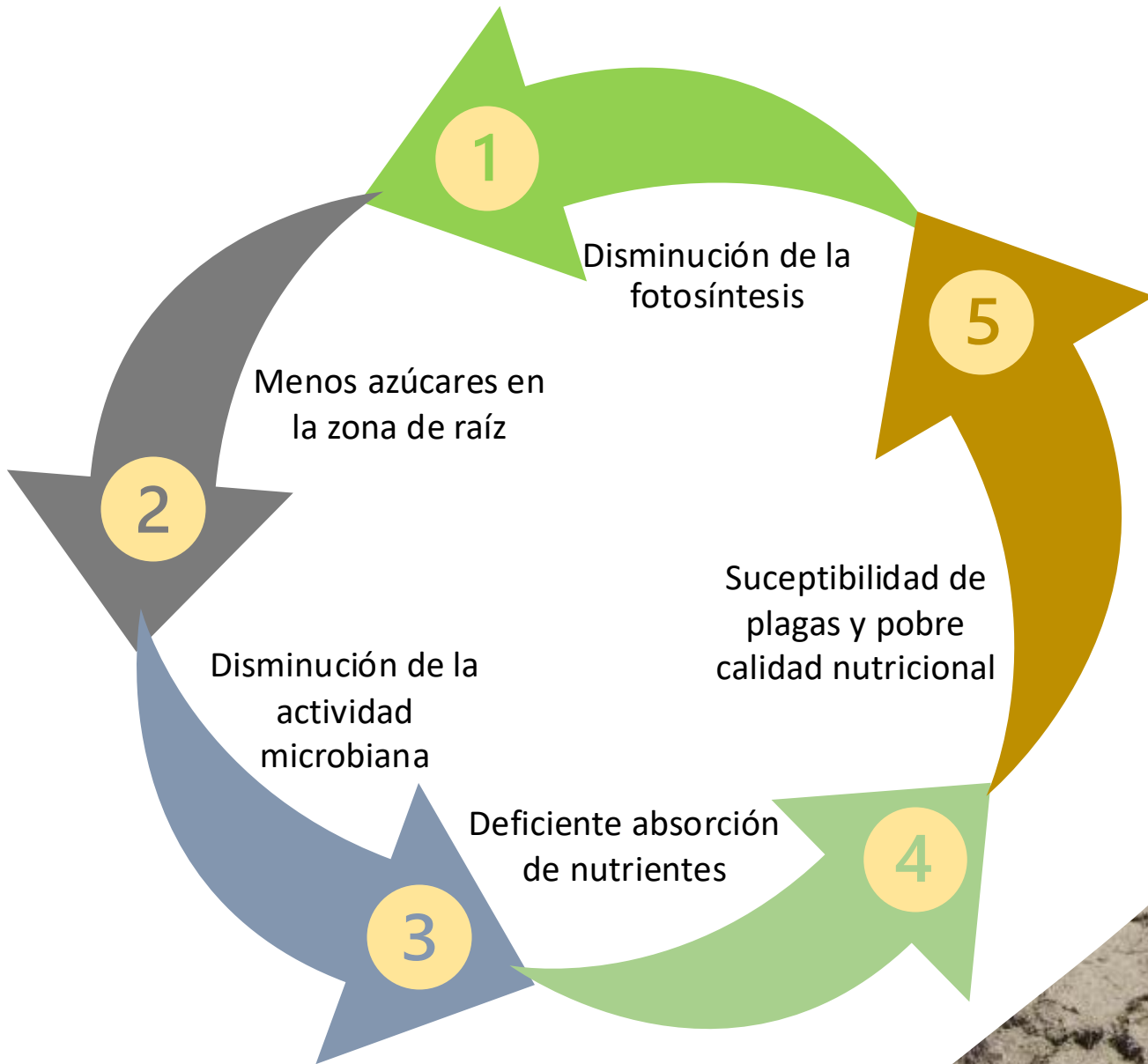
2. Sustitución de insumos

1. Balance de minerales en el suelo y corrección de estructura.
2. Evitar excesos de nutrientes que generen deficiencias de otros.
3. Alimentar al cultivo con lo que necesita y en el momento que lo necesite.
4. Uso de compost orgánico
5. Incremento de la materia orgánica y correcta humificación de la misma.

3. Cambio de paradigma en el manejo

1. Cultivos de cobertura para control de hierbas y fijación de nutrientes.
2. Cambios en el riego, poda y aclarado.
3. Mínimo arado hasta su eliminación.
4. Sucesión de cultivos de cobertura.

CICLO DESTRUCTIVO



CICLO CONSTRUCTIVO



Puntos a revisar de mi gestión y manejo

1. Suelos

- ¿Conozco los minerales que contiene?
- ¿Cómo está la estructura de mi suelo?
 - ¿Es homogéneo?
 - ¿Es arenoso, arcilloso?
 - ¿Tengo encharcamientos?
 - ¿Es un suelo arenoso y pobre? ¿Qué hago?
- ¿Tengo problemas de compactación?

2. Cultivo

- ¿Qué enfermedades y plagas son las más recurrentes?
- ¿Tengo buena producción?
- ¿Cómo está mi masa foliar?
 - ¿Cómo está la floración?
 - ¿Las hojas presentan manchas o decoloraciones?
 - ¿Tienen buen tamaño?
 - ¿Tienen las hojas buena disposición a la luz solar?
 - ¿Cómo está el fruto tanto en cantidad como en calidad? (Brix si cabe)

Puntos a revisar de mi gestión y manejo

3. Riego

- ¿Programo mi riego en función del suelo, de la etapa fenológica y del clima?
- ¿Conozco cómo retiene mi suelo la humedad?
- ¿Tengo encharcamientos?
- ¿Adapto mi riego en épocas de intenso calor?

4. Fertilización

- Abonado de fondo
 - ¿Estoy aplicando la cantidad adecuada y los nutrientes adecuados?
 - ¿Están estos nutrientes en el formato adecuado?
 - ¿Tengo en cuenta lo que aporta mi suelo?
 - ¿El abono es de liberación lenta o muy soluble?
- Fertirriego (si cabe)
 - ¿Tengo en cuenta las etapas de desarrollo de mi cultivo?
 - ¿Cuánto aplico y qué aplico?
- Aplicaciones foliares
 - Frutales de hoja caduca. ¿Hago aplicación de otoño?
 - ¿Aplico los micros que mi suelo no tiene?

Puntos a revisar de mi gestión y manejo

3. Poda y aclarado

- ¿Al podar, ¿tengo en cuenta la cantidad de masa foliar que necesito?
- ¿Dejo en el árbol la correcta estructura para una buena distribución foliar?
- ¿Aclaro en flor? ¿Porqué?
- Aclarado de fruta. ¿Porqué dejo los frutos que dejo?

GRACIAS