



MANEJOS AGROECOLÓGICOS EN HORTALIZAS

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS (INIA)

BÁRBARA VEGA CANDIA.

Peñablanca, 08, octubre, 2019



Chile
en marcha

¿Qué es producción limpia?



Asegurar producción de hortalizas. Mínimo de plaguicidas.



SUSTENTABILIDAD

Uso responsable de los recursos sin agotarlos ni exceder su capacidad de renovación



Manejo de plagas y enfermedades



Alta diversidad biológica en el ecosistema.



Medidas de protección indirectas, según una producción limpia

Uso adecuado de las condiciones naturales: Utilizar variedades adaptadas a las condiciones de suelo, agua y clima. Variedades más resistentes (Ecotipos locales)

Prácticas culturales sin impacto negativo en el ecosistema: Las plagas se pueden evitar por ejemplo con una fertilización adecuada, esto es, evitando los excesos de nitrógeno entregado por los fertilizantes químicos; bajando la intensidad de laboreo del suelo. Sustituir plaguicidas químicos por otros productos

Protección y promoción del aumento de enemigos naturales:
Manejo del hábitat y liberaciones.



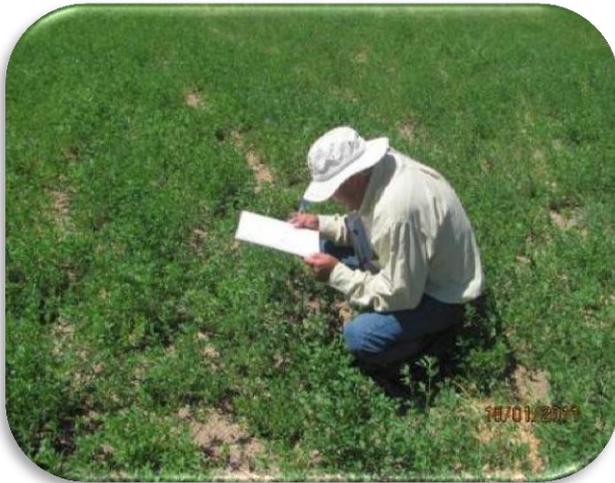


Componentes de un Manejo de Plagas y enfermedades

Identificación de la plaga o enfermedad: Identificación correcta y sus estados. Reconocimiento de enemigos naturales

Monitorio y sistema pronóstico: Muestreo a través de trampas y la inspección periódica del cultivo, evaluar y registrar el número de individuos o daño que se tiene. El registro es importante para tomar las decisiones de control, ya sea inmediata o a futuro. **CUADERNO DE CAMPO**

Registrar los datos meteorológicos (temperatura)





Umbral y Nivel de daño económico: UDE se refiere a la máxima población de una plaga que puede tolerarse en el cultivo sin que se produzca daño económico

Esta asociado al

- Costo del manejo,
- Valor de la producción,
- Daño producido por la plaga y
- La reducción de la producción causada por el daño.

Toma de decisiones: Una vez conocidos los otros componentes, debemos evaluar las acciones de control:

- **Control cultural:** labores asociadas a la sanidad inicial de las plantas (riego y fertilidad) → Plantas con vigor que incentivan sus mecanismos naturales de defensa

- **Control biológico:**





- **Control etológico:** Este método considera los hábitos alimenticios de la plaga atraída por determinados colores o por feromonas. Trampas cromáticas para atraer pulgones o trips en hortalizas de hojas.

- **Control químico:**

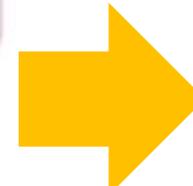
Control en caso de daño económico. Recordar que los plaguicidas son BIOCIDAS, deben ser usados de forma eficiente, considerando su impacto ambiental y en la salud del aplicador y consumidor



Transición Agroecológica en la AFC

AGRICULTURA CONVENCIONAL

Principales componentes de la Revolución Verde



VENTAJAS

Híbridos
Resistentes a
enfermedades y
plagas

Aumento de la
tolerancia al calor,
frio, sequia,
salinidad, acidez de
suelo, entre otros.

Aumento de
rendimiento a
través de
monocultivos

DESVENTAJAS

El empleo de semillas ha desplazado semillas tradicionales
Contaminación química del agua y suelo
Resistencia a plaguicidas

¿Qué es la Agroecología?





Conocimiento tradicional de los productores

Ecología

Antropología

Agroecología

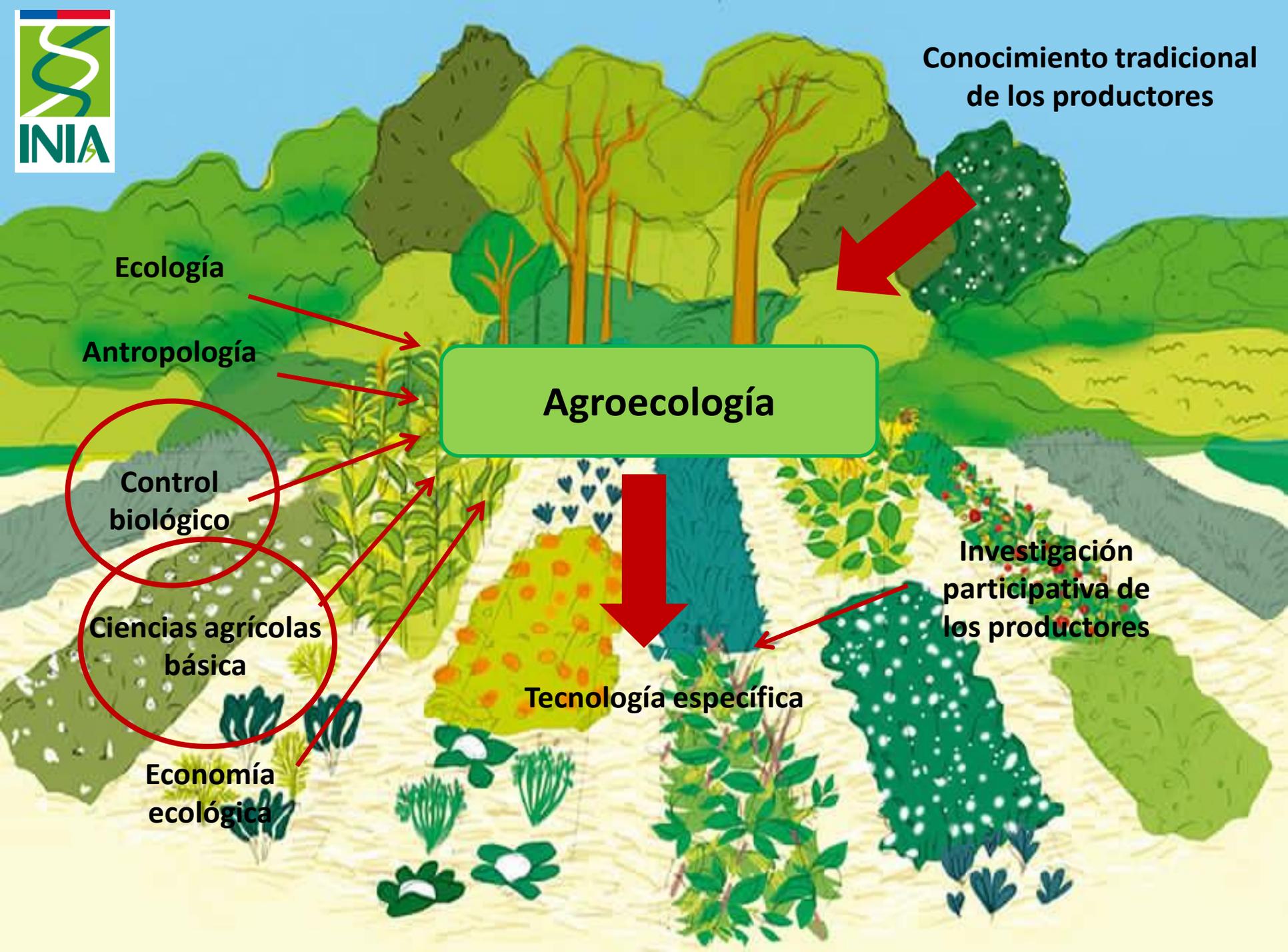
Control biológico

Ciencias agrícolas básica

Economía ecológica

Tecnología específica

Investigación participativa de los productores





Algunos Principios Agroecológicos

Reciclaje para mantener un flujo permanente de nutrientes y disminuir la compra de insumos: Sistema de recirculación de los residuos de la cosecha y del guano animal, a través de la elaboración de fertilizantes orgánicos, de manera de poder reincorporarlos para reforzar la nutrición de los cultivos y el manejo ecológico de los suelos.

Fortalecer un sistema de control ecológico de plagas y enfermedades: Planificar una estrategia de control y manejo como por ejemplo la atracción de enemigos naturales, rotaciones que bajen la presión de hongos de suelo, entre otras.

Estimular la máxima diversidad de los agroecosistemas, la asociación de cultivos, ¿Cuáles son las ventajas que esto conlleva?: no hay riesgos de malas cosechas, los problemas de plagas son menores que en los monocultivos, ya que las plantas emiten sustancias que atraen a las plagas y si existe un cultivo de la misma especie y muy concentrado entonces es mayor la atracción de plagas, mientras que en los cultivos asociados en donde existen diferentes especies, el ataque de plagas disminuye.





Herramientas de rápida adquisición en la transición a la Agroecología

Aumentar eficiencia y efectividad de las prácticas convencionales

Sustituir prácticas e insumos convencionales con prácticas alternativas con menos impacto ambiental

Rediseñar el agroecosistema para que funcione sobre la base de un nuevo conjunto de relaciones ecológicas

Restablecer una conexión más directa entre los productores agropecuarios y consumidores.

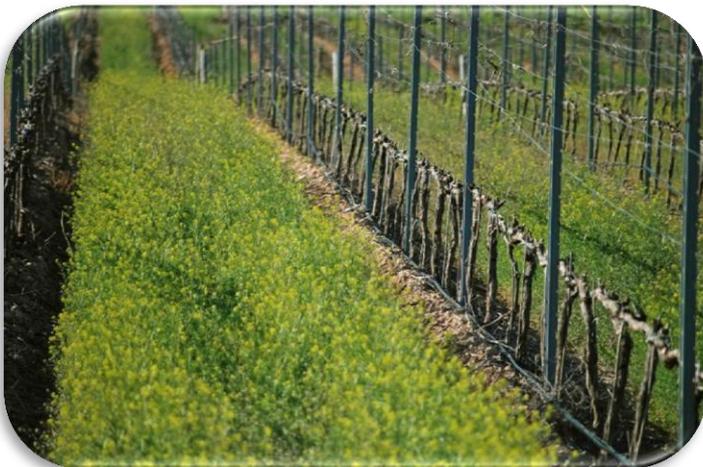
Aumentar eficiencia y efectividad de las prácticas convencionales



Monitoreos



Mejorar calendario
de aplicación



Cubiertas vegetales
(Menos malezas, mantención de la humedad)



Sustituir prácticas e insumos convencionales con prácticas alternativas con menos impacto ambiental

Abonos
Orgánicos

Control
biológico

Rescate y
reproducción
de semillas
locales

Fertilizantes
Orgánicos

Cultivos
trampas y
atrayerentes

Intercambios
de semillas



Rediseñar el agroecosistema para que funcione sobre la base de un nuevo conjunto de relaciones ecológicas



Manejo del Hábitat

Restablecer una conexión más directa entre los productores agropecuarios y consumidores.



Promoción
de
productos
en mercados
locales

Programas o
Proyectos.



Manejo agroecológico de plagas

Prácticas de control preventivo



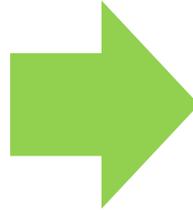
Rotaciones

**Diferentes fechas
de siembra**

**Manejo del
hábitat**

Abonos orgánicos

¿Qué es el Control biológico?



Pulgón de la lechuga.

En la naturaleza existen microorganismos patógenos que son capaces de enfermar a los insectos plagas, estos son virus, hongos, bacterias y nemátodos.

- *Trichodermas sp.*
- *Bauveria bassiana*



Ventajas y Desventajas del Control Biológico

Ventajas	Desventajas
Selectividad	Es un control lento
Los agentes beneficiosos pueden buscar y encontrar la plaga, por tratarse de seres vivos con movilidad propia	No acaba con la plaga, pero la reduce
Los agentes pueden aumentar en número y extenderse	Resultados impredecibles
Difícil que la plaga adquiera resistencia a este tipo de control.	Caro y de difícil aplicación
El control se autoperpetúa, debido a su capacidad de reproducción	Se necesita la supervisión de un experto



Atracción de enemigos naturales y su conservación



CONSERVACIÓN

- Identificar los organismos benéficos
- Entender los ciclos biológicos de ellos y sus necesidades
- Conocer requisitos de alimentación y hábitat
- Conocer factores que influyen en su abundancia.





Atracción = Manejo del hábitat

Polinización y biodiversidad/Bandas florales

Cosechas con un 60% más productiva

Cascada de flores

Arquitectura de la flor (producción de

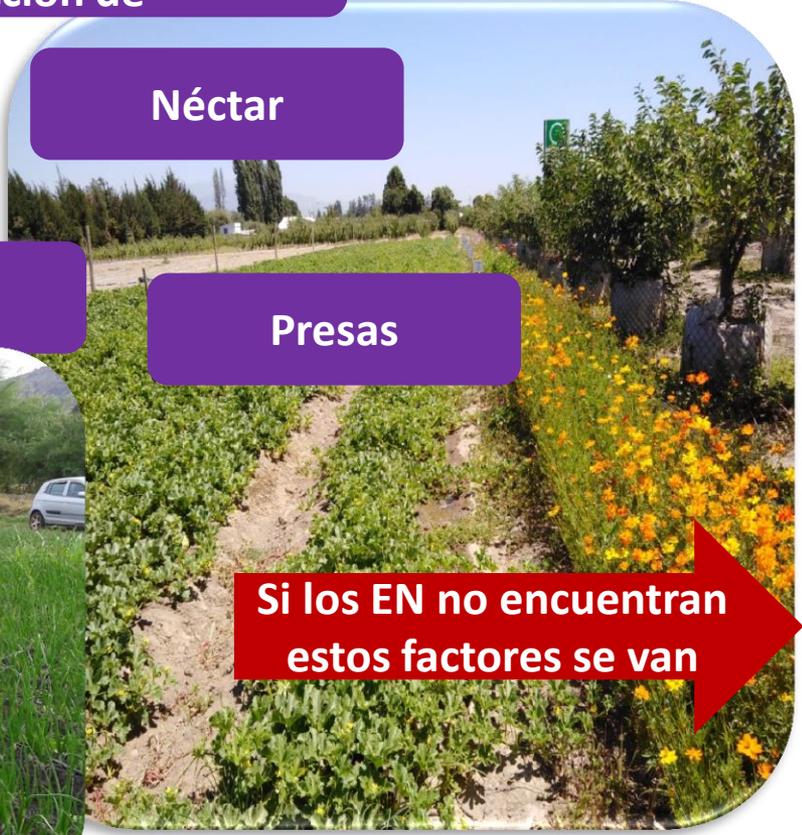
Polen (acceso más fácil)

Néctar

Refugio

Presas

Si los EN no encuentran estos factores se van



Bandas florales con plantas de acción repelente

Sustancias que son excretadas a través de las hojas, tallos, y raíces



Caléndula



entro



Cultivos TRAMPA

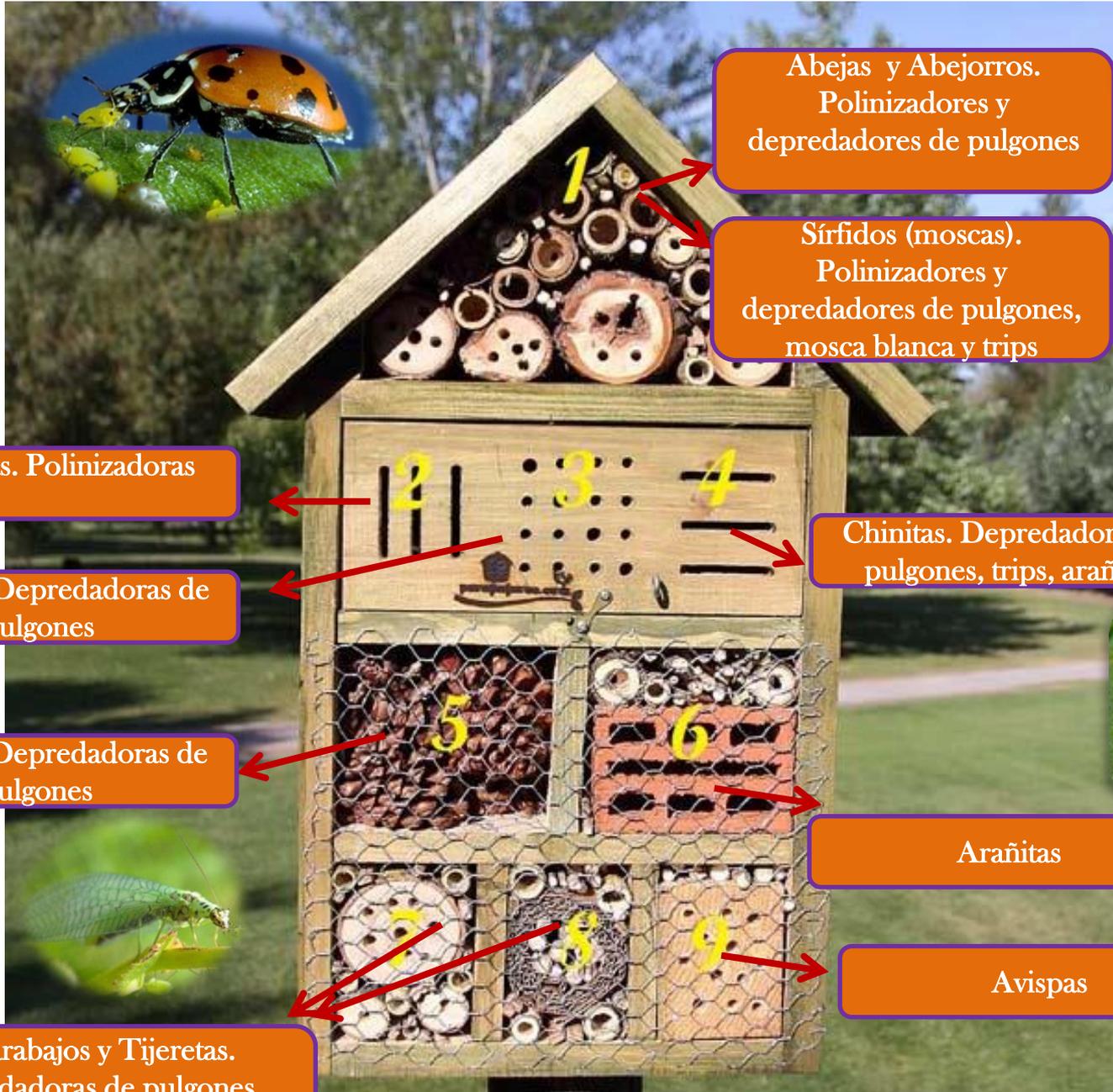


ENEMIGOS NATURALES



HOTELES DE INSECTOS





Abejas y Abejorros.
Polinizadores y
depredadores de pulgones

Sírfidos (moscas).
Polinizadores y
depredadores de pulgones,
mosca blanca y trips

Mariposas. Polinizadoras

Crisopas. Depredadoras de
pulgones

Crisopas. Depredadoras de
pulgones

Chinitas. Depredadoras de
pulgones, trips, arañas

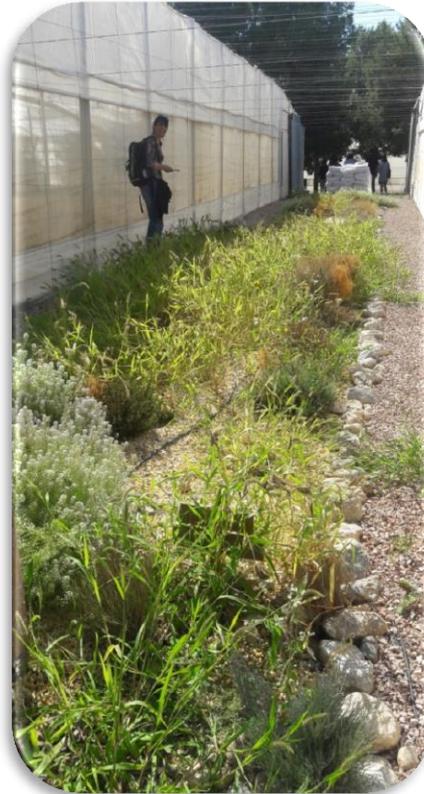
Arañas

Avispas

Escarabajos y Tijeretas.
Depredadoras de pulgones,
trips, arañas



BANDAS FLORALES



Manejo agroecológico de enfermedades

Biofumigación



Material vegetal fresco
2-5 kg/m²



Aplicación de guano
2-3 kg/m²



Incorporación de la M.O.



Colocar cintas



Colocar el plástico y regar.



Ventilar por 10 días

**Cubrir por 40 días en
invierno o 25 días en
verano**



Prueba de germinación

Trichodermas



Biofertilización del suelo



Fertilizantes orgánicos

Existen dos tipos: Aplicados al suelo y foliares



Bokashi
Compost
Vermicompost
Camas altas,
entre otros

Té de compost
Té de ortiga
Entre otros



COMPOST



Que es el compost

- El compost o abono orgánico es el producto que se obtiene de la transformación por parte de los seres vivos, como bacterias y hongos, en una tierra nutritiva para incorporar al suelo en donde se establecerá un cultivo.

¿Para que sirve?



Se usa como tierra y abono orgánico para nuestras plantas, ya que aporta nutrientes, minerales, microorganismos entre otros beneficios.

Ventajas del compost

**Aporte
Nutrientes**



**Disminución de
productos
químicos**

Bajo costo

**Mejora el desarrollo
de las raíces**

**Ahorro en retiro
de basura**

**Aporta
Microorganismos
benéficos**



**Reduce incidencia
de enfermedades**





¿Qué se puede usar?

Productos "Verdes"



Frutas



*Cáscara de
huevo*



*Restos de
Café/té,
Filtros.*



Verduras

Productos "Cafés"



*Pedazos de
madera, tierra*



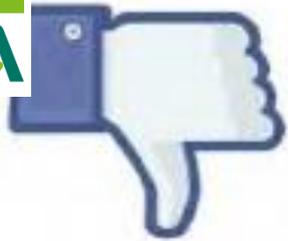
*Guano vaca,
caballo, oveja.*



Papel/cartón



Hojas muertas



¿Qué NO se puede usar?



*Fecas Perro,
Gato*



Carnes/Huesos



Productos Lácteos



*Grasas y
aceites*



Exceso cítricos



Carbón

Que es el compost

- El compost o abono orgánico es el producto que se obtiene de la transformación por parte de los seres vivos, como bacterias y hongos, en una tierra nutritiva para incorporar al suelo en donde se establecerá un cultivo.

¿Para que sirve?



Se usa como tierra y abono orgánico para nuestras plantas, ya que aporta nutrientes, minerales, microorganismos entre otros beneficios.



BOKASHI



APORTE DE CADA MATERIA PRIMA

Materias primas	Aporte
Suelo	Constituye el cuerpo principal que aporta microorganismos, por lo que debe ser de buena calidad.
Harinilla o afrechillo	Es materia orgánica que aporta energía
Estiércol	Es un sustrato con nutrientes rápidamente disponibles para los microorganismos que acelera el proceso de fermentación.
Miel o melaza	Portadora de energía y acelera el proceso de fermentación. Se puede reemplazar por chancaca o azúcar.
Levadura	Es el microorganismo que inicia la fermentación.
Yogurt, leche o suero	Contiene proteínas y es caldo de cultivo para microorganismos que aceleran el proceso. Pueden usarse de igual forma si están vencidos.



Aplicación y dosis.

- ✓ 2 kg/m².
- ✓ Aplicar 15 días antes de la siembra o transplante.
- ✓ Se puede mezclar con suelo, como sustrato para hacer almácigos.
- ✓ Se puede aplicar directamente sobre las camas altas.
- ✓ Aporta m.o al suelo
- ✓ Aumenta la cantidad de microorganismos
- ✓ Mejora la porosidad del suelo, la retención de humedad, infiltración de agua, aireación y penetración de raíces.



LOMBRICOMPOSTERA





Producción de Humus o Vermicompost

La lombricultura es la cría masiva y controlada de lombrices rojas o californianas a través de un proceso metabólico que produce el HUMUS.

Las lombrices se alimentan de restos orgánicos.



Lombriz adulta



Clitelo

Cada semana copula

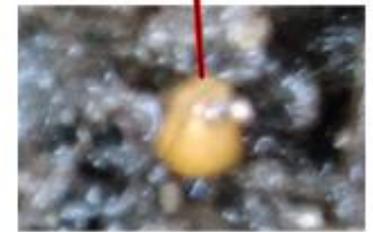
Pasado el ciclo vuelve

1.000 lombrices

1 año

12.000 lombrices

Ciclo de la lombriz roja de California



Se convierten en lombrices semi adultas



nacen las crías



de 2 a 4 por cada cocón

En un mes aprox.

30 días más tarde aproximadamente

Alimentación

El alimento que se les proporcionará será **materia orgánica** como frutas, verduras, cáscaras de tubérculos, de huevos, tapándolo siempre con un poco de tierra o aserrín para evitar temperaturas elevadas, generadas durante el proceso de fermentación (hasta 75º C), que **matarán a las lombrices**.





Cosecha de Humus

- 1.- Se deja unos 3 días a las lombrices sin alimento y luego se les pone una malla con residuos de hortalizas. Ellas irán rápidamente en búsqueda de alimento, en 24 o 48 horas.
- 2.- Cuando estén todas apiñadas se pueden retirar y poner a resguardo la sombra.
- 3- No obstante, quedarán los capullos y las pequeñas lombricitas que deberán retirarse a mano en el proceso de harneo.
- 4.- Se harnea con rejilla fina el humus, se seca y se coloca en sacos para su uso o venta.

HUMUS



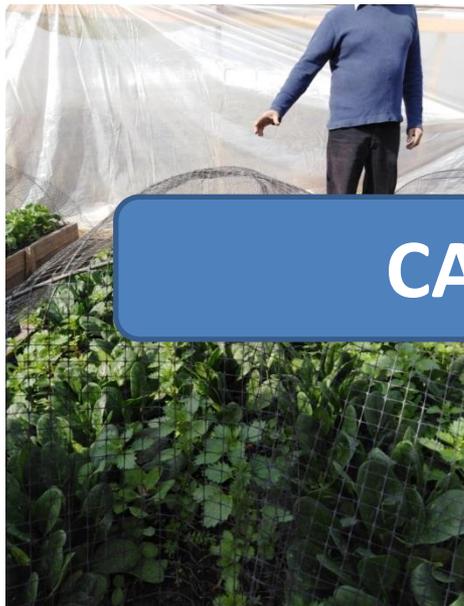
**MAYOR APORTE DE NUTRIENTES
(NITRÓGENO Y FÓSFORO)**

MENOR MANO DE OBRA

**MAYOR VELOCIDAD DE
DESCOMPOSICIÓN Y ESTABILIZACIÓN
DE LA MATERIA ORGÁNICA**



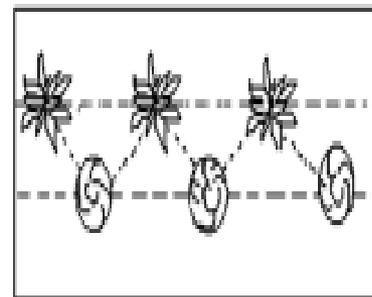
Rubros productivos	Dosis recomendada-
Frutales	2 kg por árbol
Hortalizas y cultivos anuales	1 kg por m ²
Plantas ornamentales	150 grs por planta



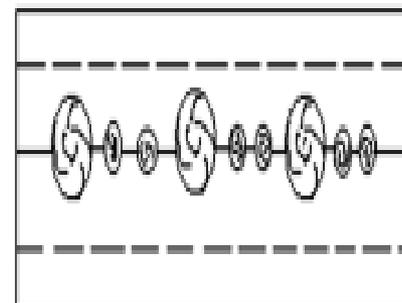
CAMAS ALTAS

RECOMENDACIONES FINALES

- Para aprovechar mejor el espacio, las plantas se pueden poner en forma de tresbolillo, como lo muestra el dibujo, utilizando dos especies diferentes o la misma especie.



- Se puede realizar también una plantación Intercalada, para lograr mayor diversidad de plantas.





Relación entre las plantas

Cultivos	Acelga	Ajo	Apio	Arvejas	Berenjena	Betarraga	Cebolla	Coliflor-Brócoli	Espinaca	Frutilla	Haba	Lechuga	Pepino	Perejil	Pimentón	Poroto	Puerro	Rabanito	Repollo	Sandía	Tomate	Zanahoria	Zapallo italiano	
Acelga			3		1		3	4				4			1	2	-1	1	4			-1	2	
Ajo				-2		1	2	-1		4	-1	2	1			-5	2		-1			2	1	
Apio	3			5	2	3		3	2		2	3	5			7	7		7			6	-1	
Arvejas		-2	5		-1	2	-3	2	3			7	4	-1	-1	-1	-2	7	7			-3	7	1
Berenjena	1		2	-1								1	-1	1		4	1		1					
Betarraga		1	3	2			7	1	-1			6	1		-1	1	-1		7			-1	-1	
Cebolla	3	2		-3		7		-1	1	4	-1	6	5	2		-4			-3			4	7	2
Coliflor-Brócoli	4	-1	3	2		1	-1		2	-1		3	2				2	1	1			-1	1	
Espinaca			2	3		-1	1	2		6	3	3				6		6	6					
Frutilla		4					4	-1	5			4				2	4	1	-1					
Haba		-1	2				-1		3			4					-1		1				3	
Lechuga	4	2	3	7	1	6	6	3	3	4	4		6	-1	1	4	6	7	7			4	7	3
Pepino		1	5	4	-1	1	5	2				6			-1	5		-1	6			-4		
Perejil				-1	1		2					-1				1	1	1				6	1	
Pimentón	1			-1		-1						1	-1	1		1	1		1			1	1	
Poroto	2	-5	7	-1	4	1	-4		5	2		4	5	1	1		-2	6		1	4	5	3	
Puerro	-1	2	7	-2	1	-1		2		4	-1	6			1	-2			4			7	7	
Rabanito	1			7				1	5	1		7	-1	1		6			4			7	7	
Repollo	4	-1	7	7	1	7	-3	1	5	-1	1	7	6		1		4	4			6	2	2	
Sandía																1								
Tomate	-1	2	6	-3		-1	4	-1				4	-4	6	1	4	7	7	6			7		
Zanahoria	2	1	-1	7		-1	7	1		3	7			1	1	5	7	7	2			7		
Zapallo italiano				1			2					3				3			2					

Asociaciones favorables						
1	2	3	4	5	6	7
Buena			Muy buena			

Asociaciones desfavorables						
-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7
Mala			Muy mala			



Ventajas de los fertilizantes orgánicos

- Aumenta el contenido de Materia Orgánica
- Aumenta la disponibilidad de nutrientes en el suelo.
- Mejora la capacidad de retención de agua
- Permite una buena cobertura vegetal, reduciendo la erosión