



Guía Básica para la Planificación y Manejo Agroecológico de Cultivos



Guía Básica para la Planificación y Manejo Agroecológico de Cultivos



AUTORIDADES PROVINCIALES

Miguel Lifschitz

Gobernador de la Provincia de Santa Fe

Alicia Ciciliani

Ministra de la Producción

Mauro Casella

Secretario de Desarrollo Territorial • Ministerio de la Producción

Alejandro Marengo

Director Provincial de Desarrollo Territorial • Ministerio de la Producción

EQUIPO DE REDACCIÓN

Antonio Lattuca

Agustin Mariatti

Santiago Cerilli

Leandro Rapallo

APORTES TECNICOS

Marcelo Machado

Maité Pigni Rivas

Evelyn Knuttzen

Milva Perozzi

Emanuel Colombo

Marcos Cinalli

Juan Carlos Vino

Mariana Favaro

DISEÑO Y EDICIÓN

Carlos Verratti

1^{era} Edición - Mayo 2019

Reimpresión - Julio 2019

Índice General

Introducción	5
Abordaje común	7
CAP. I Cultivos Extensivos	9
• Diseño y planificación	11
• Biodiversidad: Base de la sustentabilidad en los Agroecosistemas	12
• Manejo del suelo	15
• Maquinaria	23
• Comentario de síntesis	27
CAP. II Horticultura	29
• Diseño y planificación	31
• Preparación y manejo del suelo	33
• Biodiversidad	43
• Manejo agroecológico de malezas	47
• Manejo agroecológico de plagas y enfermedades	49
• Manejo pos-cosecha de hortalizas	52
• Comercialización	54
CAP. III Las Biofábricas y los Preparados Ecológicos	57
• ¿Qué es una biofábrica?	59
• Metodología para la Implementación de biofábrica	61
• Consideraciones para la estimación de cantidades de productos a elaborar	65
• Los preparados ecológicos	66
• ¿Cómo elaborar biopreparados?	68
Anexo	75

Introducción

La Agricultura es la ciencia y el arte de trabajar adecuadamente el suelo y la vegetación, para obtener los productos (vegetales y animales) que el ser humano necesita, de manera ética, económica y sustentable, o sea cuidando de no agotar el suelo y entendiendo a éste como un “bien” limitado y de uso NO exclusivo.

Existen muchas formas de hacer Agricultura:

- Agricultura Orgánica
- Agricultura Agroecológica
- Agricultura Biodinámica
- Agricultura Regenerativa
- Agricultura predominante o de tipo Industrial
- Agricultura Natural
- Permacultura

El Programa Provincial de Producción Sustentable de Alimentos en Periurbanos (PSAP), el cual constituye una política pública del Ministerio de la Producción del Gobierno de la Provincia de Santa Fe, tiene como objetivos promover y fortalecer alternativas a la producción convencional, considerando los aspectos ambientales, sociales y económicos de los procesos productivos, centrando las acciones en las áreas periurbanas de Municipios y Comunas de la Provincia de Santa Fe. Fomentando la reconversión agroecológica como estrategia de sustentabilidad en las producciones primarias, el agregado de valor local y regional como forma de retención de renta en nuestros pueblos y la generación de circuitos cortos de comercialización, posibilitando a la población acceder a alimentos saludables, libres de contaminantes físicos y químicos, producidos por pequeños/as y medianos/as agricultores del ámbito local.

La Agroecología se define como una disciplina que provee los principios ecológicos básicos para estudiar, diseñar y manejar agroecosistemas que sean productivos y conservadores de los recursos naturales, que también sean culturalmente sensibles, socialmente justos y económicamente viables (Altieri, 1999).

Esta guía ha sido pensada para brindarle al agricultor/a las herramientas básicas que le permitan iniciar una reconversión hacia la producción agroecológica o consolidar/perfeccionar su experiencia ya iniciada.

Se busca que los agricultores/as tengan una participación activa en la generación y perfeccionamiento de las estrategias y prácticas que se lleven a cabo, permitiendo así avanzar en el logro y cumplimiento de objetivos productivos y comerciales.

Para ello detallaremos a continuación un conjunto de prácticas y procesos para que, en función de la realidad de cada establecimiento y productor/a, puedan incluirse dentro de un plan de trabajo.

Al ser esta guía parte de un proceso de política pública en construcción, se advertirá que no se avanza en lo referente a las actividades pecuarias, esta vacancia responde exclusivamente al estado incipiente de experiencias de este tipo abordadas desde el Programa. Seguramente esta vacancia será saldada en una próxima edición como resultado de un mayor desarrollo del Programa.

ABORDAJE COMUN

La meta es:

Suelo Sano -Planta Sana - Animal Sano - Hombre sano

Trabajar con la idea de etapas o procesos, empezar en forma paulatina con una parte del campo, quinta o chacra. Teniendo un plan general de transformación de todo el sistema “modelo” que queremos construir

Desde el inicio queda descartado el uso de fertilizantes de síntesis química y de agro-químicos en los lotes donde comenzamos el proceso de reconversión agroecológica.

La meta es pasar de una tecnológica productiva basada en insumos comerciales a una tecnología de procesos, de ahí que se proponen cinco puntos centrales a trabajar en simultáneo:

- Partir del **DISEÑO Y PLANIFICACIÓN** para darle una adecuada funcionalidad al organismo chacra/quinta (agroecosistema)
- **MANEJO DEL SUELO** (Organismo vivo)
Incrementar la vida del suelo a través de la incorporación de materia orgánica (abonos verdes, cultivos de cobertura, abono compuesto, abono compuesto de lombriz, etc.); agregar animales al proceso productivo de ser posible. Buscar una nutrición CONSTANTE al fomentar una alimentación vegetal INDIRECTA a través del edafón (totalidad de organismos del suelo, fauna y flora, tanto macro como micro).
Protección del suelo: Tener el suelo siempre cubierto, tal cual ocurre en la naturaleza, mediante cultivos de cobertura, acolchado o mulch
- **BIODIVERSIDAD**
Implantar/aumentar la diversidad vegetal para favorecer la fauna auxiliar benéfica y el manejo biológico.
Crear ambientes propicios para que haya especies florecidas todo el año (dinamismo temporal del recurso). Preferentemente de la familia Umbelíferas(=Apiáceas) ya que son predilectas de los enemigos naturales, Brasicáceas (Crucíferas), Asteráceas (Compuestas), flora espontánea y especies aromáticas ya sean espontáneas o implantadas.
Cercos Vivos: Implantar arbustos y árboles por las múltiples funciones eco-sistémicas que brindan, generar Corredores Biológicos o Bordes de diversidad.



- **MANEJO AGROECOLÓGICO DE MALEZAS**

Las malezas deben ser consideradas indicadores biológicos, nos hablan sobre el estado de los suelos y el sistema en general. Se las contiene mediante:

- COBERTURAS
- ROTACIONES
- LABRANZAS (MÍNIMAS, VERTICALES)


- **MANEJO AGROECOLÓGICO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES**

Las plagas y las enfermedades de las plantas, serán consideradas indicadores biológicos, que señalan errores en el manejo.

Se trabajará mediante prevención, nutriendo al suelo y a las plantas, buscando generar un crecimiento armónico y tendiente al equilibrio.

- **PREPARADOS ECOLÓGICOS**

Uso de Fito-estimulantes aplicados preventivamente después de cambios de clima y condiciones adversas (lluvias, frío, viento o calor excesivos, podas y en los momentos de trasplante), en época de mayor necesidad de nutrientes (primavera -verano) y en las etapas de mayor crecimiento vegetal (fructificación).



Capítulo I

Propuesta para Cultivos Extensivos

Índice del Capítulo

1 Diseño y planificación	11
2 Biodiversidad: Base de la sustentabilidad en los Agroecosistemas	12
2.1. Policultivos	13
2.2. Intersiembra	13
2.3. Rotaciones	14
2.4. Diversidad genética	14
2.5. Bordes	14
2.6. Cercos vivos	14
3 Manejo del suelo	15
3.1. Regeneración	15
3.2. Cultivo de cobertura y abono verde	16
3.2.1. ¿Cuándo y cómo implantar un cultivo de cobertura?	17
3.2.2. ¿Cuándo y cómo finalizar un Cultivo de cobertura?	18
3.2.3. Para tener en cuenta sobre los cultivos de cobertura	21
3.3. Estiércoles	22
4 Maquinaria	23
4.1. Rolo (mellador)	23
4.2. BES (beneficio económico sustentable)	24
4.3. Sembradoras para Intersiembra y/o siembras de cobertura	24
4.3.1. Pulverizador adaptado para siembra al voleo.	24
4.3.2. Pulverizador adaptado para intersiembra en directa	24
4.3.3. Siembras aéreas	24
4.4. Pulverizador	25
4.5. Estercolera	25
4.6. Labranza vertical	26
5 Comentario síntesis	27
Bibliografía del Capítulo.	28

1

Diseño y planificación

En todo proceso productivo, el diseño y la planificación son factores indispensables a tener en cuenta en nuestro organismo “chacra”, el cual es un ser vivo, donde cada componente es un órgano del mismo, debiendo estar todo correcta y equilibradamente conectado, para darle la funcionalidad necesaria que conlleve a resultados exitosos.

Como primer paso se recomienda realizar un croquis para facilitar el diseño y la planificación de nuestro agroecosistema. Teniendo en cuenta la superficie a trabajar evaluamos la factibilidad de realizar divisiones o trabajar todo como una unidad, aquí debe optarse por realizar cultivos de cosecha de invierno o verano. Es aconsejable, siempre que sea posible, dividir el sub-sistema productivo, con la finalidad de destinar lotes para realizar cultivos de cosecha de verano y lotes donde se cosecharan producciones invernales.

El hecho de que en un lote se realice solo una cosecha por año se fundamenta en que en la otra mitad del año (invierno en lotes de verano y verano en lotes de invierno) la tierra estará ocupada por cultivos de cobertura/abono verde (verdeo en caso de pastoreo), los cuales son considerados prácticas de reposición.

También como parte del diseño reservamos franjas laterales, bordes, pudiendo incluirse la división entre un lote y otro para oficiar de corredores biológicos. Una zona o pequeña parcela donde cultivaremos plantas para la elaboración de preparados ecológicos

Dentro de la planificación elaboraremos un plan rotacional a largo plazo con las consideraciones antes mencionadas. El mismo no será estricto, pudiendo sufrir modificaciones sujetas a cuestiones coyunturales en el transcurso de las campañas.

También planificaremos las especies a sembrar en los cordones o corredores biológicos, sean estas de verano, de invierno o perennes para asegurar su presencia todo el año

El período de transición es aquel en el cual se busca lograr una mejor funcionalidad del sistema. Dependiendo de la situación inicial de la que se parte y de cómo se trabaje en adelante, el camino en la búsqueda del equilibrio puede llevar más o menos tiempo.

2

Biodiversidad: base de la sustentabilidad en los agroecosistemas

Sistema → Ecosistema → Agroecosistema

Se entiende por **sistema** al conjunto de componentes interrelacionados de determinada manera para cumplir un fin. Es imposible comprender un sistema basándose solo en el estudio detallado de alguno de sus componentes, sino que se necesita una comprensión holística de todo el sistema. Lo que implica reconocer que el todo es más que la suma de las partes.

Los **ecosistemas** se definen como el sistema funcional de relaciones complementarias entre organismos vivos y su ambiente, delimitado por fronteras definidas, en un tiempo y un espacio que parece mantener un estado estable de equilibrio, pero a la vez es dinámico (Gliessman 2000). En los ecosistemas pueden reconocerse: componentes, interacciones entre sus componentes, límites, entradas y salidas.

Cualquier **sistema de producción agropecuario (Agroecosistema)** no es más que un diseño (entre varios posibles) de distribución en el tiempo y en el espacio. Éstos son sistemas ecológicos asociados a variables socioeconómicas, los cuales tienen como objetivo la producción de bienes (alimento o fibras) y servicios.

La diversidad biológica agrícola (agrobiodiversidad) comprende todos los componentes de la diversidad biológica que constituyen el ecosistema agrícola, las variedades y variabilidad de animales, plantas y microorganismos a nivel genético, de especies y de ecosistemas, necesarios para mantener las funciones principales de los ecosistemas agrarios, su estructura y procesos (UNEP, 2000).

La biodiversidad es un instrumento fundamental para el diseño y el manejo de sistemas agrícolas sustentables, incluye a la diversidad productiva (animales y cultivos), vegetación espontánea, la vida del suelo y demás microorganismos que cohabitan dichas plantas. Trabajar en función de potenciar la biodiversidad nos brindará una serie de ventajas (servicios ecosistémicos) en el corto, mediano y largo plazo:

- Ciclado natural de nutrientes por los microorganismos del suelo, por lo tanto menor dependencia de insumos externos.
- Aumento de la macro y microfauna del suelo
- Mayor cantidad de hábitats y refugio para insectos benéficos
- Control de insectos plaga por enemigos naturales (insectos benéficos)
- Regulación de enfermedades (un organismo más sano y equilibrado)
- Más polinización por abejas y otros insectos
- Disminución del impacto ambiental.
- Mayor estabilidad del organismo, más capacidad de recuperación ante disturbios

Describimos a continuación algunas estrategias para el manejo de la agrobiodiversidad.

2.1 | POLICULTIVOS

Contribuyen al aumento de la diversidad específica, vertical, estructural y funcional de los Agroecosistemas (Gliessman, 2001) presentando como beneficios un mejor comportamiento ante la presencia de adversidades (enfermedades, malezas y plagas) y/o una mayor eficiencia en el uso de los recursos (Sarandón & Labrador Moreno, 2002; Sarandón & Chamorro, 2003).

Se trata de sembrar dos o más especies en asociación las cuales comparten todo o parte de su ciclo. Puede ser en franjas, surcos o al azar.

Se debe buscar que las especies a sembrar tengan requerimientos diferentes y sean complementarias en el uso de los recursos, por ejemplo:

- Especies de sistema radical profundo con aquellas que tienen exploración radical superficial.
- Especies de gran desarrollo y altura con aquellas de poca altura y escaso desarrollo.
- Especies de hábito de crecimiento vertical con otras de crecimiento horizontal.
- Especies de un ciclo de crecimiento largo con las que tienen un ciclo corto.

Existen distintos sistemas de policultivos:

Mezcla de especies: el éxito depende de las especies que se elijan y de cómo sean distribuidas en el espacio. Son muy utilizadas en pasturas, cultivos de coberturas, cultivos de cosecha

Mezcla de cultivares: sembrar juntos distintos cultivares de una misma especie.

Mezclas con leguminosas: tiene beneficios para su cultivo acompañante, generalmente una gramínea, pero sobre todo beneficia el cultivo siguiente ya que al descomponerse incorpora N al suelo.

2.2 | INTERSIEMBRA

Esta práctica de manejo puede realizarse persiguiendo varios propósitos: intersembrar un cultivo de cobertura o abono verde cuando aún el cultivo de cosecha no ha finalizado su ciclo, intersembrar un cultivo acompañante cuando otro cultivo ya se encuentra en desarrollo, o intersembrar especies para incrementar el valor forrajero de una pastura natural.

Intersiembrar de cultivo de cobertura: resulta de gran importancia que en la última etapa del cultivo a cosechar (cuando se está secando), comience a emerger el cultivo de cobertura sucesor para cubrir rápidamente el suelo y anticiparse a la emergencia y colonización de plantas espontáneas no deseadas. En la búsqueda de estrategias que permitan lograr este objetivo, es necesario contar con maquinarias adaptadas para ingresar a los cultivos de cosecha en pie sin causar daños (ver punto maquinarias).

Intersiembrar de cultivo acompañante: tiene el propósito de alcanzar la mejor performance del sistema en su conjunto y la salvaguarda del medio ambiente. En definitiva, sus cultivos alientan una opción productiva que contemple la superior utilización del suelo y la salvaguarda del medio ambiente.

En esta práctica de manejo hay mucho por innovar, invitamos a que los/as agricultores/as apelen al ingenio y sean parte activa en el desarrollo de cultivos que se adapten exitosamente a planteos de intersiembrar ya que hay tantas alternativas como agricultores/as existan.



Intersiembrar Maíz y Soja



Intersiembrar Trigo y Trébol Rojo.
Establecimiento Verdini. Zavalla, Santa Fe, 2018.

2.3 | ROTACIONES

Las rotaciones constituyen diversidad de tipo temporal. Se trata de una secuencia alternada y ordenada de cultivos de distintas familias botánicas a fin de aprovechar sus diferentes características. Estas pueden ser: sistemas radicales que alcancen distintas profundidades, susceptibilidad o resistencia a plagas o enfermedades, efecto sobre el cultivo sucesor, reposición de nutrientes del suelo, entre otras.

Es una práctica fácil de implementar y proporciona múltiples beneficios a nuestro organismo.

2.4 | DIVERSIDAD GENÉTICA

La diversidad genética es el número total de características genéticas dentro de una especie. Es el componente básico de la biodiversidad. Representa la capacidad para encontrar individuos que suplan a otros afectados por diferentes causas. Cuanto mayor diversidad genética, mayores probabilidades tienen las especies de sobrevivir a los cambios del medio ambiente.

La carencia de diversidad genética puede producir cosechas sumamente vulnerables a una enfermedad y contribuir a la difusión de la misma. Los patógenos continuamente están evolucionando, así cuando una variedad de patógeno encuentra plantas con una vulnerabilidad correspondiente, el resultado es que las pueden atacar y multiplicarse en grandes cantidades y hasta llegar a destruir la cosecha entera.

Es por esta razón que debemos mantener la diversidad genética en el nivel más alto posible dentro de nuestro Agroecosistema.

2.5 | BORDES

Es importante mencionar, que del total de las especies de insectos que habitan los Agroecosistemas, un porcentaje minoritario se alimentan de plantas. Estos se constituyen en plaga cuando comienzan a representar un daño económico, producto de un manejo inadecuado del diseño. Por un lado la falta de vegetación no cultivada de la cual los insectos se alimentan y por el otro la ausencia de sitios de refugio para enemigos naturales.

Los bordes son franjas con vegetación espontánea, a las que se pueden asociar especies con funciones complementarias a fin aumentar la diversidad vegetal, propiciando sitios de refugio que favorezcan la fauna auxiliar benéfica y el manejo biológico, así como también la presencia de insectos fitófagos, recurso para los enemigos naturales.

A la hora de elegir las especies, buscaremos favorecer ciertas familias en detrimento de otras, como por ejemplo las Umbelíferas (=Apiáceas), Brasicáceas (=Crucíferas) y Asteráceas (=Compuestas), las cuales están entre las predilectas de los enemigos naturales. La flora espontánea también cumple un rol fundamental, aquí debemos hacer una selección de especies hacia las de nuestro mayor interés, priorizando las de las familias antes mencionadas. De igual manera es importante la introducción de especies aromáticas, muchas de las cuales actúan como repelentes, ya que confunden a los insectos a través de sus aromas y sustancias que emanan.



Bordura de Festuca y Agropyro.
Establecimiento El Roble. Bouquet, Santa Fe, 2016.



Bordura de Festuca y vegetación espontánea.
Establecimiento El Roble. Bouquet, Santa Fe, 2016.

2.6 | CERCOS VIVOS

Constituyen barreras formadas por árboles o arbustos (preferentemente autóctonos, aromáticos y/o melíferos) que delimitan tanto el perímetro de nuestro organismo chacra como las distintas áreas dentro de éste. A la vez que pueden darnos productos (leña, frutos, etc.), brindan servicios como la disminución de la velocidad del viento, reducción del escurrimiento superficial del agua y prevención de la erosión, sombra para animales, flora melífera para abejas, etc.

3

Manejo del suelo

El suelo es un organismo vivo el cual ha coevolucionado a lo largo de miles de años, en él se desarrollan infinidad de formas de vida que lo nutren y definen su funcionamiento. El manejo agroecológico propone un conjunto de prácticas que fomentan la vida y regeneran las condiciones físicas, químicas y biológicas, fundamentales para la nutrición y sostén de las plantas que queremos que en él se desarrollen.

Durante la transición aconsejamos comenzar realizando un shock de fertilidad (cultivo de cobertura, abono verde, abonado con estercolera, etc.), luego como se describió en el diseño, realizaremos alternadamente cultivos de cosecha (extracción) seguido de un cultivo de cobertura o abono verde (reposición), de esta forma intervenimos de manera favorable en los parámetros físicos, químicos y biológicos del suelo, aportando al incremento de la materia orgánica, a una mayor estructuración del suelo, a la estabilización de poblaciones microbianas, al ciclado natural de nutrientes, entre otros.

3.1 | REGENERACIÓN

Un suelo vivo, sano, equilibrado y bien alimentado va a producir plantas equilibradas y bien nutridas que pueden resistir mejor a enfermedades y plagas, que a su vez proveen los nutrientes y vitaminas necesarias para una buena alimentación. Para lograr este estado de equilibrio, al suelo es necesario regenerarlo.

Existe una gran diversidad de abonos que necesitaremos utilizar para potenciar la calidad del suelo y las plantas en crecimiento. Debido a que trabajamos grandes extensiones de tierra, algunos resultan poco prácticos ya que se deben aplicar en grandes volúmenes y la logística para su elaboración resulta un tanto engorrosa (a diferencia de lo que ocurre en horticultura), por lo que nos centraremos en aquellos de más sencilla aplicación. Siempre hay que tener en cuenta que la forma más eficiente y eficaz para regenerar los suelos es a través de una agricultura mixta, utilizando al animal como principal agente de regeneración (ganadería regenerativa/pastoreo racional)

3.2 | CULTIVO DE COBERTURA Y ABONO VERDE

Por definición un cultivo de cobertura (CC) son cultivos sembrados entre dos cultivos de cosecha (en períodos de barbecho), que no son incorporados al suelo, pastoreados (a diferencia de los abonos verdes) o cosechados, y van a proporcionar numerosos servicios ecosistémicos.

Si bien se suelen confundir los cultivos de cobertura con los abonos verdes, es importante resaltar la sutil pero significativa diferencia.

Un abono verde, es un cultivo que se siembra entre dos cultivos de cosecha (barbecho) y que luego es incorporado al suelo o pastoreado (verdeo).

Consideramos a los cultivos de cobertura y abonos verdes como un verdadero insumo para la producción, dado que representa el principal aporte de materia orgánica en la agricultura ecológica, en el caso de no contar con animales. Es un tipo de tecnología que denominamos de procesos, cuyos efectos tanto directos como indirectos nos ayudan a mejorar y fortalecer las funciones de los procesos biológicos que van a reemplazar a los insumos químicos.

Algunos servicios ambientales importantes que proporcionan los cultivos de cobertura incluyen:

- Estimular la actividad biológica y mejorar la estructura del suelo. Por la acción mecánica de las raíces, por los exudados radicales, por la formación de sustancias prehúmicas al descomponerse, y por la acción directa de hongos y bacterias libres o asociadas.
- Evitar el encostramiento superficial al impedir el impacto directo de la gota de lluvia.
- Mejorar la infiltración de agua en el perfil (recarga) ya que, por un lado, restablece los macroporos por donde el agua puede infiltrar mejorando la captación y retención en el suelo, y por el otro, altera el sentido y dirección del agua superficial, generando rugosidad, lo que permite que ingrese un mayor caudal
- Establecer una interface entre el suelo y la atmósfera que disminuye la evaporación, y disminuye el stress hídrico.
- Dispersar la energía de compactación por tránsito y genera un piso para poder transitar
- Resguardar al suelo contra la erosión al generar una capa protectora que evita la erosión hídrica y eólica.
- Brindar a insectos y macrofauna en general, ambientes propicios para prosperar.
- Aportar nutrientes. Por un lado se proporcionan directamente sustancias como nitrógeno, carbono y demás macro y micronutrientes (que de otra forma no serían generados). Por otro lado, se estimula el reciclado de nutrientes de estratos más profundos del suelo, y se evita la pérdida de estos en períodos de barbecho donde no habría cultivos que los utilicen. Es así como se aporta nutrientes en el tiempo y en el espacio de manera adecuada, lo que permite hablar de sincronizar la disponibilidad de nutrientes a la demanda de la planta.
- Estabilizar o amortiguar el ph del suelo, disponibilizando nutrientes que antes no estaban disponibles.
- Manejar malezas (ver a continuación)

Los cultivos de cobertura que crecen durante los períodos de barbecho pueden ayudar a mantener la cobertura del suelo y ocupar un espacio que de otra manera sería ocupado por las malezas

Hay múltiples factores que contribuyen al manejo de las malezas:

- Competencia por recursos (nutrientes, luz y agua) entre los cultivos de cobertura (vivos) y las plantas espontáneas, por lo que éstas últimas se desarrollan en peores condiciones.
- Alelopatía. Algunas plantas, tienen la habilidad de producir y emitir a través de las raíces sustancias tóxicas para otras especies vegetales. Otras veces estas sustancias dañinas son debidas a la degradación de restos vegetales (tallos, hojas, raíces).
- Los requerimientos de germinación de las semillas se ven afectados. Los residuos tienen influencia sobre el microclima del suelo al interceptar la radiación, reducir la cantidad de luz disponible (tanto para la germinación como para la fotosíntesis antes de que se agoten las reservas seminales) y la temperatura.
- La ausencia de labranza puede reducir la emergencia de malezas porque las semillas que requieren una breve exposición a la luz, no son inducidas a germinar.
- Los residuos sobre la superficie del suelo pueden suprimir directamente la emergencia de malezas por el mero impedimento físico.

El grado de control de malezas proporcionado por los residuos sobre la superficie del suelo puede variar de acuerdo a las especies del cultivo de cobertura, la biomasa de los residuos y las especies de malezas. La supresión de las malezas declinará durante el curso de la estación a medida que se descomponen los residuos.

Para maximizar la cobertura sobre el suelo se emplean estrategias como:

- Sembrar especies vigorosas que estén bien adaptadas a la zona. De rápido establecimiento y crecimiento. De esta manera se proporciona una completa cobertura del suelo con vegetación densa.
- Utilizar especies que posean una actividad alelopática de las raíces y/o follaje. El potencial alelopático de las plantas es afectado por numerosos factores tales como la edad de la planta, las propiedades del suelo y las condiciones ambientales. Las plantas de semillas pequeñas pueden ser más sensibles a los compuestos aleloquímicos que las plantas de semillas grandes. La selección de variedades de las especies cultivadas y el manejo adecuado de los residuos pueden ser enfoques importantes para maximizar la actividad alelopática sobre las malezas y minimizar los efectos deletéreos sobre los cultivos, incluyendo la autotoxicidad. El momento y la colocación de los residuos en relación con la semilla del cultivo pueden ser manipulados para reducir el nivel de toxicidad a que serán expuestas las plántulas emergentes.
- Sembrar en fecha óptima o temprana para favorecer el desarrollo de biomasa y la competencia con las malezas.
- Utilizar materiales que poseen una alta relación carbono/nitrógeno. Esto es importante porque está directamente asociado a una descomposición lenta y los cultivos de cobertura que se descomponen lentamente extienden el período de supresión de las malezas.
- Utilizar mezclas de cultivos de cobertura (multi-cobertura) que tienen requerimientos complementarios de recursos. A menudo, una combinación de gramíneas y leguminosas forman mezclas de cultivos de cobertura más efectivas.
- Utilizar maquinaria que deje los residuos lo más intacto posible. Los equipos tales como la cortadora de pasto que tritura los residuos favorecen la descomposición, comparada con los rolos que mantienen los residuos intactos.

Los residuos orgánicos de origen vegetal sufren la acción de varios agentes al alcanzar el suelo. Así mismo, las raíces de los cultivos son degradadas en el perfil, aportando una gran cantidad de fito-masa. En una primera etapa se descompone por agentes fisicoquímicos (sol, agua, etc.), continuando por un proceso de degradación microbiana. Dando origen a la formación de minerales solubles y complejos húmicos (humus).

3.2.1 | ¿CUÁNDO Y CÓMO IMPLANTAR UN CULTIVO DE COBERTURA?

(Ver punto Maquinaria)

En la agricultura ecológica se intenta aplicar los criterios que utilizó y utiliza la naturaleza para abonar y proteger los suelos, uno de los cuales se basa en que siempre los suelos deben estar cubiertos. Esto requiere que cuando el cultivo a cosechar se esté secando, el cultivo de cobertura ya debe estar emergiendo, aprovechando la luz, el agua y los nutrientes que ya no van a ser requeridos por el cultivo a cosechar, de esta manera se anticipa o se compite con la emergencia y colonización de plantas espontáneas indeseadas.

Por otro lado, para poder optimizar y aprovechar las ventajas que brindan los cultivos de cobertura, es fundamental una fecha de siembra temprana (desde fines del verano a mediados de otoño), dependiendo la especie. De esta manera, el o los cultivos de cobertura se expondrán a mayores temperaturas y fotoperíodo, siendo mayor la producción de materia seca, debido a una mayor tasa de crecimiento.

Por lo tanto se sugiere que la siembra sea lo más temprano posible. Esto trae un desafío, el de implantar sobre el cultivo a cosechar: interseembra desfasada en el tiempo.

- **Pulverizador adaptado para siembra de cobertura al voleo.**
Se utiliza en el caso que la especie tenga una correcta implantación con siembra al voleo
- **Pulverizador adaptado para siembra de cobertura en directa**
Se utiliza en casos que se necesite mejor uniformidad de siembra y que la especie a implantar no se adapte a siembras al voleo.
- **Siembras aéreas**
Se utiliza en el caso que la especie tenga una correcta implantación con siembra al voleo.

3.2.2 | ¿CUÁNDO Y CÓMO FINALIZAR UN CULTIVO DE COBERTURA?

Los momentos de siembra y secado de las coberturas son fundamentales para que no resulten limitantes del rendimiento de los cultivos principales (Vaughan and Evanylo, 1998;). Es importante conocer ciertos datos para poder intervenir adecuadamente y favorecer la sincronización entre la liberación y la demanda de nutrientes del cultivo siguiente. La tasa de descomposición de los CC depende de su naturaleza (composición química, relación C/N), de su volumen, de la fertilidad del suelo, del manejo de la cobertura y de las condiciones climáticas, principalmente precipitaciones y temperaturas.

En agricultura ecológica, el control se realiza de manera mecánica. La forma más utilizada y estudiada, es por medio de un rolo mellador, aunque existen otras.

- **Rolado Mellador** (ver punto Maquinaria)

El órgano activo lo constituyen cuchillas sin filo, las cuales dañan el tejido vascular de las plantas y provocan el secado sin cortar ni arrancar, sino mellando los tallos, minimizando los riesgos de rebrote (Wilkins and Bellinder, 1996; Creamer and Dabney, 2002).

Se puede considerar como un rolado exitoso cuando se controla por encima del 90%. Para esto es clave ser criterioso a la hora de rolar, utilizando los aspectos ambientales para favorecer al secado y evitar que el cultivo se vuelva a parar.

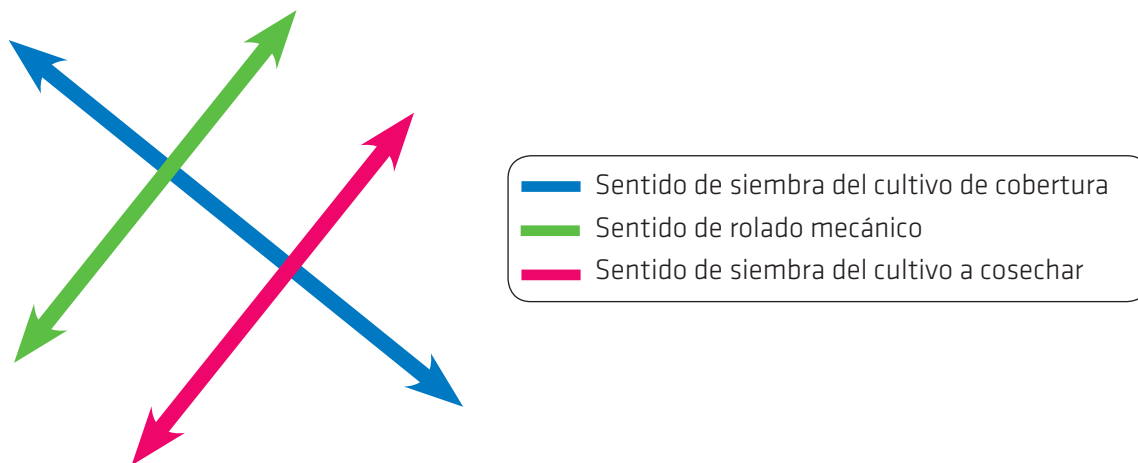
- Rolar por la mañana
- Día soleado y ventoso posteriores (de ser posible)
- Poca humedad del suelo, ya que este hace de contra cuchilla.

La técnica del rolado se puede aplicar a cualquier especie (gramíneas, leguminosas, brasicáceas, etc), siempre y cuando sea apta para el rolado:

- **Gramíneas**

El período más recomendado para el secado es en antesis o días posteriores, de esta manera se minimiza el riesgo de rebrote. Es posible, que el mismo esté condicionado por múltiples factores como la especie/cultivar a utilizar, manejo, condiciones climáticas, entre otros.

Para lograr una buena implantación del cultivo posterior, hay que tener en cuenta la dirección de las labores: Siembra del CC, rolado, siembra del cultivo posterior (como se indica en el siguiente esquema).



CC Triticale en antesis.
Zavalla, Santa Fe, 2017.



CC Centeno en antesis.
Zavalla, Santa Fe, 2017.

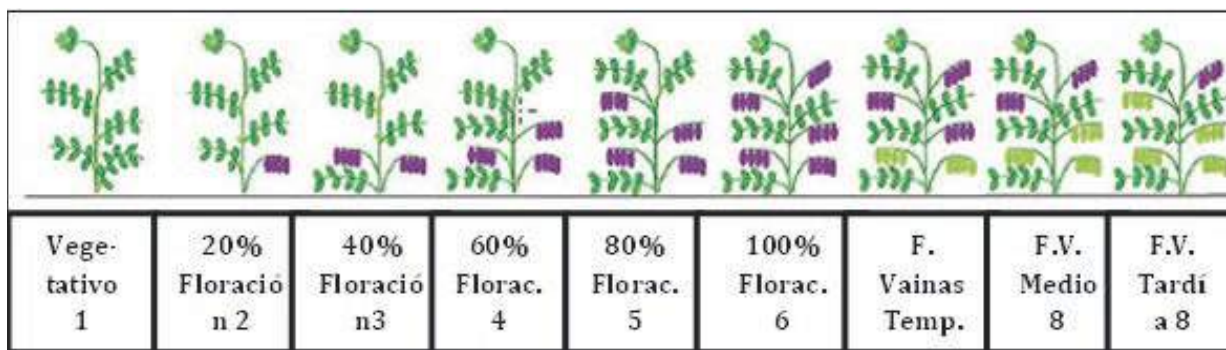
Las especies más usadas en la agricultura ecológica son el centeno (*Secale cereale*), muy tolerante al frío y al estrés hídrico; la avena (*Avena sativa*), agresivo sistema radical y gran consumidora de agua; el triticale (*Triticum secale*). También se utilizan trigo (*Triticum aestivum*), y avena negra (*Avena strigosa*) de ciclo más corto que la avena sativa.

• **Leguminosas**

El momento óptimo para el rolado, donde se minimiza la posibilidad de rebrote, es en 100 % de floración o posterior, cuando las primeras vainas son visibles (nudos inferiores).

Al igual que para las gramíneas, es aconsejable sesgar las labores para una correcta implantación.

La especie más utilizada es *Vicia villosa*, de ciclo anual invierno-primaveral, posiblemente por que presenta mayor adaptación a diferentes ambientes, mayor tolerancia al frío lo que posibilita una mayor producción de materia seca y posee una respuesta favorable a su control mecánico, por medio del rolado.



La fenología del cultivo de *Vicia villosa* propuesta por Mischler et al., (2010)

Como la mayoría de las leguminosas (alfalfa, trébol rojo, lotus, etc.), las vicias presentan simbiosis con bacterias del género *Rhizobium*, que conviven en sus raíces y fijan el nitrógeno atmosférico.

Ejemplo: *Vicia villosa*



Cultivo de *Vicia villosa* (90% de floración)
Bouquet, Santa Fe, 2018.



Cultivo de Maíz sobre *Vicia villosa* Rolada.
Bouquet, Santa Fe, 2018.

En el estado vegetativo (1) no se ven flores en ninguna de las yemas, del 2 al 6 se ubican en los diferentes estados de floración y del 7 al 9 los diferentes estados de formación de vaina (temprano- medio-tardío). Mischler et al., 2010.

• **Brasicáceas (Crucíferas)**

El momento óptimo para el rolado, es en 100 % de floración o posterior.

Las especies más utilizadas son el nabo forrajero (*Raphanus sativus*), Colza (*Brassica napus*) y la mostacilla (*Sinapsis alba*)

Se destacan por mejorar la infiltración de agua en el suelo gracias a su importante sistema radical. Por lo que generalmente se usan asociadas a gramíneas y leguminosas.



Cultivo de Colza en floración



Cultivo de Raphanus (rabano, CAR, Rosario)

• Coberturas mixtas

Cuando se trate de coberturas mixtas (gramíneas, leguminosas, brassicáceas, etc) se debe esperar a que madure la especie más tardía para proceder al control mecánico.

Lo que se busca con las asociaciones de cultivos de cobertura es utilizar las ventajas que cada uno pueda brindar al agro-sistema en general, éstos al cohabitar en el tiempo y en el espacio pueden complementarse en el uso de los recursos, a su vez cada especie aporta sus características particulares, tanto de su parte aérea como de su sistema radical.

En el ámbito del subsuelo es importante mencionar que las raíces de diferentes especies a través de sus exudados atraen una rica diversidad bacterias y hongos micorrícicos que establecen simbiosis mutualistas por medio de las cuales ambos se benefician.

Las principales funciones de los hongos formadores de micorrizas son:

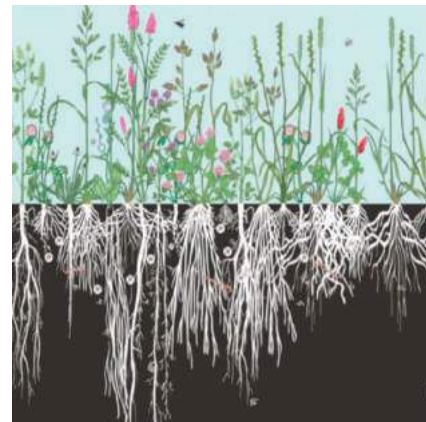
- Ejercen un control sobre el crecimiento de las plantas, la biodiversidad y la productividad de la comunidad vegetal.
- Proveen nutrientes, sobre todo fósforo, a cambio de fotosintatos.
- Protegen a las raíces de hongos patógenos y nematodos.
- Prolongan el sistema radical de las plantas a través de sus hifas, lo que facilita la retención física de partículas del suelo, genera agregación, redundando en una mayor estabilidad estructural, lo cual limita los procesos erosivos del agua.
- Son muy importantes en suelos degradados, es aquí donde

tienen su máxima expresión, ayudando en la retención y aprovechamiento de los nutrientes disponibles.

Otras opciones para el secado:

• Rolo mellador delante del tractor

Rolo del mismo ancho de labor que la sembradora se acopla por delante del tractor, éste voltea el CC y por detrás se siembra el cultivo para cosecha.



Efectos en el suelo de las Coberturas Mixtas



Cobertura mixta, Zavalla (Verdini)



- **BES (Beneficio Económico Sustentable)** (Ver punto Maquinaria)

Se trata de una herramienta que puede ser complementaria al ROLO para el control mecánico de los cultivos de cobertura. El manejo de los CC, en cuanto al momento de finalización, sería similar a las recomendadas para el rolado, pero de esta forma se evita el rebrote, ya que corta la unión tallo/raíz (3 a 6 cm de la superficie), dejando el cultivo en pie. Esto implica que posteriormente hay que aplastarlo que cumpla la función de cubrir los entresurcos. Se podría hacer con cualquier rolo, pero recomendamos el rolo mellador.



Bes Trabajando en la localidad de Chabás, Santa Fe, 2018.

- **Rolos en cuerpo de siembra**

Consiste en adicionar por delante del cuerpo de siembra pequeños rolos individuales los que van volteando el cultivo de cobertura e inmediatamente realizando la siembra del cultivo sucesor. Es una técnica desarrollada en los Estados Unidos la cual no tiene mucha difusión en nuestro país, pero es una práctica a considerar en el planteo de estrategias productivas.



- **Segadora**

Se puede usar en caso de no contar con la maquinaria adecuada o para aquellos cultivos no se adapten al rolado. Es importante que quede lo más desparramado posible, cubriendo todo el suelo.



Corte del Policultivo de cobertura. Verdini, Zavalla, Santa Fe, 2016.



Estos son algunos ejemplos de secado, se puede combinar y experimentar apelando al ingenio.

3.2.3 | PARA TENER EN CUENTA SOBRE LOS CULTIVOS DE COBERTURA

El manejo de los cultivos de cobertura requiere una minuciosa planificación para poder cumplir con los objetivos buscados. Una correcta finalización es fundamental para poder optimizar los beneficios potenciales que de su uso y minimizar sus impactos negativos. En este último sentido, el agotamiento de la humedad del suelo por los cultivos de cobertura debe ser una consideración primaria en el manejo en aquellos años en que la humedad es un factor limitante. Por ello, es fundamental conocer en detalle el

ciclo ontogénico de las variedades a utilizar y su adaptación a la forma de finalización elegida.

Comprender que el uso de cultivos de cobertura debe ser parte de un sistema integrado donde se acoplen a otras tecnologías para mejorar el manejo de plantas espontáneas del Agroecosistema en general.

3.3 | ESTIÉRCOLES

El estiércol es un excelente fertilizante orgánico, se trata de las deyecciones de los animales en estado puro. Su incorporación al suelo aumenta el contenido de nutrientes, la retención de humedad y la actividad biológica, entre otros. Sus características van a depender del tipo de animal del cual provenga, pueden ser de ovinos, aves, conejos, equinos, bovinos o porcinos.

Para su aplicación se utilizan estercoleras, las que pueden ser para sólidos o para líquidos según el estado del estiércol con que contamos.

En este punto es importante mencionar que la mejor forma de incorporar estiércol es a través del animal pastando, mediante un planteo de pastoreo racional por el cual podemos adaptar/conducir el aprovechamiento del pasto en parcelas diarias, ajustando la carga animal para que realicen un bosteo lo más homogéneo posible.



Abonado líquido con estercolero

4

Maquinaria

A continuación se describen algunas innovaciones en esta materia necesarias para el desarrollo de cultivos ecológicos. Si bien existe una oferta en el mercado, esta es incipiente, y falta un mayor desarrollo tecnológico para cubrir las necesidades reales de la producción agroecológica.

4.1 | ROLO (MELLADOR)

Existen varios tipos, en general constan de un cilindro de 30 a 60 cm. de diámetro, al cual se le adicionan las cuchillas helicoidalmente o en forma recta de 8 a 10 cm. de alto y sin filo. Estas son las encargadas de dañar el tejido vascular de las plantas y provocar el secado de las mismas. Su función no es cortar ni arrancar las plantas, sino mellar los tallos de la cobertura, minimizando la posibilidad de rebrote.

El peso es un factor importante para que se realice una labor efectiva, éste debe ser entre 350 y 500 kg/m de ancho de labor, algunos de estos equipos están diseñados para ser lastrados con agua y con ello se consigue mayor peso en caso de ser necesario. El peso es un factor importante, ya que incide en el costo y en la eficiencia de trabajo.

También pueden construirse este tipo de rolos a partir de modificaciones de rolos desterronadores a los que se les adicionan las cuchillas y lastres para lograr el peso efectivo de labor.



Rolo mellador de cuchillas helicoidales en posición de transporte. Carcaraña, Santa Fe, 2019.



Rolo mellador de cuchillas helicoidales en posición de trabajo. Carcaraña, Santa Fe, 2019.

4.2 | BES (BENEFICIO ECONÓMICO SUSTENTABLE)

Se trata de una herramienta de reciente introducción al mercado, utilizada en el manejo mecánico de plantas espontáneas o cultivos de cobertura, la cual está siendo probada con resultados satisfactorios.

Consiste en un chasis (puede ser de cincel al cual se le realizan algunas modificaciones) sobre el que se insertan los órganos activos: Cuchilla de corte por delante y un timón con reja plana horizontal en el extremo inferior formando un ángulo de 90° en punta. La reja trabaja enterrada entre 3 y 6 cm. por debajo de la superficie, cortando el suelo y las raíces de las plantas en todo el ancho de labor del implemento.

También puede utilizarse en el manejo de coberturas como complemento del rolo faca, para situaciones donde éste no haya realizado un control efectivo, rebrotes o pequeños ojos de humedad donde “las malezas” hayan superado la barrera de la cobertura.



Presentación en Agroactiva, Stand del Ministerio de la Producción, 2018, Armstrong, Santa Fe

4.3 | SEMBRADORAS PARA INTERSIEMBRA Y/O SIEMBRAS DE COBERTURA

4.3.1 | PULVERIZADOR ADAPTADO PARA SIEMBRA AL VOLEO.

Se trata de pulverizadoras autopropulsadas o de arrastre adaptadas para siembras al voleo, en algunos casos de las boquillas de caída cuelgan mangueras que dejan caer las semillas entre las líneas y en otros caen libres hacia el suelo.



Sembradora Piloto Pla, Las Rosas, Santa Fe, Argentina.



4.3.2 | PULVERIZADOR ADAPTADO PARA INTERSIEMBRA EN DIRECTA

Son pulverizadoras autopropulsadas de gran despeje, las cuales en su parte posterior llevan cuerpos de siembra. Realiza una implantación más uniforme y utiliza menor cantidad de semillas como principales ventajas comparando con las siembras al voleo.

4.3.3 | SIEMBRAS AÉREAS

Para implantar cultivos de cobertura cuando aún los cultivos destinados a cosecha se encuentran ocupando el lote y no resulta posible el acceso con maquinaria (caso del maíz), se pueden realizar siembras aéreas.



Sembradora Piloto Pla, Las Rosas, Santa Fe, Argentina.

4.4 | PULVERIZADOR

Puede ser de arrastre o autopropulsado. Aquí lo importante es que, tanto para la aplicación de preparados ecológicos como para productos ecológicos comerciales, los pulverizadores sean de uso exclusivo para este fin. Si contamos con un equipo y el mismo antes era usado con productos de síntesis química, previo a su utilización con productos ecológicos debe ser lavado siguiendo un protocolo que garantice su inocuidad, además en el equipo se colocará un rótulo con la inscripción SOLO ECOLÓGICOS, y deberán ser debidamente registrados.



Rótulo provincial para equipo aplicador



Aplicador de productos ecológicos, Chabás, Santa Fe

4.5 | ESTERCOLERA

Son utilizadas para la aplicación de estiércoles tanto en estado líquido como sólido. Las capacidades de carga van de las 3 a 30 tn.

El mecanismo de distribución puede realizarse de dos maneras según el modelo, una es por medio de una turbina que desaloja el residuo por un lateral de la máquina, la otra es a través de dos cabezales de reparto desmenuzadores de eje vertical accionados por la toma de fuerza situados en la parte posterior. El desplazamiento del material es por medio de una cinta transportadora. Tienen un ancho de labor que va de los 3 a los 20 metros.



Estercolera para sólidos

Estercolera para líquidos

4.6 | LABRANZA VERTICAL

Esta práctica se enmarca en las denominadas labranzas conservacionistas, tiene como objetivo romper las distintas capas de compactación que pueda haber en el suelo sin invertirlo ni perturbar su estructura. Al no disturbar excesivamente y provocar una remoción mínima, los rastrojos son mantenidos en superficie con todas las bondades que esto nos propicia. Se logra de esta manera una mejor infiltración de agua en el perfil, lo cual evita su acumulación en superficie, permitiendo el almacenamiento de humedad en el interior del terreno donde los cultivos pueden aprovecharlos más eficientemente.

Al haber una mayor infiltración de agua producto de esta práctica de manejo, se abordan indirectamente soluciones a otros problemas como son la disminución de la tasa de erosión, el escurrimiento superficial, entre otros.

La acción realizada por las herramientas de labranza vertical son un complemento a los sistemas radicales profundos y agresivos. Nada reemplaza a los macroporos generados biológicamente, es por eso que se debe asociar las labranzas con los cultivos para dicho fin.

5

Comentario de síntesis

RESUMEN

Como realizar una transición

- Apostar a crear condiciones favorables para que el Agroecosistema funcione (construir un sistema inmunitario)
- Mejorar el suelo
- Realizar una sustitución de insumos (fito-estimulantes, fertilizantes orgánicos, bacterias simbióticas como fungicida y promotores del crecimiento, insecticidas ecológicos, etc.)
- Fomentar la Biodiversidad
- Minimizar las entradas al sistema
- Realizar cultivos asociados, cultivos de cobertura multi-especies, bordes (corredores biológicos), incorporación de especies arbóreas y arbustivas en el perímetro

Para el rediseño es necesario

- Transformar la estructura y funcionamiento del Agroecosistema (optimizar procesos claves)
- Re-establecer relaciones funcionales y complementarias entre los diversos componentes del Agroecosistema
- Aumentar la biodiversidad: sobre y debajo del suelo
- Aumentar la producción de biomasa y el contenido de materia orgánica del suelo
- Mejorar la calidad del suelo (Fomento de hongos asociados con las raíces que aumentan la absorción de nutrientes, optimizan el aprovechamiento de los recursos hídricos, ganancia de suelo y protección de enfermedades).
- No utilizar agroquímicos ya que eliminan organismos vivos en el agroecosistema que son necesarios para que éste se encuentre equilibrado.
- Plantear laboreos mínimos con implementos de corte vertical (sólo cuando las condiciones del terreno así lo requieran) o siembra directa.

Bibliografía del capítulo

Buhler, D.D., Kohler, K.A. y Foster, M.S. (2001) Corn, soybean, and weed responses to spring-seeded smother plants. *J. Sustain. Agric.* 18: 63-79.

Caamal-Maldonado, J.A., Jiménez-Osornio, J.J., Torres-Barrag, A. y Anaya, A.L. 2001. The use of allelopathic legume cover and mulch species for weed control in cropping systems. *Agron. J.* 93: 27-36.

Einhellig, F.A. 1996. Interactions involving allelopathy in cropping systems. *Agron. J.* 88: 886-893.

Enache, A.J. y Ilnicki, R.D. 1990. Weed control by subterranean clover (*Trifolium subterraneum*) used as a living mulch. *Weed Tech.* 4: 534-538.

Liebman, M. y Dyck, E. 1993. Crop rotation and intercropping strategies for weed management. *Ecologic. Applic.* 3: 92-122.

Liebman, M. y Staver, C.P. 2001. Crop diversification for weed management. pp. 322-374. En: M. Liebman et al. *Ecological Management of Agricultural Weeds*. New York. Cambridge University Press.

Mohler, C.L. y Teasdale, J.R. 1993. Response of weed emergence to rate of *Vicia villosa* Roth and *Secale cereale* L. residue. *Weed Res.* 33: 487-499.

Moyer, J.R., Blackshaw, R.E., Smith, E.G. y McGinn, S.M. 2000. Cereal cover crops for weed suppression in a summer fallow-wheat cropping sequence. *Can. J. Plant Sci.* 80: 441-449.

Teasdale, J.R. y Abdul-Baki, A.A. 1998. Comparison of mixtures vs. monocultures of cover crops for fresh-market tomato production with and without herbicide. *HortScience* 33: 1163-1166.

Miguel B. Nájera Rincón y Brígida Souza. 2010. Insectos benéficos. Guía para su identificación.



Capítulo II

Propuesta para la Horticultura

Índice del Capítulo

1 Diseño y planificación	31
2 Preparación y manejo del suelo	33
2.1 Laboreo del suelo	33
2.2 Abonado	34
2.2.1 Abonos verdes y/o cultivos de cobertura	34
2.2.2 Estiércoles	35
2.2.3 Contenido Ruminant Vacuno	36
2.2.4 Abono compuesto	37
2.2.5 Compostaje	37
2.2.6 Vermicompostaje o abono compuesto de lombriz	39
2.3 Armado de canteros o platabandas	39
2.4 Protección del suelo	41
2.5 Sistema de riego por goteo	42
3 Biodiversidad	43
3.1 Policultivos o cultivos mixtos	43
3.2 Cercos vivos	44
3.3 Parches de vegetación y corredores biológicos	45
3.4 Rotaciones	46
3.5 Abonos verdes	46
4 Manejo agroecológico de malezas	47
4.1 Rotaciones	47
4.2 Cobertura	48
5 Manejo agroecológico de plagas y enfermedades	49
5.1 Estrategias para el manejo de plagas:	50
5.2 Estrategias para el manejo de enfermedades	51
6 Manejo pos-cosecha de Hortalizas.	52
7 Comercialización	54
Bibliografía del Capítulo	56

1

Diseño y planificación

En todo proceso productivo, el diseño y la planificación son factores indispensables a tener en cuenta para un correcto funcionamiento del sistema productivo. Consideramos a nuestro sistema como un gran organismo, al que denominamos “Organismo huerta”, el cual hay que visualizarlo como un ser vivo, donde cada componente es un órgano del mismo, debiendo estar todo correcta y equilibradamente conectado, para darle la funcionalidad necesaria que conlleve a resultados exitosos.

El objetivo de “diseñar” tiene el propósito de generar las condiciones para que el organismo funcione en base a los principios básicos de la agricultura ecológica, que son mantener y potenciar la biodiversidad.

Para comenzar, se piensa y se diseña desde lo general a lo particular. Por lo que primero se realiza el diseño a escala predial (el organismo) y luego se van desarrollando cada uno de los componentes (los órganos).

A continuación se describen algunos de los elementos a considerar.

EL DISEÑO PREDIAL:

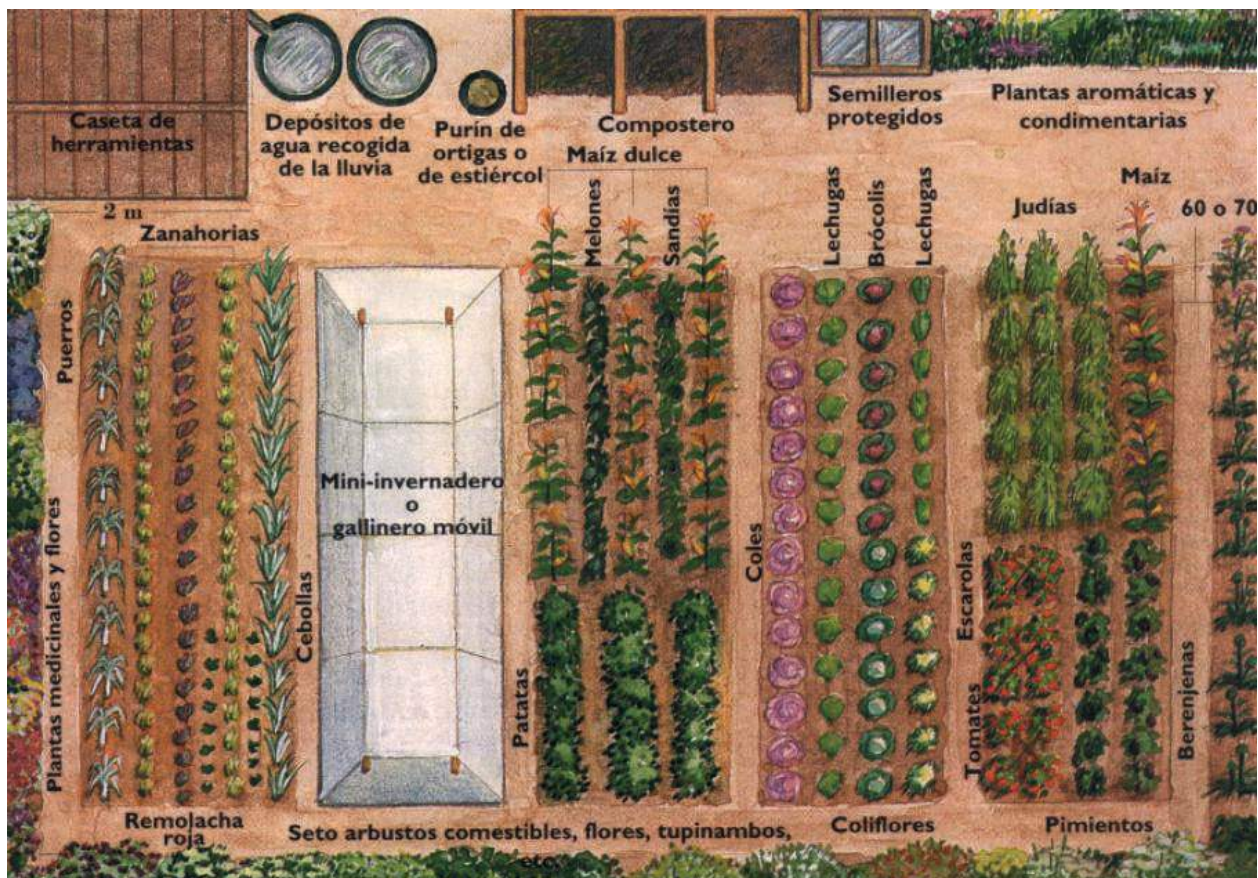
- Cercos vivos (árboles o arbustos locales que delimitan el organismo)
- Corredores biológicos y/o parches de vegetación
- Toma de agua y sistema de riego
- Canteros productivos y espacios de circulación
- Zona de descanso
- Zona de plantas madre de aromáticas y/o flores
- Zona de cultivo de plantas para bioinsumos
- Lugar destinado a la preparación de preparados ecológicos (al resguardo de las inclemencias climáticas y temperaturas extremas)
- Zona/as de compostaje
- Invernadero y/o plantinera
- Zona de frutales
- Zona para pequeños animales (ej.: gallinero)
- Zona para recolección y depósito de agua de lluvia
- Depósito de semillas
- Depósito de insumos
- Depósito de herramientas
- Piletas de lavado y acondicionamiento de la producción
- Zona de carga y descarga

La planificación, en la agricultura ecológica, es muy importante. Porque de ella depende en gran parte el éxito productivo. Es necesario contar con

diversidad y cantidad de verduras durante todo el año, logrando un abastecimiento continuo sin que haya momentos de sobreproducción y otros de escasez de producción.

- Para esto debemos tener en cuenta aspectos como:
 - Espacio disponible
 - Marco de plantación de la especie (separación entre plantas en la línea y entre líneas)
 - Ciclo de las especies (tiempo de siembra a cosecha)
 - Siembra escalonada
 - Asociación de especies
 - Capacidad de trabajo
 - Capacidad de venta y distribución

A continuación, se detalla un ejemplo de Organismo Huerta:



2

Preparación y manejo del suelo

El suelo es un organismo vivo, en él se desarrollan infinitas formas de vida (bacterias, hongos, algas, protozoarios, anélidos, etc.) que lo nutren y definen su funcionamiento. Existen cientos de miles en un gramo de suelo y su población aumenta a medida que nos acercamos a la zona radicular inmediata (rizósfera). Se estima que un metro cuadrado de suelo vivo contiene 10 millones de nematodos, 100 mil colémbolos, 45 mil anélidos, y unos 40 mil insectos y ácaros. Asimismo, un gramo de suelo contiene unas 500 mil bacterias, 400 mil hongos, 50 mil algas y unos 30 mil protozoarios aproximadamente un gramo de suelo vivo además, puede contener más o menos 10 millones de bacterias, pudiendo encontrarse de 100 a 200 millones de bacterias en la rizósfera.

El manejo agroecológico propone un conjunto de prácticas y técnicas que fomenten la proliferación de la vida en todo el organismo huerta, promoviendo la fertilidad orgánica de los suelos, mejorando las condiciones físicas (estructura), químicas (fertilidad), biológicas (microflora y microfauna).

Cuanto antes comencemos a planificar y realizar las prácticas que a continuación se detallan, más cerca estaremos de lograr un equilibrio para su buen funcionamiento.

2.1 | LABOREO DEL SUELO

En la zona destinada a la producción, podemos iniciar las labores utilizando implementos como

- Rastra de discos donde semi-incorpora la capa superficial del suelo
- Laya o tridente (similar a una horquilla, pero dotado de dientes rectos y hierro grueso) en caso de espacios reducidos donde se realiza manualmente
- Cíncel en casos de presentarse capas superficiales de suelo compactas
- Otros elementos de labranza vertical profunda, en el caso de un diagnóstico de compactación sub-superficial.

Es importante comenzar con un suelo libre de impedancias que puedan afectar la producción futura.



Laboreo de suelo. Rastra de discos. Huerta Comunal Chabás, Santa Fe, 2018.

2.2 | ABONADO

El abonado es la incorporación de materia orgánica al suelo, tiene como objetivos fomentar su vida, mejorar la estructura del suelo y aportar los nutrientes necesarios para el correcto desarrollo de las plantas cultivadas. Un suelo vivo, sano, equilibrado y bien alimentado va a producir plantas equilibradas y bien nutridas resistentes a enfermedades y plagas, que a su vez proveen los nutrientes y vitaminas necesarias para una buena alimentación.

El abonado se puede realizar de diferentes maneras

2.2.1 | ABONOS VERDES Y/O CULTIVOS DE COBERTURA (CC)

Se trata de una cobertura vegetal viva la cual puede ser de una sola especie o especies asociadas a la cual se interrumpe en su crecimiento en un estadio determinado, según la especie.

La interrupción del crecimiento se realiza de forma mecánica, dejando las plantas cortadas esparcidas de forma homogénea en superficie. Cuando se trate de un abono verde, el mismo se semiincorpora con rastra de discos para luego proceder a preparación de la platabanda el suelo para generar un suelo mullido y con gran cantidad de materia orgánica.

También puede incorporarse con rotocultivador y alomador adaptado, que a su vez ya realiza el armado de la platabanda.

Un gran aporte al abonado del suelo está dado por las raíces de las plantas que forman asociaciones estables con hongos y bacterias del suelo.

La siembra de los cultivos de coberturas se realiza en altas densidades para asegurar una rápida cobertura del suelo, al voleo o en líneas. Para no ocupar demasiadas parcelas o franjas productivas se aconseja incorporar esta práctica a las rotaciones.

Las especies a utilizar pueden ser:

- Invierno: Vicia, triticale, avena, trigo, trébol rojo, trébol blanco, centeno, etc.
- Verano: Porotos, sorgo forrajero, moha, soja, etc.

Beneficios:

- Aportan fertilidad al suelo
- Aumentan la infiltración y captación de agua
- Limitan el desarrollo de plagas y enfermedades
- Protegen al suelo de la erosión
- Mantienen en niveles bajos las malezas al impedir su germinación y emergencia.



CC de Vicia Villosa en inicio de floración.
Chabás. Santa Fe, 2018.



CC de Vicia Villosa en plena floración.
Chabás. Santa Fe, 2018.

Abonos Orgánicos

Su incorporación al suelo tiene como función:

- Mejorar la estructura
- Aportar fertilidad (macro, micronutrientes y minerales)
- Fortalecer la actividad biológica
- Aumentar la retención de agua
- Ayudar a la elevación del bancal en su armado y mantenimiento.

Estos abonos deben pasar por un proceso de maduración antes de ser incorporados.

2.2.2 | ESTIÉRCOLES

El estiércol es un excelente fertilizante orgánico, se trata de las deyecciones de los animales en estado puro. Su incorporación al suelo aumenta el contenido de nutrientes, la retención de humedad y la actividad biológica, entre otros. Sus características van a depender del tipo de animal del cual provenga. Por lo general todos los excrementos son muy diferentes en relación a su contenido de nutrientes; los estiércoles ovinos son los más ricos, luego el guano de gallina (gallinaza), el estiércol equino, bovino y por último el porcino. Pero por lo general todos contienen mucho nitrógeno (N) y potasio (K), pero muy poco fósforo (P) disponible.

Es fundamental y recomendable que previo a su uso tengan un tiempo de descomposición y transformación. De esta manera componentes, microorganismos y sustancias tóxicas que pueden contener los estiércoles se sometan a un proceso de fermentación y/o descomposición.

- Directo en el suelo: se utiliza cuando se quiere engordar el suelo antes de levantar las platabandas
- Compostaje en pila.

Pilas chicas:

- Se pueden manejar de forma manual
- Dimensiones 1 m³ aproximadamente (1m x 1m x 1m)
- Se puede realizar un volteo al mes de ser necesario

Pilas grandes:

- Requieren manejo mecánico
- Dimensiones: 1,2 a 2 m de altura, 2,5 a 4,5 m de ancho, por el largo deseado

Se realizará un primer volteo a los 15 días de realizar la pila, y un segundo volteo a los 45 días; por lo que al cabo de ese período el estiércol estará listo para su incorporación.

Consideraciones a tener en cuenta durante el proceso:

- **Temperatura:** parámetro indicador de que el proceso se está realizando bien. A las pocas horas de armada la pila la temperatura asciende a unos 45 – 60° C, luego debe situarse en torno a los 55° C, si supera los 60 – 65° C debe procederse al volteado. Debido al incremento de temperatura, propicia la eliminación de patógenos indeseados y semillas de malas hierbas que puedan afectar a los cultivos
- **Humedad:** la humedad óptima para el proceso es entre 50 – 70 %, puede medirse en forma práctica tomando un puñado y apretando, si cae alguna gota está bien. Si está demasiado seca el proceso se para, hay que agregar agua, si está demasiado húmeda comienza a fermentar y puede pudrirse, hay que voltear o agregar material seco.
- **Aireación:** Indispensable ya que es un proceso aeróbico (requiere oxígeno), para lograrlo es fundamental no compactar durante el armado de la pila. Malos olores indican falta de aire, es necesario voltear.

La cantidad a utilizar depende del tipo de suelo, del cultivo y del tipo de estiércol utilizado. Se deberán aplicar mezclándolos bien con la tierra de la capa superficial, a una profundidad no mayor de a 20 cm. debido a las necesidades de oxígeno en el proceso de descomposición.

- En suelo arcillosos, compactados o arenosos se aconseja aplicar 3 a 4 Tn/ha.
- En suelos francos se necesita la mitad de las cantidades citadas.



Compostaje de Contenido Ruminal terminado. Villa Gdor. Gálvez, Santa Fe, 2018.

2.2.3 | CONTENIDO RUMINAL VACUNO

Es el alimento o pasto que el animal ingirió y permaneció en su estómago antes de su faena, significa el aprovechamiento de una materia prima que era un desecho con alto impacto ambiental. Posee una gran cantidad de flora y fauna microbiana y productos de la fermentación ruminal, por lo que se constituye como una alternativa de enmienda orgánica, por sus características químicas, biológicas y su amplia disponibilidad.

A partir de procesos de compostaje, es posible sacarle provecho al material proveniente del rumen de los vacunos, ya que resulta muy útil como fertilizante natural para el suelo. Puede mezclarse con diferentes materiales al momento de su compostaje, mejorando la relación C/N e incrementando las condiciones de descomposición para los microorganismos (ej.: residuos de cosecha, mosto de fabricación de cervezas, chipeado de madera o aserrín, hojas secas, tierra), y por lo tanto un mayor contenido de nutrientes.

El contenido ruminal que se destina a composta no debe tener más de tres días de diferencia dentro de cada pila. El tamaño de una pila se determina por la cantidad de materia prima que se va a utilizar y el espacio en que se las va a ubicar. Para facilitar el volteo de las pilas es recomendable hacerlas de 1,5 y 2 metros de alto, y de un ancho de entre 1,5 y 3 metros. Es necesario tener en cuenta al momento de estimar su tamaño que las pilas en el proceso disminuyen más o menos hasta un 50% en volumen debido en parte a la compactación y en parte a la pérdida de carbono en forma de CO₂.

Proceso para el logro del contenido ruminal procesado:

- Se deposita el material sobre el suelo formando pilas
- Cada 8 días se realiza el volteo de la pila
- Ante una excesiva lluvia se debe tapar con abundante paja o alguna cobertura que atenúe el efecto de lluvia, ya que la humedad no debe superar el 60%.
- Al cabo de 6 meses está listo para incorporar al suelo

Características:

- Tiene una alta carga de minerales y microorganismos
- Contiene mínima cantidad de semillas de malezas
- Es un material que no genera olor.

El producto de su descomposición (compostaje), se puede utilizar para confeccionar plantines o abonar en la línea de siembra o trasplante en la platabanda.

Abono compuesto en superficie

Es el aporte de materia orgánica colocada directamente sobre el bancal. Se utilizan materiales vegetales como pasto, restos de cosecha, paja, estiércol, etc., los que además funcionan como cobertura propiciando sus ya mencionados beneficios.

Esta práctica se realiza para abonar el bancal para la temporada siguiente, puede ser de otoño a primavera o de primavera a fines de verano. El proceso dura aproximadamente tres meses.

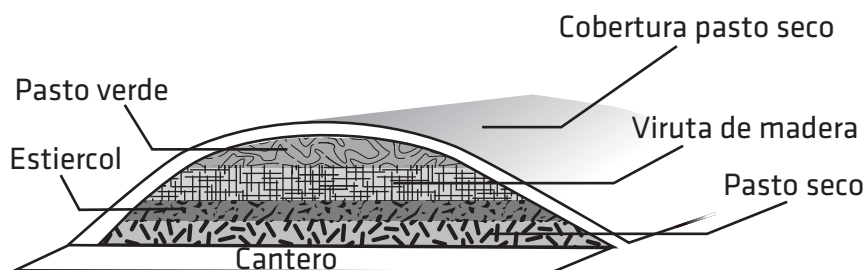
Pasos para realizar el abono de superficie (las cantidades citadas son para un cantero de 5 m²):

1. Poner de base una capa de ramas a fin de asegurar la aireación necesaria para el proceso
2. Agregar una capa de pasto seco y regar
3. Agregar una capa de material verde, regar
4. Esparcir una capa de estiércol (preferentemente de vaca y fresco), regar
5. Espolvorear una capa de polvo de cenizas de madera (estas aportan minerales) y regar
6. Se repite el proceso 3 o 4 veces, hasta alcanzar una altura aproximada de 40 – 50 centímetros
7. Una vez terminado se cubre el cantero con una capa de 10 cm de pasto seco y se riega.
8. Se vuelve a regar a la semana de haberlo realizado y posteriormente dos veces más con un intervalo de 10 días.

Si se realiza el cantero en otoño, estos quedan sin utilizar hasta entrada la primavera, momento en que se realizan las siembras o trasplantes.



Descarga de Contenido Ruminal. Destino a composta. Establecimiento del Agricultor David Maizares - Rosario, Santa Fe, 2017.



2.2.4 | ABONO COMPUESTO

El compostaje es un proceso aeróbico (requiere la presencia de oxígeno), que constituye la mejor forma de aprovechar los desechos orgánicos convirtiéndolos en humus estable.

2.2.5 | COMPOSTAJE

Se recomienda la instalación de la compostera en zonas elevadas del terreno y en lo posible con algo de pendiente, al resguardo del sol y de lluvias excesivas.

Para el armado procedemos de la siguiente manera

(ancho 1.5 mts x el largo que se desee con chimeneas cada 1.5 metros)



1| Colocamos una base de ramas entrecruzadas con la finalidad de que formen un piso que asegure la circulación de aire.

2| Procedemos a colocar capas alternadas de:

- Material seco (hojas secas, paja, pasto seco, etc.)
- Material verde (hojas, pasto, plantas enteras, etc.)
- Estiércol (de vaca preferentemente, aunque puede utilizarse de cualquier animal)
- Cenizas de madera.



De esta manera se va formando capas de unos 10-15 cm de espesor de material seco y verde, luego esparcir el estiércol (incorporando así microorganismos que estimulen la degradación de los materia-

les) y espolvorear con cenizas (aportan minerales).

- 3| Durante el armado de las capas se va regando con agua para mantener las condiciones de humedad que necesitan los microorganismos.

También en este momento podemos aprovechar para incorporar como fitoestimulante extracto fermentado de ortiga.

- 4| En el centro de la pila en formación y desde la base, se coloca una rama o poste de unos 10-12 cm de diámetro la cual va a formar la chimenea para la aireación de nuestra compostera, pasados 4 o 5 días se retira la rama.



- 5| Una vez alcanzada la altura deseada, 1,5 m aproximadamente, procedemos a realizar la "piel" del compost, para esto cubrimos con material seco, puede ser hojas, paja, hojas de palmera, etc.

- 6| Una forma de verificar que el proceso se está realizando correctamente es comprobar el aumento de temperatura de la pila luego de una semana, lo cual lo hacemos introduciendo el puño dentro de la misma.

- 7| Pasadas las semanas la pila irá reduciendo su tamaño hasta la mitad.

- 8| A la madurez el material final debe ser homogéneo, no debe notarse material inicial y poseer olor a tierra de bosque. El tiempo para lograrlo dependerá de la época del año en que nos encontremos, variando de 2 meses en verano, 4 a 6 meses en otoño-invierno o invierno-primavera.

Según el objetivo que se tenga de fertilización, hay varias formas de aplicación:

- Días previos a la siembra durante la preparación del suelo, mezclándolo con el mismo, en caso de contar con abundante cantidad de compost.
- Al momento de la siembra o en el trasplante, poniéndolo cercano a la semilla o plántula, fomentando el crecimiento de raíces.
- Durante el deshierbe o carpida poniéndolo junto a las plantas.

De todas formas el compost puede utilizarse en todos los cultivos y en cualquier etapa.

Las cantidades a aplicar de compost pueden variar según la especie a cultivar o el tipo de suelo. Generalmente se aplica entre 6-8 Tn/Ha. o 600 -800 grs/m² de humus anualmente, sobre la platabanda.



2.2.6 | VERMICOMPOSTAJE O ABONO COMPUESTO DE LOMBRIZ

Este fertilizante orgánico puede servir como abono natural y mejorador del suelo.

- Tiene innumerables cualidades entre las que destacamos:
- Influye en forma efectiva en la germinación de semillas y en el desarrollo de plantines
- Aumenta notablemente el porte de plantas
- Previene enfermedades
- Aumenta la resistencia a plagas
- Facilita la absorción de elementos nutritivos por parte de las plantas
- Protege al suelo de la erosión
- Incrementa la disponibilidad de nutrientes
- Mejora la estructura del suelo
- Aumenta la infiltración y retención de agua en el suelo, etc.

La lombriz más utilizada en el mundo por criaderos es la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*), la cual tiene un tamaño de 5 a 6 cm cuando adulta, consumen su propio peso en alimento por día y el humus resultante de su digestión es rico en nitrógeno (N), fósforo (P), magnesio (Mg), calcio (Ca⁺⁺), microorganismos, enzimas, elementos fitoestimulantes (auxinas, giberelinas, citoquininas) que brindan una importante estimulación radical, el crecimiento general y el de las raíces incrementando la producción vegetal.

Métodos para la elaboración del abono compuesto de lombriz

1. Discontinuo o caliente
2. Sistema continuo o frío
3. Otra alternativa

Usos y modo de empleo

Puede ser utilizado en todos los cultivos. También como alternativa tanto para mejorar el suelo como para enriquecerlo.

Se recomienda su aplicación al momento de la siembra, sobre o al costado de la línea de siembra. (sobre la platabanda)

Las cantidades aconsejadas son:

- 10 Tn/ha/año o 0,6 a 1 kg/m²/año para recuperación de suelos.
- 700 – 800 gr/árbol en frutales y cítricos
- 100 – 300 gr/planta en especies frutícolas
- 100 gr/planta en especies hortícolas

Una vez que el suelo cuenta con la suficiente materia orgánica, procedemos a diseñar y construir las platabandas o canteros.



2.3 | ARMADO DE CANTEROS O PLATABANDAS

El cantero es el espacio donde se desarrolla todo el proceso productivo, sobre el cual realizamos las siembras directas y los trasplantes (reemplaza a los lomos).

Se debe considerar al cantero como un elemento permanente del diseño, por lo que una vez construido no lo volveremos a desarmar en largo tiempo. Únicamente requiere de un mantenimiento mínimo para que el suelo esté siempre en condiciones óptimas. Para ello:

Durante el desarrollo de los cultivos

- Mantener el cantero libre de hierbas no deseadas (abundante uso de mulching)
- Cuidar los canteros y no compactarlos
- Agregar abono, en el caso que así el cultivo lo requiera.

Después de cada cosecha

- Incorporar de abono, según las necesidades del cultivo sucesor.
- Realizar una labranza superficial para quitar las plantas espontánea
- Cubrir abundantemente el suelo (mulching)

- Sembrar respetando las rotaciones planteadas

Al ser un elemento fijo, se ahorra mucho dinero ya que no se tienen que desarmar y volver a armar. Pero es importante la planificación, para poder contar con el abonado y la cobertura necesaria para mantener a raya la vegetación espontánea (malezas).

Por otro lado, se produce una optimización en el uso de los espacios del sistema en productivo, ya que aumenta la superficie a cultivar y disminuye el número de “caminos”.

Es importante tener en cuenta algunas consideraciones para el correcto armado de los canteros.

- Condición inicialmente del suelo. Requiere que el mismo contenga abundante materia orgánica, para lo cual es indispensable aplicar algunas de las técnicas antes descriptas.
- El ancho de los canteros y caminos. Puede variar entre 1.2 m a 1.4m, con caminos principales de 1m de ancho y caminos secundarios entre 30 a 60 cm. Pero siempre se adaptarán según el propósito y la maquinaria con que se dispone.
- Mecanización. Si bien en el mercado hay varios implementos para realizarlo, también se puede apelear al ingenio de cada agricultor para adaptar correctamente la maquinaria que dispoga.

Algunas de las Ventajas de este sistema son:

- Una vez construido no lo volveremos a disturbar tan profundamente
- Aumento de la superficie productiva, porque se disminuye los caminos.
- Los hongos y bacterias del suelo tienden a estabilizarse al no sufrir perturbaciones por el laboreo
- Proporciona una capa profunda y mullida para el buen desarrollo de raíces
- Reduce el trabajo futuro
- Si se mantiene siempre con cobertura, las malezas permanecerán en niveles tolerables

*De no contarse con los implementos o herramientas adecuadas para realizar el armado y diseño de los canteros o platabandas de manera mecánica puede procederse al armado del mismo de forma manual.

Una vez armado las platabandas/canteros, se procede a tapar el suelo (mulching) y colocar el riego (en el caso de riego por goteo).



Elaboración de platabandas con rotocultivador. Juan Lezcano. Rosario, Santa Fe, 2017.



Escardillo de 3 puntos adaptado para elaboración de platabanda con rolo asentador de lomo. Villa Gdor Galvez, Santa Fe.

2.4 | PROTECCIÓN DEL SUELO

Consiste en colocar sobre el suelo una cobertura, acolchado o mulch, éste actúa resguardando al suelo de la acción del clima, evita la desecación e impide la germinación de semillas de plantas indeseadas; brinda una capa de material y protege de la erosión del viento y lluvia, fomenta la fauna microbiana, evita el sobrecalentamiento, libera lentamente nutrientes, contribuye al incremento y mantenimiento del carbono y conserva la humedad del suelo.

Se pretende lograr una cobertura permanente para que la técnica desarrolle todos sus efectos positivos.

Se trata de una cobertura muerta (orgánica) la que puede estar compuesta con materiales de restos de cosecha, paja, deshierbe, pasto seco, etc. Es aconsejable colocar una capa de entre 5 – 10 cm de espesor. Evitar materiales que contengan excesiva cantidad de semillas a fin de no incorporarlas al suelo.



Diferenciación entre suelo descubierto y técnica de cobertura orgánica (mulch) dentro de la misma parcela productiva, 2019.



Platabanda con mulch de paja Villa Gdor. Gálvez, Santa Fe, 2019.



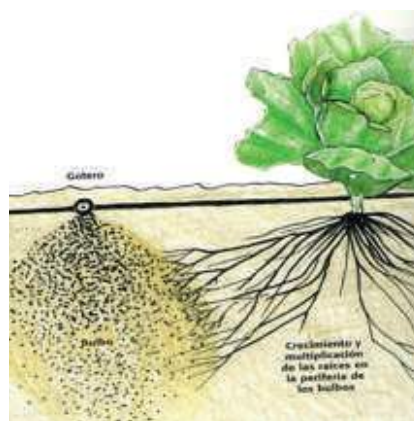
Cultivo de repollitos de brucas en canteros anchos con cobertura de pasto seco. Módulos Agroecológicos Ángel Gallardo. Monte Vera, Santa Fe, 2019.

2.5 | SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO

Se basa en la aplicación del agua de forma lenta y localizada a la planta, por lo que solo regamos aquello que nos interesa. Básicamente, consiste en colocar cintas de riego en forma de hilera junto a la base de las plantas. A través de los orificios de la cinta, el agua va fluyendo gota a gota, de una manera constante o por tiempo limitado, según sea necesario.

- El sistema de riego cuenta con importantes ventajas:
- Optimiza y eficientiza el uso del agua.
- Localiza el agua en la zona de las raíces de las plantas.
- Incrementa la productividad y el rendimiento por unidad de superficie.
- No provoca erosión ni planchado del suelo.
- Bajo requerimiento energético.
- Disminución de malezas.
- Fácil automatización.
- Reduce las tareas de riego, más tiempo libre para destinar a otras actividades.

A continuación, se detalla un croquis ilustrativo a modo práctico propio de un sistema de riego por goteo. El mismo es altamente recomendado



3

Biodiversidad

Biodiversidad significa variedad de formas de vida es la base de la vida del sistema y permite la sustentabilidad de nuestro organismo quinta. Trabajar en función de potenciar la biodiversidad nos brindará una serie de ventajas en el corto, mediano y largo plazo. Estas son:

- Ciclado natural de nutrientes por los microorganismos del suelo, por lo tanto, menor dependencia de insumos externos.
- Aumento de la macro y microfauna del suelo
- Mayor cantidad de hábitats y refugio para insectos benéficos (enemigos naturales).
- Control de insectos plaga mediante el control biológico.
- Regulación de enfermedades (un organismo más sano y equilibrado)
- Más polinización por abejas y otros insectos (mejor calidad y cantidad de frutos y semillas)
- Mayor estabilidad del organismo, más capacidad de recuperación ante disturbios.
- Regulación de los ciclos hidrológicos locales.
- Desintoxicación de productos químicos nocivos.

Es necesario rediseñar estratégicamente y manejar la diversidad de los espacios productivos, comprendiendo el funcionamiento del agroecosistema y de las interacciones ecológicas, sin que la biodiversidad por sola sea la encargada de gestar la estabilidad del sistema (Paleologos & Flores -2010).

A continuación detallamos una serie de prácticas para potenciar la biodiversidad:

3.1 | POLICULTIVOS O CULTIVOS MIXTOS

Se trata de sembrar dos o más especies en asociación las cuales comparten todo o parte de su ciclo. Puede ser en *franjás, surcos o al azar*. Presentan un mejor comportamiento ante plagas, enfermedades y malezas. Se debe buscar que las especies a sembrar tengan requerimientos diferentes y sean complementarias en el uso de los recursos, por ejemplo:

- Especies de sistema radical profundo con aquellas que tienen exploración radical superficial.
- Especies de gran desarrollo y altura con aquellas de poca altura y escaso desarrollo.
- Especies de hábito de crecimiento vertical con otras de crecimiento horizontal.
- Especies de un ciclo de crecimiento largo con las que tienen un ciclo corto.

- Especies altas que necesitan sol con especies más pequeñas que requieren menos luminosidad.

Algunos ejemplos de asociaciones

- Puerro y zanahoria: se protegen mutuamente de sus respectivos enemigos (polilla y trip del puerro, y la mosca de la zanahoria)
- Albahaca y Tomate: se protege al tomate de la mosca blanca y ciertos hongos
- Milpa: Maíz, porotos (frijoles) y zapallos: se aprovechan formas de crecimiento (espacio) y necesidades de luz y soporte físico.
- Coles y lechuga: se combina crecimiento rápido y crecimiento lento, lo que permite aprovechar mejor el espacio de los canteros
- Duraznero (frutal) y ajo: se protege al frutal de los hongos y ciertos insectos



Asociación entre cultivo de Lechuga y Acelga.
Recreo, Santa Fe, 2019.



Cultivo de Kale con autosiembra de Acelga.
Recreo, Santa Fe, 2019.



Cultivos en franjas, Ana Jurado.
Soldini, Santa Fe, 2018.



Asociación entre cultivo de Brócoli y Maíz.
2018.

3.2 | CERCOS VIVOS

Son barreras formadas por *árboles*, *arbustos* y *herbáceas* (preferentemente locales, aromáticos y/o melíferos) que delimitan tanto el perímetro de nuestro organismo huerta o finca como las distintas áreas dentro de éste (sobre el área perimetral o a modo de cordones como subdivisión de parcelas).

Algunos beneficios que los cercos vivos nos brinda, según las especies que lo constituyen son:

- Obtención de otros productos (frutas, miel, leña, etc.)
- Disminución de velocidad del viento
- Protección contra los vientos fríos en invierno
- Reducción del escurrimiento superficial del agua y prevención de la erosión
- Sombra para animales
- Albergue de insectos “benéficos” (parásitos y predadores) y “perjudiciales”, pero en un equilibrio dinámico.
- Fuentes alternativas de alimentación para abejas y otros polinizadores.



Cerco vivo. Díaz. Rosario, Santa Fe



Cerco vivo - Proyecto Cinturón Verde de Rosario, Santa Fe

3.3 | PARCHES DE VEGETACIÓN Y CORREDORES BIOLÓGICOS

Los *parches* son áreas con vegetación diferente a la que cultivamos para cosechar, ofrecen diversidad de hábitats y actúan como refugio de insectos. Los *corredores biológicos* son franjas que unen los parches de vegetación, por lo que están conformados por la misma vegetación, actúan como calles para la circulación de fauna, permitiendo el intercambio de parche a parche.

En la agricultura ecológica, los *cercos vivos*, los *corredores biológicos* y los *parches de vegetación* constituyen entornos menos disturbados y por lo tanto, pueden albergar una fauna más rica y diversificada que las parcelas productivas. De esta forma se pretende que las especies benéficas se puedan instalar todo el año, para lo cual también se deben instalar especies “perjudiciales”. Así se busca alcanzar un equilibrio dinámico donde se pueda mantener a la fauna perjudicial alejada de los cultivos y/o por debajo de los niveles del umbral de daño económico.

Por tal razón, su construcción se debe abordar como una inversión al sistema. Los mismos se pueden realizar seleccionando y favoreciendo ciertas familias que crecen espontáneamente en la zona, e introduciendo otras para aportar los elementos faltantes, según el objetivo que se persiga. Pero es importante tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las familias de las Asteráceas (Compuestas), Apiáceas (Umbelíferas) y Lamiáceas (Labiadas) deben estar en mayor proporción (40% a 70%), ya que albergan o estimulan a poblaciones benéficas.
- Seleccionar especies que puedan brindar, en su conjunto, una floración lo más prolongada posible a lo largo del año, ya que las flores sirven de alimentos a muchos insectos auxiliares.
- Una mayor diversidad de plantas (familias) en los cordones, trae aparejado una mayor heterogeneidad en la fauna que este puede albergar



Parches de vegetación, Rosario, Santa Fe



Corredor biológico. Bratina, Rubén - Área Metropolitana de Rosario, Santa Fe.



Sírfido en flor de cosmos, Zavalla



Cerco de Cosmos. Zavalla, Santa Fe, 2018.

Abeja en flor de Calendula (*Calendula officinalis*)Pulgones sobre plantas de Cerraja (*Sonchus oleracea*)
Módulos Agroecológicos Ángel Gallardo.
Monte Vera, Santa Fe, 2019.

3.4 | ROTACIONES

Las rotaciones constituyen diversidad en el tiempo. Casi todos los huerteros/quinteros la practican naturalmente por razones de estacionalidad y el clima. Pero en la agricultura ecológica se tiene que alternar los cultivos de un año a otro sobre una misma parcela, constituyéndose una secuencia alternada y ordenada de cultivos de distintas familias botánicas a fin de aprovechar sus diferentes características. Algunas de ellas pueden ser:

- Sistemas radicales que alcancen distintas profundidades
- Susceptibilidad o resistencia a plagas o enfermedades
- Efecto sobre el cultivo sucesor
- Reposición de nutrientes del suelo

Es una práctica fácil de implementar y proporciona múltiples beneficios a nuestro organismo.

3.5 | ABONOS VERDES Y/O CULTIVOS DE COBERTURA

Sembrar abonos verdes en una parcela enriquece la tierra para el siguiente cultivo. El mismo tiene que ser un cultivo de crecimiento rápido, que estando en el final del estado vegetativo se semiincorpora al suelo aportando sus propiedades. Algunas de ellas pueden ser:

- Leguminosas incorporan nitrógeno atmosférico al suelo.
- Brasicáceas disponibilizan fósforo y potasio.
- La espinaca disponibiliza el hierro.
- Centeno o avena dejan el suelo descompactado y mullido. Impiden el desarrollo de algunas malezas (aleopatía)

Conservación de la estructura e incremento del tenor de materia orgánica del suelo.
Módulos Agroecológicos Ángel Gallardo.
Monte Vera, Santa Fe, 2019.

4

Manejo agroecológico de malezas

Desde el enfoque agroecológico se busca manejar y/o convivir con las malezas manteniéndolas en niveles tolerables, que no signifiquen una competencia desmedida, entendiéndose como un componente más de cada sistema productivo y que cumplen una función o servicio ecosistémico. Las plantas espontaneas se deben considerar como plantas indicadoras. Las mismas son un conjunto de especies pioneras en la sucesión vegetal y que nos están advirtiendo del estado de nuestros suelos (fertilidad), alguna deficiencia o exceso de micronutrientes o minerales y de pH.

Cuadro: Algunas “Malezas” como indicadoras en cultivos.

ESPECIES	CAUSA
Euphorbia hirta “lecherón”	Déficit de Molibdeno
Acanthospermum hispidum DC. “torito”	Déficit en calcio
Rumex. spp. “Lengua de Vaca”	Exceso de N orgánico de estiércol animal. Déficit de cobre. Suelo compactados y húmedos.
Sida rhombifolia “Escoba dura”	Compactación
Quenopodium álbum “qui-noa”	Exceso de nitrógeno orgánico de origen vegetal
Raphanus spp. “Nabo forrajero”	Déficit de Boro y Manganeso
Andropogon “Cola de Zorro”	Capa impermeable abajo de 80 cm
Bidens pilosa “Amor seco”	Suelos arenosos y modificados
Cyperus sp “Cebollín o Negrillo”	Suelos anegadizos de mediana fertilidad. Carencia de Mg y Si
Galinsoga parviflora “Albahaca silvestre”	Suelos con exceso de N y deficitarios en micronutrientes, básicamente Cu.
Oxalys sp. “Vinagrillo”	Suelo arcilloso. pH ácido. Déficit de Ca y Mo.
Sporobolus sp.	Suelos con alto contenido de sales (NaCl).
Taraxacum officinale “Diente de León”	Suelos fértiles

Como plan para su manejo se propone un conjunto de prácticas que tenderán a la disminución de la población y del banco de semillas remanente en el suelo.

Muchas de las prácticas ya descritas, tanto para generación de biodiversidad como para la mejora y protección del suelo, también son de gran ayuda en la convivencia con las plantas espontáneas.

4.1 | ROTACIONES

Planificar las rotaciones puede ser un método de control efectivo a largo plazo, ya que se favorece la diversificación en tiempo y espacio. Los residuos

de cosecha pueden aportar sustancias que inhiben la germinación de semillas de malezas.

Esto limitará el aumento de su número, y en combinación con otras prácticas pueden dar resultados muy satisfactorios.

4.2 | COBERTURA

La cobertura actúa de interferencia entre el aire por encima de la superficie del suelo y éste, regulando los factores (temperatura, luz) que desencadenan los procesos de germinación de las semillas o el desarrollo de propágulos (estructuras reproductivas) que puedan encontrarse en el banco del suelo. Esto hace que la población de malezas establecida sea menor en el corto plazo. Si tenemos una mirada a largo plazo, continuando con los procesos de la cobertura y si la manejamos adecuadamente, el banco de semillas de malezas del suelo se irá debilitando.



Conservación de humedad y estructura del suelo.
Práctica de cobertura (mulch orgánico) de suelo.
Villa Gdor. Gálvez, Santa Fe, 2019.



Cobertura sobre canteros productivos en cultivo de Lechuga.
Villa Gdor. Gálvez, Santa Fe, 2019.

5

Manejo agroecológico de plagas y enfermedades

La agroecología propone cambiar el concepto de “eliminar y controlar” por el de “manejar y mantener” las poblaciones de plagas en niveles que no produzcan daño económico.

En un sistema diverso, la gran gama de colores y olores liberados por la vegetación dificulta la localización del alimento por parte de los insectos. Además de propiciar microhábitats que ofrecen las condiciones necesarias para el desarrollo y supervivencia (sitios de refugio, oviposición, fuente de alimento alternativo) de muchos grupos de organismos con funciones importantes, como los enemigos naturales.

El investigador francés, Francis Chaboussou es autor de la teoría de la Trofobiosis, (trofo= alimento, biosis= existencia de vida); en la misma describe que: “todo ser vivo solo sobrevive si existe alimento adecuado y disponible para él”. Es decir, que una planta “sana” no puede ser atacada por un insecto, ácaro, nematodo o microorganismo, ya que por su savia no hay circulación de sustancias simples que sirven de alimento que estos necesitan. Por lo contrario, en una planta “enferma” por su savia circularán sustancias simples y solubles logrando que las plagas (insectos) y patógenos que causan enfermedades (hongos, bacterias y virus), encuentren el alimento disponibles y necesarios.

Los suelos con alto contenido de materia orgánica y alta actividad biológica generalmente presentan una fertilidad, organismos benéficos abundantes e interacción entre ellos, que previenen infecciones o afecciones y por lo tanto mayor tolerancia de los cultivos.

La idea de aplicar una serie de prácticas de manejo para mejorar o regenerar la agrobiodiversidad y promover la salud de los agroecosistemas, asegurando servicios ecológicos para la generación de una agricultura sostenible en el tiempo y el espacio.

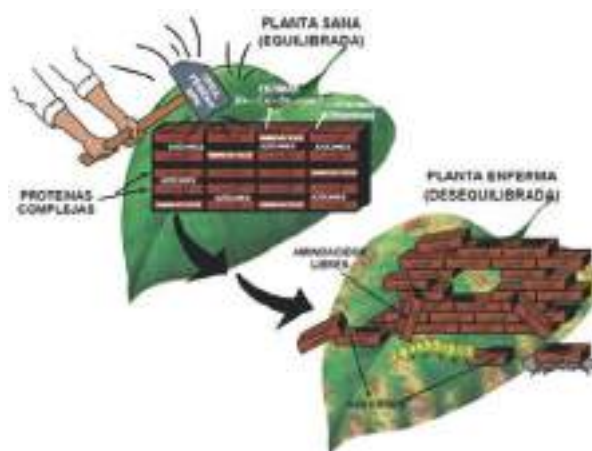


Imagen Libro. La teoría de la Trofobiosis, Francis Chaboussou

5.1 | ESTRATEGIAS PARA EL MANEJO DE PLAGAS:

a) A nivel de cultivo:

Variedades resistentes: pueden utilizarse variedades tolerantes o menos susceptibles al ataque o predación, que mantienen o reducen en menor medida su rendimiento a pesar de sufrir daño. Que sean menos atractivas, presenten defensas físicas (espinas, pelos, tricomas, etc.) o químicas (toxinas o antibióticas ej.: variedades de maíz resistente al Mal de Río IV).

b) A nivel de agroecosistema:

Control biológico: consiste en el uso de uno o más organismos benéficos (enemigos naturales) que actúen en la reducción de la población de aquellos que causen daño (plaga).

Puede ser mediante la:

- Conservación de especies establecidas: se basa en brindar las condiciones necesarias dentro del organismo chacra para favorecer la presencia y permanencia de los enemigos naturales presentes, fomentando una mayor cantidad de sitios de refugio, hibernación y alimento. Para lograr este objetivo las estrategias a seguir son todas aquellas tendientes al aumento de la biodiversidad (explicadas en el punto 3).
- Introducción por el hombre (tienen un costo).



Coccinélido predando pulgón

Himenóptero parasitando pulgón. (UTALCA)

Control biológico de *Helicoverpa zea* por hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana*

c) Técnicas culturales: Deben basarse en un manejo de la diversidad en todas sus dimensiones y a diferentes niveles (parcela, módulo, chacra), teniendo en cuenta el paisaje que lo circunda, generando las condiciones para potenciar la inmunidad del organismo chacra. (Ver punto 3. Biodiversidad)

d) Uso de trampas: El sistema de trampeo tiene dos propósitos: el primero como método de identificación de diferentes plagas y la determinación de sus poblaciones; segundo: como control de las poblaciones mediante el aumento en el número de trampas por lote productivo.

Las trampas pueden ser:

- Atractivas y de captura: Cromáticas (luz; colores, sobre todo amarillo. Asociadas a pegamento y agua)
- Atractivas de olor: Solución en vinagre de vino en agua; Alcohol etílico al 96% + agua, extracto de malta.
- Atractivas sexuales: feromonas sexuales (sintéticas o naturales).
- Trampas refugio: estas tienen como objetivo servir de refugio o albergue, tanto para plagas como para enemigos naturales. Consiste en distribuirlos de manera estratégica en nuestros sistemas productivos, por ejemplo en los árboles o arbustos colocando parches sobre los troncos de cartón corrugado. Para plagas colocarlos desde Diciembre y retirarlos en Jun-Jul., luego quemar. En el caso de muchos coccinélidos y arañas, el sistema actúa como refugio (desde fines de Marzo a Oct- Nov.). También, se pueden elaborar pequeñas estructuras de madera, tarros de lata, calabazas o porongos perforados para que las poblaciones de enemigos naturales incrementen su número.

e| Uso de preparados ecológicos (ver: Capítulo III Las Biofabricas): Sirven como complemento a las demás estrategias de manejo, refuerzan el sistema inmunológico, provocando una acción preventiva, repelente o insecticida sobre las poblaciones de plagas. Por lo general son extractos vegetales (maceraciones, fermentados, decocciones e infusiones), y otros preparados en base a sales minerales y cenizas.



5.2 | ESTRATEGIAS PARA EL MANEJO DE ENFERMEDADES

a| Manejo cultural: Estos métodos se utilizan hasta o durante el período de siembra y son esenciales para reducir al mínimo la enfermedad. Incluyen rotación de cultivos, cultivares resistentes, labranzas y abonos orgánicos con grandes cantidades de materia orgánica.

- La labranza destruye los residuos y acelera la descomposición y colonización por parte de microorganismos benéficos.
- Las rotaciones cortan los ciclos de las enfermedades.
- Las diferentes fechas de siembra permiten el escape a condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad donde el cultivo es más vulnerable a ésta.
- Uso de cultivares resistentes, generalmente variedades locales.
- Empleo de abonos orgánicos para control de hongos y nematodos del suelo.

b| Control biológico: Es una alternativa para minimizar los daños causados por enfermedades. Esto es a través de la acción de ciertos organismos antagonistas (hongos, bacterias, nematodos o virus benéficos).

Puede recurrirse al uso de enmiendas líquidas enriquecidas a base de Hongos y bacterias antagonistas como *Bacillus thuringiensis*, *B. subtilis*, *Trichoderma*, *Azospirillum*, etc.

c| Preparados ecológicos

6

Manejo pos-cosecha de hortalizas

El manejo de poscosecha es una etapa muy importante, ya que una vez realizada la cosecha las condiciones y propiedades de los productos, solo pueden mantener sus características por un tiempo determinado, por lo cual debemos adoptar ciertas prácticas para tratar de llegar al momento de la comercialización con un producto en óptimas condiciones.

Los objetivos de la poscosecha son:

- Conservar la calidad de los productos
- Disminuir pérdidas y daños
- Asegurar la inocuidad¹ de los alimentos.

Principales causas del deterioro en poscosecha:

- Físicas (temperatura, humedad, luz)
- Químicas (oxidación, acción enzimática, contaminantes)
- Biológicas (fisiologías, microorganismos y plagas)
- Mecánicas (manipulación y daños causados en la cosecha y poscosecha)

Prácticas que ayudan a mantener la calidad:

- Cosechar en la hora más fresca del día para mantener baja la respiración del producto
- Evitar lesiones o daños causados por personas, equipos o empaques
- Proteger los productos cosechados del sol
- Si es posible, refrigerar los productos cosechados en el menor tiempo
- No mezclar productos de buena calidad con productos dañados
- Utilizar contenedores, envases y transporte limpios (libres de contaminación)

Acondicionamiento

Para el acondicionamiento de la mercadería destinada a la comercialización se propone un esquema que cumpla con los objetivos que se persiguen para su correcta presentación.

El acondicionamiento consta de:

Sección recepción de la cosecha

Se persigue recibir aquella mercadería que este en las mejores condiciones posible para que el descarte sea mínimo.

Sección de lavado y refrescado (en piletón o batea)

Es fundamental porque se produce el lavado del material más grosero (tierra, restos de pasto, etc.) de la mercadería.

Sección de duchas

Destinado a la limpieza final de la mercadería

1] La inocuidad de los alimentos puede definirse como el conjunto de condiciones y medidas necesarias durante la producción, almacenamiento, distribución y preparación de alimentos para asegurar que una vez ingeridos, no representen un riesgo para la salud.

donde a su vez permite realizar una clasificación y permite mantener el producto fresco.

Sección de secado y pre-empaque

Espacio de escurrimiento y secado (natural o forzado) del agua para el posterior atado o empaquetado de los productos.

Los materiales aconsejables para la implementación de las secciones son:

- Acero inoxidable
- Galvanizado
- Chapa enlozada o con capa de pintura Epoxi.

Recomendaciones generales

Las sugerencias a continuación están contempladas desde la cosecha a su comercialización en mercados o ferias; de suma importancia para conservar las condiciones organolépticas y de este modo se vea justificado el esfuerzo realizado por el agricultor.

Es fundamental considerar los siguientes aspectos:

- Calidad del agua

Es importante que para la limpieza y clasificación de la mercadería se cuente con agua libre de contaminantes biológicos, físicos y/o químicos.

- Limpieza e higiene de las secciones de acondicionamiento

Fundamental contar con los espacios limpios e higienizados para evitar la contaminación de la mercadería y que sea de uso exclusivo. **No destinar el espacio para limpieza de envases, mochilas pulverizadoras, etc.**

- Atado y empaque

Se recomienda tratar los productos de forma suave, sin provocar presiones excesivas que desmejoren la calidad y presentación y que se evite acelerar el deterioro poscosecha.

Los envases a utilizar para el transporte deben ser cajones de plástico resistentes (blancos), livianos de fácil manejo.

Es relevante el correcto manipuleo al momento del empaque en los cajones para evitar daños físicos, teniendo en cuenta:

- Las unidades de producto no deben moverse una vez empacadas, con respecto a las demás y a las paredes del envase
- El envase debe estar lleno, pero sin exceso, no muy apretado ni con fuerza innecesaria.



Postcosecha. Envase en cajones plásticos blancos. Soldini, Santa Fe, 2018.

7

Comercialización

Una de las etapas claves es el desarrollo de estrategias para favorecer el vínculo entre los procesos productivos y la comercialización, el establecimiento de nexos con los consumidores.

Los alimentos resultantes de los procesos productivos apoyados por el Programa Provincial de Producción Sustentable de Alimentos en Periurbanos, cuentan con la marca colectiva “De Mi Tierra Santa Fe”, la cual busca poner en valor la diferenciación que poseen estos productos en relación a los obtenidos de manera convencional, actuando como sello de promoción para el atributo de producción de orientación agroecológica.

La necesidad de reducir los costos económico-energéticos generados en el tránsito desde el ámbito productivo a la distribución para su final comercialización abre la posibilidad de consolidar mercados de proximidad. Se estimulan diferentes mecanismos de comercialización como los locales de venta directa, los mercados regionales, las ferias locales, los acuerdos institucionales de comercialización, la preferencia en las compras públicas de la provincia y la venta de bolsones, entre otros.

Además, cada producto es identificado con una etiqueta, lo cual permite a los consumidores conocer quién lo produjo y en qué lugar, formando parte de un sistema de trazabilidad que garantiza la calidad del mismo.





Feria en La Redonda, ciudad de Santa Fe, Santa Fe. 2018



Verdulería Ecológica, Huerta de mi Tierra. Mercado del Patio - Rosario



Hortalizas rotuladas listas para su comercialización, Rosario, Santa Fe



Productores de Soldini, en Feria BioMercado. Rosario, Santa fe. 2019



Verduras con etiqueta indicando productor/a y procedencia. Trazabilidad

Bibliografía del capítulo

Altieri, Miguel. 1999. Agroecología: Bases Científicas para una Agricultura Sustentable. Editorial Nordan-Comunidad, Montevideo, Uruguay.

Aubert, Claude. 1987. El Huerto Biológico. Integral Edic., Barcelona

Gliessman, Stephan R. 2002. Agroecología: Procesos Ecológicos en Agricultura Sostenible. Turrialba, Costa Rica,

Granval, Nélica y Riquelme, Antonio Hugo. 2013. Biocontroladores en la huerta y sus interacciones. INTA, EE-Mendoza, Argentina

Holmgreen, David. 2002. Permacultura: Principios y Senderos más allá de la Sustentabilidad.

Lattuca, A.; Terrile, R.; Lemos, Lucho Mariani, Silvana Cartilla de Huertas Grupales Agroecológicas Productivas. Programa de Agricultura Urbana Rosario; CEPAR; Municipalidad de Rosario.

Mejía Gutierrez, Mario. 1998. Agricultura para la Vida. Movimientos alternativos frente a la agricultura química; 4ta Edición - Bogotá, Colombia,

Petiot, Eric Los Cuidados Naturales de los Árboles. Editorial La Fertilidad de la Tierra.

Primavesi, Ana María. 2002. Curso de agricultura de sol y malezas, IICA,

Primavesi, Ana María. 2003. Los bioindicadores del suelo, una herramienta de análisis en agricultura orgánica. Ciencia y Vida, II Semana Científica. Tunja, Colombia.

Sarandón, Santiago y Flores, Claudia Cecilia. 2014. Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de Agroecosistemas sustentables - ; Facultad de Cs. Agrarias, Universidad Nacional de La Plata. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (edulp) - 1ª Edición

Thun, Maria. 2001. El Control de las Plagas. Editorial Rudolf Steiner; Editorial Antroposófica, Co-Edición, Buenos Aires - Argentina.

V.A. 2010. Biopreparados para el manejo sostenible de plagas y enfermedades en la agricultura urbana y periurbana - Primera Edición, noviembre de 2010; IPES / FAO.

A close-up photograph of a green thistle flower head, showing the intricate structure of the green bracts and the emerging purple buds. The image is framed by a large, semi-transparent green shape that resembles a stylized letter 'S' or a similar curve, set against a solid green background.

Capítulo III

**Las Biofábricas
y los Preparados
Ecológicos**

Índice del Capítulo

1 ¿Qué es una Biofábrica?	59
2 Metodología para la Implementación de Biofábrica.	61
2.1 Construcción o habilitación de espacio para biofábrica.	61
2.2 Materiales y materias primas	62
2.3 Productos a elaborar	63
2.3.1 Biopreparados	63
2.3.2 Biofermentos	63
2.3.3 Caldos Minerales	64
2.3.4 Harinas de Rocas	64
3 Consideraciones para la estimación de cantidades de productos a elaborar	65
4 Los Preparados ecológicos	66
4.1 Clasificación	66
4.1.1 Modo de preparación	66
4.1.2 Forma de acción	67
4.2 Recomendaciones generales	67
5 ¿Cómo elaborar biopreparados?	68
5.1 Ortiga: <i>Urtica urens</i> (anual) <i>Urtica dioica</i> (perenne)	68
5.1.1 Extracto fermentado o macerado (plata fresca/verde)	68
5.1.2 Infusión (planta fresca y planta seca)	69
5.2 Cola de caballo (<i>Equisetum giganteum</i>)	70
5.2.1 Decocción (planta seca)	70
5.2.2 Extracto fermentado (plantas verdes)	71
5.2.3 Fertilizante líquido Súper Magro	71
5.3 Té de abono compuesto o de abono compuesto de lombriz	72
Bibliografía del Capítulo.	74

1

¿Qué es una biofábrica?

Son centros de elaboración, desarrollo y puesta a punto de diferentes fuentes de nutrientes orgánicos denominados biopreparados, tanto líquidos como sólidos, para ser utilizados en los sistemas productivos.

Los productos mencionados favorecen la reproducción de microorganismos benéficos que permiten la recuperación de la salud y nutrición de los suelos y por consecuencia de los cultivos objetivos y la producción animal.

En referencia a la “escala” o tamaño de la Biofábrica, se promueve una tipología que sea capaz de concentrar la producción de una zona o grupo de agricultores, permitiendo la demostración y estandarizado de insumos agroecológicos, particularmente biofermentos y decocciones a base de sustancias naturales y agua que fomenten y se enmarquen en la agricultura ecológica. Así mismo, se desea que los propios agricultores compartan tecnologías innovadoras, mejoren la productividad de los sistemas agrícolas, aminoren el impacto ambiental favoreciendo la adaptación al cambio climático.

A nivel social se da provecho de las áreas periurbanas (urbano-rural) como lugares ideales donde realizar estos emprendimientos permitiendo la generación de ingresos y empleos, por lo que impulsar el modelo de biofábrica “local” o “zonal” de insumos agroecológicos optimiza el aprovechamiento de los recursos locales y contribuye en la búsqueda de soluciones a conflictos productivos.

Actualmente la demanda internacional y nacional de producciones ecológicas se encuentra en franco aumento (principalmente en las grandes ciudades) por lo que la elaboración de bioinsumos representa una oportunidad para los agricultores de captar parte de dicha demanda y hacerlo de manera rentable sin la dependencia (o reduciendo el uso) de insumos biológicos industriales de altos costos.

El aprovechamiento y uso adecuado de los bienes naturales como suelo, agua y biodiversidad, en conjunto con prácticas de manejo agroecológicas permiten reducir y mitigar los impactos a los ecosistemas causados por las labores propias de la producción agrícola y el recurrente uso de insumos de síntesis química (fertilizantes, insecticidas, fungicidas y herbicidas).

Esta propuesta plantea, además de la participación de los propios agricultores en los procesos de elaboración, la presencia de una asistencia técnica capacitada en las elaboraciones que se realicen, como de personal adicional para la realización de las labores complementarias de elaboración, man-

tenimiento y funciones administrativas y de registro básicas a desarrollar.

Esta propuesta de “tipo ideal” no es excluyente en lo absoluto de la posibilidad de realizar los procesos de elaboración a nivel “finca”, para lo cual se deberá adaptar lo planteado aquí de acuerdo a las condiciones y la infraestructura disponible en cada establecimiento.

Si bien es posible realizar una producción para uso personal, se considera necesario contar con los recursos mínimos y cumplir con ciertos parámetros que se nombran a continuación.

- Infraestructura mínima para el depósito de insumos y materia prima separada de la zona de elaboración y de envasado o al-macenamamiento si lo hubiere.
- Infraestructura de cubierta mínima que evite la producción y el acopio a la intemperie.
- Instrumental adecuado para cumplir con los parámetros estándar de correcta fabricación (temperatura, PH, etc.).
- Cumplir con las condiciones organolépticas del producto final.
- Cumplir con prácticas adecuadas mínimas en su elaboración (respetar protocolos).
- Contar con elementos mínimos de seguridad e higiene (barbijos, guantes, delantales), matafuego y botiquín de primeros auxilios.

La biofábrica tiene como objetivos principales:

- Compartir tecnologías entre los agricultores en el proceso de reconversión productiva.
- Disminuir el uso y dependencia de productos industriales (de síntesis química o ecológicos).
- Mejorar la productividad agrícola.
- Reducir el impacto ambiental y mitigar los efectos del cambio climático.
- Generar un espacio de abastecimiento para agricultores.



Biofábrica Módulos Agroecológicos
Ángel Gallardo. Monte Vera, Santa Fe, 2019.



Biofábrica Comuna de Chabás, Santa Fe, 2019.



Biofábrica Comuna de Arroyo Aguiar, Santa Fe, 2019.

2

Metodología para la Implementación de biofábrica

A continuación se describe la base para el proceso de implementación de biofábrica partiendo de la adecuación del espacio, la dotación de materiales, instrumentos de medición, herramientas e insumos y preparación o formulación de estos últimos en función de las necesidades y requerimientos de los agricultores. Así mismo las biofábricas pueden adaptarse a las necesidades y recursos locales con los que se cuenta, donde puede ir de pequeña a mediana escala.

2.1 | CONSTRUCCIÓN O HABILITACIÓN DE ESPACIO PARA BIOFÁBRICA.

Se debe poder contar con un área mínima que ronde los 65 m² destinada a la construcción de la biofábrica o si ya se cuenta con una infraestructura, se debe adecuar y reacondicionar aquellas áreas que así lo requieran.

En cuanto a la capacidad de almacenamiento, depende la producción anual que se fije como objetivo (áreas de cultivo a cubrir, cantidad de agricultores, número de aplicaciones, etc.). Se debe tener en cuenta un espacio para acopiar las materias primas e insumos de elaboración.

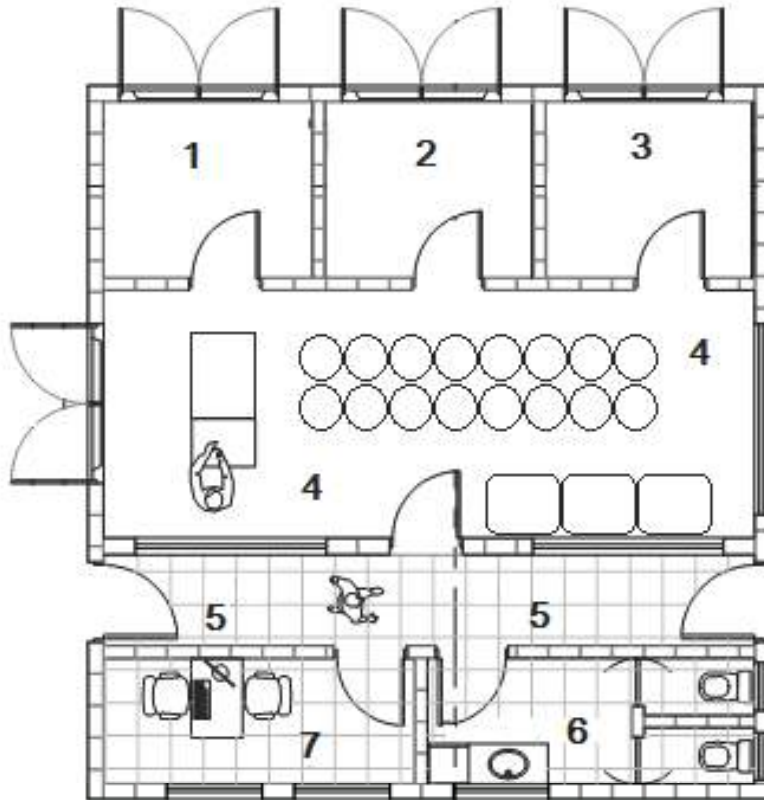
Lo fundamental a tener en cuenta, es contar con agua de calidad, no contaminada o salinizada, en el mejor de los casos, agua de lluvia (recolectada mediante sistema de cosecha de agua de los techos, tanques u algún otro sistema).

En la inversión para el funcionamiento se deben considerar lo siguiente:

- Infraestructura básica (techo y piso de cemento)
- Acceso a agua.
- Disponibilidad de luz y gas (de red o contar con garrafas).
- Insumos agrícolas.
- Materiales y equipo.
- Asistencia técnica.
- Personal de trabajo.
- Capacitaciones periódicas al personal a cargo.
- Vías de acceso en condiciones para su tránsito.
- Elementos de higiene y seguridad.

CROQUIS MODELO DE BIOFÁBRICA

Elaboración Propia. Ministerio de la Producción, 2019.



Referencias

- 1 | Depósito de Materia prima
- 2 | Depósito de Envases e instrumental
- 3 | Depósito de Producto final
- 4 | Área elaboración y Envasado
- 5 | Pasillo
- 6 | Baños
- 7 | Oficina

2.2 | MATERIALES Y MATERIAS PRIMAS

Los materiales mínimos que se requieren en la Bio-fábrica son:

- Tambores plásticos de 1.000 lts., 500 lts o 200 lts. según cantidades a producir con tapa y cierre hermético.
- Tambores plásticos de 60 lts. con tapa y cierre hermético.
- Manguera siliconada.
- Baldes plásticos de 20 lts.
- Envases de vidrio o plástico tipo MBARJ-1000 cc PVC S/t diam 28 mm (reutilizables).
- Carretilla.
- Palas anchas.
- pH-Metro (Medidor de Ph)
- Termómetro de suelo y compost en pila.
- Balanza electrónica
- Balanza para pesos mayores a 10 kg.
- Tachos metálicos con manija por 100 lts.
- 1 Estantería metálica
- 1 Mesada de trabajo.
- Tarimas de madera.

Las materias primas básicas pueden ser:

- Especies vegetales según objetivos técnicos (en fresco o secas).
- Bosta de vaca fresca
- Semolín de trigo, arroz o maíz
- Leche/suero
- Melaza/miel de recupero/jugo de caña o azúcar mascabo.
- Mantillo (broza) de monte local.
- Sales: Sulfato de Calcio o Carbonato de Calcio; S. de Cobre (CuSO₄); S. Magnesio (MgSO₄); S. Manganeseo (MnSO₄); S. Zinc (ZnSO₄); S. Hierro (Fe SO₄); S. Cobalto (CoSO₄); Bórax (H₃BO₄).
- Harinas de Rocas: Bentonita, Balsato, etc.
- Ceniza de Hueso
- Ceniza de madera o de granza de cereal.
- Azufre
- Cal
- Tierra de Diatomeas

La materia prima debe ser resguardada en un lugar o depósito fresco, con buena circulación de aire y sobre estantería o tarima despegado del suelo.

Además se debe implementar un sistema de registro, en donde se apunten las diferentes informaciones de las prácticas de elaboración, fechas, stocks de materiales, etc.

2.3 | PRODUCTOS A ELABORAR

Se puede generar una amplia gama de preparados que permitan abarcar en su totalidad o en gran parte, las futuras necesidades productivas. Siempre partiendo de un diagnóstico previo.

Se pueden elaborar y producir:

2.3.1 | BIOPREPARADOS:

A base de la combinación o mezcla de sustancia de origen vegetal, animal o mineral presentes en la naturaleza y que tienen propiedades nutritivas para las plantas y controladoras o repelentes de plagas y enfermedades.

Los biopreparados se han desarrollado en la historia, a partir de la observación empírica de los procesos y efectos de control que realizan. Por este motivo, muchos de los preparados no tienen autoría y, en muchos casos, ni siquiera se sabe el origen que poseen. De todas formas, en los últimos años estos procesos de observación y comprobación realizados por agricultores, están teniendo interés por investigadores, empresas o instituciones gubernamentales que plantean su uso extensivo y comerciales para la pequeña, mediana o gran escala (IPES/ FAO 2010).

Más allá de su fácil elaboración, manipuleo y su baja o nula toxicidad es importante tener en cuenta que su manejo requiere de cuidados que eviten su ingestión o el contacto con la piel de altas concentraciones de los productos, por lo que se recomienda utilizar guantes, barbijo y delantales al momento de realizar la elaboración de los mismos.

Se clasifican según su forma de acción en:

- Bioestimulante/bioenraizador • Biofertilizante • Biofungicida • Bioinsecticida/biorepelente



Tambores para elaboración de Bioles.



Tambor para elaboración de Biopreparados. Arroyo Aguiar, Santa Fe, 2019.



Tambor tipo cuñete para Biopreparado.

2.3.2 | BIOFERMENTOS:

Se generan a partir del proceso de fermentación de materiales orgánicos. Dicho proceso se origina a partir de una intensa actividad microbológica, donde los materiales orgánicos utilizados son transformados en minerales, vitaminas, aminoácidos y ácidos orgánicos. La base principal de los biofermentos son los microorganismos nativos de monte (MM).

Todos los biofermentos deben ser utilizados en base a los requerimientos nutricionales de los cultivos y sus aplicaciones deben ser acorde a las diferentes etapas fenológicas o de desarrollo en que se encuentran los mismos. En la propuesta de biofábrica que presentamos, las recomendaciones, formulaciones o mezclas deberán estar asistidas por un técnico capacitado.



Tambor de 1.000 Lts. para fermentación. Arroyo Aguiar, Santa Fe, 2019.

2.3.3 | CALDOS MINERALES:

Son mezclas preparadas a base de sales y minerales como azufre, cal, zinc, cobre, magnesio, hierro, etc. Se emplean en el manejo y prevención de insectos plaga y enfermedades, y en la corrección de deficiencias nutricionales que presentan los cultivos.

Pueden ser caldos en frío o caliente.

2.3.4 | HARINAS DE ROCAS:

Son productos biológicos sin manipulación genética que se utilizan en la re mineralización de los suelos, ya que los mismos han sido formados a partir de la roca madre. A su vez, sirven como insumos para la elaboración de biofermentos, en mezcla con caldos o el enriquecimiento de los biopreparados.

Presentan diferentes usos agrícolas como: pelletización de semillas; reposición de elementos trazos en el suelo (remineralización); restauración de suelos ácidos-salinos; Biofertilizantes líquidos; enmiendas minerales (mezclas con humus de lombriz o compost) y pulverizaciones foliares.

Existen muchas maneras de aplicar las harinas de rocas al suelo, ya sea manualmente utilizando una media, malla o espolvoreadora manual, también se pueden realizar aplicaciones foliares procurando realizar una buena agitación para mantener las partículas en suspensión mediante bomba manual o pulverizador mecánico (de arrastre o autopulsado).

3

Consideraciones para la estimación de cantidades de productos a elaborar

Es de relevancia que los técnicos a cargo y los trabajadores de la biofábrica tengan una estimación clara de la demanda de productos, las cantidades a producir dependerán de un adecuado diagnóstico sobre el estado de los suelos de los campos sobre los que se aplicaran y del requerimiento nutricional del cultivo objetivo o práctica de manejo que se persiga.

En función de la cantidad de tambores requeridos y la cantidad de mineral/vegetal por tambor se obtiene por multiplicación el número de mineral/vegetal por cada fórmula. A partir de esto, se pueden calcular las estimaciones en las aplicaciones a campo, por metro lineal, por hectárea, por productor/es, etc.

4

Los preparados ecológicos

Los preparados ecológicos son sustancias y mezclas de origen vegetal, animal y/o mineral presentes en la naturaleza cuyas propiedades son utilizadas para la nutrición, prevención, manejo y corrección de los desequilibrios que se manifiestan en las plantas mediante el ataque de plagas y/o enfermedades.

Ventajas:

- Pueden ser elaborados y almacenados por los propios agricultores disminuyendo la dependencia de los insumos externos.
- Se basan en el uso de recursos que, generalmente, se encuentran disponibles en la chacra.
- Presentan facilidad y practicidad en su preparación
- Constituyen una alternativa de bajo costo.
- Requieren muy poca energía
- Presentan muy bajo riesgo de contaminación al ambiente, ya que se fabrican con sustancias biodegradables de baja o nula toxicidad.
- Presentan rápida degradación en el ambiente, incluso pueden ser utilizados poco tiempo antes de la cosecha sin riesgo de toxicidad.
- No afectan la fauna benéfica (insectos y otros organismos que naturalmente actúan controlando a plagas y enfermedades) y no generan resistencia.

4.1 | CLASIFICACIÓN

Pueden clasificarse según

- Modo de preparación
- Forma de acción

4.1.1 | MODO DE PREPARACIÓN

Extracto fermentado o macerado

- Sumergir fragmentos de plantas en agua para su fermentación.
- Revolver diariamente durante 5 minutos aproximadamente
- Dejar aproximadamente dos semanas, dependiendo de la temperatura
- Filtrar
- Usar o conservar

El proceso finaliza cuando, luego de revolver, no se observa más formación de espuma en superficie.

Cuando utilizamos plantas frescas obtenemos un efecto fitoestimulante, a su vez potencia el sistema de defensa de las plantas.

Infusión

Se realizan para extraer de las plantas los ácidos que tienen una acción insecticida, fungicida o de estimulación del sistema de defensa y a su vez liberar en forma disponible minerales y nutrimentos.

- Elaboración un recipiente de acero inoxidable o enlozado

- Sumergir en agua las plantas troceadas
- Calentar hasta 80° C, temperatura que permite conservar los ácidos
- Apagar el fuego y dejar enfriar
- Filtrar
- Usar o conservar
- Para conservar llevar la temperatura a 90° C, embotellar en caliente en recipientes de vidrio opaco.

Planta fresca tiene acción bioestimulante. Se utiliza a razón de 1 kg cada 10 litros de agua

Planta tiene acción acaricida o insectífuga. Se utilizan 250 g cada 10 litros de agua.

Decocción

Hay plantas que necesitan un método de extracción más largo para poder liberar sus principios activos, es el caso de vegetales leñosos o de estructura silíceo.

- Cosechar las plantas y dejar secar
- Luego poner dentro de un recipiente de acero inoxidable o enlozado en agua fría 24 horas antes de realizar la decocción
- Llevar a ebullición durante 20 minutos
- Dejar enfriar
- Filtrar
- Usar

Caldos

Esta denominación se utiliza principalmente para referirse a caldos minerales. Es la forma de diluir en agua compuestos o elementos minerales, de manera de hacerlos solubles y aprovechables por las plantas. En su mayor parte poseen propiedades para equilibrar deficiencias nutricionales y actuar sobre la manifestación de éstas como enfermedades fúngicas.

4.1.2 | FORMA DE ACCIÓN

- **Bioestimulantes/bioenraizante:** Actúan como reguladores del crecimiento, su finalidad es la de incrementar el rendimiento de los cultivos por medio de dosis muy bajas.
- **Fitoestimulantes:** En este grupo encontramos a los extractos fermentados, utilizados por su acción fertilizante y estimulante. La mayoría de las plantas utilizadas poseen minerales y materias proteicas que pasaran al agua durante la fermentación, los cuales constituyen una fuente importante de nutrimentos.
- **Fungicidas:** Los tratamientos a base de plantas contra los hongos actúan casi siempre como preventivos, aunque algunas preparaciones son curativas.
- **Insecticidas:** La acción insecticida es determinada por la elevada concentración de una o varias moléculas que pueden tener además un efecto repulsivo.
- **Repelentes:** Muchas plantas tienen sustancias que las hacen menos apetecibles por los insectos, aprovechando estas propiedades podemos elaborar preparados los cuales pulverizaremos sobre aquellas que queremos proteger.

4.2 | RECOMENDACIONES GENERALES

Para tener éxito en la elaboración de los preparados es indispensable disponer de agua de calidad, que no contenga cloro y que no sea de ph alcalino, ya que ambas situaciones reducen la eficiencia de las preparaciones y los posteriores tratamientos. La temperatura óptima es entre 15 y 20° C no debiendo superar los 40° C. Por esto mismo, lo más recomendado es la utilización de agua de lluvia. La misma puede ser almacenada en recipientes plásticos hasta el momento de su utilización.

Si tenemos agua de buena calidad pero la misma posee cloro, podemos subsanar este inconveniente dejando recipientes amplios abiertos dos o tres días a la intemperie, de esta manera lograremos liberar el cloro del agua, el cual se evapora.

El almacenaje y conservación, es un paso crucial. Se debe conservar los preparados en lugares oscuros y frescos (12-15°C preferentemente), ya que muchos son sensibles a la luz, pudiéndose degradar fácilmente y así perder su acción específica. Además es recomendable que se almacenen en bidones plásticos o botellas de vidrio de colores oscuros.

5

¿Cómo elaborar biopreparados?

En la Provincia de Santa Fe el Ministerio de la Producción ha Resuelto aprobar cuatro tipos de biopreparados con sus correspondientes protocolos (ver Anexo 1 “Protocolos para preparados ecológicos”), a continuación se detallan las preparaciones más comunes y se grafica el proceso de elaboración y aplicación.

5.1 | ORTIGA:

URTICA URENS (ANUAL)

URTICA DIOICA (PERENNE)

5.1.1 | EXTRACTO FERMENTADO O MACERADO (PLATA FRESCA/VERDE)

Propiedades: Fitoestimulante

Preparación

- 1| Recolectar plantas, preferentemente en el momento previo a la floración
- 2| Cortar las plantas en trozos



Recolección



Troceado

- 3| Colocarlas en un tacho de 200 litros
- 4| Agregar agua de lluvia a razón de 10 litros/1 kg de plantas (250 - 300 gramos si es planta seca)
- 5| Revolver y tapar pero dejar un espacio de circulación de aire

- 6| Remover a diario durante 5 minutos aproximadamente (El proceso dura en promedio unos 15 días, la fermentación habrá finalizado una vez que finalice la producción de espuma.)
- 7| Filtrar
- 8| Usar o conservar



Fin de fermentación



Filtrado

- **Aplicación:** Puede ser aplicado sobre el follaje o directamente sobre el suelo, con equipo pulverizador.
- **Dosis:** Se diluye 1 parte de extracto fermentado en 10 litros de agua de buena calidad.

5.1.2 | INFUSIÓN (PLANTA FRESCA Y PLANTA SECA)

Planta fresca

Propiedades: Bioestimulante/bioenraizante

Preparación:

- 1| Recolectar hojas y tallos antes de floración
- 2| Cortar las plantas en trozos
- 3| En un recipiente de acero inoxidable o enlozado sumergir en agua las plantas troceadas (1 kg de plantas fresca cada 10 litros de agua de lluvia) (dejar 5 hs en remojo)
- 4| Calentar hasta una temperatura de 80° C, temperatura que permite conservar los ácidos
- 5| Apagar el fuego y dejamos enfriar
- 6| Filtrar
- 7| Usar o conservar
 - **Aplicación:** Sobre el follaje, con equipo pulverizador.
 - **Dosis:** 10 litros de infusión cada 200 litros de agua de lluvia, para 1 hectárea



Fermento de ortiga en trigo. Campo. Zavalla, Santa Fe, 2018.

Planta seca

Propiedades: Insecticida

Preparación:

- 1| Recolectar hojas y tallos antes de floración
- 2| Desechar las hojas en lugar oscuro y ventilado
- 3| En un recipiente de acero inoxidable o enlozado sumergimos en agua las plantas troceadas (250 g de planta seca cada 10 litros de agua de lluvia)
- 4| Calentar hasta una temperatura de 80° C, temperatura que permite conservar los ácidos
- 5| Apagar el fuego y dejamos enfriar
- 6| Filtrar
- 7| Usar o conservar
 - **Aplicación:** Sobre el follaje, con equipo pulverizador.
 - **Dosis:** 10 litros de infusión cada 200 litros de agua de lluvia, para 1 hectárea



Cola de caballo

Troceado

Remojado



Decocción

Filtrado

5.2 | COLA DE CABALLO (*Equisetum giganteum*)

5.2.1 | DECOCCIÓN (PLANTA SECA)

Propiedades: Fungicida

Preparación:

- 1| Cosechar las partes aéreas de las plantas y las dejamos secar
- 2| Colocar en recipiente de acero inoxidable o enlozado en agua fría 24 horas antes de realizar la decocción (1kg cada 10 litros de agua de lluvia)
- 3| Llevamos a ebullición durante 20 minutos (decocción)
- 4| Dejar enfriar

5| Filtrar

6| Usar

- **Aplicación:** Sobre el follaje, con equipo pulverizador de arrastre o autopropulsado
- **Dosis:** 1 litro de decocción cada 5 litros de agua.

5.2.2 | EXTRACTO FERMENTADO (PLANTAS VERDES)

Propiedades: Fitoestimulante

Preparación:

1| Recolectar plantas

2| Cortar las plantas en trozos

3| Colocarlas en un tacho de 200 litros

4| Agregar agua de lluvia a razón de 10 litros/1 kg de plantas

5| Revolver bien y tapar pero dejar un espacio de circulación de aire

6| Remover a diario durante 5 minutos aproximadamente (El proceso dura en promedio unos 15 días, la fermentación habrá finalizado una vez que finalice la producción de espuma).

7| Filtrar

8| Usar o conservar

- **Aplicación:** Sobre el follaje o directamente sobre el suelo, con equipo pulverizador.
- **Dosis:** Se diluye 1 parte de extracto fermentado en 10 litros de agua de buena calidad.

5.2.3 | FERTILIZANTE LÍQUIDO SÚPER MAGRO

El Súper Magro es un biofertilizante líquido resultado de la fermentación de diversos materiales orgánicos y minerales. De esta fermentación resulta un residuo líquido que es usado como abono foliar y preventivo natural de plagas y enfermedades, y otro residuo sólido que puede incorporarse al suelo directamente.

Materiales

- 1 recipiente plástico de 200 litros con tapa hermética
- 1 niple en la tapa con conector para manguera
- 1 manguera para salida de gases de la fermentación
- 1 botella de plástico
- Palo para remover la mezcla

Ingredientes

Orgánicos

- 30 kg estiércol de vaca
- 5 kg gallinaza
- 2 kg humus de lombriz
- 4 kg mantillo de bosque
- 3 kg miel de caña o melaza o azúcar
- 3 litros de leche o suero
- 10 kg plantas verdes picadas (ortiga, leguminosas)
- 500 g harina de hueso o cáscara de huevo molida

Inorgánicos

- 2 kg carbonato de calcio
- 1,5 kg sulfato de zinc
- 1 kg ceniza de hueso
- 1 kg sulfato de magnesio
- 0,75 kg bórax o ac. bórico
- 0,3 kg sulfato de manganeso
- 0,3 kg sulfato de cobre
- 0,1 kg sulfato de hierro
- 0,1 kg sulfato de cobalto

Preparación

- 1| Llenamos hasta la mitad el recipiente de agua y agregamos los ingredientes orgánicos de a uno mezclando bien
- 2| Agregamos los ingredientes inorgánicos de a uno o de a dos por vez con intervalos de 3 días de diferencia, teniendo la precaución de no agregar el bórax junto con el sulfato de magnesio para evitar que reaccionen entre sí. A cada adición la realizamos disolviendo las sales en agua, agregando 0,5 kg de melaza o azúcar y revolvemos bien toda la mezcla
- 3| Una vez agregadas todas las sales completamos el volumen de agua del recipiente
- 4| Pasadas 6 a 8 semanas ya está listo para ser usado. Un indicador de que el proceso ha terminado es cuando la manguera deja de burbujear
- 5| Colar y guardar en recipientes oscuros a la sombra
- 6| Durante el proceso el recipiente debe mantenerse al resguardo del sol
 - **Aplicaciones:** Puede aplicarse sobre el follaje o directamente sobre el suelo, con equipo pulverizador de arrastre o autopropulsado. También puede emplearse en tratamientos de semillas previo a la siembra.
 - **Dosis:** se emplean diluciones del 2 al 5 %



Elaboración de Biopreparados, Monte Vera, Santa Fe 2018.



Elaboración de Biopreparados, Monte Vera, Santa Fe 2018.

5.3 | TÉ DE ABONO COMPUESTO O DE ABONO COMPUESTO DE LOMBRIZ

Es el extracto líquido de abono compuesto o abono compuesto de lombriz, contiene microorganismos beneficiosos y nutrientes que le aportan a los cultivos vitalidad y mejoran su sistema inmune.

Ingredientes

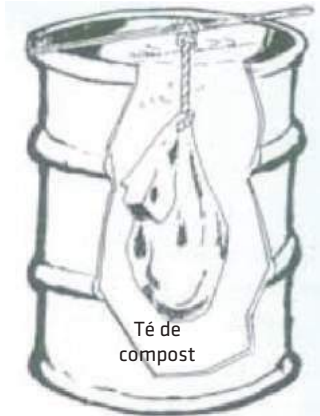
- Una bolsa de 25 kg de tela
- 25 kg de abono compuesto o abono compuesto de lombriz
- Agua de lluvia
- Un recipiente plástico de 200 litros

Preparación

Se coloca la bolsa de 80 litros (arpillera) con el abono compuesto o abono compuesto de lombriz colgando en el interior del recipiente de 200 litros y se completa el volumen con agua de lluvia. Se deja hasta que todo el abono se diluya en el líquido. La bolsa se comporta como un saco de té.

Aplicación

Se riega sobre la tierra o se asperja sobre el follaje diluido 1 parte de té en 5 partes de agua.



Bibliografía del capítulo

Aubert, Claude. 1987. El Huerto Biológico. Integral Edic., Barcelona

Lattuca, A.; Terrile, R.; Lemos, L ; Mariani, Silvana Cartilla de Huertas Grupales Agroecológicas Productivas. Programa de Agricultura Urbana Rosario; CEPAR; Municipalidad de Rosario.

Petiot, Eric Los Cuidados Naturales de los Árboles. Editorial La Fertilidad de la Tierra.

V.A. 2010. Biopreparados para el manejo sostenible de plagas y enfermedades en la agricultura urbana y periurbana - Primera Edición, noviembre de 2010; IPES / FAO.

A close-up photograph of a plant with large, vibrant green leaves and clusters of small, purple, bell-shaped flowers. The image is framed by a teal border with curved corners. The text is overlaid on the upper portion of the image.

ANEXO

**Protocolos de preparados
ecológicos aprobados por el
Ministerio de la Producción.**

	PROTOCOLO DE ELABORACIÓN Y USO	
	BARDANA	
	NOMBRE DEL PRODUCTO	Bardana– <i>Arctium lappa</i> L. <i>Versión Nro: 001</i>
	ACCIÓN TERAPÉUTICA	Bioestimulante. Fecha: 30/11/2018
PRINCIPIO ACTIVO	Bioestimulante: Sales minerales de Calcio, Magnesio, Fosforo, Potasio, Azufre, Tanino mucilaginosos, resinas sulfatadas y fosfatos de Potasa de cal y Magnesio.	

FORMA DE PREPARACIÓN/ELABORACIÓN

Infusión: Bioestimulante	Insumos <ul style="list-style-type: none"> • Planta de Bardana –<i>Arctium lappa</i> L. • Agua de lluvia o agua con un PH ente 5,5 y 7 • Equipos • Recipientes tambor de plástico con tapa. • Agitador o removedor preferentemente de madera.
------------------------------------	---

PROCEDIMIENTO.

Paso 1	<ul style="list-style-type: none"> • Cosechar la planta y usar las hojas, preferentemente antes de la floración. Cosechar las hojas frescas para su uso como Bioestimulante.
Paso 2	<ul style="list-style-type: none"> • Agregar a 1.000 gr de la planta fresca , 10 litros de agua. • Llevar a 90 grados • Se recomienda tapar el recipiente de este modo se logra condensar vapores con abundantes concentraciones de Principios Activos. • Dejar reposar 30 minutos • Filtrar • Embotellar en caliente en envases de vidrio oscuro • Dejar enfriar. • O envasar en bidones de plástico opaco.
Paso 3	<ul style="list-style-type: none"> • Control de PH. Valor de referencia 5 a 6,5.

DESCRIPCIÓN PARA SU EMPLEO COMO BIOESTIMULANTE.

La bardana tiene una gran capacidad para absorber una amplia variedad de elementos del suelo y guardarlos de forma orgánica actuando muy bien como estimulante del suelo y de la vegetación, especialmente en siembra y trasplante, con un efecto dinamizante sobre la formación de raíces.

También tiene importantes efectos durante los periodos de mayor demanda nutricional por parte de los cultivos, generalmente alrededor de floración o durante la fructificación..

Es recomendable recolectar la planta entera preferiblemente de menos de un año, ya que se trata de una planta bianual, y previo a su floración.

MODO DE APLICACIÓN

Se puede aplicar al suelo y en pulverizaciones por vía foliar con gotas muy finas. Mojar muy bien toda la planta. No aplicar en horas de alta incidencia solar ni mucho calor.

INDICACIONES


- En aplicaciones al suelo o sustrato, previo a la siembra o posterior a la misma.
- En aplicaciones vía foliar una aplicación cada 15 días.
- En aplicaciones vía foliar previo a la floración del cultivo, se recomiendan 2 aplicaciones semanales.

TOXICIDAD	PELIGRO PARA LA FAUNA TERRESTRE Y ACUÍCOLA	INCOMPATIBILIDADES
No tóxico; no se conocen efectos secundarios ni tóxicos, aunque sus pelos son irritantes de la piel y la córnea pudiendo causar dermatitis de contacto.	No reviste ningún tipo de peligro.	No presenta incompatibilidades

DOSIFICACIÓN Y APLICACIÓN



<p>Dosis</p> <ul style="list-style-type: none"> • 5 %: 500 cc en 10 litros - 5000 cc en 100 litros • 1 medida de preparado en 19 medidas de agua. • 10 %: 1 litro en 10 litros - 10 litros en 100 litros • medida de preparado en 9 medidas de agua. • 20%: 2 litros en 10 litros -20 litros en 100 litros • 1 medida de preparado en 4 medidas de agua 	<p>Aplicar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diluciones del 5 % sobre hojas o planta entera en primeras etapas de crecimiento de las plantas. • Diluciones del 10 % sobre planta entera cuando el cultivo está avanzado. • Diluciones del 20 % sobre la tierra antes o después de la siembra. • Se puede agregar jabón neutro para favorecer la acción mojante.
<p>PERIODO DE APTITUD.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Si se (pasteurizo) se envasa en caliente 3 meses. • Si no solo tres días en heladera 	

	PROTOCOLO DE ELABORACIÓN Y USO	
	CONSUELDA	
	NOMBRE DEL PRODUCTO	Consuelda-SymphytumofficinaleL. <i>Versión Nro: 001</i>
	ACCIÓN TERAPÉUTICA	Fitoestimulante. Fecha: 30/11/2018
PRINCIPIO ACTIVO	Fitoestimulante: Nitrógeno y Fosforo en la misma proporción, 300 % más de Potasio, alantoína (estimulante de las células), mucílago, taninos, saponinas, resinas, ácidos fenólicos, aminoácidos, proteínas, Oligoelementos Boro, Calcio, Cobalto, Cobre, Cromo, Hierro, Magnesio, Manganeso, Molibdeno, Sodio, Azufre, Zinc. Vitaminas. Fitohormonas	

FORMA DE PREPARACIÓN/ELABORACIÓN	
Extracto Fermentado: Fitoestimulante	Insumos <ul style="list-style-type: none"> • Hojas secas de ConsueldaSymphytumofficinaleL. • Agua de lluvia o agua con un PH ente 5,5 y 7 • Equipos • Recipientes de acero inoxidable o enlozado, plásticos preferentemente con tapa. • Agitador o removedor preferentemente de madera. • Dispositivos de filtrado.

PROCEDIMIENTO.	
Paso 1	<ul style="list-style-type: none"> • Cosechar la planta y usar las hojas, las mismas deben ser recolectadas de en periodo de crecimiento, ya que las plantas jóvenes aún no han desarrollado todos sus constituyentes químicos y durante la floración se concentran en generación de flores y semillas. • Para el secado se colocan las hojas a la sombra en un sitio con buena aireación
Paso 2	<ul style="list-style-type: none"> • Agregar a 100gr de hojas secas, 10 litros de agua. • Dejar fermentar la mezcla en lugar oscuro y fresco. • Remover diariamente • La fermentación habrá finalizado cuando deje de observarse un tapiz de burbujas homogéneo en el preparado, en otras palabras, cuando deje de hacer espuma. • El tiempo estimativo del proceso fermentativo son aproximadamente diez días dependiendo de la temperatura ambiente. • Filtrar. • Agregar aceite esencial de romero 5 ml (solubilizarlo en una base de jabón neutro) o 5 gramos de ácido ascórbico por cada 100 litros de extracto añadir estos antioxidantes antes del momento en envasarlos en bidones. • Envasar en recipientes de plástico opaco. • Conservar en lugares frescos y oscuros con temperatura por debajo de los 25°C.
Paso 3	<ul style="list-style-type: none"> • Control de PH. Valor de referencia 5 a 6,5.

DESCRIPCIÓN PARA SU EMPLEO COMO FITOESTIMULANTE.
<p>La consuelda (Symphytumofficinale L.) tiene un alto poder regenerador, ya que promueve la rápida división de las células, acelerando así su multiplicación. Se aplica a las plantas para dinamizar su crecimiento y favorecer la inducción de más frutos o flores, aumentando su salud, color, aroma y acelerando su maduración. Ayuda a cicatrizar las heridas producidas por la poda, el granizo o cualquier otra adversidad. También elimina el riesgo de aparición de patógenos graves.</p> <p>Su contenido en macro y micronutrientes hace que presente excelentes propiedades como fertilizante mejorando los parámetros de suelo, favoreciendo la actividad microbiológica y atrayendo a las lombrices. Estimula y promueve la germinación.</p>

MODOS DE APLICACIÓN
Se puede aplicar al suelo y en pulverizaciones por vía foliar con gotas muy finas. Mojar muy bien toda la planta. No aplicar en horas de alta incidencia solar ni mucho calor


INDICACIONES



En aplicaciones al suelo o sustrato, previo a la siembra y posterior a ella cada 10 días. En caso de heridas generadas por la poda, granizada o patógenos u otro tipo de estrés aplicar puro sobre estas. En aplicaciones foliares se recomienda aplicar según las exigencias del cultivo, genéricamente 1 aplicación cada 15 días.

TOXICIDAD	PELIGRO PARA LA FAUNA TERRESTRE Y ACUÍCOLA	INCOMPATIBILIDADES
No tóxico; no se conocen efectos secundarios ni tóxicos.	No reviste ningún tipo de peligro.	El extracto de consuelda se puede mezclar con casi todos los productos fitosanitarios, ecológicos o no.

DOSIFICACIÓN Y APLICACIÓN	
<p>Dosis</p> <ul style="list-style-type: none"> • 5 %: 500 cc en 10 litros - 5000 cc en 100 litros 1 medida de preparado en 19 medidas de agua • 10 %: 1 litro en 10 litros - 10 litros en 100 litros • 1 medida de preparado en 9 medidas de agua • 20%: 2 litros en 10 litros - 20 litros en 100 litros • medida de preparado en 4 medidas de agua 	<p>Aplicar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diluciones del 5 % sobre hojas o planta entera en primeras etapas de crecimiento de las plantas. • Diluciones del 10 % sobre planta entera cuando el cultivo está avanzado. • Diluciones del 20 % sobre la tierra antes o después de la siembra. También alrededor de floración y fructificación.
<p>PERIODO DE APTITUD.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En condiciones idóneas se conservan correctamente durante un año. • Si no se incorporó ácido ascórbico o aceite esencial de romero en condiciones idóneas se conserva 3 meses 	

	PROTOCOLO DE ELABORACIÓN Y USO	
	COLA DE CABALLO	
	NOMBRE DEL PRODUCTO	Cola de caballo - Equisetum giganteum L. <i>Versión Nro: 001</i>
	ACCIÓN TERAPÉUTICA	<ul style="list-style-type: none"> • Fungicida Curativo/Preventivo. • Insecticida. • Bioestimulante. Fecha: 30/11/2018
PRINCIPIO ACTIVO	<ul style="list-style-type: none"> • Fungicida: Sílice, Saponinas (Equisetonina y Ácido silícico), Flavonoides (Isoquercitosido, Galuteolina o Equisetrina), Ácidos Orgánicos (Nicotina, Dimetilsulfona). • Insecticida: Equisetrina, Acido Nicótico, Acido Salicílico, Saponinas. • Bioestimulante: Saponinas, Sílice, Calcio, Magnesio, Potasio, Hierro y Manganeso, Selenio, Cobalto 	

FORMA DE PREPARACIÓN/ELABORACIÓN

Decocción:	Insumos
Fungicida	<ul style="list-style-type: none"> • Planta de Cola de caballo - Equisetum giganteum L. • Agua de lluvia o agua con un PH ente 5,5 y 7 • Equipos • Recipientes de acero inoxidable o enlozado.

PROCEDIMIENTO.

Paso 1	• Cosechar la planta, dejar secar a la sombra y usar los tallos
Paso 2	<ul style="list-style-type: none"> • Decocción Para Fungicida Agregar a 250 gr de la planta seca, 10 litros de agua. • Dejar reposar 24 horas. • Llevar a ebullición durante 20 minutos • Filtrar • Embotellar en caliente en envases de vidrio oscuro • Dejar enfriar • Envasar en recipientes de plástico opaco o de vidrio oscuro si no se envaso en caliente
Paso 3	• Control de PH. Valor de referencia 5 a 6,5.



FORMA DE PREPARACIÓN/ELABORACIÓN	
Procedimiento.	
Paso 1	<ul style="list-style-type: none"> • Cosechar la planta usar los tallos
Paso 2	<ul style="list-style-type: none"> • Decocción Agregar a 1.000 gr de la planta fresca , 10 litros de agua. • Dejar reposar 24 horas. • Llevar a ebullición durante 20 minutos • Filtrar • Embotellar en caliente en envases de vidrio oscuro • Dejar enfriar • O Envasar en recipientes de plástico opaco o de vidrio oscuro si no se envaso en caliente

DESCRIPCIÓN PARA SU EMPLEO COMO FUNGICIDA CURATIVO O PREVENTIVO.
<p>La Cola de Caballo, contiene sustancias que son tóxicas para los hongos, más ácidos orgánicos y otros componentes que favorecen la estructura de la planta estimulando el engrosamiento de las paredes celulares lo que impide la penetración de los hongos. Además, presenta ciertos metabolitos que produce la planta como un mecanismo de defensa, que actúan como barrera química ante el ataque de patógenos u otro tipo de estrés un ejemplo de este tipo de compuestos son las saponinas y se engloban bajo el nombre de Fitoalexinas. Estos componentes hacen de La Cola de Caballo uno de los Fungicidas más eficaces en agricultura ecológica, ya que su uso puede ser recomendado como Preventivo (evita que el hongo se instale en la planta) o Curativo (elimina al hongo ya instalado en la planta).</p> <p>Apto para Control de: Roya (heridas en las hojas), Oidiosis (polvo blanco sobre las hojas), Mildiu (manchas blancuecinas debajo de las hojas), Phytophthora sp (pudrición y marchitez de plantas), Septoria (manchas oscuras en hojas), Botrytis sp. (Pudrición de brotes, flores y frutos), Alternaria (manchas oscuras en hojas), etc.</p>

MODO DE APLICACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • Se puede aplicar al suelo y en pulverizaciones por vía foliar con gotas muy finas. • Mojar muy bien toda la planta. • No aplicar en horas de alta incidencia solar ni mucho calor.

INDICACIONES
<ul style="list-style-type: none"> • Como Preventivo un tratamiento semanal en momentos de mayor riesgo (varios días consecutivos con la planta en pleno desarrollo vegetativo con elevada humedad ambiental y poco sol). • Como Curativo un tratamiento cada 48 hs. Durante una semana.

TOXICIDAD	PELIGRO PARA LA FAUNA TERRESTRE Y ACUÍCOLA	INCOMPATIBILIDADES
No tóxico.	No reviste ningún tipo de peligro.	No debería mezclarse en el mismo caldo de aplicación con compuestos azufrados, potásicos o cúpricos.

DOSIFICACIÓN Y APLICACIÓN	
<p>Dosis</p> <ul style="list-style-type: none"> • 5 %: 500 cc en 10 litros - 5000 cc en 100 litros • 1 medida de preparado en 19 medidas de agua. • 10 %: 1 litro en 10 litros - 10 litros en 100 litros • medida de preparado en 9 medidas de agua. • 20%: 2 litros en 10 litros -20 litros en 100 litros • 1 medida de preparado en 4 medidas de agua 	<p>Aplicar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diluciones del 5 % sobre hojas o planta entera en primeras etapas de crecimiento de las plantas. • Diluciones del 10 % sobre planta entera cuando el cultivo está avanzado. • Diluciones del 20 % sobre la tierra antes o después de la siembra. • Se puede agregar jabón neutro para favorecer la acción mojante.

PERIODO DE APTITUD.
<ul style="list-style-type: none"> • Si (pasteurizo) se envaso en caliente 3 meses . • Si no solo tres días en heladera

FORMA DE PREPARACIÓN/ELABORACIÓN

Infusión: Para uso como Insecticida	Insumos <ul style="list-style-type: none"> • Planta de Cola de caballo - Equisetum giganteum L. • Agua de lluvia o agua con un PH ente 5,5 y 7 • Equipos • Recipientes de acero inoxidable o enlozado. 	
PROCEDIMIENTO.		
Paso 1	Cosechar la planta, dejar secar a la sombra y usar los tallos para Insecticida	
Paso 2	<ul style="list-style-type: none"> • Agregar a 250 gr de la planta, 10 litros de agua. • Dejar reposar 24 horas en agua fría • Llevar a 80 grados • Se recomienda tapan el recipiente de este modo se logra condensar vapores con abundantes concentraciones de Principios Activos. • Filtrar. • Embotellar en caliente en envases de vidrio oscuro. • Dejar enfriar. 	
Paso 3	Control de PH. Valor de referencia 5 a 6,5.	
DESCRIPCIÓN PARA SU EMPLEO COMO INSECTICIDA.		
Por sus Principios Activos es eficaz para el control de insectos chupadores de hojas. Principalmente Pulgones y Arañuelas.		
MODOS DE APLICACIÓN		
<ul style="list-style-type: none"> • Se puede aplicar al suelo y en pulverizaciones por vía foliar con gotas muy finas. • Mojar muy bien toda la planta. • No aplicar en horas de alta incidencia solar ni mucho calor. 		
INDICACIONES		
<ul style="list-style-type: none"> • Como Preventivo un tratamiento cada 15 días. • Como Curativo dos tratamientos semanales 		
TOXICIDAD	PELIGRO PARA LA FAUNA TERRESTRE Y ACUÍCOLA	INCOMPATIBILIDADES
No tóxico.	No reviste ningún tipo de peligro.	No debería mezclarse en el mismo caldo de aplicación con compuestos azufrados, potásicos o cúpricos.
PERIODO DE APTITUD.		
<ul style="list-style-type: none"> • Insecticida: Si se (pasteurizo) se envaso en caliente 3 meses. • Si no solo tres días en heladera 		

	PROTOCOLO DE ELABORACIÓN Y USO Versión N°: 001 Fecha: 30/11/2018	
	ORTIGA	
	NOMBRE DEL PRODUCTO	Ortiga-Urtica dioica L. (Ortiga mayor) y UrticaurensL. (Ortiga menor). La (Urtica dioica), conocida como ortiga mayor y ortiga verde, es la más común. Alcanza entre 50 y 150 centímetros. La ortiga menor (Urticaurens) 60 cm
ACCIÓN TERAPÉUTICA	<ul style="list-style-type: none"> • Insecticida. • Fitoestimulante. • Bioestimulante 	
PRINCIPIO ACTIVO	<ul style="list-style-type: none"> • Insecticida de contacto y repelente: Compuestos fenólicos, acetilcolina, histamina y leucotrieno, ácidos gálico y fórmico, taninos, silicio. • Fitoestimulante: Nitrógeno, Hierro, Calcio, Potasio, Azufre, Fósforo, Sílice, Molibdeno, Vanadio y Manganeso. Hormonas: Citoquininas, auxinas, y giberelinas, que armonizan el desarrollo vegetal. • Bioestimulante: Compuestos fenólicos Vitamina C, Sales Minerales de Calcio Potasio Sodio Azufre Hierro Manganeso y Cobre. 	

FORMA DE PREPARACIÓN/ELABORACIÓN	
Infusión: Insecticida de contacto y repelente	Insumos <ul style="list-style-type: none"> • 1. Hojas secas de Ortiga Urtica dioicaL., UrticaurensL. • 2. Agua de lluvia o agua con un PH ente 5,5 y 7 Equipos <ul style="list-style-type: none"> • 3. Recipientes de acero inoxidable o enlozado, preferentemente con tapa. • 4. Agitador o removedor preferentemente de madera. • 5. Dispositivos de filtrado.

<i>Procedimiento.</i>	
Paso 1	• Cosechar la planta, dejar secar a la sombra y usar las hojas.
Paso 2	<ul style="list-style-type: none"> • agregar a 250gr de hojas secas,10 litros de agua, • Llevar a 90 C • Se recomienda tapar el recipiente de este modo se logra condensar vapores con abundantes concentraciones de Principios Activos. • Filtrar • Embotellar en caliente en envases de vidrio oscuro • Dejar enfriar. • O Se envasa en recipientes de plástico opaco • Conservar en lugares frescos y oscuros.

DESCRIPCIÓN PARA SU EMPLEO COMO INSECTICIDA DE CONTACTO Y REPELENTE.
<p>Se le reconocen a la Ortiga innumerables beneficios en Agricultura ecológica. Sus Principios Activos son reconocidos por su acción insecticida, repelente de insectos que escogerán otras plantas para alimentarse o hacer la puesta. También en aplicaciones foliares fortalece la pared celular favoreciendo los procesos de lignificación. Esto la hace más resistente a los ataques de insectos y hongos.</p> <p>Controla pulgones, áfidos, nemátodos, coccidios, mosca blanca. También se aplica a suelo contra orugas o larvas.</p>

MODO DE APLICACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • Se puede aplicar al suelo y en pulverizaciones por vía foliar con gotas muy finas. • Mojar muy bien toda la planta. • No aplicar en horas de alta incidencia solar ni mucho calor.

INDICACIONES
<ul style="list-style-type: none"> • En aplicaciones al suelo o sustrato, previo a la siembra y posterior a ella cada 10 días. Se puede aplicar a razón de 0,5 lts/metro cuadrado. • En tratamientos foliares se recomienda una aplicación genérica cada 15 días, si el estado de salud de la planta es deficiente o la presión de la plaga aumentara, se recomienda aumentar la dosis y la frecuencia de aplicación

TOXICIDAD	PELIGRO PARA LA FAUNA TERRESTRE Y ACUÍCOLA	INCOMPATIBILIDADES
No tóxico; no se conocen efectos secundarios ni tóxicos.	No reviste ningún tipo de peligro.	Evitar las mezclas con productos de reacción alcalina, como el caldo de Bordelés. Si se usa en combinación con la fauna auxiliar procurar utilizarlo a baja dosificación (5%) para no provocar migraciones debidas a su efecto repelente.

PERIODO DE APTITUD.
<ul style="list-style-type: none"> • En condiciones idóneas se conservan correctamente Tres meses si se envaso en caliente (pasteurizo) • Si no tres en heladera

FORMA DE PREPARACIÓN/ELABORACIÓN	
Infusión: Bioestimulante	Insumos <ul style="list-style-type: none"> • Hojas frescas de Ortiga <i>Urtica dioica</i> L., <i>Urtica urens</i> L. • Agua de lluvia o agua con un PH ente 5,5 y 7 • Equipos • Recipientes de acero inoxidable o enlozado, preferentemente con tapa. • Agitador o removedor preferentemente de madera. • Dispositivos de filtrado.

PROCEDIMIENTO.	
Paso 1	<ul style="list-style-type: none"> • Cosechar la planta fresca para ser preparada en infusión para su uso como Bioestimulante.
Paso 2	<ul style="list-style-type: none"> • Agregar a 1.000 gr de hojas frescas, 10 litros de agua. • Llevar a 90 C • Se recomienda tapar el recipiente de este modo se logra condensar vapores con abundantes concentraciones de Principios Activos. • Filtrar • Embotellar en caliente en envases de vidrio oscuro • Dejar enfriar.
Paso 3	<ul style="list-style-type: none"> • Control de PH. Valor de referencia 5 a 6,5.

DESCRIPCIÓN PARA SU EMPLEO COMO BIOESTIMULANTE
Como Bioestimulante se utiliza en épocas de demasiado estrés ambiental, poca humedad, altas temperaturas. Mejora la fotosíntesis, y es un excelente aporte de macro y micro nutrientes. Favorece la descomposición de la materia orgánica, es un gran estimulador de la vida microbiana en la tierra, refuerza el sistema inmunitario de las plantas. Es multicorrector de carencias especialmente para combatir la clorosis férrica.

MODO DE APLICACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • Se puede aplicar al suelo y en pulverizaciones por vía foliar con gotas muy finas. • Mojar muy bien toda la planta. • No aplicar en horas de alta incidencia solar ni mucho calor.

INDICACIONES
<ul style="list-style-type: none"> • En aplicaciones al suelo o sustrato, previo a la siembra y posterior a ella cada 10 días. Se puede aplicar a razón de 0,5 lts/metro cuadrado. • En tratamientos foliares se recomienda una aplicación genérica cada 15 días, si el estado de salud de la planta es deficiente se recomienda aumentar la dosis y la frecuencia de aplicación, al igual que durante periodos de estrés prolongado.

TOXICIDAD	PELIGRO PARA LA FAUNA TERRESTRE Y ACUÍCOLA	INCOMPATIBILIDADES



No tóxico; no se conocen efectos secundarios ni tóxicos.	No reviste ningún tipo de peligro.	Evitar las mezclas con productos de reacción alcalina, como el caldo de Bordelés
--	------------------------------------	--

DOSIFICACIÓN Y APLICACIÓN	
<p>Dosis</p> <ul style="list-style-type: none"> • 5 %: 500 cc en 10 litros - 5000 cc en 100 litros • 1 medida de preparado en 19 medidas de agua. • 10 %: 1 litro en 10 litros - 10 litros en 100 litros • medida de preparado en 9 medidas de agua. • 20%: 2 litros en 10 litros -20 litros en 100 litros • 1 medida de preparado en 4 medidas de agua 	<p>Aplicar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diluciones del 5 % sobre hojas o planta entera en primeras etapas de crecimiento de las plantas. • Diluciones del 10 % sobre planta entera cuando el cultivo está avanzado. • Diluciones del 20 % sobre la tierra antes o después de la siembra. También alrededor de floración y fructificación.

PERIODO DE APTITUD.	
<ul style="list-style-type: none"> • Si se envaso en caliente (pasteurizado) tres meses • Si no tres días en heladera 	
FORMA DE PREPARACIÓN/ELABORACIÓN	
Extracto Fermentado: Fitoestimulante	Insumos <ul style="list-style-type: none"> • Hojas frescas de Ortiga <i>Urtica dioica</i> L., <i>Urtica urens</i> L. • Agua de lluvia o agua con un PH entre 5,5 y 7 • Equipos • Recipientes de acero inoxidable o enlozado, o plástico preferentemente con tapa. • Agitador o removedor preferentemente de madera. • Dispositivos de filtrado.
PROCEDIMIENTO.	
Paso 1	<ul style="list-style-type: none"> • Cosechar las plantas frescas y usar preferentemente las hojas, las mismas deben ser recolectadas de en periodo de crecimiento, ya que las plantas jóvenes aún no han desarrollado todos sus constituyentes químicos y durante la floración se concentran en generación de flores y semillas.
Paso 2	<ul style="list-style-type: none"> • Agregar a 1 Kg de plantas frescas, 10 litros de agua. • Dejar fermentar la mezcla en lugar oscuro y fresco. • Remover una vez al día • La fermentación habrá finalizado cuando deje de observarse un tapiz de burbujas homogéneo en el preparado, en otras palabras, cuando deje de hacer espuma • Filtrar. • Agregar aceite esencial de romero 5 ml (solubilizarlo en una base de jabón neutro) o 5 gramos de ácido ascórbico por cada 100 litros de extracto añadir estos antioxidantes antes del momento en envasarlos en bidones. • Envasar en recipientes de plástico opaco. • Conservar en lugares frescos y oscuros con temperatura por debajo de los 25°C.
Paso 3	<ul style="list-style-type: none"> • Control de PH. Valor de referencia 5 a 6,5.
DESCRIPCIÓN PARA SU EMPLEO COMO FITOESTIMULANTE.	
<p>La acción fitoestimulante o fitofortificante de este extracto viene dada por el aporte mineral en forma orgánica fácilmente asimilable por las plantas. Además, llevan presentes hormonas (auxinas, citoquininas y gibberelinas) que actúan regulando el crecimiento de la planta.</p> <p>La riqueza biodinámica de un fermentado de estas plantas se almacena y transforma en las vacuolas a la espera de que sean utilizados. En las vacuolas de una planta cultivada de forma natural se acumula información bioquímica que la planta misma elabora y transforma en complejos adecuados para las necesidades del momento.</p> <p>La planta, así informada, equilibrada y bien alimentada es capaz de responder muy bien ante los avatares comunes que sufren nuestras zonas verdes o cultivos agrícolas, por que conserva los elementos necesarios para elaborar sus propias respuestas: abrir y cerrar estomas, compartimentar heridas, desarrollar brotación de urgencia, sistemas defensivos, etc.</p> <p>Los extractos fermentados ortiga tienen efectos estimulando el desarrollo general de la planta y el suelo. La ortiga tiene efectos particularmente reconocidos en el sistema radicular, la germinación, y el desarrollo de la flor y el fruto.</p>	
MODO DE APLICACIÓN	
<ul style="list-style-type: none"> • Se puede aplicar al suelo y en pulverizaciones por vía foliar con gotas muy finas. • Mojar muy bien toda la planta. • No aplicar en horas de alta incidencia solar ni mucho calor. 	
INDICACIONES	
<p>En aplicaciones al suelo o sustrato, previo a la siembra y posterior a ella cada 10 días. En caso de heridas o aplicar puro sobre estas. En aplicaciones foliares se recomienda aplicar según las exigencias del cultivo, genéricamente 1 aplicación cada 15 días.</p>	
TOXICIDAD	PELIGRO PARA LA FAUNA TERRESTRE Y ACUÍCOLA
INCOMPATIBILIDADES	



<p>No tóxico; no se conocen efectos secundarios ni tóxicos. La aplicación directa sin diluir no causa ningún efecto negativo.</p>	<p>No reviste ningún tipo de peligro.</p>	<p>Evitar las mezclas con productos de reacción alcalina, como el caldo de Bordelés. Si se usa en combinación con la fauna auxiliar procurar utilizarlo a baja dosificación (5%) para no provocar migraciones debidas a su efecto repelente.</p>
---	---	--

<p>DOSIFICACIÓN Y APLICACIÓN</p>	
<p>Dosis</p> <ul style="list-style-type: none"> • 5 %: 500 cc en 10 litros - 5000 cc en 100 litros • 1 medida de preparado en 19 medidas de agua • 10 %: 1 litro en 10 litros - 10 litros en 100 litros • medida de preparado en 9 medidas de agua • 20%: 2 litros en 10 litros -20 litros en 100 litros • 1 medida de preparado en 4 medidas de agua 	<p>Aplicar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diluciones del 5 % sobre hojas o planta entera en primeras etapas de crecimiento de las plantas. • Diluciones del 10 % sobre planta entera cuando el cultivo está avanzado. • Diluciones del 20 % sobre la tierra antes o después de la siembra. También alrededor de floración y fructificación.

<p>PERIODO DE APTITUD.</p>
<p>En condiciones idóneas se conservan correctamente durante un año si se agregó aceite esencial de romero o ácido ascórbico. Si no tres meses. Temperatura menor a 25°C y a la sombra.</p>

	PROTOCOLO DE ELABORACIÓN Y USO	
	SUPERMAGRO	
	NOMBRE DEL PRODUCTO	Preparado en base a minerales y materiales orgánicos "SUPERMAGRO" <i>Versión Nro: 001</i>
	ACCIÓN TERAPÉUTICA	• Fitoestimulante Fecha: 30/11/2018
PRINCIPIO ACTIVO	• Producto de la digestión de materia orgánica enriquecido con sales minerales para nutrir, recuperar y reactivar la vida en el suelo. Contiene aminoácidos. Fuente de nitrógeno, fósforo, calcio, magnesio, silicio, azufre, molibdeno, tiamina, riboflavina, ácido ascórbico, ácido fólico, hormonas, hongos, bacterias y levaduras.	

FÓRMULA ADAPTADA A LA PROVINCIA DE SANTA FE

FORMA DE PREPARACIÓN/ELABORACIÓN

FERMENTACIÓN: **SUPERMAGRO****Insumos**

- Agua de lluvia o agua con PH entre 5,5 a 7 en lo posible no clorada
- 15 kg de estiércol de ganado.
- 1 kg de humus de lombriz o compost
- 2 kg de tierra de monte o bajo alambrado
- 1,5 kg de miel de caña o azúcar
- 1,5 l de leche o suero de leche
- 250 g de harina de hueso o cáscara de huevo molido
- 5 kg de plantas verdes picadas (las más usadas son ortiga, ricino y/o leguminosas).
- 2,5 kg de polvo de basalto
- 1,5 kg de fosfato de roca natural
- 1 kg de conchilla fina
- 1 kg de sulfato de zinc ($ZnSO_4$)
- 750 g de bórax (H_3BO_4)
- 750 g de sulfato de magnesio ($MgSO_4$) o magnesita calcinada (MgO)
- 150 g de sulfato de manganeso ($MnSO_4$)
- 150 g de sulfato de cobre ($CuSO_4$)
- 50 g de sulfato de cobalto ($CoSO_4$)
- 50 g de sulfato de hierro ($FeSO_4$)
- De ser necesario se puede agregar también Molibdeno y Vanadio.

Equipos

- Tambor plástico con tapa a rosca de 200 litros
- Agitador o removedor preferentemente de madera de 2,5 metros
- Manguera de 1 metro de largo aproximadamente y de 1/2"
- Adaptador niple, para tanques de agua de 1/2".
- Botella descartable.
- 2 abrazaderas
- Dispositivos de filtrado, colador o tul, para filtrar la mezcla.

PROCEDIMIENTO.

Paso 1	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los ingredientes se mezclan bien en el tambor. • Se toma la precaución de colocar el bórax 3 días después del magnesio para evitar que reaccionen entre sí
Paso 2	<ul style="list-style-type: none"> • Se completa el volumen del tambor con agua (no clorada). • Se revuelve bien • Se cierra la tapa. En este punto vale destacar que la tapa lleva colocado el adaptador niple para tanques de agua y la manguera conectada a este último con su abrazadera por el otro extremo de la manguera se coloca una botella descartable con agua hasta la mitad de su volumen, o se sumerge en un balde con agua, esto es para que no ingrese oxígeno, y permita la salida de gases producto de la fermentación que ocurre dentro del tambor.
Paso 3	<ul style="list-style-type: none"> • Una vez completada la preparación, se deja al tambor reposar durante 6 a 8 semanas evitando pleno sol en lugar fresco (15 a 25 C). • Según las temperaturas el fertilizante tardará más o menos en completar su preparación, 30 días en verano y 45 días en invierno aproximadamente. Durante este período, los ingredientes orgánicos integran las sales minerales en moléculas más grandes y orgánicas. • Pasado el tiempo de reposo y "digestión", el fertilizante se encuentra en condiciones de ser utilizado. Adquiriendo olor a vinagre característico, este es el momento de ser cosechado • Se Filtra la preparación. • Puede ser envasada para su posterior utilización.
Paso 4	<ul style="list-style-type: none"> • Control de PH. Valor de referencia 4,6 a 4,8.



DESCRIPCIÓN PARA SU EMPLEO COMO FITOESTIMULANTE.		
<p>El supermagro es un fertilizante rico en micronutrientes, alimenta a las plantas de forma orgánica con los elementos necesarios para un crecimiento vigoroso, se aplica principalmente al follaje de la planta, aunque se puede usar también aplicándolo directamente al suelo.</p> <p>Su uso permite mejorar la fertilidad del suelo y la sanidad de las plantas. Además, de mejorar el valor biológico de los alimentos y contribuye a la transición desde la agricultura convencional a la agricultura orgánica.</p> <p>Tiene capacidad para mejorar el ingreso familiar, ya que reduce los costos de producción por el no uso de agroquímicos y mejora la productividad.</p> <p>Se elabora por la descomposición y /o fermentación anaeróbica de diversos materiales orgánicos (animal y/o vegetal) y minerales. De esta fermentación resulta un residuo líquido y otro sólido. El residuo líquido es usado como abono foliar y preventivo natural de plagas y enfermedades, y la parte sólida se usa incorporándolo al suelo directamente.</p>		
MODO DE APLICACIÓN		
<ul style="list-style-type: none"> • Se puede aplicar al suelo y por vía foliar. Mojar muy bien toda la planta. No aplicar en horas de alta incidencia solar ni mucho calor. • Otra manera de aplicarlo es a través del riego por goteo teniendo en cuenta la dosificación señalada más abajo. • Otro uso muy recomendable es el de inoculación de semillas para potenciar el poder germinativo entre otros beneficios vinculados a la sanidad y fertilidad. Se utiliza diluido entre un 10-20% para este uso en particular. 		
INDICACIONES		
<ul style="list-style-type: none"> • Las dosis más altas se usan en plantas débiles o enfermas. • Para tomates y hortalizas de fruto pulverizar semanalmente, de preferencia en las tardes. • Para hortalizas de hojas pulverizar cada 10 días. • En frutales aplicar cada 12 días desde antes de la floración hasta la caída de hojas. • En los cultivos de cereales o leguminosas se puede aplicar por 15 días durante el periodo de crecimiento. 		
PRECAUCIONES		
<ul style="list-style-type: none"> • Manténgase a una temperatura de 8° a 12°C • No colocar junto a productos químicos. • No almacene ni transporte junto a productos alimenticios, ropa o forrajes. • No se almacene en casa habitación. • Los sobrantes no utilizados deberán conservarse en los envases originales 		
TOXICIDAD	PELIGRO PARA LA FAUNA TERRESTRE Y ACUÍCOLA	INCOMPATIBILIDADES
No tóxico; no es patogénico a la salud humana.	No reviste ningún tipo de peligro.	Es compatible con otros productos tanto orgánicos como inorgánicos y otros agroquímicos. No existen contraindicaciones.
DOSIFICACIÓN Y APLICACIÓN		
Se utiliza diluido del 1% al 5% como abono foliar según el estadio del cultivo.		
<p>Aplicar</p> <ul style="list-style-type: none"> • En el campo • Aplicar 3 a 15 lts por 1000 Lts de agua/Ha • 10 a 15 litros por hectárea al suelo compactado. • En el jardín • 20ml a 50 ml en 15 Lts de agua. 		
PERIODO DE APTITUD.		
En condiciones idóneas se conserva un año.		





Ministerio de la Producción
Secretaría de Desarrollo Territorial
Bv. Pellegrini 3100 | Santa Fe
desarrolloterritorial@santafe.gov.ar
(0342) 4505 300 | 4505 394