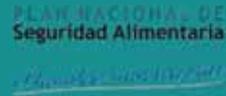


Las AROMÁTICAS en la huerta orgánica y su rol en el manejo de los insectos

Guadalupe Abdo y Antonio Hugo Riquelme



Ediciones

Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria



Las AROMÁTICAS en la huerta orgánica y su rol en el manejo de los insectos

Guadalupe Abdo y Antonio Hugo Riquelme



Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
Estación Experimental Agropecuaria Salta (E.E.A. Salta)
Facultad de Ciencias Agrarias - Universidad Nacional de Jujuy



Las AROMÁTICAS en la huerta orgánica y su función en el manejo de los insectos



Editores	Ing. Agr. Guadalupe Abdo (<i>Pro Huerta, Jujuy</i>)
Autores	Ing. Agr. Guadalupe Abdo Prof. Antonio Hugo Riquelme (<i>Entomólogo INTA E.E.A. Mendoza</i>)
Diseño gráfico	Luciana Morteo
Fotografía	Berta Alarcó
Coordinación editorial	David Burin INCLUIR Instituto para la Inclusión Social y el Desarrollo Humano Asociación Civil



Impreso en: Artes Gráficas Papiros SACI - www.papiros-sa.com.ar

Abdo, Guadalupe
Aromáticas en la huerta orgánica / Guadalupe Abdo y Hugo Riquelme; dirigido por Sandra Massoni - 2ª ed.
- C. de Buenos Aires: Inst. Nacional de Tecnología Agropecuaria - INTA. 2008.
112 p.; 21x15 cm.
ISBN 978-987-521-300-5
1. Horticultura. I. Riquelme, Hugo II. Massoni, Sandra, dir. III. Título
CDD 635

Fecha de catalogación: 20/05/2008

Autores

GUADALUPE ROSA DEL CARMEN ABDO



Ingeniera Agrónoma, egresada de la Universidad Nacional del Litoral (Santa Fe, Rep. Argentina).

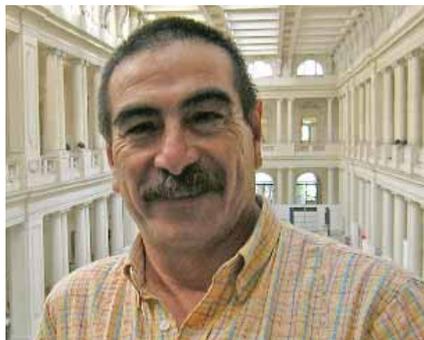
Coordinadora Provincial para la Provincia de Jujuy, del Proyecto Integrado ProHuerta del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) desde 1995.

Autora del libro de cuentos con recetas para niños "Qué te pasa calabaza", junto a J. Montiel y A. Monterrubianesi. 2003. INTA.

Docente en la cátedra de Horticultura de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Jujuy.

Docente – colaboradora en cátedras de la

ANTONIO HUGO RIQUELME



Profesor en Ciencias Naturales egresado del Instituto Superior del Profesorado San Pedro Nolasco de la Provincia de Mendoza.

Técnico Investigador de INTA EEA Mendoza desde 1974.

Se ha especializado en el manejo ecológico de los insectos, mediante el enfoque de los sistemas orgánicos.

Realizó un curso y una pasantía en trabajos de control Integrado en el INIA de Zaragoza, España.

Trabajos de investigación en convenio con INIA. Madrid, España.

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Jujuy.

Realizó cursos de postgrado en "Agricultura Orgánica" en la Universidad Autónoma "Juan Misael Saracho" de Tarija, República de Bolivia y en el Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de La Habana, Cuba, entre otros.

Organizadora y asistente de numerosos cursos, jornadas y capacitaciones en el tema. Ha realizado trabajos conjuntos en el tema con el gobierno de la Provincia de Jujuy, Instituciones Educativas y Empresas.

Fue miembro del Equipo de Investigación de la ONG CÁDIF (Centro Andino de Desarrollo, Investigación y Formación).

Trabajos conjuntos con el gobierno de la Provincia de Mendoza, Instituciones Educativas y Empresas.

Colaboró con el Proyecto Nacional Integrado ProHuerta como Coordinador Nacional en la capacitación técnica de sus promotores.

Docente en instituciones secundarias, terciarias y universitarias.

Miembro fundador de la Institución Ambientalista LIFCO (Agua clara).

Miembro fundador y primer presidente de la Institución: Red Orgánica Argentina, (ROA).



Indice

Prólogo	11
Introducción	25
El sistema orgánico dentro del Proyecto Prohuerta	31
El sistema orgánico: «La Biodiversidad»	35
Las AROMÁTICAS en la Huerta Orgánica	39
Las plantas y su adaptación bioquímica al ambiente	49
Toxinas vegetales	55
Interacciones hormonales (planta-animal)	63
Repelencia para insectos en general	67
Fenómenos coevolutivos	69
Asociaciones semiperennes y anuales	71
Las AROMÁTICAS y su acción insecticida o repelente	73
Cómo realizar un vivero para iniciarse en las AROMÁTICAS	81
Preparados con Aromáticas para repeler insectos	85
Manejo de las plagas en la Huerta Orgánica y el papel de las AROMÁTICAS	91
Otras virtudes de las AROMÁTICAS	99
Bibliografía	101



Prólogo

La biodiversidad es la base para la estabilidad sanitaria. Es el segundo aspecto luego del suelo, conformando la estructura de un sistema orgánico. El tercer elemento es la manutención de ella en el tiempo.

La evolución de los sistemas se organiza de lo simple a lo complejo en cuanto a su estructura y función. De allí la importancia de la biodiversidad, la cual encierra varios aspectos, como por ejemplo la estratificación conformada por las diferentes alturas de las especies, las diversas fuentes de alimentos que posee para los fitófagos, y éstos a su vez para sus enemigos naturales.

La conjunción de colores y olores crea un ambiente de atracción y repelencias para los artrópodos conformando una relación predador presa más o menos equilibrada por la posibilidad de establecer una

La biodiversidad, junto con el suelo, son la base para la estabilidad sanitaria. Ambos conforman la estructura de un sistema orgánico.

cadena trófica larga, formándose así una trama por la manifestación de las formas que estructuran el sistema.

La biodiversidad ofrece una oportunidad al enemigo natural para que permanezca en el sistema mediante el alimento que le brindan las flores, la continuidad de hospederos para los fitófagos y un albergue invernal.

El insecto - plaga tiene la posibilidad de alimentarse por la biodiversidad de especies a su disposición. Sin embargo, las experiencias realizadas hasta el momento permitieron comprobar que la biodiversidad es a su vez contraproducente para el insecto, pues la estratificación del follaje lo obliga a posarse en diferentes plantas utilizando más tiempo en la búsqueda de alimentos. Los insectos, especialmente los monófagos que dependen de una especie en particular, dan la posibilidad a su enemigo natural a enfrentarse con el invasor para ejercer su control.

Este fenómeno determina, por un lado, una excelente regulación biológica en sistemas de grandes superficies, mientras que en pequeños sistemas se demuestra una mayor tasa de migración de la pla-

ga. Esto es más apreciable y medible en épocas de mayor biodiversidad en el año.

Los principales componentes de la biodiversidad son las malezas propias del monte, aromáticas y pasturas sembradas a propósito con un diseño y un buen manejo de las especies vegetales. Las mezclas de gramíneas con leguminosas albergan una buena diversidad de artropofauna.

El uso de la biodiversidad es una estrategia que hace al sistema más estable al ampliar la red alimentaria. Existen algunas especies vegetales más sensibles al ataque de los fitófagos, los que luego facilitan la regulación biológica por parte de las numerosas especies benéficas. Estas especies son claves y se deben mantener como soporte del sistema.

La biodiversidad es contraproducente para el insecto: lo obliga a posarse en diferentes plantas usando más tiempo para buscar alimentos. Esto aumenta la posibilidad de control por parte de sus enemigos naturales.



Algunas malezas fueron estudiadas con mayor detenimiento para ser usadas como soporte para mantener la fauna útil. Tal es el caso de la cerraja (*Sonchus oleraceus*) muy sensible a los pulgones y que vegeta hasta entrado el invierno; con ello mantiene una pequeña infestación de pulgones donde se reproducen los microhimenopteros parásitos que persisten en el sistema durante los meses más críticos.

Las pasturas son una alternativa para el control sanitario, pues poseen muchas ventajas. Pueden ser usadas como abono verde, para mejorar el suelo, como elemento para aumentar la biodiversidad y sirviendo también como hospederos de muchos fitófagos.

Las leguminosas son atacadas por plagas que luego serán hospederos de predadores y parásitos.

Los mejores resultados se obtuvieron con la mezcla de cebada con alfalfa. Esta última con una gama más diversa de especies de artrópodos.

La estrategia de la biodiversidad con pastura es un factor importante en montes frutales en transición a lo orgánico por ser monocultivos convencionales

que deben ser transformados orgánicamente.



La estrategia de la biodiversidad con pastura es un factor importante en montes frutales en transición hacia lo orgánico.



La única posibilidad de alterar el efecto kairomonal (olor que emiten los vegetales y que incide en los insectos) de un monocultivo es mediante la biodiversidad. Las pasturas son, en este caso, las más apropiadas en cuanto a su diversidad y en la posibilidad de su incorporación.

La presencia de pasturas en pequeñas superficies distribuidas estratégicamente como islas entre planta y planta, mantiene un buen nivel de infestación de predadores y parásitos, por la presencia de fitófagos en la cobertura verde. Para el caso de los frutales, ensayos de diferentes años mostraron que la siembra de las leguminosas debe ser efectuada en la línea de plantación, siendo ello suficiente para mejorar la lucha contra las principales plagas de cada especie frutal.



La reducción de la superficie cubierta a sólo la línea de plantación obedece a muchos factores. Primero, que en el «camellón» interfilas es donde se realizan las labores culturales y este es más dinámico, lo que a veces no coincide con las necesidades del manejo de las plagas. Sumado a ello en épocas de heladas se deben mantener las pasturas bajas. Otro aspecto a tener en cuenta es la dificultad para el avance del agua de riego, factor importante para muchas zonas con problemas de suministro.

Otro factor importante como componente de la biodiversidad es el uso de las aromáticas. Estas desempeñan un papel más complejo, porque no sólo aumentan la biodiversidad sino que también hacen de soporte de la fauna útil. Las asociaciones de ellas son repelentes de muchas plagas, que dependiendo de la superficie cubierta en el sistema, pueden ser estratégicamente utilizadas.

Como primera medida estratégica, las aromáticas están contempladas en el diseño del sistema como ecotono, conformando una barrera viva llamado cerco vivo. Luego se incluyen las asociaciones semiperennes plantadas estratégicamente en los extremos de los cuadros, o las anuales sembradas en los interfilas.



Dado que la principal comunicación de los insectos plagas está dada por los colores y los olores, la diversidad de las aromáticas crean un ambiente heterogéneo de olores. Ello produce un sinergismo asociacional, dada su distribución espacial en el monte, lo que ocasiona un obstáculo en el ingreso de las plagas, además de facilitar la posibilidad del encuentro con su enemigo natural.

La principal comunicación de los insectos plagas está dada por los colores y los olores. La diversidad de las aromáticas crean un ambiente heterogéneo de olores, siendo un obstáculo en el ingreso de las plagas.

Una buena colección de este tipo de plantas dentro del sistema permite una mayor gama de preparados naturales a base de hierbas aromáticas. Esto sirve para los pulverizados en caso de emergencia o cuando el nivel de plagas comienza a elevarse.

Este subsistema aromático del sistema orgánico es el tema central de este libro que será desarrollado ampliamente como un aspecto importante

a tener en cuenta en el manejo de los Sistemas Orgánicos.

No debe olvidarse que la bioversidad no es todo, también debe hacerse un diseño de acuerdo a la superficie, el tipo y especie de cultivo, la disponibilidad de agua, la edad de las plantas, etc. Esto demuestra que la estructura del sistema está directamente relacionada con la función.

La bioversidad no es todo, también debe hacerse un diseño según la superficie, el tipo y especie de cultivo, la disponibilidad de agua, la edad de las plantas, etc.

El diseño del sistema se hace con fines de funcionamiento sustentable pero que no puede ser evaluado en su totalidad hasta que pasen al menos tres temporadas agrícolas. Al no usar tóxicos en el sistema y mantener una biodiversidad lo más compleja posible en cada época del año, se asegura la manifestación de una fauna rica en enemigos naturales durante la segunda temporada.

¿POR QUÉ ORGÁNICO?

Los sistemas orgánicos van más allá de una simple agricultura, pues son una manifestación de vida en forma de sistema, que al simplificarlos los transformamos en agricultura convencional. Cuesta mucho comprender técnicamente el problema, es por ello que esta disciplina todavía no es considerada en los Institutos de Investigación Agrícola con un enfoque filosófico.

Estamos convencidos que el punto de intersección de ambas discusiones (orgánico y tradicional) es el recurso suelo, factor más importante para el sistema. Pero para tener en cuenta este componente del sistema no podemos prescindir de lo filosófico, ya que para entender la **TRAMA DE LA VIDA** debemos unir lo filosófico con lo científico.

Es necesario comprender una serie de fundamentos para adoptar la postura orgánica y a la vez hacer conocer una nueva alternativa, especialmente para el pequeño o mediano productor, (ya que los grandes tienen un aparato económico funcional organizado).

El enfoque de sistema nos lleva indefectiblemente al trabajo interdisciplinario. La naturaleza nos muestra que la vida en nuestro planeta está organizada en

*Para entender la TRAMA DE LA VIDA
debemos unir lo filosófico con lo científico.*

sistemas perfectamente definidos y autosuficientes, donde fluyen la energía y la materia. Estos sistemas, en los cuales existe una perfecta relación entre los vegetales y animales con su medio, son movidos por un dinamismo de continuo cambio y evolución en tiempo y espacio, que llamamos «ecosistema».

Los ecosistemas forman unidades íntimamente relacionadas constituyendo una trama de la vida que funciona de acuerdo a su estructura. No existe sobre el planeta un lugar vacío que no forme parte de un ecosistema natural. Aún los alterados por el hombre con la agricultura convencional, mantienen sus mecanismos naturales, tendiendo permanentemente al equilibrio. Estos sistemas artificiales son llamados «agroecosistemas». Están formados por un escaso número de elementos (factores bióticos y abióticos) y cuando se convierten en monocultivos son muy inestables. Esto obliga al agricultor a tener una vigilancia continua sobre los cultivos

con el fin de regular la desarmonía del sistema. Se crea así una agricultura de dependencia de muchos insumos para apuntalar su manejo, haciendo más caro el producto final, con un alto costo de deterioro del planeta.

Los desequilibrios pueden producirse en diferentes niveles: suelo, agua, clima, etc., pero los más comunes y rápidos en manifestarse (con respecto a los anteriores) son los producidos por las «plagas» en los cultivos, ya que en breve lapso, si no son controladas, pueden alterar el agroecosistema de manera irreversible.

La agricultura orgánica no escapa a los principios ecológicos, porque se trata de un agroecosistema que tiene la esencia funcional de todo ecosistema natural. Sin embargo, en relación al monocultivo, presenta innumerables ventajas en su funcionalidad y manejo. Conocer y analizar estas ventajas es lo que nos lleva a comprender el manejo de los sistemas orgánicos. El conocimiento del concepto ecológico es de suma importancia y gran beneficio para aquellos que deciden comenzar con esta nueva disciplina, prescindiendo del empleo de venenos. Dada la diversidad (sinónimo de estabilidad) de los vegetales

presentes, se trata de aprovechar los mecanismos o principios naturales del ecosistema.

La diversidad produce una situación análoga en las poblaciones de consumidores primarios (plagas) y consumidores secundarios (enemigos naturales).

Estas poblaciones pueden entrar en competencia creándose nuevos nichos ecológicos. De esta manera se evitan niveles poblacionales altos, que son las causas por las que se producen los daños.

Se conoce como control biológico al fenómeno por el cual el consumidor primario (plaga) es regulado por un consumidor secundario. Un concepto digno de clarificar es que siempre existirá la presencia de especies «plagas» en un sistema orgánico. Lo que sí debe evitarse es que sus niveles poblacionales se eleven produciendo daños económicos, o desde otro punto de vista, que tales plagas no sean tolerables por los cultivos.

Cuando aparece un exceso de consumidores (plagas), la Naturaleza indicará que hay un desequilibrio en el sistema. Ello obliga a pensar más en la funcionalidad del mismo que en las plagas en sí. Es imposible prescindir de consumidores plagas

Siempre existirán especies «plagas» en un sistema orgánico. El control biológico es el fenómeno por el cual un consumidor primario (plaga) es regulado por un consumidor secundario.

en un agroecosistema, ya que va en contra de la Ley Natural de todo ecosistema de PRODUCTORES - CONSUMIDORES - DESCOMPONEDORES.

La propuesta ecológica de esta agricultura, trae aparejado, además de un acercamiento a la Naturaleza, una disminución de la contaminación y una fuente de alimentos más sanos, así como un cambio de filosofía frente a la vida. Esta nueva propuesta alternativa de cultivos, es la respuesta a la elevada contaminación que está sufriendo el planeta y a los cuantiosos inconvenientes que tiene la agricultura convencional con el empleo de cantidades excesivas de insecticidas, fungicidas, fertilizantes artificiales, herbicidas, etc.

La propuesta ecológica de esta agricultura implica un acercamiento a la Naturaleza, una disminución de la contaminación y una fuente de alimentos más sanos, así como un cambio de filosofía frente a la vida.

Los cultivos orgánicos tienen como fundamento el uso restringido y la ausencia de fertilizantes, pesticidas, hormonas, reguladores de crecimiento, etc. Se los reemplaza por técnicas de reciclaje de materia orgánica para mejorar la fertilidad del suelo, el aprovechamiento biológico de algunos microorganismos, encausa el control biológico de insectos y enfermedades, utilizando el camino de la energía y la red de la cadena trófica del agroecosistema.

Las plagas son la consecuencia de la falta de armonía en el agroecosistema. La buena salud de las plantas mediante los nutrientes adecuados de un suelo orgánico, de un riego apropiado, con suficiente sol, y plantadas dentro de la temporada natural, constituyen la sustentación para lograr resistencia y soportar un cierto porcentaje de los daños de las plagas con un buen poder de recuperación.



Así, el hombre, de alguna manera, pasa a ser un mediador, para proporcionar las condiciones naturales que las plantas necesitan, para crecer fuertes, saludables y resistentes a las plagas. Esta es la **ARMONÍA** de la que tanto se habla cuando nos referimos al equilibrio natural. Una vida natural, lleva, fluidamente, al control o regulación de los componentes del mismo agroecosistema orgánico. El fundamento científico se le une íntimamente



Introducción

el aspecto filosófico, constituido por la unión del hombre con el Universo que lo rodea, y que en este agroecosistema orgánico se expresa en toda su magnitud.

Las plagas son la consecuencia de la falta de armonía en el agroecosistema.

El objetivo de esta publicación es destacar las virtudes que poseen las plantas AROMÁTICAS en relación con el manejo de las plagas mediante diseños apropiados de huertas orgánicas.

Los que trabajamos en huertas orgánicas sabemos que gran parte de la biodiversidad está complementada por las **AROMÁTICAS** y las hortalizas. El trabajo debe estar basado en no discriminar ningún tipo de





ellas, ya que el fin no está representado por la cocina, la medicina o la aromatización, sino todo eso sumado para complementar un sistema orgánico, donde se produce un ambiente heterogéneo de olores y colores. Ello crea un ambiente complejo, como una estrategia de reducción de los insectos fitófagos.

LA CADENA: PRODUCTORES- CONSUMIDORES-DESCOMPONEDORES

En el sistema mayor de la biosfera, existe la trilogía fundamental de la cadena de la **VIDA** que son los «**PRODUCTORES-CONSUMIDORES-DESCOMPONEDORES**». Tomando estos tres aspectos del sistema, se los puede organizar en un sistema artificial mediante un diseño apropiado y realizar un modelo semejante a los naturales. De esa manera ponemos en marcha los PRODUCTORES como elemento biodiverso, para que luego la naturaleza se encargue de afianzar el sistema en el tiempo.

Los consumidores son elementos necesarios en el sistema como parte fundamental para su armonía.

Con la aparición de los CONSUMIDORES que se sirven de los productores se establece la primera interacción **productor-consumidor** y finalmente la muerte de cada uno de estos elementos, se descompondrán por un proceso de reciclaje natural mediante los microorganismos DESCOMPONEDORES. Como vemos, los consumidores son elementos necesarios en el sistema como parte fundamental para su armonía. La biodiversidad vegetal exige una respuesta en la diversidad animal, que siempre deben estar en armonía. Esto no sucede en los sistemas pobres en diversidad (monocultivo), donde la cadena se acorta haciéndolos más frágiles, creando la necesidad de apuntalarlos permanentemente.

VENTAJAS DE LA BIODIVERSIDAD

En los sistemas pobres, dada su disponibilidad, los fitófagos encuentran rápidamente hospederos (ALIMENTO), pero en un sistema complejo con una estructura estratificada, (diferentes niveles de altura de los vegetales) que compone la biodiversidad resulta más difícil que ellos se desarrollen abundantemente.

Una reducida superficie de la huerta más el grado de diversidad (que alarga la cadena alimentaria),

logra un mayor porcentaje de emigración de insectos. Este fenómeno se explica mediante el siguiente mecanismo:

Cuando los insectos invaden un cultivo se toman un tiempo para encontrar el hospedero. Si no lo encuentran, emigran del lugar y continúan la búsqueda. Esta es una de las tantas ventajas con las que cuenta la biodiversidad. La gran cantidad de especies que ella posee dificulta el libre canal de vuelo de los insectos forzándolos a posarse varias veces dándole la posibilidad para que actúen sus predadores y otros enemigos naturales.



La biodiversidad se expresa en cada función de cada elemento biótico y abiótico, formando una estructura sistemática anatómica y fisiológica.

Las plantas son la fuente de compuestos orgánicos más importante que existe en la naturaleza debido a la propia diversidad del reino. El metabolismo primario sintetiza compuestos esenciales y de presencia universal en todas las especies vegetales: polisacáridos, aminoácidos, ácidos grasos, ácidos orgánicos, ácidos nucleicos, etc.

Los metabolitos primarios son compuestos químicos sintetizados en grandes cantidades pero tienen un bajo valor añadido, como por ejemplo: aceites, ácidos grasos e hidratos de carbono. Por el contrario, los productos finales del metabolismo secundario no son esenciales ni universales en las plantas. Sus funciones son diversas como estrategias de defensa de los vegetales, respuesta de adaptación al estrés ambiental y agentes colorantes, implicados en el desarrollo de la fotosíntesis, la polinización,

Las plantas son la fuente de compuestos orgánicos más importante que existe en la naturaleza debido a la propia diversidad del reino.

El sistema orgánico dentro del proyecto Prohuerta

atrayentes o repelentes de insectos, causantes de toxicidad etc. Estos compuestos del metabolismo secundario, también denominados productos naturales se acumulan en pequeñas cantidades en las plantas, pero cuando se destinan a la comercialización, presentan un alto valor añadido: fármacos, drogas, pesticidas etc.



El Proyecto Prohuerta elige el modelo orgánico como propuesta, por diversos motivos:

- Es natural, ya que imita los procesos que se dan en la naturaleza, respetando sus leyes y toda la vida que ella produce. Conociendo estos mecanismos naturales, se puede incrementar la fertilidad natural del suelo, mantener el equilibrio entre los elementos vivos y muertos, en transformación y descomposición y controlar las plagas que afectan la producción hortícola.
- Es económica, ya que no se requieren herbicidas ni fertilizantes sintéticos. De este modo se da valor a los elementos disponibles localmente se producen los insumos necesarios dentro de la propia huerta.
- Produce alimentos sanos, libres de productos tóxicos que ponen en riesgo la salud.
- Permite contar con alimentos todo el año si se planifica bien, asegurando el abastecimiento de

*Prohuerta no aconseja el uso de venenos
pues los beneficiarios del Programa
desconocen su manejo y el grado de
toxicidad.*

variedad de hortalizas, aromáticas y hierbas medicinales para toda la familia.

- Al no utilizarse productos tóxicos, permite participar a toda la familia.

Otra ventaja que presenta este proyecto tiene que ver con el trabajo grupal que ofrece el sistema orgánico, integrador del grupo participante, por la diversidad de tareas que ofrece a todo nivel. El trabajo en sistema no significa que todos hagan lo mismo, sino que cada miembro de la familia tenga un rol, de acuerdo a la edad y al conocimiento para desempeñar esa tarea.

Creemos que no sólo con la realización de la huerta se vería cumplido el objetivo del Proyecto, sino con todo lo que genera la huerta: la producción de los alimentos primarios, como las verduras y de los subproductos, como el secado, los dulces, etc.

Dentro del Proyecto transitamos tiempos donde se

Lo orgánico puede ser relativo en un comienzo, pero no el contacto con la gente.

vislumbra una corriente de un nuevo humanismo solidario en ejercicio permanente. Se trata de ofrecer una alternativa que conjugue el respeto con el aprovechamiento de la naturaleza, la capacidad de observación con las posibilidades y limitaciones de trabajo de aquellos con quienes convivimos y compartimos una experiencia de estudio y producción.

Lo orgánico puede ser relativo en un comienzo, pero no el contacto con la gente. El sistema crece cada día más y se autoalimenta en un trabajo con la comunidad, tomando éste diferentes puntos de vista que se funden con los problemas de las comunidades y el Proyecto crece cada día más abarcando otros aspectos como la educación, la salud, y el cambio de vida.

El Prohuerta es un modelo de aprendizaje que crece con uno mismo, donde se construye un conjunto de conocimientos para lograr un trabajo en equipo. El hecho de alcanzar una buena diversidad de especies de AROMÁTICAS nace de un trabajo solidario y grupal de la misma gente.

PROHUERTA es un proyecto social que no sólo ayuda a la familia para la autogestión alimentaria sino que trata de rescatar los valores perdidos de nuestros antepa-

El sistema orgánico: «La Biodiversidad»

sados y elevar la autoestima para recuperar la ilusión de vivir mejor y conforme con lo que se hace.

Antes del 1500, en Europa y en la mayoría de las civilizaciones de la época, predominaba una visión orgánica del mundo. Las personas vivían en pequeñas comunidades solidarias y sentían la naturaleza en términos de relaciones orgánicas cuyos rasgos característicos eran la interdependencia de los fenómenos materiales y espirituales y la subordinación de las necesidades individuales a las comunitarias.

El antiguo concepto de la **tierra-madre** se transformó radicalmente en la Era de la Ilustración y desapareció por completo cuando la Revolución Científica reemplazó la visión orgánica del mundo con la metáfora del **mundo-máquina**, perdiéndose los valores sobre la vida natural.



La vida en nuestro planeta está organizada en sistemas perfectamente definidos y autosuficientes. En ellos fluye la energía y la materia en una perfecta relación entre los animales y vegetales con su medio, movidos por un dinamismo de continuo cambio y evolución en tiempo y espacio, llamados «*ecosistemas*». Éstos constituyen unidades biológicas, con un determinado funcionamiento, por lo que deberíamos decir que **la Ecología estudia la «fisiología» de la vida.**

No existe sobre el planeta un lugar que no forme parte de un ecosistema natural. Aún los alterados por el hombre con la agricultura mantienen sus mecanismos naturales y tienden al equilibrio. Estos **sistemas artificiales**, llamados «*agroecosistemas*», están formados por escasos números de elementos (factores bióticos y abióticos), y por ser monocultivos, son muy inestables. Ello obliga al agricultor a tener una vigilancia continua sobre los cultivos para regular los desequilibrios.



Estos desequilibrios pueden producirse en diferentes niveles: **suelo, agua, clima**, etc., pero los más comunes y rápidos de manifestarse, con respecto a los anteriores, son los producidos por las «*plagas*», ya que si no se controlan pueden alterar en poco tiempo el agroecosistema en niveles irreversibles.

Los desequilibrios de los agroecosistemas pueden producirse en el suelo, el agua, el clima., pero los más comunes y rápidos de manifestarse son los producidos por las «plagas».

Los sistemas orgánicos no escapan de los principios ecológicos, ya que se trata de un agroecosistema que tiene la esencia funcional de todo ecosistema natural, aunque son más pobres en elementos. Sin embargo, presenta innumerables ventajas comparado con el monocultivo.

Conocer el concepto ecológico es de suma importancia y gran beneficio para aquellos que deciden trabajar en un sistema orgánico, ya que en él se trata de aprovechar los mecanismos o principios

naturales del ecosistema, dada la diversidad que éste posee (*que contribuye a proporcionar la estabilidad*) compuesto de los vegetales presentes. Ello posibilita con esta estructura la acción de la cadena trófica por la diversidad de consumidores primarios y secundarios.

Así se crean nuevos nichos ecológicos y se evitan niveles poblacionales altos, causa de daños económicos. Además, este fenómeno posibilita la participación de la fauna benéfica, como los enemigos naturales que poseen las plagas, produciéndose un control biológico que mantiene bajos los niveles de aquellas.





Este **abordaje** del problema trae aparejado un acercamiento a la naturaleza, con disminución de la contaminación y una fuente de alimentos más sanos y menos tóxicos para la familia, y un cambio de filosofía frente a la vida.

El **manejo** debe ser armónico, pensando en la totalidad del sistema y no solo en la plaga, porque ésta es una parte fundamental en la vida del sistema.

Si la decisión es eliminar un elemento biótico, lo que en realidad se está haciendo es dañar al sistema en lugar de mejorarlo. Las plagas no son la causa del problema de sanidad del sistema orgánico, sino el efecto de la «enfermedad de la **MADRE TIERRA**», como una consecuencia de la falta de armonía en el sistema.

Los desequilibrios de los agroecosistemas pueden producirse en el suelo, el agua, el clima., pero los más comunes y rápidos de manifestarse son los producidos por las «plagas».

La buena salud de las plantas mediante los nutrientes adecuados de un suelo orgánico, un riego apropiado,

suficiente luz, y plantadas dentro de la temporada natural constituyen una sustentación para lograr resistencia y soportar un alto porcentaje de población de insectos con un buen poder de recuperación.

Así, el hombre pasa a ser un **«cuidador»**, que interviene (media) para proporcionar las condiciones naturales que las plantas necesitan para crecer fuertes, saludables y resistentes a las plagas.

El hombre pasa a ser un «cuidador», que interviene para proporcionar las condiciones naturales que las plantas necesitan para crecer fuertes, saludables y resistentes a las plagas.

Esta es la **ARMONÍA** a la que alude el título de esta obra: una vida natural que lleva fluidamente al control o regulación de los consumidores del agroecosistema orgánico.

También es necesario aquí exponer las limitaciones del paradigma cartesiano en las ciencias naturales y sociales. Con ello se contribuye a ayudar a los científicos y a

Las Aromáticas en la Huerta Orgánica



los no científicos a modificar su filosofía básica y participativa en la transformación cultural actual, desde un enfoque multidisciplinario y holístico de la realidad.



Los insectos visitan las plantas para alimentarse del néctar, polen o consumir partes del vegetal. Esta acción produce una interrelación en la que intervienen tres factores bioquímicos: **el olor, el color de los vegetales y la relación que se establece entre el productor (planta) y el consumidor primario (plaga)**. Cuando un insecto se aproxima a una planta, una de las señales que recibe es el olor de la flor o del alimento que pretende.

Los animales viven en un mundo de comunicación química. Tienen la capacidad de detectar a cierta distancia las sustancias volátiles que producen aromas en las plantas. Estas sustancias son llamadas **semioquímicas** (en griego el vocablo semio quiere decir indicio, señal).

Las sustancias semioquímicas son mezclas o compuestos químicos que sirven como medio de comunicación entre organismos vivientes.

Esta capacidad de generar y detectar olores puede darse tanto entre individuos de una misma especie como entre individuos de especies diferentes.



CUADRO N° 1

SUSTANCIAS SEMIOQUÍMICAS

Mezcla o compuestos químicos que sirven como medio de comunicación

FEROMONAS

Entre individuos de la misma especie, por ejemplo entre insectos (interacción **intraespecífica**)

ALLELOQUÍMICOS

Entre individuos de especies diferentes por ejemplo entre plantas e insectos (interacción **interespecífica**)

KAIROMONAS

- . Favorecen al receptor
- . Detonadoras
- . Inciden en el sistema nervioso del receptor

ALLOMONAS

- . Favorecen al emisor
- . Liberadoras
- . Producen cambios permanentes de orden fisiológico

FUNCIONES

- . alarma,
- . agregación,
- . marcado,
- . atracción sexual

orientan al insecto hacia el cultivo, induciendo la alimentación o la puesta de huevos.

Repelen al insecto, disuaden la alimentación o la oviposición, interrumpen su desarrollo o lo matan con sus toxinas

Cuando el fenómeno se da entre individuos de la misma especie las sustancias semioquímicas se denominan **feromonas**. En este caso las sustancias son segregadas y emitidas al exterior por las glándulas de secreción externa de un individuo, al ser recibidas por otro de la misma especie generan en este una reacción específica, es decir un comportamiento determinado. Así, hay feromonas de alarma, de agregación, de marcado, de atracción sexual, etc.

Este fenómeno es bien conocido por las plantas que, aprovechándolo, producen sustancias que interfieran en el mecanismo de comportamiento del insecto. En este caso son sustancias emitidas por individuos de una especie (las plantas) que actúan sobre individuos de otra especie (los insectos, por ejemplo). Estas sustancias "interespecíficas" reciben el nombre de **alleloquímicos**.

Hay dos tipos de alleloquímicos:

- las **kairomonas** favorecen al insecto pues lo orientan hacia el cultivo, induciendo la alimentación o la puesta de huevos, etc. Este efecto les da el nombre de "detonadoras", porque denotan la presencia de la planta para que el insecto se acerque a ellas.

- las **allomonas**, en cambio, favorecen al cultivo al disminuir las posibilidades del insecto de consumir esas plantas, pues lo repelen, disuaden la alimentación o la oviposición, interrumpen su desarrollo o incluso lo matan con sus toxinas. Por tal motivo, las allomonas actúan como defensas químicas naturales antiherbívoros, y son denominadas también “liberadoras de choque”.

Hay feromonas de alarma, de agregación, de marcado, sexuales, etc. Las plantas pueden producir sustancias que interfieran en el comportamiento del insecto, sea como antialimentario, repeliéndolo y matándolo con sus toxinas.

Más allá de las sustancias nocivas directas que ejercen sobre las plagas, está la heterogeneidad de olores por la diversidad de las AROMÁTICAS dentro del sistema. Otra señal que percibe el insecto es visual. El contraste de color de la flor, por ser más vistoso, o incluso los diferentes verdes, lo guían para llegar a lo más atractivo.

El conocimiento de estas relaciones **animal-planta** ha hecho que el hombre clasifique a las plagas por producto: plagas del tomate, plagas del pimiento, la soja, el algodón, etc. Lo que sucede es que un grupo de insectos es afín al olor y color de cada cultivo, que lo atrae e incentiva.

Como vemos, es posible cambiar el punto de vista: dejar de lado la eliminación del insecto que ataca a los cultivos para pensar que podemos atraerlos y multiplicarlos, ofreciéndoles un sistema simple e ideal para que se expresen.

Con estos conceptos ahora podemos entender mejor por qué un monocultivo favorece la proliferación de insectos.

Tanto una huerta orgánica como un cultivo orgánico comercial están sustentados en el principio de la **biodiversidad** y son sistemas análogos en el funcionamiento.

Al comenzar la construcción de una huerta orgánica ponemos un gran obstáculo en su diseño en cuanto a variabilidad de colores, olores y diferentes alturas de cada especie que conforma la biodiver-



sidad. Ello, junto a las AROMÁTICAS, conforman un ambiente completamente contraproducente para el libre acceso de las plagas, reconocido como un fenómeno de repelencia muy efectivo por el sinergismo que produce la variabilidad de olores.

Tanto una huerta orgánica como un cultivo orgánico comercial están sustentados en el principio de la biodiversidad.

En un corte TRANSVERSAL de la huerta podemos ver de perfil tres tablonces con sus respectivas asociaciones. Si consideramos que cada especie produce un aroma diferente, se crea un ambiente químico heterogéneo, generando un microclima relativamente complejo en el interior de la huerta que dificulta la invasión de los artrópodos.

Entre los olores de cada una de las especies en cada tablón se produce un sinergismo, llamado resistencia asociacional. Sumado a ello existe otro fenómeno contra- producido para las plagas: la estratificación (diferentes alturas de las especies asociadas en todos el sistema), que dificulta el libre acceso



al cortar los «canales de vuelos» que poseen los insectos, obligándolos a posarse. De esta manera aumenta la posibilidad de interferencia por parte de un enemigo natural. Este obstáculo hace que las plagas emigren pronto del lugar, disminuyendo además la posibilidad de daños.

Por eso se enfatiza en la confianza del sistema a través del tiempo. Es importante hacer un buen diseño de la huerta, garantizando que sea autosustentable, apoyado en los principios de la teoría de sistema.

EN SUELO SANO, PLANTA SANA

Cabe destacar que los fenómenos de colores y olores se ven reforzados por una planta sana que fue desarrollada en un suelo orgánico y luego de varias generaciones en sistemas orgánicos.

Esta es una manera de devolver la rusticidad de las plantas, pues ellas adquieren nuevamente aquellos olores y colores que perdieron por una vida artificial, apuntaladas por sustancias de síntesis que las debilitan.

Evolutivamente las plantas fueron creando sustancias cada vez más complejas para defenderse de los insectos, por ejemplo, moléculas disuasorias, que



como vimos, afectan el balance hormonal del insecto. Otras altamente tóxicas y otras muy repelentes, como las crucíferas con sus aceites de mostaza o las leguminosas con sustancias como aminoácidos no proteicos, alcaloides, cianógenos e isoflavonas, etc.

Los colores y olores se refuerzan en plantas sanas desarrolladas en un suelo orgánico y luego de varias generaciones en sistemas orgánicos.

Con la agricultura simplista, el hombre debilitó estos mecanismos naturales de interrelación entre productores y consumidores, que a la naturaleza le llevó millones de años desarrollar. La propuesta orgánica incluye también volver a esos mecanismos naturales y reforzar las hortalizas con elementos activos como los aromas.

En las asociaciones de los vegetales, las plantas AROMÁTICAS tienen la función de producir olores dentro del sistema, creando un clima químico variado. **(Gráfico A: Importancia de la estructura de la huerta).**

Los aromas que producen ciertos vegetales son considerados como una característica de gran evolución dentro de los factores bióticos.

Con respecto a la interacción con otras especies animales, las plantas AROMÁTICAS tienen verdadero manejo de la situación entre los consumidores primarios. La emanación de olores directamente relacionados con los insectos **fitófagos** (que comen





vegetales), habla de la importancia que poseen las AROMÁTICAS dentro de la biodiversidad de la huerta como estrategias de control.

Por ello, al diseñar un sistema orgánico que permita ciertas asociaciones, se deben considerar a las AROMÁTICAS como amortiguadoras de las poblaciones de artrópodos en general. Lo contrario sucede en los monocultivos.

Las AROMÁTICAS, además de la diversidad en sí, también perfuman el ambiente con sus esencias, creando un lugar agradable para el trabajo con la naturaleza.

Finalmente, el uso de las AROMÁTICAS en un sistema orgánico permite obtener el material para realizar los preparados naturales como insecticidas o repe-

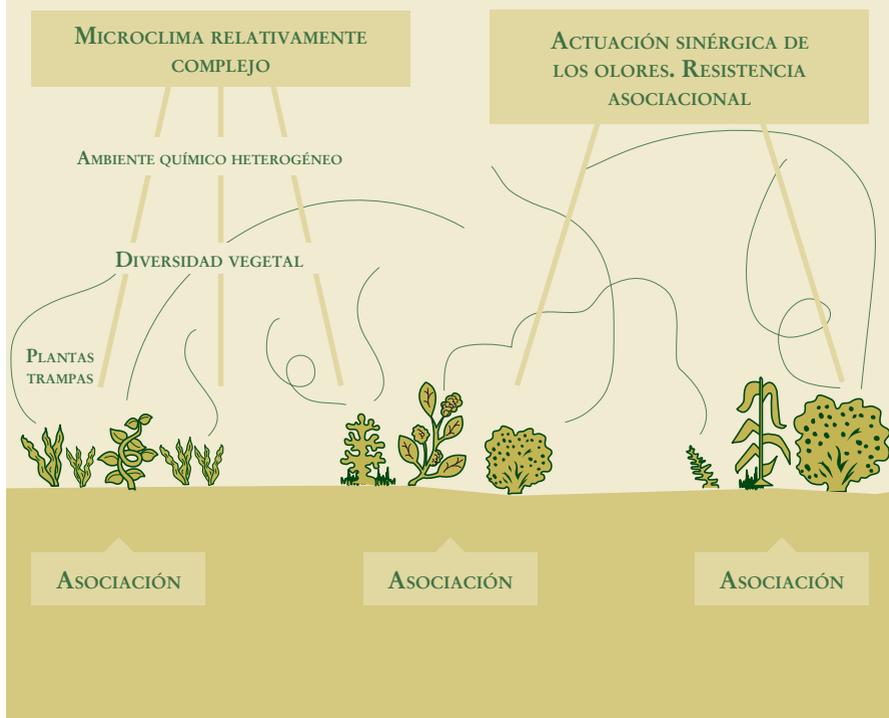
En las asociaciones de los vegetales, las plantas AROMÁTICAS tienen la función de producir olores dentro del sistema, creando un clima químico variado.

lentes para control de aquellas poblaciones que se desequilibran en el inicio del sistema.



GRÁFICO A ~ IMPORTANCIA DE LA ESTRUCTURA DE LA HUERTA

PLANOS DE ESTRATIFICACIÓN



Las plantas y su adaptación bioquímica al ambiente

La **fitosociología** ha desarrollado en los últimos años la **bioquímica ecológica**, uno de los muchos nombres que se han empleado para describir estos excitantes progresos, las *complejas interacciones* y las *adaptaciones coevolutivas* que se producen entre **plantas-planta, planta-animal, y animal-animal**.

Hoy se sabe que las plantas son funcionalmente independientes de los animales consumidores primarios y tienen mecanismos de defensa propios mediante la biosíntesis de complejas estructuras químicas como los alcaloides, terpenoides y fenoles para sobrevivir a estos ataques.

Las plantas tienen mecanismos de defensa propios para sobrevivir como la biosíntesis de complejas estructuras químicas: alcaloides, terpenoides y fenoles.

También está probado que existen interacciones muy sutiles entre planta huésped y su depredador que aún no se conocen por la complejidad de la interacción.



Una de las explicaciones de la rica producción de metabolitos secundarios que producen las plantas para su defensa es el hecho de no poder moverse para protegerse de los animales.

Como sabemos, la biodiversidad es la base de la estabilidad y sustentabilidad del sistema y es posible pensar que la interrelación y adaptabilidad entre los individuos es la base del éxito.

Una adaptación morfológica y anatómica a sus ambientes íntimos que se fusiona a través de la bioquímica, si bien estas adaptaciones suceden a lo largo de muchas generaciones, también puede ocurrir durante la vida de un individuo, lo que se conoce como «aclimatación». El término adaptación está relacionado con el sentido evolutivo, a través de millones de años.

El ejemplo más conocido de contacto entre insectos y plantas son los polinizadores, que conjuntamente producen una simbiosis mutualista: el insecto se alimenta y la planta se poliniza. Lo que está en juego en esta **interrelación bioquímica es el olor, color y alimento**, este último muy relacionado con el valor nutricional del néctar y el polen.

El ejemplo más conocido de contacto entre insectos y plantas son los polinizadores, que conjuntamente producen una simbiosis mutualista: el insecto se alimenta y la planta se poliniza.

Como mencionamos anteriormente, los insectos **viven en un mundo de colores y olores**. Las plantas conocen esta necesidad pues los insectos a distancia pueden detectar los terpenos y otras sustancias volátiles que producen las flores de las plantas.

También se sabe que no sólo los insectos son polinizadores sino también muchos animales invertebrados y vertebrados que actúan tanto de día como de noche, siempre con una interrelación **animal-planta**.

Por lo general, la mayor necesidad para la reproducción es de la planta. Ello depende generalmente de su sistema sexual y su estructura floral, lo que demanda la acción de un polinizador.

Hay casos especiales de constancia floral que se en-





cuadra en los llamados **fenómenos coevolutivos**, donde el polinizador visita regularmente a una especie de planta estableciéndose una íntima relación dada por la morfología floral, el color de los pétalos, el olor. Se produce allí una interdependencia.

En cuanto al color, existe un sinnúmero de factores que intervienen y que la planta maneja para atraer a los insectos, pero se cree que el olor es más importante ya que, por ejemplo, flores muy primitivas polinizadas por escarabajos carecen de color y poseen un fuerte olor.



Los olores son producidos por flores **fragantes o embriagadoras** donde acuden los insectos debido a que son muy sensibles a las **bajas concentraciones de sustancias volátiles**. Las plantas con muy poca producción de fragancias pueden manejar la situación en momentos que el polen está maduro y la flor lista para la polinización.



Además de los pétalos, las AROMÁTICAS tienen otros tejidos que exhalan olores ya que **poseen glándulas odoríferas** especiales en sus hojas, repletas de aceites volátiles produciendo **atracción o repelencia** de acuerdo a las preferencias de los artrópodos.

Se clasifican los olores en agradables o fragantes, desagradables o aminoideos. Los malos olores, por ejemplo, son un mimetismo químico por el cual la planta produce un olor a heces o a proteínas en descomposición para **engañar a los insectos** que se alimentan de carroña y estiércol, atrayéndolos hacia su flor.

Los insectos se comunican por medio de **compuestos orgánicos volátiles** segregados por la hembra para atraer al macho, que son activos a muy bajas concentraciones llamadas feromonas. De ellas depende toda la relación del insecto en su medio, alimentación, sexo, agregación, ovoposición, defensa y marcaje de rastros.

Muchas de éstas sustancias son alcoholes, ácidos o ésteres alifáticos simples y otros muy relacionados con los olores vegetales y tienen naturaleza terpenoide. Es por ello que ciertas plantas manejan la situación, produciendo olores similares a las feromonas creando **interferencia** en la relación **planta-insecto**.

La otra función de las flores además del color y el olor es el valor alimenticio porque éstas poseen soluciones azucaradas como la glucosa, fructosa y sacarosa, además de aminoácidos y nitrógeno en pequeños porcentajes, que sirven para el desarrollo





del insecto. Esta excelente fuente de alimento es utilizada para mantener la fauna útil en el sistema durante los períodos de menos huéspedes como en otoño y el invierno.

También hay plantas que poseen nectarios extraflorales. Éstos son glándulas productoras de azúcares que se encuentran en las brácteas, hojas, pecíolo o tallos de muchas angiospermas con nutrientes muy similares a los que poseen las flores.

Ciertas plantas emiten olores que atraen a los enemigos naturales de las plagas y los mantienen en los nectarios.

Algunas acacias producen nectarios que atraen hormigas que controlarán a otros insectos perjudiciales para el árbol.

El polen es un alimento de alto grado de importancia y es más accesible que el néctar; posee entre 16 a 30 % de proteínas, 1 a 7 % de almidón, de 0 a 15% de azúcares libre y 3 a 10 % de grasas, trazas de vitaminas, sales inorgánicas y colorantes.

Toxinas vegetales

Desde la antigüedad se sabe que las plantas poseen sustancias tóxicas para otras plantas y para animales vertebrados e invertebrados. Son de diferentes tipos y actúan de diferente manera. Muchas de ellas fueron usadas por el hombre para cazar y paralizar a sus presas y enemigos, y otras se utilizaron en la agricultura natural. También dentro de lo tóxico existen compuestos fototóxicos activados por la luz solar, las llamadas moléculas cíclicas AROMÁTICAS.

Las plantas poseen sustancias tóxicas para otras plantas y para animales vertebrados e invertebrados. Son de diferentes tipos y actúan de diferente manera. Muchas de ellas fueron usadas por el hombre.

Nombre científico:
Zinnia elegans

Nombre común o vulgar: Zinia, Rosa mística, Flor de papel.

Familia: Asteraceae



Existen grupos químicos como alcaloides, acetofenonas, quinonas (para nuestro interés) si bien se han aislado de más de 30 familias botánicas, las que poseen un mayor espectro son las familias de las **Asteráceas** y **Rutáceas**.

Entre las flores más comunes en la huerta orgánica se



Nombre científico :
Calendula officinalis

Nombre común :
Caléndula o Maravilla.

Familia: *Asteraceae*

encuentran las de las asteráceas. La *Caléndula officinalis* que actúa como antialimentario de insectos. El *Tagetes patula* tiene efectos antiviricos. Este género se caracteriza fundamentalmente por su efecto nematicida.

El género **Artemisia** actúa como anti-virico, insecticida en extracto, también como repelente de culícidos. Altera el metabolismo de los insectos y tiene efectos herbicidas.

El género **Chrysanthemum**, en especial *Ch. cinerariaefolium*, conocido como piretro, controla bien a los pulgones, es repelente, altera el metabolismo y es antialimentario (acción de repelencia del artrópodo evitando que se alimente) en distintos órdenes de insectos.



Nombre científico:
capsella bursa pastoris

Nombre común:
Bolsa de pastor

La familia de las **Brassicaceas (Crucífera)** produce metabolitos glucosinolatos. Algunas especies de cucurbitaceas producen la cucurbitacina que es insecticida y repelente de insectos.

Otro ejemplo común, la *Capsella bursa-pastoris*, tiene acción de repelente anti- alimentario.

El *Sysimbrium irio*, maleza muy común, actúa como

alterador de la hormona juvenil de algunos insectos.

Dentro de la Familia de las **Solanáceas**, (una de las familias más asociadas con los alcaloides) se incluyen plantas tan venenosas como *Atropa belladonna* y *Datura stramonium*.

Debido a los fuertes ataques de las papas cultivadas, se pensó en buscar variedades resistentes y fue así como se vio que las variedades nativas tenían menos problemas de ataque de insectos: la variedad Sudamérica de *Solanum demissum* posee en sus hojas un alto contenido de una sustancia llamada demissina, con una estructura química muy parecida a la solamina, alcaloide producido por la papa *S. Tuberosum*, que actúa como repelente.

El tomate, *Lycopersicon esculentum* contiene el alcaloide Tomatina que puede producir la reducción alimentaria y según la dosis ingerida, también la muerte en algunos escarabajos. En esta especie también se han encontrado dos compuestos fenólicos que inhiben la **infectividad del virus de polihedrosis nuclear**.

Los integrantes de la familia **Umbellifera** son conocidos por sus propiedades nematicidas y repelentes

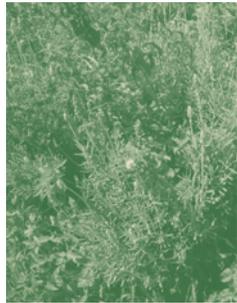


Nombre científico:
**Lycopersicon
esculentum**

Nombre común : *Tomate*

Familia: *Solanáceas*





Nombre científico:
Lavandula dentata

Nombre común:
Lavanda

Familia: Labiadas

de insectos. Los ramos hechos de coriandro pueden alejar los insectos de los lugares donde se coloque.

Las AROMÁTICAS **Labiadas** en general, son antialimentarias, fungicidas y nematicidas. Las angiospermas son las dueñas de la situación con respecto a los insectos.

En general, todas las plantas actúan como repelentes de insectos y en mayor grado como tóxicas.

La **defensa de las plantas** se centra en las gruesas epidermis depósitos cuticulares, espinas, púas, aguijones y pelos urticantes. Se agrega a ello la toxicidad de las sustancias químicas que producen las plantas de naturaleza generalmente alcaloídica, que si bien es inocua para nosotros no es así para algunos pájaros, peces e insectos.

Nombre científico:
Nicotiana tabacum

Nombre común: Tabaco



Los **insecticidas vegetales** como *nicotina*, *piretrinas* y *rotenoides* son bien conocidos. La toxicidad de estos venenos depende en primer lugar de la sanidad de las plantas y la calidad del suelo. Luego se agrega la dosis ingerida en un tiempo dado, la edad y salud del animal o insecto, el mecanismo de absorción y el modo de excreción.

Con frecuencia las toxinas actúan más como repelentes alimentarios, puesto que los insectos advierten una señal de aviso ya sea visual u olfativa permanentemente para movilizarse en el sistema. Esto se hace más efectivo cuando las plantas están asociadas y producen un sinergismo entre los olores, creando una señal más grande en los insectos y de esa manera los repele.

Entre otros mecanismos, el insecto tiene la capacidad de detectar un problema de «estrés» de las plantas causado por diferentes factores. También detecta los pasos de un estado fonológico a otro donde las plantas están más sensibles a las plagas, como en el caso de la trofobiosis.

El mecanismo fisiológico de las plantas entra en una proteólisis, roturas de cadenas protéicas para producir

El insecto puede detectar un problema de «estrés» de las plantas. También detecta los pasos de un estado fonológico a otro donde las plantas están más sensibles a las plagas.



Nombre común o vulgar:
Manzanilla
Nombre científico: Matricaria
chamomilla
Familia: Compuestas



Nombre común: Albahaca
Nombre científico: Ocimum
basilicum
Familia: Labiadas

Caléndula oficinalis utilizada
como antialimentaria de insectos



Nombre común:
Romero
Nombre científico:
Rosmarinus
officinalis
Familia: labiadas

Caléndula oficinalis utilizada
como antialimentaria de insectos



Nombre común: Orégano
Nombre científico: Origanum
vulgare L.

Interacciones hormonales (planta - animal)

aminoácidos, creando nuevos tejidos en prefloración, brotación, comienzo de maduración etc. En este período la planta es muy susceptible al ataque de los insectos por la cantidad de aminoácidos liberados en este proceso que son el alimento de muchos chupadores y minadores, incrementándose las poblaciones.

Este fenómeno produce una exacerbación de las poblaciones debido al aumento de la fecundidad, fertilidad y longevidad, elevándose el potencial biótico.

Con frecuencia las toxinas son repelentes alimentarios y, a menudo, advierten al insecto de su existencia por señales visuales u olfativas antes que les produzca daños. Los aceites de mostaza que son comunes en brassicáceas pueden ser muy tóxicos impidiendo comer al insecto, otros compuestos venenosos son las ceras cuticulares, los pelos glandulares de las hojas (labiadas), la cucurbitacina (cucurbitáceas), el látex como «*achicoria*» y «*diente de león*» son fenómenos de interacciones **planta-animal**.



Se ha comprobado que ciertas plantas pueden producir sustancias análogas a las feromonas sexuales como las de los insectos, pudiendo éstas manejar de alguna manera la situación sexual de ellos (dato aún no comprobado científicamente). Es posible que tales sustancias sean producidas deliberadamente por las plantas para interferir en la metamorfosis de los insectos y por ende en la reproducción.



La presencia de las hormonas juveniles fue de gran ayuda para el manejo de las plagas, y desde allí se toma el modelo de la naturaleza creándoles un complejo accionar dentro del sistema, interfiriendo en su normal desarrollo. Esta estrategia sistemática, que llevó millones de años en desarrollarse, ahora puede ser entendida por el hombre.

El efecto de las hormonas vegetales (fitoecdisona: hormonas producidas por estos vegetales y que

Se ha comprobado que ciertas plantas pueden producir sustancias análogas a las feromonas sexuales como las de los insectos.

interfieren en el metabolismo del crecimiento) es mas notable en plantas primitivas como helechos (*Pteridium agilinum*) y gimnospermas. Pueden producir muerte y anormalidades en los insectos obedeciendo a fenómenos de relación que se pueden encuadrar en los llamados fenómenos coevolutivos, constantes entre plantas e insectos.

En general los insectos evolucionan en esta interacción dinámica superando los obstáculos de defensa que le pone la planta debido a su alta especialidad.

Esta facultad de superar los diferentes obstáculos es lo que permite que de la biodiversidad de plantas surja biodiversidad de insectos que apetecen y disfrutan del olor de una determinada especie. Es así como se clasifican las plagas por especie vegetal, incluso convirtiéndose en algunos casos en un estimulante para su apetito. De allí que se los puede clasificar en polifitófagos (comen diversos vegetales), oligofitófagos (comen una gama muy escasa de vegetales), y monófagos (comen una sola especie de vegetal), esto se relaciona con la distribución y adaptabilidad de las plagas en el agroecosistema.

Los fitojuvenoides (sustancias vegetales análogas



a la hormona juvenil) muestran una actividad biológica idéntica a las de las hormonas juveniles de insectos y suelen presentar por lo tanto una estructura química sesquiterpénica.

El efecto de las hormonas vegetales puede producir muerte y anormalidades en los insectos.



Repelencia para insectos en general

Se conocen ejemplos en coníferas, como también en tagetes minuta; umbelíferas y leguminosas entre otras. Sustancias que han servido de modelos para el desarrollo de compuestos sintéticos, que conforman los insecticidas actuales. De allí la importancia de tener flores compuestas en la huerta, algunos helechos y labiadas, que actúan como soporte para producir compuestos similares a las hormonas juvenil de los insectos. Éstas rigen las mudas de ellos alterando la metamorfosis, produciendo malformaciones, esterilidad y muerte a cierto grupo de insectos. A su vez, son alimento para los insectos benéficos.



Dentro de los compuestos que pueden afectar el comportamiento de los insectos, están los inhibidores de la alimentación, sustancia que interrumpe el proceso de alimentación del insecto. Estos mecanismos naturales que producen las plantas consiguen que el individuo deje de alimentarse, pudiendo llegar a morir por inanición.

Dentro de los compuestos que pueden afectar el comportamiento de los insectos, están los inhibidores de la alimentación. Así hay plantas que consiguen que el insecto muera por inanición.

Dentro de los **compuestos naturales** podemos nombrar *cumarinas, flavonoides, lignanos y taninos*. También hay **grupos aromáticos** como *fenoles, quinonas, ácidos fenólicos y alcaloides* (los terpenos son conocidos en los preparados con partes de las plantas de paraíso).

Los insectos utilizan un modo de comunicación por medio de los colores y olores. Dentro de los monocultivos, los insectos encuentran estos dos



A algunos insectos se les produce una CONFUSIÓN de olores y colores cuando hay mezcla de hortalizas y AROMÁTICAS. Este factor los desorienta.

elementos apropiados para desarrollarse, pues tienen allí el alimento suficiente para su crecimiento y reproducción.

Cuando invaden un sistema orgánico, se les produce una CONFUSIÓN de olores y colores mediante la biodiversidad que producen las hortalizas y las AROMÁTICAS. Este factor los desorienta, no pudiendo conseguir rápidamente el alimento por la diversidad de los colores y los olores que se le producen alrededor.

Se agrega además el hecho de que cuando las plantas se sienten atacadas, emiten sustancias químicas de confusión y sustancias amargas, etc. para su defensa.

Fenómenos coevolutivos

La bioquímica de la interrelación de los elementos del sistema aclara las complejas relaciones y las adaptaciones coevolutivas que se producen entre **planta - planta, planta - animal y animal - animal**. Por ella puede llegar a comprenderse, por ejemplo, que las plantas son funcionalmente interdependientes de los animales herbívoros y forman lo que se denomina «*gremio para la defensa de las plantas*».



La bioquímica pudo ver el enorme metabolismo secundario que producen las plantas. El propósito de la biosíntesis es llegar a una comunicación interespecífica que favorezca el sistema.

La riqueza de metabolitos secundarios en las plantas se explica en parte por el simple hecho de que ellas están enraizadas en el suelo y no pueden des-

Las plantas son funcionalmente interdependientes de los animales herbívoros y forman lo que se denomina «gremio para la defensa de las plantas».



plazarse ni responder al medio ambiente de la misma forma que los animales.

La adaptación fisiológica de las plantas opera en diferentes niveles metabólicos. Puede afectar a las enzimas y provocar situaciones de liberación de aminoácidos en las primeras secuencias de las proteínas o también alterar el balance de las isoenzimas. A su vez, se puede modificar el metabolismo secundario, como efectivamente sucede con la adaptación de las plantas a la alimentación animal.

Los mejores ejemplos de fenómenos de coevolución se han estudiado en los polinizadores, ya que estos insectos representan la fidelidad de un polinizador al visitar regularmente algunas angiospermas. Esta fidelidad viene guiada por el olor y color de los pétalos, fenómeno que, como vimos anteriormente, es un comportamiento de los insectos.



Asociaciones semiperennes y anuales

Cuando se habla de asociaciones en la huerta, por lo general se tiene en cuenta a las hortalizas. Sin embargo, en este tema debe incluirse la función que cumplen las aromáticas.

Cuando se habla de asociaciones en la huerta, por lo general se tiene en cuenta a las hortalizas. Sin embargo, debe incluirse a las aromáticas.

Al tratar el tema de **asociaciones semiperennes**, llamadas así por el tiempo de vida que tiene una planta madre, debemos observar por ejemplo, romero, lavanda, tomillo. Estas plantas se colocan generalmente en los extremos de los tablones o dentro de ellos, dependiendo del tamaño. Esto es por el gran espacio que ocupa una planta adulta de dos o tres años. No importa la hortaliza que se plante ese año en el cantero ya que las aromáticas son compatibles prácticamente con todas las especies y siempre se produce una asociación benéfica. Para la rotación de las hortalizas se tiene en cuenta solamente el cultivo anterior sin pensar en la aromática semiperenne que se encuentra en el tablón.



Las Aromáticas y su acción insecticida o repelente



Con respecto a las AROMÁTICAS anuales como la manzanilla, la albahaca, etc. se realizan asociaciones anuales. Éstas se siembran todos los años con las correspondientes hortalizas en el cantero que le corresponde por rotación a esta última. Los ensayos realizados no dieron resultados altamente significativos, para recomendarlas, salvo las clásicas conocidas como: albahaca y tomate, o paico y tomate.

Las AROMÁTICAS no sólo emanan olores característicos que repelen a los artrópodos, en general su color también ayuda a la «confusión», junto con el follaje y las flores. Éstas además son fuente de alimento para muchos enemigos naturales de las plagas.



Los cultivos convencionales suelen ser especies que durante su proceso de domesticación perdieron sus defensas naturales y por tanto son más sensibles a plagas y enfermedades que las silvestres.

Los cultivos convencionales suelen ser especies que en su proceso de domesticación perdieron sus defensas naturales y por lo tanto son más sensibles a plagas y enfermedades que las silvestres.

La interacción planta-plaga puede estar condicionada por metabolitos secundarios de las plantas (Cutler et al. 1986). Generalmente las **plantas compuestas silvestres** poseen poderes *insecticidas, nematocidas, viricidas, fungicidas, bactericidas y herbicidas*.

La disminución de la biodiversidad en grandes zonas cultivadas atenta contra las defensas de las plantas a las plagas, por ser más susceptibles de ser descubiertas.

Los primeros usos de extractos de plantas y sus mezclas como insecticidas se remontan a la época



del Imperio Romano. En el siglo XVII usaban la nicotina y las piretrinas naturales que son conocidas desde el siglo XIX.

Sin embargo, desde hace 30 años se han producido los avances más importantes en la historia de los plaguicidas sintéticos. Las piretrinas, rotenona, cuasina y nicotina fueron investigadas por el desarrollo de los compuestos orgánicos de síntesis tales como los organoclorados, organofosforados y carbamatos.

Como sabemos, en la actualidad existen miles de marcas registradas de diferentes productos tóxicos. Insecticidas que causaron problemas de contaminación, aún no logran solucionar el problema del control de los insectos. Esto debe hacernos reflexionar sobre cómo abordar el problema del manejo de las plagas (Cartilla N° 10 del Prohuerta).

En la actualidad existen miles de marcas de Insecticidas tóxicos que causaron problemas de contaminación, y que no logran solucionar el problema del control de los insectos.

El Proyecto Prohuerta ha contribuido mucho con la propuesta orgánica y ha creado una necesidad en miles de huertas en todo el país de manejar las plagas mediante el sistema equilibrado AUTOSUSTENTABLE. Debemos tener en cuenta que esto es un proceso y por ello los primeros años usaremos como apoyo los preparados naturales con vegetales, siendo la mayoría de ellos aromáticos. Ahora hay una conciencia debido a los resultados positivos que se obtuvieron.





La investigación y desarrollo de la acción plaguicida de los preparados naturales no debe perseguir la sustitución de los productos convencionales para los agricultores. Se trata de contribuir a la racionalización de las aplicaciones fitosanitarias, ya que debe existir una tendencia a que el sistema sea autosuficiente.

Los preparados naturales pueden ser más o menos selectivos para cada plaga. Además tienen la ventaja de respetar los enemigos naturales, no contaminar el ambiente y ser menos nocivos para el hombre que los manipula.

Estos preparados no son algo nuevo. Desde el siglo I E.C., los chinos empleaban algunas compuestas contra las pulgas, chinches y piojos. Se cita como las especies más comunes a *Chrysanthemum cinerariaefolium* (Trev.) y *Pyrethrum cinerarifolium*.

En la edad media se conoció su acción insecticida en Europa debido a las piretrinas presentes en sus flores, con las cuales se hicieron pruebas de preparados. Las piretrinas tienen una acción insecticida de volteo llegando rápidamente al sistema nervioso del insecto y produciendo parálisis.

ACCIONES REPELENTES NATURALES

Los preparados de fabáceas son muy eficientes como insecticidas naturales, especialmente los de los géneros *Derris*, *Lonchocarpus*, *Tephrosia* y *Enteolobium* poseen rotenoides en sus raíces.

La rotenona actúa como insecticida de contacto y por ingestión, produciendo una **asfixia al insecto**. Las hojas de *Nicotiana tabacum* inciden como tóxico respiratorio y estomacal penetrando a través de la cutícula, lo que resulta muy efectivo para insectos chupadores. Las euforbiáceas poseen sustancias tóxicas en sus látex. El Eugenol es un excelente repelente de insectos.

Las AROMÁTICAS conocidas vulgarmente como el ajeno (*Artemisia absinthium*) y la altamisa (*Ambrosia tenuifolia*); *A. efolia*; *A. mendozana* tienen una acción vermífuga. Existen más géneros con propiedades insecticidas como el urucú (*Bixa orellana*), la contrayerba (*Flaveria bidentis*), *Momordia charantia*, *Polygonum acre*, el yagueté caá (*Pterocaulon virigatum*), el paraíso (*Melia azedarach*), *Echinacea angustifolia*; etc.

Con propiedades repelentes más comunes pode-



mos mencionar al palo santo (*Bulnesia sarmientoi* Lorentz), el paico (*Chenopodium ambrosioides*) con antecedentes de repeler **pulgas** y **moscas**. Otra especie común en el campo, es la «pichana» (*Psila apartioides*), un **repelente** general de **insectos**.

Los aceites esenciales de menta japonesa (*Mentha arvensis*. Var *piperascens*), el de yerba buena (*M. rotundifolia*), el Laurel (*Laurus nobilis*) son buenos repelentes en general; la azalea (*Rhododendron edgeworthii*) es repelente de gorgojos; el clavelito chino (*Tajetes minuta*); *T. glandulifera* es un repelente de insectos, y el extracto de sus raíces atrae machos de mosca del mediterráneo. La *Nesaea Heimia*, es repelente e insecticida. El aroma del toronjil (*Melissa officinalis*) debido a los terpenos citral y geranial seduce a las abejas. El aceite de semilla de Angélica (*A. archangelica*) atrae la mosca del Mediterráneo.

Los preparados naturales tienen la ventaja de respetar los enemigos naturales, no contaminar el ambiente y ser menos nocivos para el hombre que los manipula.

La maleza *Datura ferox*: tiene dos alcaloides que son **insecticidas**. El «**Mío-Mío**» o «**Torica**», es una maleza que crece en la provincia de Corrientes y los lugareños dicen que es muy **tóxica para los insectos**.

Melilotus officinalis contiene cumarinas que son sustancias que **repelen** a los **pulgones por ser inhibidoras de la alimentación**.

Las semillas del **Coriandro** o Cilantro son **repelentes** de los **gorgojos** de los granos almacenados.

El extracto de las Brassicáceas *Eruca sativa* y *Brassica juncea* tienen efecto sobre los **pulgones**, ya que cuentan con las sustancias llamadas glucosinolatos. *Sisymbrium irio* presenta una actividad antihormonal juvenil.

Los antialimentarios son sustancias que interrumpen el proceso de alimentación del insecto induciéndolo a muerte por inanición. En las plantas están dados por un grupo químico llamado **terpenos**, como la **azadiractina**, triterpeno aislado de algunas especies como *Melia azedarach*.

La maleza *Capsella bursa-pastoris* posee propieda-



Cómo realizar un vivero para iniciarse en las Aromáticas

des **antialimentarias**. Los exudados de las **raíces del Paraíso** son **nematicidas**. De la *Caléndula officinalis* se pueden extraer cumarinas que pueden actuar como **inhibidores de la alimentación**.

Las especies de **Tagetes** son nematicidas debido a una sustancia *tiofen alfa-tertienilo*. *Tagetes minuta* posee una estructura química sesquiterpénica, muy parecida a las hormonas juveniles de los insectos que interfieren en su desarrollo con respecto a las mudas.

Artemisia annua produce la **artemisina** que puede ser utilizada como **herbicida**. El género *Artemisia* también tiene antecedentes de que sus extractos pueden causar la **muerte** a la **mosca de la fruta**. **Poseen además acción antimicrobiana**.

El *Chrysanthemum cinerariifolium* o **piretro** controla los **pulgones** *Myzuz persicae* y *trip*. De sus flores también se extrae el **piretro** cuyos componente activo o **piretroides**, son éteres ciclopentenílicos del ácido crisantemímico (piretrinas, cinerinas y jasmolinas).

El Programa Prohuerta ha crecido en toda su estructura técnica con la promoción de las AROMÁTICAS, y cuenta con una cantidad respetable de centros multiplicadores y también con una buena variabilidad.

Una buena opción es la de hacer un intercambio entre familias, si se encuentran lejos de los centros multiplicadores y no cuentan con las plantas necesarias. Para ello se comienza con una campaña de intercambio con la gente del lugar. La campaña consiste en donar diversas plantas aromáticas que cada uno tiene para comenzar con el armado del vivero en un lugar demostrativo; luego de un año o dos, de esas plantas madres se sacan estacas para multiplicar.

La campaña de intercambio consiste en donar diversas plantas aromáticas que cada familia tiene para armar un vivero en un lugar demostrativo.

Este vivero se hace dentro de la huerta en un tablón y se lo cuida según recomendaciones de las cartillas

de AROMÁTICAS de Prohuerta de Rosario, Prohuerta La Consulta, o cartillas de referencia.

Una vez conseguidas las plantas e instalado el vivero, ese material se deja una o dos temporadas para producir lo que se llama plantas - madre de donde luego se realizarán las multiplicaciones para implantar el cerco vivo y las asociaciones semipereñes en los extremos de los tablonos. También



se debe conseguir semillas de las plantas anuales para las asociaciones dirigidas, como la albahaca y la manzanilla (fotos página 23).

De allí en más siempre hay que mantener el vivero, por ejemplo, rotando para completar la colección lo más diversa posible.

Las AROMÁTICAS son uno de los soportes más interesantes del sistema orgánico para el manejo de las plagas y también para los cultivos comerciales. El subsistema de las AROMÁTICAS en la huerta no sólo es para repeler las plagas, ellas también pueden ser utilizadas como complemento alimentario en el preparado de las comidas o como aromatizadoras de ambientes.

Las AROMÁTICAS en la huerta sirven para repeler las plagas, pero también como complemento en el preparado de las comidas o como aromatizadoras de ambientes.

Esta propuesta puede acompañarse de un Cuadernillo Técnico (INTA La Consulta) que consiste en un



pequeño secadero familiar con técnicas que favorecen una buena cosecha, secado y mantenimiento de las AROMÁTICAS para utilizarlas todo el año.



Preparados con Aromáticas para repeler insectos

Como hemos podido apreciar en todo lo escrito, las plantas producen metabolitos secundarios, con diferentes acciones contra los artrópodos y nematodos. Las AROMÁTICAS son las productoras por excelencia. Por eso podemos utilizarlas para producir preparados tóxicos que nos permitan disminuir temporalmente las poblaciones de insectos hasta alcanzar un equilibrio en el sistema.

INSECTICIDAS NATURALES: TIPOS Y CLASIFICACIÓN

Cuando hablamos de insecticidas en el marco de los cultivos orgánicos nos referimos a las sustancias naturales o preparados de elementos naturales que producen ciertos efectos repelentes o la muerte en los insectos. En realidad, actúan más como perturbadores fisiológicos que como insecticidas en sí, comparados con los clásicos órganos clorados o fosforados.



Al hablar de insecticidas en cultivos orgánicos nos referimos a sustancias o preparados de elementos naturales que tienen efectos repelentes o fatales en los insectos.



Estas sustancias, preparadas en forma casera, producen cierta alteración poblacional que ayuda a mantener las plagas en niveles tolerables. De tal manera, se evita una brusca disminución de elementos del sistema, que puedan producir desequilibrio ecológico y traer consecuencias graves, como sucede con el uso de los insecticidas clásicos.

Existen plantas que poseen un fuerte poder repelente o insecticida. La ciencia ha permitido conocer más de 1500 especies que se pueden utilizar con este fin. Un ejemplo lo constituye el crisantemo, de donde se extraen las piretrinas.



Un programa de manejo de plagas, comienza con la asociación de plantas estratégicamente distribuidas en el predio y posteriormente, si las poblaciones se incrementan de acuerdo a un seguimiento mediante un correcto muestreo, se recurrirá a la preparación casera de soluciones o productos que tienen efecto contraproducente para algunas plagas.

PREPARADOS A BASE DE VEGETALES

Los preparados a base de vegetales para el control de insectos, y las enfermedades bacterianas y criptogámicas, son alternativas temporarias. Su uti-

lización requiere una observación cuidadosa de los resultados para ir corrigiendo los errores para conocer mejor su uso. Asimismo, algunos preparados pueden ser muy efectivos bajo determinado clima y lo son menos en otros casos.

Algunos preparados a base de vegetales para el control de insectos pueden ser muy efectivos bajo determinado clima y lo son menos en otros casos.

Algunas de las especies AROMÁTICAS usadas en los preparados no son de fácil obtención, pero con el tiempo y en el marco de un proyecto ecológico la cooperación entre las personas permitirá el intercambio para aumentar las colecciones de las mismas.

Las formas más comunes de utilización de los preparados son los siguientes: (*Cartilla N° 10 de Prohuerta*).

Purín fermentado: las partes de las plantas son encerradas en bolsas permeables y colocadas en un recipiente con agua de lluvia, si es posible. Se



Se cubre el recipiente pero permitiendo que el aire circule, se lo revuelve todos los días hasta que se note un cambio de color. Esto ocurre en una o dos semanas. Generalmente sus olores son muy desagradables, por lo tanto se le puede agregar unas gotas de extracto de flores de manzanilla o unas gotas de valeriana. Se aplica diluido si se lo hace sobre follaje, es recomendable diluir una parte del preparado en 10 partes de agua, dependiendo de la concentración.

Purín en fermentación: las plantas son sumergidas en agua de lluvia o una agua blanda, y dejadas al sol durante 4 días.

Infusión: se colocan las plantas frescas o secas en agua hirviendo se sacan y se dejan durante 24 horas, hasta que se enfríe la infusión y con eso se pulveriza.

Decocción: se dejan en remojo los materiales vegetales durante 24 horas, luego se los hierve 20 minutos, se cubre y se deja enfriar para después proceder al rociado.

Maceración: se colocan los vegetales frescos o se-

cos en agua durante no más de 3 días. Debe cuidarse que no fermente observándolo diariamente.

Extracto de flores: se utilizan flores frescas en lo posible recién abiertas, se cortan, se humectan y se «empastan» con ayuda de un mezclador. Se les extrae el líquido que se puede conservar en un frasco con tapa a rosca, luego se utiliza diluido.

Recolección y secado del material: *(se recomienda el folleto de secado de aromáticas del Prohuerta de la E.E.A. Mendoza)*, deben elegirse plantas vigorosas, para secarlas extenderlas sobre papeles y ubicarlos en un lugar tibio y aireado a menos de 30 grados.

Los tratamientos de infusiones o decocciones no deben usarse, en general, durante días de lluvias, nublados o de gran insolación. *(Ver Preparados en la cartilla N° 10 de Prohuerta)*.

Los tratamientos de infusiones o decocciones no deben usarse, en general, durante días de lluvias, nublados o de gran insolación.

Manejo de las plagas en la Huerta Orgánica y el papel de las Aromáticas

En los cultivos orgánicos es factible la utilización de otras sustancias que no son de origen vegetal, por ello presentamos una clasificación de los insecticidas permitidos para el control de plagas, recomendados por la Agricultura Orgánica (*Cartilla N° 10 de Prohuerta*).

Finalmente a la hora de pensar en la necesidad de aplicar un producto comercial, entran a jugar una serie de valores, desde los de tipo económico hasta la posibilidad de deterioro de la vida del sistema que hemos creado. Pero en definitiva se trata de una necesidad interior de no transgredir las leyes naturales. Aunque si se establece una huerta orgánica con todos los pasos metodológicos y ayudando a la naturaleza a hacer su trabajo **no existirán problemas de plagas**.



El control de una plaga consiste en bajar los niveles poblacionales por debajo del daño económico, (en una huerta podemos decir el tolerable por la planta), antes que eliminar la plaga. Es muy importante la comprensión de este concepto, ya que la presencia de una plaga forma parte del equilibrio de un agroecosistema.



Al eliminar totalmente una plaga, aparecen nuevos nichos ecológicos que son ocupados por otros insectos y al mismo tiempo desaparecen los enemigos naturales que se alimentaban de ella. La destrucción de las plagas crea un permanente desequilibrio que en la agricultura convencional obliga a realizar continuas aplicaciones de productos químicos. Esta «**guerra**» desatada contra los insectos produce una resistencia cada vez mayor a los plaguicidas empleados.

La destrucción de las plagas crea un permanente desequilibrio que en la agricultura convencional obliga a realizar continuas aplicaciones de productos químicos.



Es importante conocer las características de las plagas y sus niveles poblacionales para seleccionar los métodos de control más efectivos (*control cultural, control biológico*).



En las últimas décadas ha surgido con fuerza una **nueva idea de control de plagas**, con base multidisciplinaria y ecológica, que prefiere hablar de **manejo de plagas**, supliendo la idea de control.

El **manejo de las plagas** con un enfoque ecológico es el objetivo fundamental desde el punto de vista orgánico. Este enfoque permite que en huertas comunitarias donde contamos con mucha «**mano de obra**» se pueda realizar un trabajo educativo al mismo tiempo que reducir las poblaciones de

plagas. Nos referimos a la organización de trabajo grupal para realizar tareas de mantenimiento de la fertilidad del suelo (*técnicas de laboreo, abonos orgánicos, rotaciones*), asociaciones de plantas, monitoreo de las plagas, etc.

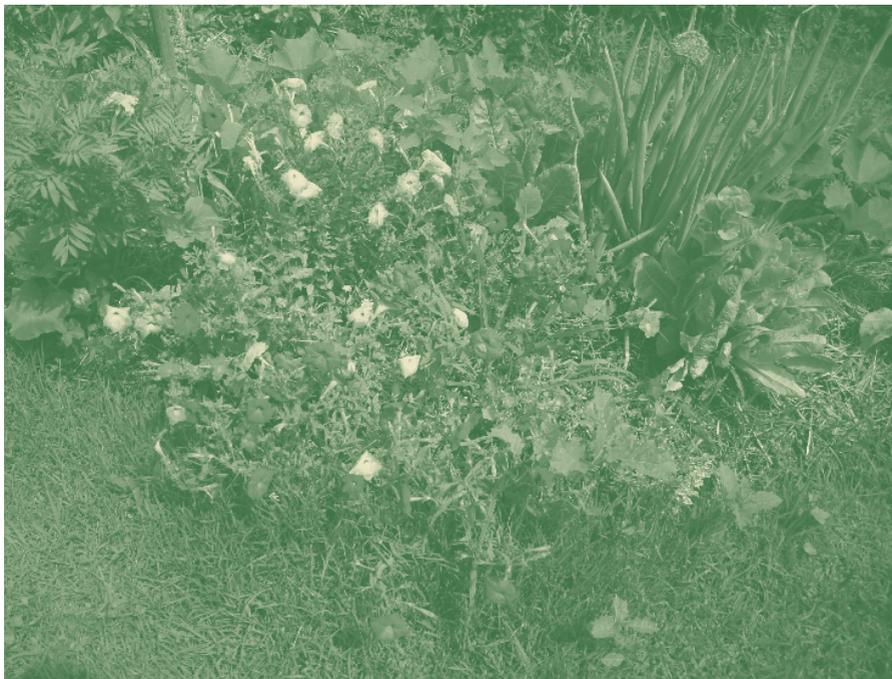
CULTIVOS ASOCIADOS

La asociación de especies es un tema clave en los cultivos orgánicos, porque favorece la biodiversidad y produce un fenómeno de confusión para entorpecer el desarrollo de las plagas.

La asociación de especies en los cultivos orgánicos favorece la biodiversidad y produce un fenómeno de confusión que entorpece el desarrollo de las plagas.

En la naturaleza, la sucesión ecológica conduce a las comunidades a un estado clímax a través de una **SERE**, que lleva un tiempo prolongado. Este fenómeno está relacionado con la diversidad y estabilidad de las comunidades a través de una selección natural que se produce a lo largo de muchos años.

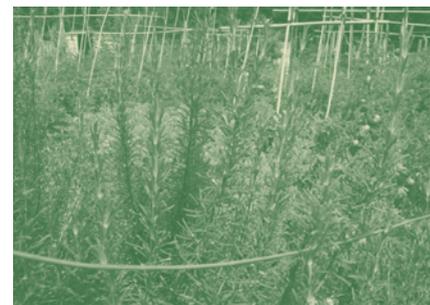
Las investigaciones realizadas sobre las asociaciones en los ecosistemas naturales han arrojado mucha luz, y esos conocimientos, pueden ser llevados a la práctica. Así, el hombre puede contribuir a acelerar el proceso para llegar al equilibrio o **SERE**. La asociación de dos o más especies vegetales puede contribuir a la repelencia de ciertas plagas.



Las aromáticas, tanto arbustivas como herbáceas, tienen gran importancia en la asociación con hortalizas **EN TODA LA HUERTA**.

En el Cuadro 2 se detallan algunos ejemplos de asociación y su efecto repelente.

Otro objetivo de la asociación es la atracción y albergue de fauna útil. Una planta madre de aromática semiperenne, luego de tres o cuatro años, se llena de pulgones en otoño e invierno y es refugio de parásitos y predadores dado el follaje y la garantía de alimento. Un cultivo clásico, como la alfalfa, facilita la vida de las plagas, pero también la de los predadores. Puede realizarse un buen control biológico de las plagas con un adecuado manejo de los cortes en el año.





ASOCIACIÓN Y EFECTO REPELENTE

ASOCIACIÓN	PLAGAS REPELIDAS
borraja + tomate	orugas cortadoras
salvia + repollo + zanahoria	dípteros (moscas)
romero + repollo + salvia	dípteros en general
yerba buena + ortiga + ajo	pulgones e insectos en general
capuchina + repollo + cucurbitáceas	chinche
ajedrea + poroto + cebolla	gorgojos
sésamo + hortalizas	hormigas
albahaca + tomate	dípteros en general, moscas, mosquitos
caléndula + hortalizas	pulgones, chinches y gusanos
menta + repollo	mariposa de las coles
maíz + poroto	gusanos cortadores + diabroticas
romero + repollo + poroto + coles, zanahoria + salvia	mariposa de los gorgojos, moscas

En el Cuadro 3 se presenta una breve lista de los ejemplos más conocidos de albergue de fauna útil.

VENTAJAS DE LAS MALEZAS

Las malezas forman parte importante de los agroecosistemas «orgánicos» y por lo tanto es imprescindible tenerlas en cuenta en la asociación. Algunas de ellas actúan como repelentes de plagas o como albergues de insectos benéficos.

Su presencia nos permite mantener los niveles poblacionales bajos, sin que se produzcan desequilibrios.

Las malezas mantienen los niveles poblacionales bajos, sin que se produzcan desequilibrios.

Entre sus bondades encontramos por ejemplo, que ellas pueden albergar fitófagos que constituyen el alimento invernal de los enemigos naturales. A su vez, son hospederos alternativos: sus flores proveen néctar a ciertos microhimenópteros y de polen a Coccinélidos.

Ejemplos de malezas benéficas son **Ortiga** (*Urtica dioica*), **Lengua de vaca** (*Rumex pulcher*), **Ambrosia** (*artemissifoliae*).





Por otra parte, debemos ser cautelosos con algunas malezas muy susceptibles a ser atacadas por plagas, siendo permanentes focos de infestación. Ejemplos de ellas son: **Clavel amarillo** o **zunchillo** (*Wedelia glauca*), **Tomatillo** (*Physalis sp.*), **Chamico** (*Datura ferox*). Estos casos deben manejarse con mucho criterio, pues pueden ser hospederos de plagas claves como *Aculops lycopersici* (Masse), y *Scrobipalpoidea absoluta* (Meyrick).



Las asociaciones son importantes también por su participación en la movilización e intercambio de nutrientes, como mejoradoras del suelo y como «curadoras» de plagas subterráneas.

Un adecuado programa de rotaciones de especies puede contribuir a disminuir los organismos dañinos del suelo. Por ejemplo el copete o **Clavelito chino** (*Tagetes minuta*) controla los nematodos del suelo, por un fenómeno alelopático.

Las asociaciones son importantes por su participación en la movilización e intercambio de nutrientes, como mejoradoras del suelo y como «curadoras» de plagas subterráneas.



Otras virtudes de las Aromáticas

En síntesis entre las estrategias del sistema debemos contar con el aporte de las AROMÁTICAS utilizándolas en asociaciones junto con las hortalizas ubicándolas en sitios estratégicos dentro de la huerta.

El cerco vivo con diferentes vegetales produce en esta zona una «barrera», dada la confusión de olores y colores a las plagas. De esta forma obtendremos una defensa muy práctica, funcional y estética.



Desde la antigüedad se conocen las AROMÁTICAS como **remedios caseros** para diferentes *enfermedades, problemas digestivos, estomacales, heridas externas, afecciones de la piel e irritaciones*. Una gran cantidad de enfermedades originó el estudio profundo de las diferentes especies existentes en nuestro país como así también en el resto del mundo.

Su uso culinario se intensificó en las últimas décadas debido al mayor aprovechamiento de las diferentes especies AROMÁTICAS. Por eso creemos que no deben faltar en la huerta familiar, por el importante rol que cumplen tanto en el tema desarrollado, como en otros factores complementarios que pueden ser canalizados como una **pequeña salida comercial**.

El mejor momento para la cosecha es cuando la planta está en floración, para aprovechar al máximo

El mejor momento para la cosecha es cuando la planta está en floración, para aprovechar al máximo los aceites esenciales y aromas.





los aceites esenciales y aromas, luego se lava para despejar del material todos los restos de suciedad.

Con el material se hacen **ramilletes** que se cuelgan en un lugar aireado y a la sombra. Otros métodos consisten en la utilización de un **secador solar** donde circule el aire; éste debe estar a la sombra, de lo contrario se pierde el color y parte de los aromas.

Cuando esté seco hay que **separar las hojas de los tallos y controlar la limpieza y calidad**. El paso siguiente es el **envasado** en frascos bien cerrados, para que no pierda los aromas, y así utilizarlo en los próximos seis meses.

Todas estas tareas se realizan en un pequeño secadero que funciona fuera de la huerta.

El manejo adecuado de las AROMÁTICAS nos garantiza la producción por varios años. No sólo se puede hacer un pequeño emprendimiento, sino que además se aprenderán muchas virtudes acerca de las aromáticas.

Bibliografía

Rovella, Carlos A., Domínguez Azzolin, María Graciela de. 1992. «*Hierbas AROMÁTICAS: Multiplicación de Tomillo - Romero - Salvia - Melisa*». Pág. 8. Ed. Del Plata.

Demarchi, Rogelio. 1992. *Manual de Aromaterapia*. Pág. 124. C.S. Ediciones.

Harborne, J.B. 1985. *Introducción a la Bioquímica Ecológica*. Pág. 356. 1º Edición. Editorial Alambra.

Page, Mary - Stearn, William T. 1992. *Hierbas para Cocinar*. Pág. 62. Ed. Blume.

Primavesi, Ana. 1987. *Manejo Ecológico de Pragas e Doen- cas*. Pág. 137. Ed. Nobel.

Prohuerta. *Cartillas de Prohuerta*. Publicación Nº 8. Buenos Aires.

Prohuerta. *Manejo ecológico de plagas de la huerta*. Cartilla Nº10 de Prohuerta. Buenos Aires.

Rovella, Héctor F. 1972. «*Las plantas cultivadas y su resistencia a las plagas*». En Serie Didáctica Nº 17. Pág. 23. Facultad de Agronomía y Zootecnia. Universidad Nacional de Tucumán.

Saggese, Domingo. 1946. *Yerbas Medicinales Argentinas*. Pág. 192. 9º Edición.

Varios años. *Calendario de agricultura biológica dinámica*. Editorial Rudolf Steiner.



Notas



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



La biodiversidad es la base para la estabilidad sanitaria.

Le ofrece la oportunidad al enemigo natural para que permanezca en el sistema mediante el alimento que le ofrecen las flores, la continuidad de hospederos para los fitófagos y un albergue invernal.

El uso de la biodiversidad es una estrategia que hace al sistema más estable al aumentar la cadena alimentaria.

Un factor importante como componente de esta biodiversidad es el uso de las aromáticas que poseen un papel más complejo, porque también hacen de soporte de la fauna útil. Las asociaciones de ellas repelen muchas plagas, dependiendo de la superficie cubierta en el sistema, por lo que pueden ser estratégicamente utilizadas. Por esto las aromáticas son el soporte más importante de un sistema agroecológico para el manejo de la biodiversidad y para el control de las plagas.

Dado que la principal comunicación de los insectos plagas está dada por los colores y los olores, la diversidad de las aromáticas crean un ambiente heterogéneo de olores produciendo un sinergismo asociacional dada su distribución espacial en el monte. Ello ocasiona un obstáculo en el ingreso de las plagas, además de facilitar la posibilidad del encuentro con su enemigo natural.

ISBN N° 978-987-521-300-5



Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
Estación Experimental Agropecuaria Salta
Ruta Nac. 68 Km 172. Cerrillos. Salta. Argentina