



EL CAMINO DE LA TRANSICIÓN AGROECOLÓGICA

· Ediciones

Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria



Publicaciones IPAF Región Pampeana

El Camino de la Transición Agroecológica

Proyecto Específico: "Investigación Acción Participativa de los Procesos de Transición hacia Sistemas de Producción Agroecológicos" AERN 296022

Proyecto Propio de la Red: "Red para la generación y desarrollo de Tecnologías con Base Agroecológica y de Producción Orgánica" AERN 296002

Área Estratégica de Recursos Naturales

IPAF Región PAMPEANA. Instituto de Investigación para el Desarrollo Tecnológico para la Pequeña Agricultura Familiar

TE. 0221- 4871633 / 4871079

www.inta.gob.ar/cipaf

Calle 403 (ex Santa Rosa) e/Camino Centenario y Calle 6 (ex 12)

CP 1894 Villa Elisa – La Plata – Provincia de Buenos Aires

INTA

Ediciones INTA

Argentina – Marzo de 2012

2000 ejemplares

Se autoriza su reproducción total o parcial citando la fuente.

El camino de la transición agroecológica / Mariana Edith Marasas ... [et.al.]. - 1a ed. – Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Ediciones INTA, 2012.

90 p. ; 21x15 cm.

ISBN 978-987-679-104-5

1. Ecología Agrícola. I. Marasas , Mariana Edith

CDD 577.55

Fecha de catalogación: 12/03/2012

Presidente

Ing. Agr. Carlos Casamiquela

Vicepresidente

Francisco Anglesio

Director Nacional

Ing. Agr. Eliseo Monti

Director CIPAF

Ing. Agr. (MsC) José Catalano

Director IPAF Región PAMPEANA

Dr. Gustavo Tito

Coordinación Editorial

Claudia Palioff - CIPAF

Cora Gornitzky - IPAF Región Pampeana

Diseño Gráfico

Verónica Heredia

Edgardo A. Kevorkian

Corrección y Estilo

Diana Gamarnik

Fotografías

Rafael Santos

CIPAF - IPAF Región Pampeana - INTA



El Camino de la Transición Agroecológica

*Compiladora
Mariana Marasas¹*

*Autores
Guillermo Cap²
Laura De Luca³
Mariana Marasas¹
Maximiliano Pérez⁴
Raúl Pérez⁵*

¹ Dra. en Cs. Naturales y Lic. en Biología (UNLP). Coordinadora del Proyecto Investigación- Acción Participativa de los procesos de transición hacia sistemas de producción agroecológica. Investigadora del IPAF Región Pampeana.

² Ph.D Plant Pathology e Ing. Agrónomo (UNLP). Investigador IPAF Región Pampeana. Actualmente se desempeña como Investigador de EEA INTA Balcarce.

³ Mg. en Agroecología y Desarrollo Sustentable para América Latina y el Caribe (U.I.Andalucía) e Ing. Agrónoma (UNLP). Investigadora del IPAF Región Pampeana.

⁴ M.Sc en Procesos Locales de Innovación y Desarrollo Rural y Lic. en Biología (UNLP) . Investigador del IPAF Región Pampeana

⁵ Magister en Desarrollo e Ing. Agrónomo (UNLP). Investigador del IPAF Región Pampeana.



Prólogo

La AGROECOLOGÍA, como ciencia, busca establecer relaciones con los sistemas científicos y tecnológicos, pero su validación depende además del contexto socioproductivo y ambiental en que los agricultores se desempeñan.

La ciencia agroecológica tiene riqueza conceptual y empírica, y se desarrolla en universidades, centros de estudios, estaciones experimentales, foros internacionales y sociedades científicas. A su vez, también es una herramienta práctica de los sistemas de extensión en los territorios que estos operan, en la medida en que los agricultores le dan vida y sustento a la aplicabilidad de nuevos conocimientos. Este nuevo enfoque interdisciplinario, que abarca desde formas participativas de investigación-acción hasta metodologías que permitan comprender mejor la complejidad experimental en que la AGROECOLOGÍA se desenvuelve, motiva a los investigadores a generar nuevos conocimientos y a los agricultores a cambiar paulatinamente viejos paradigmas. El proceso complejo de transición, detallado en este libro, analiza la trama de variables y actores que participan en él en relación con los objetivos trazados en el Proyecto Específico AERN-296022, Investigación Acción Participativa de los procesos de transición hacia sistemas de producción agroecológicos. Sin duda esta obra representa, desde nuestra institución, un aporte más a la sustentabilidad, al rediseño de los agroecosistemas y a la convivencia de variadas formas de agriculturas y agricultores.

Ing. Agr. Jorge Ullé (MsC)

Coordinador “Red para la generación
y desarrollo de tecnologías con base agroecológica
y de producción orgánica” AERN 296002



*El Camino de la Transición
Agroecológica*

Índice

PARTE I CONCEPTOS

01. Introducción: Por qué pensar en la transición agroecológica	13
02. La agroecología como práctica productiva, como disciplina científica y como movimiento social	16
03. La generación colectiva del conocimiento	19
04. Qué es la transición agroecológica para la agricultura familiar	21
05. ¿Qué componentes del agroecosistema son prioritarios para la transición agroecológica?	25
5.1. Suelo y Biodiversidad: Dos pilares claves del manejo de base agroecológico	25
06. Qué características tienen los productores familiares de la región pampeana, y cual sería la relación de las mismas con el proceso de transición	33
07. ¿Cómo iniciar el proceso de transición agroecológica?	35
7.1. ¿Existen etapas en la transición?	36
7.2. Otras alternativas son posibles. Algunos ejemplos a partir de experiencias locales	37
08. Algunos elementos que condicionan el proceso de transición	41
09. El desafío	43
10. Bibliografía	45

PARTE II EXPERIENCIAS

» El suico (<i>Tagetes minuta</i> L.) como repelente de insectos en Producciones Agroecológicas	50
» Utilización de cola de caballo (<i>Equisetum giganteum</i>) como controlador de hongos del suelo	56
» Biofumigación en el manejo agroecológico de nematodos parásitos de vegetales (MANPV)	62
» Utilización de sustratos caseros para las plantineras de especies horticolas y florícolas	72
» Rescate, selección, caracterización y multiplicación de "semilla criolla" o ecotipos locales. Caso del tomate platense, en el cinturón hortícola platense	77
» IAP Mejora de la oferta forrajera en los predios de pequeños productores tamberos del Área Metropolitana de Buenos Aires con enfoque sistémico y agroecológico	85
» La agrobiodiversidad y su aporte para la transición	92





Parte I
Conceptos



01. INTRODUCCIÓN

¿POR QUÉ PENSAR EN LA TRANSICIÓN AGROECOLÓGICA?

En las últimas décadas se ha producido en Argentina un gran desarrollo tecnológico, centrado principalmente en tecnología de insumos y capital intensiva que favoreció las economías de escala (Cittadini et al., 2005). Sin embargo, algo más de la mitad de los establecimientos de la región pampeana pertenecen a pequeños productores familiares (Obschatko, 2007). Este desarrollo tecnológico generado no siempre ha satisfecho las necesidades del sector de la agricultura familiar (Cittadini et al., 2005) y en consecuencia se ha planteado una demanda creciente de nuevas alternativas de producción.

En este contexto, agricultores familiares y profesionales han encontrado en el enfoque agroecológico las herramientas y conocimientos que favorezcan el desarrollo de tecnologías apropiadas para la permanencia del sector en la actividad. Estas estrategias, principalmente productivas, organizacionales y económicas, estimulan prácticas que reducen o eliminan el uso de insumos químicos contaminantes, disminuyen la dependencia de insumos externos, promueven el consumo de alimentos sanos para la población y generan variadas alternativas para la comercialización de dichos productos.

Este enfoque ya no tiene como objetivo maximizar los rendimientos y la ganancia, sino que se prioriza la optimización de la productividad del sistema, a partir de mejorar el aprovechamiento de los recursos y obtener rendimientos suficientes para garantizar la calidad de vida de la familia productora. Se trata de lograr un equilibrio en el manejo del agroecosistema que permita minimizar varios de los problemas que se presentan, a partir del diseño de agriculturas biodiversas, sustentables, resilientes y eficientes.

Para lograrlo, se requiere romper con el hábito de la dependencia de insumos a la hora de hallar una solución a los problemas –como por ejemplo insecticidas

sintéticos para el control de plagas–, para pasar a mirar el sistema y encontrar las estrategias que recuperen los mecanismos de regulación biótica –como por ejemplo estimular la presencia de enemigos naturales a partir del manejo de la agrobiodiversidad–. Esto significa que más que resolver las consecuencias negativas de determinada práctica, se pretende prevenirlas minimizando los riesgos y los problemas antes mencionados.

En el Cuadro 1 se sintetizan las diferencias entre el modelo convencional y el enfoque agroecológico.

Cuadro 1: Diferencias entre el enfoque convencional y el enfoque agroecológico

ENFOQUE CONVENCIONAL	ENFOQUE AGROECOLÓGICO
Maximiza la renta y la ganancia.	Optimiza la productividad del sistema.
Predomina una mirada reduccionista.	Predomina una mirada sistémica y holística.
Predomina la uniformidad de los sistemas productivos.	Promueve la biodiversidad cultivada y asociada. Pone en valor la heterogeneidad en los
Posee una alta dependencia de insumos externos.	Estimula el aprovechamiento de los recursos locales y minimiza la dependencia de insumos externos al sistema.
Mayor énfasis en la "calidad formal" de los productos, realizando propiedades externas (brillo, color, homogeneidad de tamaño, ausencia de manchas).	Prioriza alimentos sanos y la "calidad real" de los alimentos vinculada al contenido de vitaminas, oligoelementos, etc., y la ausencia de residuos de agroquímicos.
Predomina una visión cortoplacista.	Visión de sustentabilidad.
Se basa en recetas generales y universales.	Se basa en la comprensión de las particularidades locales y la elección de estrategias de manejo apropiadas a esa condición local.

En este marco, la producción de alimentos no solo es factible en términos de calidad y cantidad, sino que tiene también la posibilidad de atender las necesidades alimenticias de la familia productora y de la promoción de productos en las propias comunidades. Es un enfoque que privilegia lo local, pensado en el abastecimiento de los mercados locales que acortan los circuitos de producción-distribución-consumo de alimentos frescos de calidad real.

Sin embargo, para avanzar en un proceso de transición hacia sistemas agroecológicos de producción en el contexto actual, es importante reconocer que no alcanzan solo **un conjunto de tecnologías apropiadas**, sino que se requieren, por un lado, conocer los argumentos y las variables que influyen en la toma de decisiones de los productores, **las estrategias colectivas de organización** que fortalezcan las decisiones que se vayan tomando y el poder de negociación con otros actores, y por el otro, **políticas públicas** y redes institucionales que estimulen y generen una estructura de sostén para la perdurabilidad y sustentabilidad de dichas experiencias. Esto variará según el contexto histórico y político.

El proyecto *Investigación Acción Participativa de los procesos de transición hacia sistemas de producción agroecológicos* (AERN-296022), aprobado por el INTA en 2010, se propone en sus objetivos estudiar el proceso de transición agroecológica para la agricultura familiar y generar conocimientos que aporten al desarrollo de prácticas agrícolas sustentables, a partir de 1) generar, rescatar y validar tecnologías de procesos productivos apropiadas para la agricultura familiar, 2) estudiar los componentes del agroecosistema y las prácticas que condicionan su estructura y funcionamiento, y 3) construir una red de fincas de referencia para el fortalecimiento del proceso de transición agroecológica.

Para consolidar estos objetivos y ayudar en la socialización de las experiencias de producción agroecológica, este documento se propone aportar algunos elementos teóricos, hacer un análisis crítico de la transición agroecológica desde la práctica, compartir nuevas ideas y presentar resultados de investigaciones participativas a partir de las actividades realizadas en estos dos años de trabajo con agricultores familiares, extensionistas e investigadores.

Es importante aclarar que en esta publicación ponemos el foco en los elementos productivos, ecológicos y tecnológicos que puedan ser útiles para avanzar en este proceso. Entendemos que la transición es un proceso mucho más complejo y que comprende en forma integrada la realidad productiva, e incluye aspectos socioeconómicos, socioculturales, éticos y políticos. Sin embargo, en este trabajo recortamos esta realidad, priorizando las acciones realizadas en el marco del proyecto AERN 296022.

02. LA AGROECOLOGÍA COMO PRÁCTICA PRODUCTIVA, COMO MOVIMIENTO SOCIAL Y COMO CIENCIA

La propuesta agroecológica, que hoy es tomada desde distintos ámbitos y bajo distintas concepciones, es pensada como una propuesta que sienta las bases para la construcción de un modelo de agricultura sustentable⁶.

Resulta común escuchar que la agroecología (AE) es una forma de hacer agricultura o un conjunto de técnicas ambientalmente adecuadas caracterizadas sobre todo por la ausencia de agrotóxicos. Sin embargo, este concepto es algo más complejo y por lo tanto merece una breve discusión.

Como **práctica productiva**, la AE tiene su origen y una historia vinculada al manejo que el campesinado y las comunidades originarias latinoamericanas han realizado durante siglos, pues estas prácticas han mantenido la producción, incluso en ecosistemas frágiles como los andinos, las zonas con grandes pendientes o inundables. Esta capacidad productiva sostenida en el tiempo fue analizada en los ámbitos académicos desde comienzos de los años 80 por Stephen Gliessman, Víctor Toledo, Miguel Altieri, Eduardo Sevilla Guzmán, Roberto García Trujillo, Joao Costa Gomes, Francisco Caporal, entre otros, bajo la denominación genérica de **agroecología**. Esta concepción de la AE es particularmente reconocida en Latinoamérica. No obstante, es necesario destacar que en

⁶ **Agricultura sustentable** es aquella que permite mantener en el tiempo un flujo de bienes y servicios que satisfagan las necesidades socioeconómicas y culturales de la población, dentro de los límites biofísicos que establece el correcto funcionamiento de los sistemas naturales (agroecosistemas) que lo soportan (Sarandón, 2002).

la región pampeana existe una gran diversidad de productores, cada uno con sus particularidades, como por ejemplo, los chacareros familiares, los horticultores de zonas periurbanas y otros agricultores que realizan prácticas de manejo basadas en bajos insumos externos, no contaminantes, con saberes heredados de generaciones anteriores y que mantienen aún sus tradiciones. En su mayoría son productores que no poseen un origen campesino e indígena, pero que poseen más de una de las características definidas en los párrafos anteriores. Estas características revelan que consciente o inconscientemente se ponen en valor algunos de los principios de la AE y merecen especial atención a la hora de comprender la lógica de sus prácticas y por lo tanto, su capacidad de permanencia en la región.

Desde los ámbitos académicos, la agroecología es considerada una **disciplina científica** que provee los conocimientos para la utilización de principios ecológicos básicos que permiten estudiar, diseñar y manejar agroecosistemas (Altieri



y Nicholls, 2000).

Esta disciplina se desarrolló en la búsqueda de nuevos conocimientos para la construcción de agriculturas más sustentables. Sevilla Guzmán (2006) complejiza la definición anterior y la describe como el manejo ecológico de los recursos naturales a través de formas de acción social colectiva que presentan alternativas al actual modelo de manejo industrial de los recursos naturales me-

dian­te propues­tas sur­gidas del po­ten­cial en­dó­ge­no co­mu­ni­ta­rio⁷.

Al­gunos **movi­mien­tos so­cia­les** crí­ti­cos al mo­de­lo agro­pe­cu­a­rio ac­tual han adop­ta­do el en­fo­que agro­e­co­lógico co­mo es­tra­te­gia en la con­struc­ción de So­beranía Alimen­ta­ria. Es el caso de la Vía cam­pe­si­na, movi­mien­to in­ter­na­cio­nal que nue­clea or­ga­ni­za­cio­nes de pro­duc­to­res fa­mi­lia­res y cam­pe­si­nos y que han ra­ti­fi­ca­do el en­fo­que agro­e­co­lógico pa­ra lo­grar la so­beranía alimen­ta­ria (Vía cam­pe­si­na, 2011).

En el ám­bi­to ar­gen­ti­no, la Mesa Pro­vin­cial de Pro­duc­to­res Fa­mi­lia­res de Buenos Aires⁸, el Mo­vi­mien­to Agro­e­co­lógico Cha­que­ño⁹, el Mo­vi­mien­to Na­cio­nal Cam­pe­si­no In­dí­ge­na¹⁰, el Mo­vi­mien­to Cam­pe­si­no de Li­bera­ción¹¹, el Fo­ro Na­cio­nal de la A­gric­ul­tu­ra Fa­mi­liar¹², en­tre o­tro­so, con­si­de­ran a la agro­e­co­lología co­mo el en­cuadre apro­pia­do no so­lo pa­ra que el de­sar­rol­lo de sus ac­ti­vi­da­des al­can­ce me­jo­res ni­ve­les de sus­ten­ta­bi­li­dad, si­no tam­bién co­mo una he­rra­mien­ta más en la dis­pu­ta por la So­beranía Alimen­ta­ria.

Esta com­ple­ja in­terac­ción (la agro­e­co­lología co­mo cie­ncia, co­mo movi­mien­to so­cial y co­mo prác­ti­ca) re­sul­ta un apor­te muy va­lioso en la dis­cu­sión de es­tra­te­gias pa­ra el de­sar­rol­lo ru­ral sus­ten­ta­ble.

En de­fi­ni­ti­va, de­be con­si­de­rarse que son di­ver­so­so­ los mo­dos en que los ac­to­res so­cia­les en­tienden a la AE. Más allá de eso, la AE es e­mi­nen­te­mente lo­cal y po­see ha­cia su in­te­rior sus pro­pios y nu­me­ro­so­so­ mo­dos de de­sar­rol­lar las prác­ti­cas y los co­no­ci­mien­to­so­. Prá­cti­cas y co­no­ci­mien­to­so­ que los pro­duc­to­res adop­tan y adap­tan a sus ne­ce­si­da­des y re­a­li­dad se­gún las con­di­cio­nes agro­e­co­lógicas y so­cio­cul­tu­ra­les lo­ca­les.

⁷ Camargo (2006) resalta el po­ten­cial en­dó­ge­no en el ter­ri­to­rio, con­tem­pla la ac­ción glo­bal de mo­vi­li­za­ción de los ac­to­res lo­ca­les, con el fin de va­lo­ri­zar los re­cu­rso­so­ hu­ma­no­so­ y ma­te­ria­les de un ter­ri­to­rio da­do, man­te­niendo una ne­go­cia­ción o diá­lo­go con los cen­tro­so­ de de­ci­sión eco­nó­mi­co­so­, so­cia­les y po­lí­ti­co­so­ en don­de se in­te­gran y de los que de­pen­den. Su con­se­cu­ción re­qui­ere de la apli­ca­ción de in­stru­men­to­so­ o me­ca­ni­smo­so­ in­no­va­do­re­so­ de or­ga­ni­za­ción y par­ti­ci­pa­ción. En tal sen­ti­do, el de­sar­rol­lo en­dó­ge­no está con­di­cio­na­do por un con­jun­to de fac­to­re­so­ so­cia­le­so­, eco­nó­mi­co­so­ y cul­tu­ra­le­so­ que de­ter­mi­nan las po­ten­cia­li­da­de­so­ que al­can­ce el cre­ci­mien­to, que pue­den lle­gar a ser pro­duc­ti­va­so­ y com­pe­ti­ti­va­so­ pa­ra im­pul­sar el de­sar­rol­lo eco­nó­mi­co y so­cial de una lo­ca­li­dad, sa­tis­fa­ciendo las de­man­da­so­ de la po­bla­ción y re­a­ni­man­do la eco­no­mía lo­cal.

⁸ <http://www.mesapopfam.org.ar/>

⁹ Docu­men­to­so­ **Mo­vi­mien­to Agro­e­co­lógico** del Cha­co, Ar­gen­ti­na. www.altaalegremia.com.ar/.../Movimiento_Agroecologico_Chaco.html.

¹⁰ Mo­vi­mien­to Na­cio­nal Cam­pe­si­no In­dí­ge­na: "Acam­pe por la So­beranía Alimen­ta­ria y con­tra los A­grone­go­ci­o­so­" en lí­nea: <http://www.movimientos.org/imagen/Arg%20Minga%20Global%20y%20CLOC%20ACAMPE_MNCI.pdf>. Mo­vi­mien­to Na­cio­nal Cam­pe­si­no In­dí­ge­na: "La Agro­e­co­lología pue­de du­pli­car la pro­duc­ción alimen­ta­ria en 10 año­so­, se­gún el nue­vo in­fo­rme de la ONU", abril 2011, en lí­nea: <<http://ust-mnci.blogspot.com/2011/04/la-agroecologia-puede-duplicar-la.html>>.

¹¹ Re­vi­sta **Ac­ción**, edi­ción 1070 en lí­nea: <<http://www.acciondigital.com.ar/15-03-11/entrevistas.html>>.

¹² Fo­ro Na­cio­nal de la A­gric­ul­tu­ra Fa­mi­liar. 2006. Docu­men­to de los lí­nea­mien­to­so­ ge­ne­ra­le­so­ de po­lí­ti­ca­so­ pú­bli­ca­so­ orien­ta­da­so­ a la elab­o­ra­ción de un plan es­tra­te­gí­co pa­ra la a­gric­ul­tu­ra fa­mi­liar.

03. LA GENERACIÓN COLECTIVA DEL CONOCIMIENTO

El enfoque agroecológico considera que el conocimiento generado en centros de investigación y laboratorios debe complementarse con la propia percepción y conocimientos de los agricultores. El conocimiento sobre el funcionamiento y manejo de los agroecosistemas y la generación de tecnología se enriquece al desarrollarse a partir del diálogo de saberes entre el saber profesional y el de los agricultores, en un proceso de interacción creativa dentro de las comunidades rurales. A partir de la sinergia entre el conocimiento local y el científico, se pretende encontrar soluciones a los problemas de los productores. Este procedimiento, llamado Investigación Acción Participativa (IAP), permite generar tecnologías apropiadas localmente que no son recetas replicables para cualquier otro contexto, sino que son experiencias recreables según las distintas situaciones, los recursos disponibles y los objetivos de cada comunidad.

Por otro lado, socializar y debatir acerca de la metodología y los resultados de cada experiencia de investigación participativa permite crear espacios para el fortalecimiento y complementación tanto de los conocimientos como de las organizaciones de productores y de la tarea de investigación, y posibilita multiplicar y retroalimentar las acciones para el logro de mayores avances en los procesos de transición agroecológica. La agroecología enfatiza la capacidad de las comunidades locales para experimentar y evaluar, a partir de los problemas y las demandas identificadas, las alternativas posibles hasta encontrar la solución a los mismos.

Las preguntas más frecuentes de los agricultores y técnicos son formuladas generalmente desde la necesidad de resolver problemas o limitaciones cotidianas que tienen un emergente puntual. Son en algunos casos de carácter económico-comercial (el elevado precio de insumos agropecuarios, los bajos valores de venta de la producción, o la posibilidad de insertarse en mercados alternativos);



de tipo ecológico-productivo (plagas difíciles de manejar o suelos degradados); o bien de tipo sociales (conflictos por fumigaciones vecinas o problemáticas sanitarias de los alimentos).

Los temas a investigar son acordados entre los productores, investigadores y técnicos extensionistas. Se hace a partir de un trabajo participativo donde la experimentación se realiza en campos de productores (fincas de referencia) articulando propuestas e intereses de sus organizaciones y de las instituciones de investigación y desarrollo. Esto tiene un importante potencial multiplicador dentro y fuera de las organizaciones e instituciones y resulta un aporte a la construcción colectiva de un proceso de transformación socioproductivo complejo y necesario. El presente texto surge como un aporte al fortalecimiento de estas iniciativas.

04. QUÉ ES LA TRANSICIÓN AGROECOLÓGICA

Desde una definición muy simple podemos considerar la transición agroecológica como el proceso de transformación de los sistemas convencionales de producción hacia sistemas de base agroecológica. Este proceso comprende no solo elementos técnicos, productivos y ecológicos, sino también aspectos socioculturales y económicos del agricultor, su familia y su comunidad. Por lo tanto, el concepto de transición agroecológica debe entenderse como un proceso multilíneal de cambio que ocurre a través del tiempo (Caporal y Costabeber, 2004). Cuando analizamos este proceso, es importante evitar el reduccionismo que considera la transición agroecológica como un proceso solo técnico. La producción está íntimamente relacionada con las condiciones ambientales de cada agroecosistema y debe adaptarse a dicha realidad, pero a su vez, está profundamente comprometida y condicionada por los procesos socioculturales y organizativos. Por ejemplo, no se puede concebir la actividad productiva en forma separada de los procesos de comercialización u organizativos de la comunidad, aspectos que deben considerarse como parte de los procesos de Transición Agroecológica (TA).

La TA implicará por lo tanto una discusión y confrontación de intereses distintos y posiblemente contradictorios de los actores involucrados. La consolidación de este proceso dependerá, por un lado, de la generación y validación de alternativas tecnológicas apropiadas y apropiables para la resolución de las urgencias y de la generación de mayores conocimientos acerca del funcionamiento de los agroecosistemas y por el otro, de la resolución de aquellos conflictos de intereses que dinamicen los procesos de resistencia, confrontación y finalmente adaptación social (Sevilla Guzmán *et al.*, 2006).

Para avanzar en un proceso de TA y lograr el diseño y consolidación de sistemas agroecológicos, deben considerarse ciertos criterios generales. Estos no implican exclusivamente el abordaje de elementos técnicos y productivos, sino que son criterios generales que intentan abordar la complejidad del agroecosistema en su conjunto. Estos criterios deberían ser considerados y estar presentes a lo

largo del proceso, ya que deben ser el hilo conductor que permitirá avanzar, sin perder el objetivo último ante las múltiples circunstancias que se presentan durante el trabajo participativo.

4.1 Criterios para considerar en el proceso de transición agroecológica en la agricultura familiar.

Mirada sistémica

Se requiere el abordaje acerca de los sistemas productivos para partir de una mirada de sistemas, con la distinción (pero no aislamiento) de sus elementos, sus interrelaciones y sus propiedades emergentes. Entender cómo estos componentes se relacionan y son interdependientes es un punto de inicio para poder potenciar los recursos locales, hacer más eficiente el funcionamiento del sistema, optimizar la productividad, minimizar los riesgos y garantizar su estabilidad y resiliencia (Gráfico 1). La mirada sistémica incluye al hombre (como actor social) y su familia como sujetos clave que actúan modificando el agroecosistema y su intervención y decisiones juegan un rol determinante a la hora de comprender la lógica del funcionamiento del mismo.

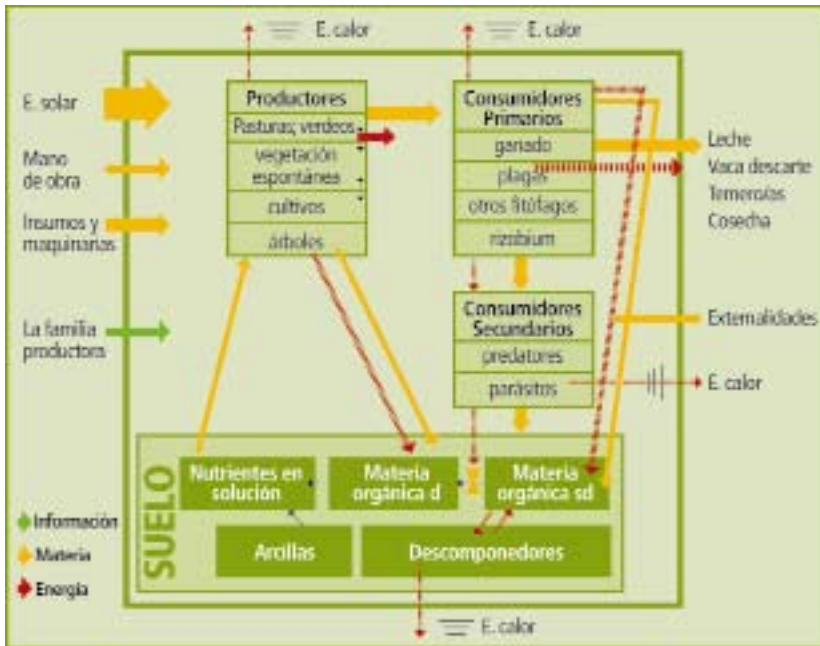


Gráfico 1: Diagrama del funcionamiento de un agroecosistema. Componentes, relaciones e interacciones. Modificado del curso de agroecología de la FCAyF-UNLP.

Sistemas autónomos

El aumento de la autonomía de los agroecosistemas debe manifestarse tanto en términos energéticos como económicos, de conocimientos, de insumos, y de todo tipo de intermediaciones.

Dicho de otra forma, el proceso de transición agroecológica debe tender a lograr la reducción de todas las formas de dependencia que los agricultores y sus sistemas puedan tener, como por ejemplo dependencias de germoplasma comercial, de saberes técnicos altamente especializados, de energía fósil, de agroquímicos, de mercados oligopólicos, entre otras. Esto no implica la eliminación total de estos “insumos”, pero sí una significativa reducción en la medida de lo posible para cada caso particular.

El proceso de transición debe contemplar acciones que permitan la ruptura con estas formas de dependencia que ponen en peligro los mecanismos de permanencia del productor y su familia, sean estas de naturaleza ecológica, socioeconómica y/o política.

Sistemas de bajo riesgo

El proceso de transición agroecológica debe avanzar hacia agroecosistemas de bajo riesgos no solo para los agricultores, sino también para la comunidad en la cual están insertos y la sociedad en su conjunto. Esto implica minimizar la incertidumbre en términos tanto socioeconómicos, ambientales como culturales. En términos económicos, se considera la diversificación de las fuentes de ingresos y de los canales de comercialización, como la valoración de la mano de obra familiar que, entre otros aspectos, permiten cierta flexibilidad en momentos de crisis. Pero a la vez, se pretende la minimización de las externalidades negativas asociadas a la contaminación del ambiente y los alimentos. Se considera el desafío de lograr una mayor estabilidad de los sistemas agroalimentarios, sin ocasionar riesgos ambientales ni sanitarios tanto para las familias agricultoras, como para los consumidores de los productos agropecuarios.

Optimizar los recursos locales

El proceso de transición agroecológica debe poner en valor los recursos propios, locales y regionales. El manejo productivo debe realizarse considerando y valorando las características del propio sistema, los recursos presentes en él y los conocimientos del productor. Esto implica que los elementos del agroecosistema deben poder integrarse de formas novedosas mediante el manejo que realiza el agricultor para favorecer la producción menos dependiente de insumos externos.

Esto no quiere decir que haya un rechazo a lo externo y a la información que provenga de otros ámbitos, sino que esta es asimilada y adaptada a su propia lógica y al contexto particular.

Sistemas diversificados

Frente a la uniformidad como característica preponderante del paisaje agropecuario, el proceso de transición requiere avanzar hacia sistemas que contemplen la heterogeneidad de sus componentes y de la agrobiodiversidad en particular. La agrobiodiversidad es esencial para la agricultura como proveedora de bienes y de servicios ecológicos (Martin-Lopez et al. 2007). Además, la búsqueda de una mayor complejidad ecológica de los sistemas de producción permite:

- » La optimización del ciclo de los nutrientes y de la materia orgánica.
- » La promoción de la actividad biológica de los suelos.
- » La regulación biótica a través del fomento de interacciones biológicas y sinergias positivas entre los componentes del agroecosistemas.
- » El aprovechamiento eficiente de la energía
- » La conservación de materia orgánica y el aumento de la producción de biomasa total.
- » La biodiversidad promueve interacciones en beneficio de los cultivos y los animales con miras a reducir el uso de insumos externos y ser capaz de mejorar la eficiencia de los agroecosistemas

Los criterios generales presentados deben considerarse al abordar los procesos de transición agroecológica. Es importante destacar que todos estos criterios son interdependientes y se retroalimentan entre sí.

05. ¿QUÉ COMPONENTES DE LOS AGROECOSISTEMAS SON PRIORITARIOS PARA LA TRANSICIÓN AGROECOLÓGICA?

El análisis del proceso de transición mirado desde sus aspectos productivos y ecológicos nos permitirá profundizar en aquellas áreas que actualmente poseen un mayor desarrollo en el ámbito de la agroecología y que pueden ofrecer respuestas a las problemáticas productivas hoy demandadas.

5.1 SUELO Y AGROBIODIVERSIDAD: DOS PILARES CLAVES DEL MANEJO DE BASE AGROECOLÓGICO¹³

» Suelo de calidad:

El suelo es un componente del agroecosistema complejo, vivo y dinámico (Gliessman, 2002). Los diversos factores que determinan la calidad del suelo son esencialmente aquellas propiedades físicas, químicas y biológicas que influyen en el desarrollo de los cultivos, como la profundidad del suelo, textura, estabilidad de agregados, infiltración, disponibilidad de nutrientes, pH, salinidad, capacidad de intercambio catiónico, biomasa microbiana y nitrógeno mineralizable, principalmente (Magdoff, 2004).

La materia orgánica influye en casi todas las propiedades importantes que contribuyen a la calidad del suelo y es, de este modo, el elemento esencial para el correcto desarrollo de los cultivos. La presencia adecuada de cantidad y calidad de materia orgánica permite que los microorganismos del suelo actúen en la descomposición y ciclado de la materia, manteniendo la fertilidad, la fijación de nitrógeno e incluso la producción de sustancias de crecimiento (Primavesi, 1984). Pero también, la materia orgánica permite mantener una diversidad bio-

¹³ Este apartado se basa en la tesis *Horticultura de base ecológica en el cordón bonaerense sur. Una aproximación desde sus prácticas*. Pérez, Maximiliano, 2010. UNLP, La Plata, Argentina.

lógica compuesta por la meso- y macrofauna edáfica, componentes importantes que intervienen, además, en la incorporación de dicha materia orgánica en sus fases iniciales (formas fitófagas) e intermedias (formas detritívoras). Asimismo, a través de sus secreciones y deyecciones promueven la activación de la microvida, y colaboran en la movilización de nutrientes y en la estructura del suelo (Marasas, 2002). Muchos, con la formación de cuevas y galerías, mejoran la estructura del suelo al aumentar la aireación, infiltración del agua y penetración de las raíces (Gassen, 2000). Todos ellos actúan, por lo tanto, en la degradación y descomposición de la materia orgánica y, por ende, en el reciclado de nutrientes del suelo.

El mejoramiento de la calidad del suelo es un aspecto fundamental del manejo de los sistemas productivos, ya que reduce la susceptibilidad del cultivo a los insectos plaga, debido a que una planta bien nutrida posee menos posibilidades de enfermarse. Esto se explica porque, por un lado, las plantas se hacen más resistentes al ataque de los mismos, y por el otro, se altera la aceptabilidad de algunas plantas por ciertos herbívoros (Primavesi, 1984; Altieri y Nicholls, 2007). La teoría que explica este fenómeno se llama trofobiosis y se analiza en el Gráfico 2.



» **Agrobiodiversidad:**

Desde el enfoque agroecológico, la agrobiodiversidad es un componente fun-

damental de los agroecosistemas no solo por ser fuente de alimentos humano y animal, medicinas, maderas, y demás productos, sino también por otros aspectos que la hacen relevante desde el punto de vista de la sustentabilidad.

En lo que respecta a los sistemas agrícolas, reconocemos dos subcomponentes de la biodiversidad agroecosistémica: por un lado, la biodiversidad productiva o planificada, esto es, los cultivos y animales incluidos por los agricultores en sus sistemas. Por otro lado, la biodiversidad asociada que incluye la flora o vegetación arvense en el lote cultivado y en los ambientes circundantes y la fauna, como los herbívoros, descomponedores y depredadores, que colonizan y que permanecen en el agroecosistema dependiendo del tipo de manejo realizado.

La promoción de la biodiversidad en los sistemas y paisajes agrícolas está siendo revalorizada actualmente como piedra fundamental para el funcionamiento del agroecosistema (Fischer et al., 2006). Entre los valores que se reconoce que posee la biodiversidad, el valor funcional (Swift et al., 2004; Gliessman, 2002) requiere especial interés sobre todo cuando se analiza su rol en el diseño y desarrollo de agroecosistemas ecológicamente sustentables. Este valor está vinculado a la promoción de ciertos servicios ecológicos de regulación¹⁴ (Cuadro 2) y a la contribución al mantenimiento de los principales procesos ecosistémicos (reciclado de material orgánica y nutrientes; flujo de la energía; mecanismos de regulación biótica), que garantizan la preservación de la estructura, estabilidad y resiliencia del sistema. Esta afirmación podría explicarse por ejemplo, por la presencia de diversidad vegetal que genera la disponibilidad de numerosos y diversos nichos ecológicos que alojan una gran variedad de animales (herbívoros y depredadores) que se autorregulan entre sí y mantiene un equilibrio dinámico que impide que una determinada población de herbívoros se transforme en plaga, ya que siempre está/h presente/s el o los depredadores (enemigos naturales) que se alimentarán de los mismos.

Como tales, los servicios ecológicos redundan directamente en beneficios para el manejo del agroecosistema por parte del productor, resolviendo problemáticas de la producción, pero que generalmente no se consideran o son invisibles por no poseer valor de mercado.

¹⁴ Se consideran servicios ecológicos de regulación aquellos beneficios asociados a la capacidad que tiene la biodiversidad para asegurar los procesos ecosistémicos (Pérez, M., 2010).

A - Servicio de polinización
B - Servicio de control de plagas, enfermedades y malezas
C - Servicio de fuente de alimento y hospedaje para especies auxiliares benéficas
D - Servicio de control de la erosión del suelo
E - Servicio de descomposición de la materia
F - Servicio de aporte de materia orgánica y retención de nutrientes
G - Servicio de cortinas rompevientos

Cuadro 2: Los servicios ecológicos de regulación más importantes modificado de Moonen y Bàrberi (2008).

A partir de estos conceptos teóricos y reconociendo la experiencia de productores convencionales y agroecológicos, nos hacemos la siguiente pregunta:

¿Por qué el monocultivo es más susceptible a ser atacado por plagas que los sistemas más diversificados?

Hay dos supuestos que responden a esta pregunta:

1. Las poblaciones de herbívoros (plagas) se encuentran atraídas cuando el recurso está concentrado y distribuido en condiciones físicamente homogéneas (el monocultivo). Esto es, a la plaga le resulta más fácil encontrar el alimento (Hipótesis de Concentración del Recurso, Altieri, 1992).
2. Los enemigos naturales son más abundantes en sistemas diversificados porque al ser ambientes más complejos hay una mayor diversidad de hábitat para refugio, la oferta de gran variedad de alimentos (fuente de néctar y polen) para depredadores y parasitoides adultos que garantizan su permanencia, además de disponer también de variada disponibilidad de presas. (Hipótesis de Enemigos Naturales, Altieri, 1992).

El Gráfico 3 sintetiza lo expuesto en este punto y expresa la necesidad de mirar el sistema desde estos dos pilares claves en simultáneo (suelo y biodiversidad), para garantizar los sinergismos que promuevan la capacidad de activar y aprovechar los procesos ecosistémicos.



Grafico 3: la importancia de la interacción entre el manejo del suelo y la biodiversidad (Pérez, M., 2010).

Por otro lado, es importante destacar las prácticas de manejo que los productores de la región pampeana implementan y su relación con los servicios ecológicos que ocurren en los agroecosistemas (Cuadro 3). Muchas veces suele ocurrir que no se tiene conciencia de esta potencialidad, no solo por parte de los productores, sino también por los técnicos de terreno e investigadores.

CUADRO 3: Prácticas de manejo de la biodiversidad y servicios ecológicos de regulación (modificado de Pérez, M., 2010)

PRÁCTICA DE MANEJO DE LA BIODIVERSIDAD Y EL HABITAT	SERVICIO ECOLÓGICO DE LA BIODIVERSIDAD AL QUE SE VINCULA	MODO DE VINCULACIÓN ENTRE LA PRÁCTICA Y EL SERVICIO
Asociaciones-Policultivos	Fuente de alimento y hospedaje para especies beneficiosas.	La práctica genera diversidad de microambientes y refugios para estas especies. Mayores fuentes de néctar, polen y presas alternativas.
	Control de plagas y malezas.	Por resistencia asociacional y por concentración del recurso. Por competencia.
Cultivos de cobertura	Control de malezas.	Por competencia.
	Fuente de alimento y hospedaje para especies beneficiosas.	Estos cultivos generan diversidad de microambientes y refugios para estas especies. Mayores fuentes de néctar, polen y presas alternativas.
	Aporte de materia orgánica y retención de nutrientes.	Aumenta la materia orgánica del suelo, rellena nutrientes. Algunas especies fijan nitrógeno.
	Control de erosión de suelo.	Estos vegetales evitan la exposición del suelo a la acción de los agentes.
Cercas y corredores biológicos	Fuente de alimento y hospedaje para especies beneficiosas.	Diversidad de microambientes y refugios para estas especies. Mayores fuentes de néctar, polen y presas alternativas.
	Servicio de cortinas rompevientos.	Generan barreras al paso de los vientos.
Rotaciones	Control de plagas, enfermedades y malezas.	Por cambios en la susceptibilidad a plagas y enfermedades de los cultivos involucrados en la rotación. Por competencia y cambios en las labores en los diferentes cultivos.
	Aporte de materia orgánica y retención de nutrientes.	Se añaden residuos de diferentes especies. Especialmente con la incorporación de especies fijadoras de N y "productoras de rastrojos".
Barbechos naturales	Fuente de alimento y hospedaje para especies beneficiosas.	Diversidad de microambientes y refugios para estas especies. Mayores fuentes de néctar, polen y presas alternativas.
	Control de erosión de suelo.	Mantenimiento de la cobertura vegetal del suelo.
	Aporte de materia orgánica y retención de nutrientes.	Los barbechos incorporados aumentan la materia orgánica del suelo y retienen nutrientes.

PRÁCTICA DE MANEJO DE LA BIODIVERSIDAD Y EL HÁBITAT	SERVICIO ECOLÓGICO DE LA BIODIVERSIDAD AL QUE SE VINCULA	MODO DE VINCULACIÓN ENTRE LA PRÁCTICA Y EL SERVICIO
Mantenimiento de arvenses en el cultivo, de vegetación permanente (pasturas naturales, borduras, etc.)	Control de erosión de suelo.	Mantenimiento de la cobertura vegetal del suelo.
	Aporte de materia orgánica y retención de nutrientes.	Aumento la materia orgánica del suelo y retiene nutrientes.
	Fuente de alimento y hospedaje para especies beneficiosas.	Diversidad de microambientes y refugios para estas especies. Mayores fuentes de néctar, polen y presas alternativas.
	Control de plagas y enfermedades.	Preferencia de la plaga por la maleza antes que el cultivo.
Labranzas conservacionistas	Descomposición de la materia.	Condiciona el servicio que prestan los organismos adóxicos.
Aplicación de materia orgánica e incorporación de rastrojos	Descomposición de la materia.	Favorece la presencia de microorganismos y sus servicios, mejorando la fertilidad del suelo.
Integración de animales	Aporte de materia orgánica.	Brañan abono, reciclado de nutrientes y materia orgánica para el suelo.
	Polinización.	Por acción de abejas y otros organismos.

Si miramos el agroecosistema como un sistema, indefectiblemente la acción a partir de una práctica de manejo sobre un componente determinado del sistema repercute o modifica otros (Gráfico 1), con lo cual se producen sinergias positivas y negativas que potencian u obstaculizan los procesos y servicios ecológicos antes mencionados.

Estas complejas relaciones, intensivas en conocimientos, que requieren observación, comprensión del funcionamiento de los sistemas productivos e implementación de estrategias de manejo que potencien los servicios de regulación, se denominan **tecnologías de procesos**.



06. QUÉ CARACTERÍSTICAS TIENEN LOS PRODUCTORES FAMILIARES DE LA REGIÓN PAMPEANA, Y CUAL SERÍA LA RELACIÓN CON EL PROCESO DE TRANSICIÓN

Para pensar y avanzar en la transición agroecológica deben reconocerse la heterogeneidad de contextos y ambientes, y caracterizar la situación de los productores familiares que estén dispuestos a iniciar esta transformación. Los productores familiares capitalizados que han apostado a la tecnificación, que han podido adoptar en gran medida el paquete tecnológico convencional, poseen características que muy probablemente dificulten un cambio. No es fácil desprenderse de los hábitos adquiridos para manejar el sistema. Se requiere un proceso, primero, de concientización del “buen” uso de agroquímicos y posteriormente, de familiarización y confianza en alternativas tecnológicas que no pongan en riesgo (principalmente desde el punto de vista económico) su producción.

El caso de los agricultores familiares menos capitalizados, que ya utilizan como estrategia la diversificación productiva o que usan menor cantidad de agroquímicos es un poco distinto. La situación económica en general les impide adoptar los paquetes tecnológicos completos. Esta realidad los pone en desventaja ocasionándoles una serie de perjuicios productivos (siguen sin resolver los problemas de plagas, malezas y enfermedades), pero también socioambientales (en muchos casos aplicando químicos muy tóxicos y de amplio espectro que suelen ser más económicos, pero a su vez más peligrosos). En este escenario, característico de los horticultores familiares, la mayoría de ellos aplican agroquímicos de modo eventual para minimizar costos. Recurren a semillas comerciales (híbridas o transgénicas), pero es usual encontrar algún cultivo producido a partir de genética propia con años de selección local. En general, trabajan superficies menores y suelen realizar producciones más diversificadas manteniendo mucha



de la vegetación espontánea que crece en el agroecosistema, con frecuencia aprovechada por animales menores o de pastoreo que aumentan la diversificación del sistema. Habitualmente, bajo esta lógica de adopción híbrida del paquete tecnológico (Prividera, 2011), se encuentran también los productores familiares tradicionales, tanto ganaderos como mixtos de la región pampeana, que han resistido el avance de la agriculturización y permanecen en sus campos sobre todo desarrollando una actividad agrícola y ganadera de bajos insumos, con un manejo de las pasturas naturales y cultivadas, rotaciones y diversificación productiva, que les ha permitido sobrevivir al modelo. Los sistemas tradicionales son en general muy seguros, resilientes y flexibles. Los productores pueden, sobre la base de sus conocimientos profundos y complejos acerca de sistemas diseñados por ellos y/o sus antecesores, hacer las correcciones necesarias para que sigan funcionando (Bilello G. *et al.*, 2011).

Haciendo un análisis objetivo, sus sistemas poseen diversidad cultivada y asociada, menor utilización de insumos, algunos de los cuales fueron sustituidos ya por estrategias locales y un alto componente afectivo, con una carga valorativa que no se relaciona en forma lineal con lo que impone el mercado.

Con estos productores familiares de bajos insumos, en situaciones híbridas en cuanto a la adopción tecnológica, se plantea el desafío de poner en valor las prácticas que se están haciendo, resignificarlas en un contexto de cambio hacia la consolidación de un enfoque agroecológico y generar innovaciones tecnológicas que faciliten este transitar. El reto es poder considerar esta heterogénea realidad y poner en valor las potencialidades del agroecosistema (la diversificación productiva, los bajos insumos externos, la heterogeneidad ambiental, etc.) que a veces se mantienen ocultas a los ojos de los productores y de los técnicos.

Comprender estos escenarios, conocerlos, discutirlos con las organizaciones de productores nos permitirá pensar estrategias para la transición lo más apropiadas posible, minimizar el riesgo a fracasar en el intento y avanzar desde una situación de diagnóstico clara.

07. ¿CÓMO INICIAR EL PROCESO DE TRANSICIÓN AGROECOLÓGICA?

El abordaje del proceso de transición implicará diferentes prácticas, estrategias o acciones en terreno, sin que haya una forma única de alcanzarlas.

Iniciar un proceso de transición y su perdurabilidad en el tiempo depende en gran medida del convencimiento, ganas, necesidades y predisposición que tengan los actores involucrados en forma directa (productores, extensionistas e investigadores). Comenzar a hablar de otra forma de producción resulta más difícil cuando las propuestas o el interés en iniciar este proceso no provienen de los productores, y los extensionistas e investigadores deben recrear estrategias de motivación. Hay que pensar que a los agricultores muchas veces se los invita a realizar un cambio que parte del cuestionamiento a una forma de trabajo que han llevado a cabo durante años, muy influenciados por el modelo convencional ampliamente generalizado y consolidado en la región y, a su vez, estimulado por las empresas y los medios de comunicación.

Sin embargo, en este contexto encontramos que existe gran diversidad de situaciones donde la realidad muestra debilidades que se expresan, por un lado, en la disconformidad del sector de la agricultura familiar y por el otro, en un contexto muchas veces externo al propio sistema productivo que favorece la posibilidad de algunos cambios. Las oportunidades para promover el cambio son, por ejemplo:

- » Apreciación del deterioro del suelo debido al manejo realizado.
- » Apreciación de la falta de soluciones al problema de plagas y enfermedades.
- » Problemas de intoxicaciones graves con agroquímicos en la familia o la comunidad.
- » La imposibilidad de fijar precios de su propia producción debido a la dinámica de los mercados concentradores.
- » Aumento de los costos de producción por la necesidad de acceso al paquete tecnológico.

- » Ciclos de endeudamiento sin progreso económico para el núcleo familiar.
- » Desvalorización de la producción por vaivenes del mercado que obligan a desechar lo producido.
- » Aparición de alternativas de comercialización: mercados y ferias con productos diferenciados como los “agroecológicos” o “libres de químicos” entre otros, que exigen cambios en el manejo productivo.
- » Ordenanzas municipales que limitan el uso de agroquímicos.

Estas son situaciones que se imponen como un punto de inflexión a partir del cual se puede comenzar a repensar un modelo productivo dependiente de insumos y que en algunos casos es cuestionado por la misma sociedad. Encontrar estos puntos de inflexión facilita el inicio del proceso de transición y la búsqueda de alternativas para la resolución de estos cuellos de botella que se presentan, equivocadamente, como una consecuencia muchas veces inevitable para el sector de la agricultura familiar.

7.1. ¿Existen etapas en la transición?

Muchos autores han trabajado en el estudio del proceso de transición teniendo en cuenta la multidimensión y la complejidad que involucra. Gliessman (2007) considera que la transición puede explicarse como una serie de etapas o niveles sucesivos, a saber:

Nivel 1: Incrementar la eficiencia de prácticas convencionales para *reducir el consumo y uso de insumos* costosos, escasos, o ambientalmente nocivos. Como ejemplo se pueden mencionar dosis y frecuencia de aplicación adecuada y según marbete de los agroquímicos, densidades óptimas de siembra, maquinaria renovada, monitoreo de plagas para una mejor aplicación de los plaguicidas, optimización de las operaciones agrícolas así como oportunidad y precisión en la aplicación de fertilizantes y riego. Aunque este tipo de esfuerzos reducen los impactos negativos de la agricultura convencional, no ayudan a romper su dependencia de insumos externos.

Nivel 2: *Sustituir prácticas e insumos* convencionales por prácticas alternativas sostenibles. Como ejemplos de prácticas alternativas se puede incluir el uso de fijadores de nitrógeno para reemplazar fertilizantes sintéticos nitrogenados, el uso de agentes del control biológico en lugar de plaguicidas, y el cambio a la labranza mínima o reducida. En este nivel, la estructura básica del agroecosistema no se altera considerablemente, por lo que muchos de los problemas que se observan en los sistemas convencionales también están presentes en aquellos que solo sustituyen insumos.

Nivel 3: *Rediseño del agroecosistema* de forma tal que funcione sobre las bases de un nuevo conjunto de procesos ecológicos. El diseño del sistema en su

conjunto en este nivel elimina de raíz las causas de muchos problemas que existen todavía en los niveles 1 y 2. Así, más que encontrar formas más sanas de resolver problemas, como plagas y/o enfermedades, se previene su aparición. Se plantea el diseño y manejo interno y tiempos establecidos en lugar de aplicar insumos externos. Un ejemplo es la diversificación del manejo y estructura de la unidad de producción mediante el uso de rotaciones, cultivos múltiples, agroforestería, borduras.

Nivel 4: *Cambio de ética y de valores.* Una transición hace una cultura de sustentabilidad. La sustentabilidad como concepto tiene el enorme potencial de servir como punto de vínculo entre los dos componentes más importantes de los sistemas alimentarios –los que producen los alimentos por un lado y los que consumen los productos por el otro–. En cierto grado estamos hablando de la reintroducción del componente “cultura” dentro de la agricultura.

Estas etapas son pensadas de modo secuencial, en especial las tres primeras (Reducir-Sustituir-Rediseñar).

En muchas oportunidades se requiere apelar a esta estrategia secuencial para avanzar en la transición. Esto es común en el tipo de productor familiar capitalizado. El proceso de transición requiere de gradualidad en las acciones, no solo para permitir que el productor pierda algunos prejuicios y vaya aceptando con más tranquilidad la propuesta, sino para tener el tiempo necesario para empezar a “desintoxicar” el sistema productivo y recuperar algunas de las propiedades ecológicas que permitan avanzar hacia un sistema más equilibrado.

7.2. Otras alternativas son posibles. Algunos ejemplos a partir de experiencias locales

La heterogeneidad de situaciones presentes en la agricultura familiar nos permite reflexionar que muchas veces no es necesario avanzar de modo secuencial como plantea Gliessman para la transición.

Principalmente, para el caso de los productores familiares más descapitalizados, comenzar simplemente por una reducción o un “buen” uso de insumos agrotóxicos puede no ser una estrategia adecuada. Muchos agricultores familiares ya hacen un uso limitado de estos (lo que no implica necesariamente un uso correcto). Es frecuente encontrar situaciones en la horticultura familiar que, frente a problemas como la presencia de plagas, exista la posibilidad de abordar soluciones mediante estrategias combinadas de uso de agroquímicos con algunos preparados sobre la base de recursos locales.

Algunos productores que están dispuestos a comenzar la transición generalmente se sienten más seguros si inician la experiencia a partir del reemplazo gradual de insumos químicos por otros biológicos o de menor toxicidad y les permite tomar

confianza y habilita la posibilidad de empezar a evaluar el sistema y las potencialidades que aparecen cuando hay una menor presión por el uso de químicos.

Es muy común que los pequeños productores familiares estén dispuestos a elaborar preparados de origen botánico a partir de recursos locales, como por ejemplo, la preparación de purines, macerados o tés para el control de plagas o como biofertilizantes. Además, se generan espacios interesantes de discusión acerca de las potencialidades de estas prácticas. Algunas experiencias locales han avanzado en la validación participativa de purines de ortiga (*Urtica urens*) y suico (*Tagetes minuta*) para el control de plagas o bien purines con cola de caballo (*Equisetum giganteum*) como biofertilizante en plantineras y de acacia (*Gleditzia triacantos*) como fertilizante nitrogenado en pasturas. (Ver parte II, pág. 50)

En otros casos se aprovecha la predisposición a incorporar algunos recursos locales como semillas que los productores comienzan a seleccionar y producir tomando en consideración aquellos cultivos más simples de hacer y que hayan observado que se adaptan mejor por alguna particularidad, determinada por ejemplo por la resistencia a ciertas enfermedades, su rusticidad, etc. Así, podemos mencionar a muchos productores extensivos que utilizan maíz de variedades de polinización libre o hijos de híbridos para cultivar. En el caso de la horticultura el avance con el tomate platense, una variedad de más de 50 años, de alta rusticidad y más resistente a enfermedades, hoy está volviendo a ser incorporada al esquema productivo.

En aquellos productores más incentivados, la posibilidad de plantear un diagrama de producción más diversificada en el espacio y con rotaciones de cultivos en el tiempo es posible en la medida en que se planifiquen las tareas y no compliquen demasiado las labores que están acostumbrados a realizar. Hay mucha más predisposición a sembrar flores y plantas repelentes en las borduras o bien mantener los bordes con vegetación espontánea en los lotes cultivados, que a plantear asociaciones de cultivos dentro del lote.

Por otra parte, puede ocurrir que estén dispuestos a iniciar el proceso en todo su establecimiento o bien prefieran seleccionar un sector del predio y “hacerlo agroecológico”. En este caso, la mejor manera de avanzar con estas acciones es escoger una zona del predio para ir probando los diferentes cambios propuestos y acordados. Esta es una decisión conjunta entre el productor y sus asesores técnicos. El sector “de prueba” debe ser lo suficientemente grande como para evaluar y sacar conclusiones sobre algunas alternativas. Dado que cualquier cambio puede implicar riesgos e incertidumbres, en muchos casos los comienzos del proceso pondrán a prueba aquellos cultivos que no son considerados centrales en la estrategia del productor.

El agricultor que esté produciendo y evaluando los resultados de estas innovaciones solo en un sector de su sistema estará en proceso de Transición Agroecológica y el avance se medirá en función del éxito de la experiencia y a medida que se incorpore mayor superficie con esta forma de trabajo.

También puede que exista alguna problemática que no esté siendo abordada por el productor, como deficiencias en la fertilidad del suelo (carencia de determinados nutrientes, acidez del suelo, etc.). Esto implica pensar la fertilidad del suelo revisando el uso de fertilizantes químicos de síntesis (tipo, momento de aplicación, dosis, etc.), pero a su vez analizar la importancia de la incorporación de abonos o rastrojos como mejoradores de la estructura y biología del suelo y, por ende, de su fertilidad. Una práctica validada por los productores que tienden a resolver el problema de nematodos del suelo, pero que también aporta a la calidad del mismo se observa en el anexo de biofumigación. Si a esto le sumamos hacerlo a partir de recursos locales (pensar los recursos disponibles, cantidades, formas de aplicación, etc.), estamos poniendo en valor todos los recursos disponibles por el productor.

De este modo se establece desde el comienzo del proceso una necesidad combinada de reducir y sustituir insumos, pero también, de forma simultánea, incorporar o poner en valor tecnologías de procesos ya existentes. (Ver parte II, pág. 85)

Este nivel de avance en la interpretación de las alternativas posibles como estrategias de manejo que consoliden la transición nos lleva directamente a pensar en el rediseño del sistema de producción.

Rediseñar implica la gradual recuperación de los componentes claves del agroecosistema y pensar en una distribución espacial y temporal de los mismos que potencie las interrelaciones y sus sinergias positivas. En muchos casos, existe la posibilidad de manejar de modo beneficioso la biodiversidad ya existente. La misma podría ejercer su potencialidad como reguladora de plagas con algunos cambios en el manejo del sistema (Ver parte II, pág. 92)

Reducir ciertos insumos, sustituir algunos de ellos por otros y rediseñar el sistema son acciones que durante el proceso de transición en los campos de productores familiares debieran ir realizándose en cierto modo de forma simultánea, según el caso en particular.

Muchos pequeños productores mantienen cierto grado de biodiversidad tanto cultivada (por una estrategia de minimizar el riesgo en el mercado al aumentar la diversificación de productos), como asociada: borduras, arvenses dentro del lote cultivado y ambientes poco disturbados del mismo establecimiento (esto se debe, probablemente, a que no tiene la capacidad de mantener productiva la totalidad de la superficie, no disponen de dinero para herbicidas o mano de obra para labores de desmalezado, o para el caso de los sistemas ganaderos, hay pastizales naturales para pastoreo, etc.). Esta situación presenta un escenario propicio para avanzar en el rediseño del sistema poniendo en valor su propia diversidad.

Estas acciones deben ir acompañadas por la revalorización de la biodiversidad del sistema tanto por parte del productor como del técnico, a partir de reconocer el rol que cumple la misma, íntimamente vinculada a los servicios ecológicos que provee y que aún siguen siendo subestimados.

Por eso, consideramos que es difícil proponer “pasos o etapas” para alcanzar agroecosistemas sustentables, sino que el proceso de transición agroecológica tendrá sus propias particularidades en cada caso, según el escenario inicial y las situaciones que vayan aconteciendo en su transcurso.

08. ALGUNOS ELEMENTOS QUE CONDICIONAN EL PROCESO DE TRANSICIÓN

1) Asesoramiento y acompañamiento del Estado: Como dice Costabeber (1998), “se abre una brecha entre agricultores que pueden contar con asesoramiento para el cambio tecnológico y conquistar mercados diferenciados que remuneren la producción ecológica, y los que no tienen esa capacidad”. En igual sentido se expresa Caporal (2009), quien considera que el proceso de transición agroecológica requiere una participación fuerte del Estado a través de políticas públicas, programas y planes que den soporte a los procesos de cambio, como fue la decisión brasilera a partir del 2002. En estos casos los productores pueden contar con mayor información técnica, como así también otros recursos para afrontar el proceso. La experiencia cubana muestra que la conversión de los sistemas agrarios de intensivos a sistemas agroecológicos es un proceso que requiere voluntad política, participación, educación e innovación de parte de los diversos actores del sector agrario. Lógicamente los técnicos y profesionales implicados deben estar formados en agroecología para poder acompañar estos procesos de forma eficiente. En nuestro país tenemos una importante experiencia que fue abordada por el sistema de extensión de INTA, sobre todo a partir del programa Pro-Huerta, que hoy con la creación del CIPAF, sus IPAF y los proyectos nacionales de investigación (PPR y PE) se ve en proceso de profundización, aunque aún de manera incipiente.

2) Mercados alternativos: Los sistemas de comercialización precarios generan incertidumbres que constituyen una de las principales barreras a la transición agroecológica (Pérez, M., 2010). Contar con mercados que reconozcan el valor real de la producción y que se adecuen a la realidad socioeconómica del productor familiar, puede ser un modo acertado de favorecer la biodiversificación general del sistema. Activar mercados locales y cadenas cortas de comercialización descentralizadas que valoricen estas producciones tiene además una relación directa con la seguridad y la soberanía alimentaria.



3) La organización comunitaria: Integrar grupos u organizaciones de agricultores partícipes conjuntos del proceso de transición agroecológica es un elemento que facilita el avance de cada uno de los productores individuales. El intercambio de experiencias y conocimientos acumulados, como así también el agrupamiento para la obtención de recursos (sean económicos, asesoramiento, o de otro tipo), es uno de los beneficios de la organización para avanzar en el proceso. Se requiere de metodologías participativas y estrategias organizacionales para alcanzar los objetivos y las metas que se establezcan (Caporal y Costabeber, 2004).

09. EL DESAFÍO

Queremos resaltar que existen en el país innumerables experiencias de prácticas e innovaciones tecnológicas que han sido desarrolladas para lograr sistemas de producción familiar con enfoque agroecológico. Sería un interesante desafío sistematizar estas experiencias de manera de juntar toda la información y conocimientos generados a partir de ellas y que circulan a través de las organizaciones y técnicos de terreno. A su vez, esta sistematización debería lograr organizarse con un criterio que permita potenciar las bondades de dichas prácticas para la transición agroecológica. Esto quiere decir tomar estos conceptos, reinterpretarlos y ver cómo la práctica activa o desactiva los principios y criterios arriba expuestos.

Se requiere profundizar los conocimientos teóricos acerca del manejo agroecológico de los sistemas productivos. En este escenario sería necesario armar equipos interdisciplinarios que puedan trabajar en el estudio de la agrobiodiversidad en fincas de productores, para lo cual se requiere fortalecer, por un lado, equipos de investigación sólidos, que acuerden el marco teórico desde donde se desarrolla la investigación. También, por el otro, se requieren técnicos de terreno que comprendan esta propuesta y estén dispuestos a comprometerse en ella.

Uno de los desafíos más importantes que desde este nuevo enfoque se propone es la necesidad de comprender que lo que se transmite no son recetas, ya que éstas no funcionan siempre para la heterogénea realidad de la agricultura familiar. Lo importante es entender el problema, identificar correctamente las causas que lo generan y buscar las múltiples alternativas posibles en función de los criterios antes expuestos, para encontrar la solución. A partir de estos estudios, validados en las fincas con los productores, deberíamos estar en condiciones de poder plantear esquemas agroecológicos que permitan, sin ser recetas, recrear alternativas productivas para distintas realidades como son la horticultura familiar, la ganadería familiar, etc.

En la parte II de este cuaderno se inicia la serie de casos de investigación acción participativa (IAP) para la validación de tecnología para la transición.

En este apartado se muestran las experiencias IAP llevadas a cabo en el marco del proyecto mencionado. Se pretende vincular la teoría y la práctica, rescatar la experiencia puntual, pero intentar lograr generalizarla a partir de identificar la esencia del proceso y los principios replicables para otras experiencias que consideran avanzar hacia la transición a sistemas agroecológicos de producción. Estos esquemas serán aplicables con distintas estrategias según el tipo de producción, el tipo de productor, la realidad agroecológica y de contexto existente. Por último, estos esquemas agroecológicos deberán ser validados, modificados y recreados por los grupos de productores que estén dispuestos a iniciar este desafío.

El enfoque agroecológico es una ciencia dinámica, que se retroalimenta a partir de los conocimientos que son recreados por los actores que la practican. En este contexto, otro gran desafío será consolidar la red en agroecología. Esto permitirá multiplicar experiencias e ir insertando el tema en las distintas instituciones vinculadas al sector.

BIBLIOGRAFÍA GENERAL

- ALTIERI, M. (1992). Biodiversidad, Agroecología y Manejo de plagas. Cetal Ediciones. Valparaíso. 162 pp.
- ALTIERI, M. y C. I. NICHOLLS (2000). Agroecología. Teoría y Práctica para una agricultura sustentable. PNUMA. México. 250 pp.
- ALTIERI, M. y C. I. NICHOLLS (2003). "Soil fertility management and insect pests: harmonizing soil and plant health in agroecosystems". Soil and Tillage Research, 72, 203-211.
- ALTIERI, M. y C. I. NICHOLLS (2007). "Conversión agroecológica de sistemas convencionales de producción: teoría, estrategias, evaluación". Ecosistemas. 16 (1): 3- 12. Disponible en: <<http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=457>>. Último acceso: enero de 2009.
- BILELLO, G., R. PÉREZ y G. GIORDANO, D. HUINCA (2011). "Productos ganaderos familiares y modernización". VII Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales. Eje temático 17. Buenos Aires, 1, 2, 3 y 4 de noviembre de 2011
- CAMARGO, M. (2006). "El desarrollo local y la tendencia socio territorial emergente en Venezuela". Revista Geográfica Venezolana. 47 (2): 257-271.
- CAPORAL F. R. y J. A. COSTABEBER (2004). "Agroecología: alguns conceitos e princípios". Brasília: MDA/SAF/DATERIICA. 24 p.
- CAPORAL F. R. (2009). "Em defesa de um plano nacional de transicao agroecológica: compromisso com as atuais enosso legado para as futuras geracoes". Brasília: 38 p. En CD.
- CITTADINI, R.; J. CATALANO; P. GÓMEZ; J. CATULLO; D. DÍAZ y J. EL-VERDÍN (2005). Programa nacional de investigación y desarrollo tecnológico para la pequeña agricultura familiar. Documento base. INTA
- COSTABEBER, J. A. (1998). Acción colectiva y procesos de transición agroecológica en Rio Grande do Sul, Brasil. Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba, España. 421 pp.
- FISCHER, J.; B. D. LINDENMAYER y A. D. MANNING. (2006). "Biodiversity, ecosystem function and resilience: ten guiding principles for commodity production landscape". Frontiers in Ecology and Environment. 4 (2). 80-86.
- GASSEN, D. N. (2000). "Os escarabeidos na fertilidade de solo sob plantio direto. Presentado en la Fertbio2000". XXIV Reunión Brasileira de Fertilidad del Suelo y Nutrición de las Plantas; VIII Reunión Brasileira sobre Micorrizas; VI Simposio Brasileiro de Microbiología del Suelo y III Reunión Brasileira de Biología del Suelo. Santa María, 22 al 26 de octubre de 2000. Brasil. 7 pp.

GLIESSMAN, S. R. (2002). Agroecología: procesos ecológicos en agricultura sustentable. CATIE. Turrialba, CR. 359 pp.

GLIESSMAN, S. R.; F. J. ROSADO-MAY, C. GUADARRAMA-ZUGASTI, J. JEDLICKA, A. COHN, V. E. MÉNDEZ, R. COHEN, L. TRUJILLO, C. BACON, R. JAFFE (2007). "Agroecología: promoviendo una transición hacia la sostenibilidad". *Ecosistemas* 16 (1): 13-23. Enero 2007. <<http://www.revistae-cosistemas.net/articulo.asp?Id=459>>.

INTA. 2006. Marco teórico del IPAF región pampeana para el desarrollo de la agricultura familiar. 43 pp. Disponible en: <<http://www.inta.gov.ar/cipaf/inst/doc/marcoteoricopamp.pdf> Último acceso: Enero de 2010>.

VÍA CAMPESINA (2011) La agricultura campesina sostenible puede alimentar al mundo. Yakarta, según el tipo de producción, el tipo de productor, la realidad agroecológica y de contexto existente. Por último, estos esquemas agroecológicos deberán ser validados, modificados y recreados por los grupos de productores que estén dispuestos a iniciar este desafío. El enfoque agroecológico es una ciencia dinámica, que se retroalimenta a partir de los conocimientos de los actores que la practican. En este contexto, otro gran desafío será consolidar la red en agroecología. Esto permitirá multiplicar experiencias e ir insertando el tema en las distintas instituciones vinculadas al sector. <www.viacampesina.org>.

LOPEZ CASTRO N. Y PRIVIDERA G. Pensar la Agricultura Familiar. Ediciones Ciccus Buenos Aires. Edición 2011

MAGDOFF, F. y R. R. WEIL (2004). "Soil organic matter management strategies". En: *Soil Organic Matter in Sustainable Agriculture*. Magdoff, F. y R. R. Weil (Ed). CRC Press. Florida USA. 45-66.

MARASAS, M. E. (2002). "La coleóptero fauna y su relación con la calidad del suelo". En: *Agroecología. El camino hacia una agricultura sustentable*. Sarandón, S. (Ed.). Ediciones Científicas Americanas. La Plata. 135-151.

MARTÍN-LÓPEZ B.; J. GONZALEZ; S. DÍAZ; I. CASTRO & M. GARCÍA LLORENTE (2007). Biodiversidad y bienestar humano: el papel de la diversidad funcional. *Ecosistemas*. 2007/3. Disponible en: (URL: http://www.revistae-cosistemas.net/articulo.asp?Id=500&Id_Categoria=1&tipo=portada)

MOONEN A-C. y P. BÀRBERI (2008). "Functional biodiversity: An agroecosystem approach". *Agriculture, Ecosystems and Environment* 127: 7-21.

OBSCHATKO, E.; M. P. FOTI, M. ROMÁN (2007). Los pequeños productores en la República Argentina. Importancia en la producción agropecuaria y en el empleo en base al Censo Nacional Agropecuario 2002. PROINDER-SAGPYA / IICA-Argentina, SERIE ESTUDIOS E INVESTIGACIONES. BUENOS AIRES.

PÉREZ, M. (2010). Horticultura de base ecológica en el cordón bonaerense

sur. Una aproximación desde sus prácticas. Trabajo de tesis Magíster Scientiae en Procesos Locales de Innovación y Desarrollo Rural (PLIDER). Universidad Nacional de La Plata - Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. La Plata, Argentina.

PRIMAVESI, A. (1984). Manejo ecológico del suelo. El Ateneo. Buenos Aires. 499 pp.

SARANDÓN, S. J. (2002). “La agricultura como actividad transformadora del ambiente. El Impacto de la Agricultura intensiva de la Revolución Verde”. En Agroecología: El camino hacia una agricultura sustentable, S. J. Sarandón (Editor), Ediciones Científicas Americanas, La Plata. Cap. 1: 23-48

SEVILLA GUZMÁN, E., G. OTTMAN y M. GONZÁLEZ DE MOLINA (2006). “Los marcos conceptuales de la Agroecología”. En: Agroecología. Conceitos e experiências. Bezerra Figueiredo M. A. y J. R. Tavares de Lima (Org). Ediciones Bagaco. Recife. Brasil. Pp: 101-156.

SWIFT, M. J.; M. N. IZAC y M. VAN NOORDWIJK (2004). “Biodiversity and ecosystem services in agricultural landscape -are we asking the right questions?”. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 104. 113-134.





Parte II.
Experiencias

El suico (*Tagetes minuta* L.) como repelente de insectos en Producciones Agroecológicas

OBJETIVO: Control del bicho moro

LA PRÁCTICA PROBADA POR LOS PRODUCTORES: Asociación de cultivos con suico: el suico en la periferia del lote cultivado

PURÍN DE SUICO:

3 kg de hojas y tallos verdes desmenuzados en 100 litros de agua. Dejar descomponer durante 5 días.

APLICACIÓN:

colar 5 litros de purín y diluirlo en la mochila en 15 litros de agua. Aplicación foliar.

EQUIPO DE INVESTIGACIÓN

Miembros de la Cooperativa Agropecuaria de Productores Familiares de Florencio Varela (A.P.F.) y productores vecinos, junto con extensionistas e investigadores de INTA.

Luego del diagnóstico participativo, el grupo definió el problema de investigación¹.

EL PROBLEMA

El bicho moro (*Epicauta adspersa* Klug.) es un insecto que ataca sobre todo las solanáceas (papa, tomate, pimientos o berenjena), pero también otras especies como acelga, espinaca, remolacha.

En años secos es especialmente problemático a partir de la floración (Sosa, 2006). En el cordón hortícola bonaerense resulta una de las plagas difíciles de manejar, en particular en cultivos de morrón, acelga y tomate. Dada su voracidad, los tratamientos usualmente propuestos son a base de agroquímicos de alta toxicidad.



El bicho moro es un coleóptero de 1 a 1,5 cm de largo. Es benéfico en estado larval, ya que se alimenta de huevos de langostas y tucuras; y perjudicial en estado adulto, cuando se alimenta de vegetales y es de marcada voracidad. Ataca principalmente las solanáceas (papa, tomate, pimientos o berenjena). También otras especies como acelga, espinaca, remolacha.

¹ Carlos Vesna; Julia Ríos; Leonardo Davies; Maximiliano Pérez; Reina Aguirre; Silvia Cappa; Victoria Díaz; Mariana Marasas.

LA PROPUESTA AGROECOLÓGICA EVALUADA

La propuesta fue resolver la problemática productiva a partir de la visibilización y puesta en valor de recursos locales. Para ello se implementó la utilización de una planta espontánea, el suico o chinchilla (*Tagetes minuta* L.), hierba erecta nativa y anual de hasta dos metros de altura que cumple su ciclo en el verano (Soule, 1993). Rica en aceites aromáticos, es utilizada como repelente de insectos. Los componentes dominantes de sus aceites esenciales son tagetonas, ocimenonas y sesquiterpeno spathulenol (López *et al.*, 2009). El análisis de los efectos fitotóxicos de estos compuestos indican que puede ser una especie efectiva para repeler insectos plaga (Zunino *et al.*, 2005, en López *et al.*, 2009).



El suico es fuente de aceites aromáticos usados en perfumes, como condimento y como repelente de insectos (Neher, 1968: En Soule, 1993). En Córdoba y San Luis se utiliza como repelente de hormigas y mosquitos, incluso es larvicida contra *Aedes aegypti*, el mosquito del dengue (Ricciardi y Esquivel, 1986).

Previamente a la implementación de la experiencia, solo una productora había probado el efecto del suico desmenuzándolo y esparciendo sus restos verdes sobre los cultivos, con resultados aceptables. A partir de este conocimiento sobre la repelencia del suico, se planteó como objetivo evaluar sus efectos para controlar el bicho moro utilizándolo de otros modos. Algunos productores pensaban que podía funcionar no como “repelente”, sino como “cultivo trampa” (esto es que los bichos moros serían atraídos por el suico y no atacarían los cultivos).

DISEÑO DEL ENSAYO PARTICIPATIVO

Debido al tamaño de la quinta seleccionada por el grupo para hacer un ensayo de prueba, se acordó ajustar las dimensiones del ensayo a dos cuadros de morrón (*Capsicum annum*), uno sembrado solo y otro rodeado de plantas de suico. Ambos cuadros contaban con tres líneas de 15 plantas de morrón cada una, espaciadas unos 25 cm. Plantas de suico que crecieron espontáneamente en la quinta fueron trasplantadas y utilizadas para el ensayo.

Se realizaron 8 monitoreos de insectos tanto sobre las plantas de morrón como sobre las plantas de suico. Estos fueron de frecuencia semanal y comenzaron a los 15 días de realizado el trasplante del cultivo. La planilla para el relevamiento de datos se construyó grupalmente.



RESULTADOS

Durante las 8 semanas de muestreos no se observó presencia de bicho moro sobre el ensayo. Sin embargo, en otro sector de la quinta, dentro del invernáculo, otras plantas de morrón y acelga fueron fuertemente atacadas, contabilizándose entre 3 y 12 individuos por planta, sobre un total de 20 plantas de ambos cultivos. El hecho de que sobre el tratamiento testigo no fuesen encontrados bichos moro pudo deberse a la cercanía con el tratamiento asociado, el cual pudo influir sobre el testigo, dado que ambos tratamientos se ubicaron a una distancia de 3 metros entre sí.

Por otro lado, en el invernáculo, el efecto de las altas temperaturas y las condiciones de humedad bajo la cubierta plástica pueden sugerir un mejor hábitat para la reproducción del bicho moro, al jugar un rol importante en la selección de plantas por parte de los fitófagos.

CONOCIMIENTOS OBTENIDOS

A pesar de no haber existido diferencias apreciables en la prueba realizada (pero sí ataques en cultivos externos a la misma), el efecto repelente del suico como especie asociada sigue siendo valorado por los productores.

Si bien se trató de un ensayo en un pequeño sector de la quinta, la experiencia permitió el desarrollo de una estrategia para reducir los daños por plagas, basadas en la observación y utilización de recursos internos del predio, sin costos monetarios para el agricultor y que afianzan la producción sin agroquímicos en la zona al brindar alternativas concretas.

Los productores concluyeron que:

- » El suico actuaría como repelente de insectos.
- » El suico no es un cultivo trampa del bicho moro, o sea que no atrae a este insecto.
- » El suico como especie asociada constituye un recurso local efectivo para el manejo del bicho moro. Los productores sostienen esto en función de su experiencia previa y del ensayo.

OTROS CONOCIMIENTOS QUE SE GENERARON

Este trabajo permitió la discusión y prueba de otras opciones para la utilización del suico, no solo contra el bicho moro, sino también contra otras plagas:

- » “Purín de suico”: desarrollado y evaluado por una de las productoras del equipo. Utilizó 3 kg de hojas y tallos verdes desmenuzados en 100 litros de agua. Luego de 5 días de descomposición, se diluyen 5 litros de purín en la mochila con 15 litros de agua. Se aplicó foliar. En acelga repelía al bicho moro.
- » Los productores transplantaron suico rodeando el invernáculo para evitar el ingreso de plagas por acción repelente y debido a la barrera física que conforman las plantas.
- » Se realizó un destilado de suico para conservarlo durante el invierno y poder aplicarlo con mochila, diluido, cuando fuera necesario.
- » Algunos productores lo probaron para controlar otros insectos considerados plagas como los pulgones y funcionó.
- » Por ser un *Tagetes*, se considera un recurso local que puede evitar el daño causado por los nematodos si es sembrado entre los cultivos, ya que sus raíces liberan un exudado nematicida.

ESTA IAP FORTALECE LA TRANSICIÓN AL:

- Desarrollar un método para manejar un insecto de gran voracidad con un recurso propio.
- Promover la autonomía del sistema al resolver un problema productivo sin costos adicionales.
- Valorar la diversidad vegetal local.
- Disminuir el riesgo ambiental y sanitario al emplear preparados botánicos para manejo de plagas y obtener así alimentos sin residuos de agrotóxicos.



Registro en el tratamiento testigo

LOS AVANCES EN LA TRANSICIÓN AGROECOLÓGICA

Con el objeto de desarrollar alternativas para la resolución de un problema productivo determinado, se comenzó por el reconocimiento de los elementos presentes en los agroecosistemas, en especial los recursos naturales locales, poniendo en valor el enfoque de sistemas.

A partir de estas experiencias, los productores se identifican como poseedores de un nuevo saber construido en conjunto con los técnicos, diferente al saber tradicional, pero complementario y necesario. Esta situación los ubica como referentes ante otros pares en encuentros y jornadas técnicas, donde han co-

mentado y discutido sus experiencias. Estos espacios no se centran solo en la difusión de los resultados concretos de sus experimentaciones, sino también en la forma de trabajo implementada, en la articulación con los profesionales y en la consideración de los componentes presentes en el agroecosistema como fuente de recursos endógenos donde indagar y buscar respuestas a las problemáticas que se les presentan.



Preparación del destilado de suico

BIBLIOGRAFÍA

- LÓPEZ M. L., N. E. BONZANI y J. A. ZYGADLO (2009). "Allelopathic potential of *Tagetes minuta* terpenes by a chemical, anatomical and phytotoxic approach". *Biochemical Systematics and Ecology*. 36 882-890.
- RICCIARDI A. I. A. y G. A. ESQUIVEL (1986). "Plantas de posible utilidad en el control de insectos". En *S.A.I.P.A.* Buenos Aires. 40-64.
- SOSA, M. A. (2006). "El bicho moro (*Epicauta adspersa* Klug) (Coleóptera: Meloidae) en el cultivo de soja. Descripción, biología y hábitos alimenticios". Disponible en: <http://www.inta.gov.ar/reconquista/info/documentos/agricultura/agric_extension/info_extension_n31_2da_edicion.htm>. Último acceso: 14 de abril de 2010.
- SOULE, J. A. (1993). "*Tagetes minuta*: A potential new herb from South America". p. 649-654. In: J. Janick and J. E. Simon (eds.), *New crops*. Wiley, New York.

Utilización de cola de caballo (*Equisetum giganteum*) como controlador de hongos del suelo

OBJETIVO: Control de hongos del suelo

LA PRÁCTICA PROBADA POR LOS PRODUCTORES: Decocción de cola de caballo como funguicida y fertilizante foliar

PREPARACIÓN: 35 g de cola de caballo fresca, con la parte aérea cortada en trozos, hervida en un litro de agua, hasta reducirla al 50 %, una vez fría se completa el litro con agua de red.

APLICACIÓN:

1- Solamente al inicio: regado con decocción de cola de caballo 48 horas antes de la siembra y luego con agua de red.

2- Continuo: regado 48 horas antes de la siembra y durante toda la experiencia.

EQUIPO DE INVESTIGACIÓN²

Este proceso de Investigación Acción fue llevado a cabo por los participantes del curso de Jardinería del CFP 402 de Mar de Ajó, durante los años 2008 y 2009² por el IPAF Región Pampena³.

EL PROBLEMA

Entre las dificultades que enfrenta el horticultor durante la etapa de almácigo (etapa que comprende desde la siembra hasta que las plántulas alcanzan las cuatro hojas), encontramos el mal de los almácigos o damping off, una enfermedad causada por un complejo de hongos del suelo, que incide negativamente en el desarrollo normal de las plantas. Las propuestas habituales para su control son de carácter químico (bromuro de metilo, dazomet, etc.) o físico (solarización, vapor de agua), procedimiento que comúnmente se llama **esterilización**.

Estas propuestas “convencionales” no encajan en el marco teórico de las capacitaciones

brindadas a productores familiares por el CFP 402, las cuales poseen una orientación agroecológica.

La propuesta para este trabajo fue encontrar un tratamiento adecuado sin traicionar el marco agroecológico.

² Isabel Ocampo, M. Delia Varela, Eva Roxana Tosto, M. Inés Castillo, Hilda Fernández.

³ Ing. Agr. (Mg) Laura De Luca.

PROPUESTA AGROECOLÓGICA EVALUADA

Tanto el saber popular como experiencias científicas citan al *Equisetum sp.*, vulgarmente llamado “cola de caballo”, “hierba del platero”, “limpiaplata” o “cabayú rugúai”, como fungicida orgánico. Los preparados fungicidas son generalmente preventivos, es decir que deben aplicarse antes de surgir la enfermedad. En el caso del *Equisetum*, puede ser utilizado cuando la enfermedad ya hizo su aparición. Además constituye un recurso local ya que las condiciones climáticas de la región hacen que este helecho se desarrolle en forma espontánea en la región costera bonaerense.

Según el sistema de información botánica de la Administración de Parques Nacionales (<http://www.sib.gov.ar>) se registran en Argentina las siguientes variedades: *Equisetum palustris*, *E. bogotensis*, *E. giganteum*, *E. arvensis*, aunque no todas las variedades se encuentran debidamente identificadas. Lo que sí puede aseverarse es que su distribución es muy amplia y abarca desde Jujuy hasta Chubut, siempre ligado a zonas de mallines, lacustres o costeras marinas. La variedad utilizada en esta experiencia fue *Equisetum giganteum* L⁴.

El *Equisetum* es un helecho primitivo de la era paleozoica. Planta herbácea entre 0,20 y 5 metros de altura, sin reproducción sexual aparente, que, como todo helecho, se reproduce mediante esporas (criptógama).



DISEÑO DEL ENSAYO PARTICIPATIVO

Para realizar almácigos existen tres elementos para tener en cuenta: contar con semillas de buena calidad, recipientes inocuos y sustratos esterilizados. Los fungicidas permitidos en la producción orgánica son generalmente preventivos, es decir que deben aplicarse antes de surgir la enfermedad. Por tal razón se denominan fungistáticos, ya que inhiben la germinación de esporas del hongo. Para evaluar el poder germinativo se utilizaron 100 semillas de lechuga (*Lactuca sativa*) por ser una de las más susceptibles a las enfermedades en el periodo de almácigo. El resultado obtenido fue del 87 %.

⁴ Catálogo de plantas vasculares del Cono Sur (Argentina, Sur de Brasil, Uruguay y Paraguay). Volumen 1 Pteidophyta, Gymnospermae, Monocotyledoneae. Fernando O. Zuloaga, Osvaldo Morrone, M. Belgrano Editores. 2008.

Preparación del sustrato: en una batea se colocó tierra más restos orgánicos en descomposición para garantizar la carga microbiana, luego se dividió en cinco partes iguales.

Tratamientos

1. Tratamiento testigo positivo: no recibió ningún tratamiento.
 2. Tratamiento químico (formol al 37 %): se diluyeron 20 cc en un litro de agua, se regó el sustrato, para potenciar su efecto se cubrió con nylon y se dejó reposar 48 horas.
 3. Tratamiento físico: fue tratado con calor seco, y se llevó el sustrato a horno entre 120 °C y 180 °C por el término de 30 minutos.
 4. Tratamiento cola de caballo solamente al inicio: regado con decocción de cola de caballo 48 horas antes de la siembra.
 5. Tratamiento cola de caballo continuo: regado con decocción de cola de caballo 48 horas antes de la siembra y durante toda la experiencia.
- Tratamiento testigo negativo: se utilizó solamente perlita.



Decocción de cola de caballo

Se utilizaron 35 g de cola de caballo fresca, con tallos y hojas de la parte aérea cortada en trozos, hervida en un litro de agua, hasta reducirla al 50 %, una vez fría se completó el litro con agua de red. Se realizaron 6 repeticiones por tratamiento. Se sembraron 6 semillas de lechuga por tratamiento en invernadero. Los recipientes se colocaron en forma aleatoria. En cuanto al riego, este se realizó con agua de red a lo largo de la experiencia, excepto el tratamiento 5, que tuvo riego continuo con decocción de cola de caballo. El criterio utilizado para la frecuencia de riego fue a través de la observación, se mantuvo en toda la experiencia la humedad constante y se regaba cada vez que era necesario.

RESULTADOS

Se observó que para la lechuga el riego con decocción durante la etapa del almácigo favoreció el crecimiento de los plantines, respecto a los métodos tradicionales de esterilización de sustrato (esterilización con métodos químicos o con calor). No se observaron diferencias significativas entre los tratamientos 3, 4 y 5 en cuanto a la presencia de la enfermedad, pero sí se visualizaron diferencias en cuanto a crecimiento y desarrollo de las plantas de lechuga. Como un resultado inesperado, encontramos que el riego con decocción de *Equisetum* provocó un aumento en el tamaño de hoja de las plantas de lechuga.

TRATAMIENTOS	% PLANTAS ENFERMAS
1. TESTIGO	90
2. QUÍMICO	30
3. FÍSICO	10
4. EQUISETUM 1	1
5. EQUISETUM 2	1

CONOCIMIENTOS OBTENIDOS

Si bien el replanteo del predio bajo una óptica agroecológica implica un análisis de cada sistema en particular más que una mera aplicación de recetas, es útil contar con algunas estrategias que aporten al fortalecimiento de los ciclos internos de dicho sistema, de manera que reduzcan los organismos nocivos y no modifiquen las poblaciones de organismos (plantas o animales) que benefician a nuestro sistema. Los preparados y purines, tanto para el manejo de enfermedades y plagas como para el fortalecimiento del suelo, son prácticas utilizadas por los agricultores que cuentan con escasa o nula divulgación. Considerados saberes populares, son convalidados por la práctica reiterada en el espacio y el tiempo como es el caso de la decocción de *Equisetum* tanto para su utilización en plantineras como para tratamientos foliares.

ESTA IAP FORTALECE LA TRANSICIÓN AL:

- Disminuir el riesgo del emprendimiento controlando una enfermedad fúngica importante con un recurso propio.
- Optimizar recursos locales ya que valora una especie autóctona vista solo como ornamental.
- Valorar la diversidad vegetal y estimular su cultivo.
- Promover la autonomía del sistema al resolver un problema productivo sin costo adicional.

LOS AVANCES EN LA TRANSICIÓN

El *Equisetum* resulta apto para el manejo de algunas enfermedades fúngicas. Pero a su vez como parte del sistema, es una planta altamente decorativa que con sus rizomas remueve el suelo. Difícilmente se transforma en maleza, prefiere los huertos soleados pero de suelo húmedo y resulta útil en asociaciones vegetales para bordes y manchones de biodiversidad, debido a que es una planta autóctona. Además, aportado en el agua de riego colabora en el fortalecimiento de las hojas, las cuales aumentan en resistencia y dimensión, sobre todo en las verduras de hoja.

En decocción, es utilizado de manera foliar sobre plantas ornamentales, para combatir la roya de los malvones y el oidio de las dalias y como preventivo ante enfermedades fúngicas. También es utilizado en combinación con la ortiga como insecticida dentro de la agricultura biodinámica.

A modo de ejemplo de utilización comprobada científicamente por otros grupos de trabajo, podemos citar el uso de extractos de cola de caballo en el cultivo de la papa para el control de la enfermedad del tizón tardío.

BIBLIOGRAFÍA

- BASTIDA, C. (2009). "Cola de caballo menor usos y virtudes". Revista *La Fertilidad de la Tierra* N° 16 pp. 24-27.
- EGUIVAR, R. D. y W. GARCÍA (2006). "Alternativa agroecológica para el control del tizón tardío, *Phytophthora infestans*, de la papa en Coloma - Bolivia". *ACTA NOVA* Vol. 3, N° 3, dic. 2006.
- ROBLEDO, A.; Miguel E. GARCÍA, S. GODÍNEZ VARGAS, D. GUERRA RAMÍREZ; B. TREJO REYES; M. ROBLEDO y MONTEERRUBIO (2006). "Efecto fungicida de extracto hexánico de *Equisetum giganteum* en *Fusarium solana*". V Semana Científica del CATIE.



Biofumigación en el manejo agroecológico de nematodos parásitos de vegetales (*MANPV*)

OBJETIVO: control de nematodos parásitos

LA PRÁCTICA PROBADA POR LOS PRODUCTORES:

Biofumigación para el control de nematodos parásitos del cultivo

EL MANEJO: Rastrojo de brócoli incorporado en el suelo de acuerdo con las prácticas que habitualmente llevan a cabo los horticultores. Se propone, para mejorar su efecto, picarlo y luego distribuirlo.

APLICACIÓN: Incorporación de 18,4 kg de brócoli/m²

EQUIPO DE INVESTIGACIÓN

Miembros de la Cooperativa de Trabajo Agrícola de Hudson y Pereyra (Co-TraHyP), Cambio Rural Bonaerense-MAA, Cátedra de Agroecología FCAYF-UNLP, Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos-FCE-UNLP, e investigadores del IPAF Pampeana-INTA ⁵.

EL PROBLEMA

Los productores del área hortícola bonaerense observan con frecuencia debilitamiento de las plantas, amarillamiento y en casos extremos la muerte de estas asociada a la presencia de nódulos en las raíces de sus cultivos. Estas “papitas”, “nódulos” o “rosarios” en las raíces son producidos por nematodos parásitos de vegetales, NPV, que constituyen una plaga de importancia ampliamente distribuida en el área hortícola. Entre los NPV detectados, los formadores de nódulos en las raíces, *Meloidogyne spp.* y *Nacobbus aberrans* son los más importantes, no solo por los daños significativos que ocasionan en los cultivos, sino también por sus estrategias de reproducción, permanencia y relación con otros patógenos presentes en el suelo (Cap, G., 2006). Figura 1.

⁵ Mario Arenas, Omar Arenas, Daniel Arenas, Yomar Cruz, Ramón López, José Antonio Maidana, Maximiliano Bongiorno, Carla Larrosa, Leda Gianuzzi y Guillermo Cap.

De las más de 20.000 especies conocidas, un 25 % son nematodos benéficos de vida libre, NVL, que se alimentan de bacterias, hongos, de otros nematodos y microorganismos del suelo, y juegan un rol preponderante en el reciclado de la materia orgánica. Solo un 10 % de las especies descritas de nematodos son parásitas de los vegetales, NPV, pero el manejo de los agroecosistemas provoca modificaciones en las cadenas alimenticias del suelo alterando estos porcentajes, y favorece unas formas de nematodos sobre otras.

El manejo convencional de los NPV incluye el empleo de insumos químicos altamente tóxicos para el productor, los consumidores y el medio ambiente (carbamatos, fosforados, fumigantes como el bromuro de metilo, etc.). El uso de estos venenos soluciona el problema temporalmente, pero lo agrava en el largo plazo por el “vacío” biológico que producen en la biota del suelo, al alterarse las cadenas tróficas y, por ende, los componentes de la biodiversidad funcional presentes en todo “suelo vivo”.

Para dar respuesta a este problema y considerando el contexto en el cual se desenvuelven los quinteros, surgió la necesidad de buscar alternativas que focalizaran en tecnologías de procesos basadas en una disminución de insumos, en un aprovechamiento de los recursos locales y en un mayor empleo de mano de obra (Vázquez Moreno, 2008).

LA PROPUESTA AGROECOLÓGICA EVALUADA

Es así que pensamos en tecnologías basadas en los procesos de degradación de la materia orgánica, que producen gases capaces de suprimir las poblaciones de los NPV. Este proceso recibe el nombre de biofumigación y se basa en la emisión de compuestos volátiles como los isotiocianatos, durante los procesos de descomposición de las Brassicaceas y su efecto fungicida, insecticida y nematicida (Bello *et al.*, 2003).

Dentro de la familia Brassicacea encontramos una gran diversidad que comprende unos 350 géneros y 3.500 especies de plantas distribuidas en todo el mundo, especialmente en climas templados. Importantes hortalizas para la alimentación humana, se consumen sus hojas, inflorescencia o raíz. Otras especies tienen usos condimentarios (mostaza) y también como forrajeras (*Brassica napus*). Los productores hortícolas suelen incluir especies cultivadas como el brócoli, coliflor, rábano, rabanito, repollo, etc. Asimismo especies como el nabo crecen en forma espontánea, son abundantes y consideradas “malezas” pudiendo utilizarse su biomasa en biofumigación.

Esta familia de plantas es rica en glucosinolatos (también llamados tioglicósidos), sustancias que constituyen un mecanismo de defensa para estas plantas. Existen distintos tipos de glucosinolatos o “precursores” que varían sus propiedades biológicas y concentración según especie vegetal, estado fenológico de la planta, órgano, etc. Estos precursores al entrar en contacto con la enzima mirosinasa, contenida naturalmente en las plantas y liberada al lastimar los tejidos de las coles, generan glucosa, ácido sulfúrico y compuestos volátiles como isotiocianatos, oxazolidin-2-tionas, nitrilos y tiocianatos que suprimen las poblaciones de NPV y otros patógenos presentes en el suelo (Bello *et al.*, 2003). Este proceso, aceptado como una alternativa al bromuro de metilo y demás venenos, incluye asimismo el empleo de otros tipos de materia orgánica (no solo provenientes de especies de la familia de las coles), como residuos agroindustriales (tortas de girasol, maní, cáscaras de arroz, etc.), ampliando el concepto de biofumigación. La materia orgánica incorporada al suelo con esta práctica no solo mejora la fertilidad física y química del suelo, también estimula el desarrollo de antagonistas de los NPV, como por ejemplo algunas especies de hongos y bacterias que los destruyen y también estimula la capacidad de resiliencia del sistema como hemos observado con el incremento de las poblaciones de NVL en el suelo con el empleo de esta práctica.

DISEÑO DEL ENSAYO PARTICIPATIVO

En 2008 se realizaron tres experiencias en las fincas de los Sres. Cruz, Arenas y López, del Parque Pereyra Iraola, con la finalidad de conocer más sobre la técnica de biofumigación para el manejo de NPV y otros organismos perjudiciales del suelo.

A través del diálogo entre productores, extensionistas e investigadores se generó un intercambio de saberes que permitió analizar y evaluar la disponibilidad de especies de plantas cultivadas y arvenses de la familia Brassicacea para su utilización como biomasa en las prácticas de biofumigación (Tabla 1).

Reconocimos el valor de algunas especies vegetales cultivadas y espontáneas (malezas) para la implementación de la técnica mencionada (Bongiorno *et al.*, 2009).

Se determinó el contenido de glucosinolatos totales (Croft, 1979) en *Brassica oleracea* grupo *acephala*, “coli”, *B. oleracea* grupo *italica*, “brócoli”, *B. oleracea* grupo *capitata*, “repollo”, *B. napus*, “nabo” y *B. oleracea* grupo *Botrytis*, “coliflor”, debido a que fueron las crucíferas más abundantes en la zona. El nabo, una planta arvense muy frecuente y abundante, no pudo ser empleado ya que se hallaba en estado de floración al momento de llevar a cabo los tratamientos y no se quiso provocar su diseminación, no obstante mostró ser buena candidata para esta práctica, a juzgar por su contenido en precursores (Tabla 1).

La biomasa fue incorporada en el suelo de acuerdo con las prácticas que habitualmente llevan a cabo los horticultores. Luego de la biofumigación de los suelos, se establecieron cultivos mediante trasplante o siembra de asiento, de pepino, berenjena y chaucha respectivamente. Las fechas de realización de la práctica de biofumigación y el modo variaron en cada una de las tres quintas bajo estudio, en función de los compromisos y necesidades de los quinteros. Se registró asimismo el peso de frutos cosechados.

Estos trabajos preliminares generaron información (Tabla 1) que validamos con nuevos experimentos durante la campaña 2009-2010 pero centrando la experimentación en la quinta de la familia Arenas.

En la finca de la familia Arenas, en un lote con historia por ataque de nematodos noduladores, realizamos simultáneamente dos ensayos, uno en chaucha y otro en tomate. Ambos cultivos estaban ubicados uno al lado del otro y recibieron los mismos tratamientos según se detalla más abajo. Con la finalidad de contrarrestar el efecto de la distribución agregada o despereja de los NPV en el suelo y la variabilidad que esto suele ocasionar en este tipo de experiencias, acordamos con la familia distribuir las parcelas con los distintos tratamientos al azar en bloques o fajas.

Repetimos estas fajas cuatro veces y en cada una de ellas sorteamos la distribución de los tratamientos.

Los tratamientos fueron

T: testigo

B: incorporación de 9,1 Tn de brócoli/Ha

BB: incorporación de 18 Tn de brócoli/Ha

Don Mario y sus hijos abrieron un surco al costado de la línea de plantación (chaucha y tomate) incorporando las plantas de brócoli arrancadas del mismo lote y laceradas con machete en el caso de la doble dosis.

Se realizaron muestreos de suelo para determinar la nematofauna presente al inicio y final del ensayo, como así también se pesaron los frutos cosechados de chaucha y tomate de cada parcela.

Se evaluaron los efectos de los tratamientos sobre la nematofauna benéfica del suelo en ambas experiencias (2008/2009-2009/2010) durante dos talleres de devolución de resultados hacia el grupo de trabajo. El último de los talleres contó además con la participación de otros productores de la zona.

Tabla 1. Recursos locales empleados en las prácticas de biofumigación.

Produce	Biomasa empleada	U	Glucosinolatos totales en partes por millón, mg/kg	Proceso de la biomasa	Incorporación	Cultivo Implantado/ sembrado	Efecto s/NVL**
Mario Arenas	Brócoli	96	0,825	Planta entera	Arado de discos	Chaucha	Ninguno
Yomar Cruz	Coliflor	32	4,42	Planta entera	En junio se hizo apilado de la biomasa con el efecto y luego se arado	Berenjena	Ninguno
Yomar Cruz	Coliflor	116	4,42	Planta entera	Idem anterior	Berenjena	Ninguno
Yomar Cruz	Nabo	96	-	***	-	-	-
Ramón López	Brócoli	96	0,500	Picado a machete	En surco abierto y tapado con arado	Pepino Tomate	Bajo (28 %)

* Glucosinolatos totales en partes por millón, mg/kg; método de evaluación: indirecta por medición de la actividad enzimática de la mirosinasa mediante titulación de homogenatos de biomasa con OHNa. Las determinaciones fueron realizadas por el Ing. Agr. Maximiliano Bongiorno en los laboratorios del CIDCA, bajo la supervisión de la Dra. Leda Gianuzzi.

** Efecto s/nematodos de vida libre, NVL: Alto: reducción de más del 70 % de la población; Medio: entre 30-70 %; Bajo: menos del 30 %, Ninguno.

*** No pudo emplearse ya que al momento de la incorporación se hallaba en estado reproductivo.

RESULTADOS

En las tres quintas (Experiencia 2008/2009) el rendimiento de frutos cosechados fue superior en los surcos biofumigados. Las poblaciones de fitonematodos se redujeron significativamente, así como la intensidad de ataque en las raíces.

La práctica de incorporación de crucíferas redujo la incidencia de NPV debido a los procesos de biofumigación, pero no suprimió a la nematofauna benéfica del suelo, NVL, por el contrario, tuvo un efecto positivo sobre la misma.

En la segunda experiencia (2009/2010) se efectuaron recuentos de las plantas

de chaucha a los 30 días posteriores a la siembra y al finalizar la cosecha. No se observaron pérdidas significativas en el número de plantas.

Los recuentos de nematodos en el suelo mostraron una reducción importante de los nematodos agalladores en los suelos de parcelas bajo tratamiento en los meses inmediatos al tratamiento. No obstante, a fin de cosecha se detectó una disminución del efecto. Tal vez la aplicación de biomasa en este momento podría incrementar la eficiencia de la técnica para disminuir las poblaciones de NPV en la campaña siguiente. Registramos el peso de frutos de chaucha cosechados en la Fig. 2.



Otro aspecto importante que observamos en el ensayo con las chauchas fue que las plantas en las parcelas tratadas con 18,4 tn/ha de brócoli a los 20 días posteriores a la aplicación tenían menos altura que las de las parcelas que recibieron 9,2 tn/ha de brócoli. Sospechamos un posible efecto fitotóxico de la doble concentración de brócoli, ya que cuando se realizaron los tratamientos, las chauchas apenas tenían 25 días desde la fecha de siembra. No obstante, el tratamiento verde (doble dosis de rastrojo de brócoli, 18,4 tn/ha) rindió 600 kg más que el testigo sin tratamiento y 370 kg más que el de dosis simple (9,2 tn/ha de rastrojo de brócoli).

En tomate, al igual que en el ensayo de chaucha, contamos el número de plantas al trasplante y al final de cosecha, sin registrar reducción importante. Aquí pudimos observar a los 25 días del trasplante una notoria diferencia de altura entre plantas de parcelas verdes (doble concentración de brócoli) comparadas

con los tomates de las amarillas (simple concentración) y aún más notoria con respecto a las plantas de las parcelas rojas (testigo). En el transcurso del experimento estas diferencias se nivelaron, tal vez existió una mayor disponibilidad de nitrógeno en los tratamientos con doble brócoli. Al igual que en el ensayo de chaucha, las poblaciones de nematodos perjudiciales se redujeron y se mantuvieron bajas hasta cosecha, en donde las raíces mostraron “papi-tas”, pero en menor escala en raíces provenientes de las parcelas amarillas y verdes. Los resultados se pueden apreciar en la Fig. 3.



En el tratamiento de las parcelas con 18 tn/ha de rastrojo de brócoli se obtuvieron 17.340 kg de tomate, siete mil kilos más que el testigo. La aplicación de 9 tn/ha de brócoli, en este caso, no tuvo diferencias significativas frente al testigo. Aún no encontramos explicación a este resultado.

CONOCIMIENTOS OBTENIDO

Las experiencias aportaron información interesante sobre aspectos de la aplicación de la técnica. Además de verificar su utilidad para el control de NPV, aprendimos que la doble dosis de brócoli (18,4 tn/ha de rastrojos de brócoli) produjo un aumento en el peso de frutos cosechados en chaucha y tomate comparado con el rendimiento de las parcelas sin tratamiento. Aparentemente podría haber cierto efecto fitotóxico en las chauchas recién sembradas, por lo que sería aconsejable realizar la incorporación de doble dosis de brócoli con unos 15 días de antelación a la siembra de las mismas.



OTROS CONOCIMIENTOS QUE SE GENERARON

En los talleres de devolución de las experiencias de biofumigación, surgieron algunas inquietudes con respecto a la posibilidad de procesar los recursos locales destinados a esta práctica de manera de disponer de ellos en cualquier momento del año. Por ejemplo mediante el picado y deshidratado de la biomasa, o mediante la preparación de concentrados para ser distribuidos con el riego. Para ello sería necesario estudiar la pérdida de precursores y de la actividad de la mirosinasa en estos procesos. Otra cuestión crítica es la textura de la biomasa a incorporar y el trabajo que demanda su apropiado acondicionamiento. Sospechamos, a juzgar por los pedazos de rastrojos que el productor observa en el suelo sin descomponer aun luego de transcurrir varias semanas desde su incorporación, que los texturados finos pueden dar resultados más satisfactorios. Para ello sería importante el empleo de picadoras-desparramadoras que facilitaran esta tarea y que incluso pudieran ser combinadas con la aplicación de otras enmiendas en forma simultánea como estiércoles, materiales compostados, abonos verdes, etc.

ESTA IAP FORTALECE LA TRANSICIÓN AL:

- Optimizar los recursos locales: utiliza como insumo los residuos del cultivo o vegetación espontánea de crucíferas.
- Aumentar la biodiversidad de la biota edáfica.
- Disminuir el riesgo del emprendimiento no solo por el control del problema, sino por mejorar los rendimientos.
- Mayor empleo de mano de obra.

LOS AVANCES EN LA TRANSICIÓN AGROECOLÓGICA

Las experiencias preliminares realizadas con la Universidad de Buenos Aires en 2004 y con el IPAF Región Pampeana INTA en 2008, fueron comentadas en talleres destinados a productores y técnicos del cinturón hortícola de La Plata (El Peligro, Olmos, Arana, Berisso, Florencio Varela, etc.) y han despertado el interés y entusiasmo por validarlas y aplicarlas. En este sentido pensamos que la participación de los productores en la difusión (transmisión de conocimientos de horticultor a horticultor) y la validación de estas tecnologías de procesos que reciclan y utilizan componentes locales del propio agroecosistema, puede ser de fundamental importancia en la transición de sistemas productivos convencionales a otros con base agroecológica, más armónicos con la naturaleza.

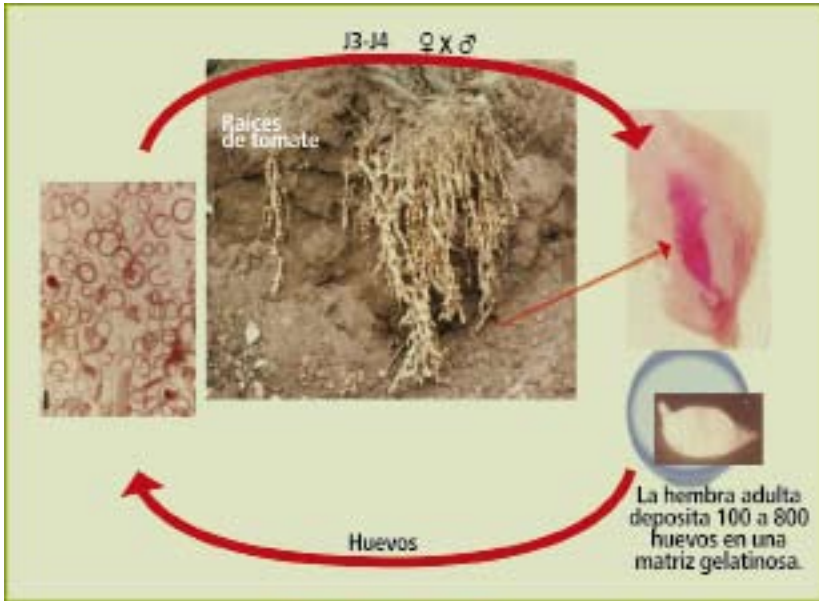


Figura 4: Ciclo *Nacobbus aberrans*. Raíces seriamente afectadas que muestran las típicas “papitas”, hembras dentro de los nódulos y larvas de segundo, tercer y cuarto estadio que infestan las raíces y reinician el ciclo de este NPV que transcurre en unos 40-60 días en función de la temperatura y humedad del suelo.

BIBLIOGRAFÍA

- BELLO, A.; J. A. LÓPEZ-PÉREZ y A. GARCÍA ÁLVAREZ (Eds.). (2003). *BELLO, A.; J. A. LÓPEZ-PÉREZ y A. GARCÍA ÁLVAREZ (Eds.). (2003). Biofumigación en agricultura extensiva de regadío. Producción Integrada de Hortícolas. Mundi-Prensa. 670 pp. ISBN: 84-8476-127-4.*
- BONGIORNO, M.; C. LARROSA; A. MAIDANA; M. ARENAS; Y. CRUZ; R. LÓPEZ; L. GIANUZZI y G. CAP (2009). “Empleo de especies arvenses y cultivadas de Crucíferas en el manejo de fitonematodos por agricultores familiares del Parque Pereyra Iraola (Buenos Aires, Argentina)”. *V Congreso Internacional de Etnobotánica.*
- BONGIORNO, M.; C. LARROSA; A. MAIDANA; M. ARENAS; Y. CRUZ; R. LÓPEZ; L. GIANUZZI y G. CAP (2009). “Biofumigación con recursos locales: el caso de la producción hortícola de los quinteros del Parque Pereyra Iraola”. *LEISA Vol. 25(4): 25-28.*
- CAP, G. B. (2006). “Diagnóstico y manejo de nematodos fitopatógenos en cultivos frutihortícolas y florícolas”. *Jornadas de Enfermedades en Cultivos Bajo Cubierta. 29-30 de junio de 2006. CIDEFI-FCAyF-UNLP. Pp.:9-16.*
- CROFT, A. G. (1979). “The determination of total glucosinolates in rapessed meal by tritiation of enzyme - liberated acid and the identification on individual glucosinolates”. *J. Sci. Food Agric. 30: 417-423.*
- VÁZQUEZ MORENO, L. L. (2008). “Manejo agroecológico de la finca”. En: *VÁZQUEZ MORENO, L., Manejo integrado de plagas. Preguntas y respuestas para técnicos y agricultores. Tema 5. Editorial Científico-Técnica. Instituto Cubano del Libro.*

Utilización de sustratos caseros para las plantineras de especies hortícolas y florícolas

OBJETIVOS:

- Mejorar las plantineras de especies hortícolas, con estrategias de bioestimulación de las raíces.
- Revalorizar la microflora del suelo, como parte importante del agroecosistema.
- Utilizar insumos propios.

EQUIPO DE INVESTIGACIÓN

Este proceso de Investigación Acción se transita con dos grupos diferentes de productores familiares, que sin embargo, confluyen en la misma propuesta agroecológica.

El primer grupo, integrado por Productores Viveristas Familiares de la Costa Atlántica: con miembros en diferentes localidades, conforman por separado grupos como Cambio Rural (Mar del Plata), Pro-Huerta (Otamendi, Miramar, Mar del Plata) o asisten al Centro de Formación Profesional 402 de Mar del Ajó (San Bernardo, Nueva Atlantis, Mar de Ajó).

El segundo grupo es de Productores Hortícolas del Cordón Platense, pertenecientes a la organización del Banco Social.

EL PROBLEMA

La elaboración de los plantines hortícolas y florícolas es una etapa esencial tanto para floricultores como horticultores, y el sustrato utilizado, un determinante de la calidad de los plantines. En general, los agricultores utilizan sustrato comercial, pero su alto costo limita su acceso para los pequeños productores, que pueden abordar, a medias, el paquete tecnológico de insumos. Ante esta realidad, comienzan con la incorporación de algunas técnicas de bajos insumos. En este caso, la incorporación de “tierra de monte” en reemplazo de sustratos para plantineras o para activar la siembra de asiento.

LA PROPUESTA AGROECOLÓGICA EVALUADA

Algunos productores tienen interés en reemplazar el sustrato comercial por sustratos caseros, elaborados con materiales disponibles en la zona, pero que, a su vez, resulten de calidad y prevengan fallas de trasplante y ataque de adversidades bióticas. Cabe mencionar que los sustratos comerciales se encuentran elaborados con materiales que rara vez provienen de la zona, y se presentan generalmente esterilizados, de calidad irregular y baja actividad biológica.

El elaborar sustratos con recursos locales libera al productor de adquirir este insumo en cada ciclo productivo –sobre todo consideremos que los productores de plantas ornamentales elaboran sustrato continuamente– y a su vez permite valorar el concepto de la diversidad del suelo en contraposición a su esterilización.

Características del sustrato: Si bien no existe un sustrato ideal universal, los elementos a tener en cuenta para su elaboración son:

- a. Elaboración propia de compost: hacer una o más composteras en el predio.
- b. Terminación de ese compostado con ayuda de las lombrices: tener un lombricario.
- c. No esterilizar el sustrato.

Además de sus aportes en cuanto a factores físicos (estructura y esponjosidad del suelo) y químicos (nutrientes y vitaminas), tanto el compost como su versión más “acabada”, el lombricompost, aportan diversidad de organismos y microorganismos al sustrato, lo que permite un buen desarrollo de asociaciones simbióticas planta-microorganismos, con consecuente fortalecimiento de plantines y plantas.

DISEÑO DE ENSAYO PARTICIPATIVO

Grupo de viveristas: Si bien la experiencia se encuentra en sus comienzos, se probó la sustitución de resaca de río (un insumo caro) por compost en las macetas de transplante de especies florales como flor de azúcar, coral y alegría del hogar. También en crasas y suculentas.

Las proporciones fueron

50 % compost + 50 % tierra

20 % compost + 20 % lombricompost + 60 % tierra

100 % tierra

100 % compost

Grupo de productores hortícolas:

En este caso, no se realiza una compostera, sino que se aprovecha la mezcla con “tierra de monte” (compostado espontáneo que se colecta de la base de los árboles del monte forestal). Se lo utiliza dosificado (alrededor de 4 gramos), un “puño” por planta en siembras de asiento de acelga, remolacha, rúcula.

Se plantea además la experiencia en plantineras, sustituyendo el sustrato comercial: queda en la actualidad la evaluación del ensayo sobre plantines de lechuga mantecosa (la evaluación fue 100 % sustrato comercial, 100 % tierra de monte).

Lo que se midió en cada caso, tanto en viveristas como en hortícolas, fueron los efectos sobre las plantas, sobre todo el tamaño de las raíces, “despegue”

de la planta luego del trasplante, mortandad de plantas (debido a que el sustrato no estaba esterilizado, se temía una alta incidencia de mortalidad en los plantines).

Estas experiencias cuentan con una medición en laboratorio donde se procedió al recuento de microorganismos del suelo, estimación de modificación de la arquitectura radicular y verificación de simbiosis micorrízica.

RESULTADOS

El presente desarrollo nos muestra la factibilidad de sustituir el sustrato comercial por mezclas elaboradas a partir de residuos de la zona (compost y lombricompost), al obtener plantines de calidad y prevenir fallas de trasplante y ataque de adversidades bióticas. La presencia de un mayor número de microorganismos totales en los sustratos caseros sugiere una mayor actividad biológica de los mismos que se traduce en una mayor calidad de los plantines, reflejada en la relación raíz/tallo, con respecto al sustrato comercial. Esto brindaría a las plantas, obtenidas con los sustratos no esterilizados, una mayor capacidad de absorción de nutrientes y un mejor anclaje para el momento del trasplante. No se registró aumento de mortalidad de plantines por mal de los almácigos, una duda que tenían y temían los productores.



A es tierra de monte y B sustrato comercial.

Diferencias de tamaño aéreo y desarrollo radicular entre sustrato comercial y casero.

CONOCIMIENTOS OBTENIDOS

La importancia de la microbiota de suelo como componente del sistema es escasamente percibida por parte de los productores, técnicos e investigadores y en general apreciada solo como “enemiga” de la producción.

En esta experiencia se visualizan dos aspectos significativos para el agroecosistema:

Por una parte, el reciclado de la materia orgánica y por la otra, que el suelo posee capacidad supresiva propia, la cual se expresa cuando las poblaciones microbianas están en equilibrio e impiden la supremacía de las llamadas poblaciones “agresivas”, frecuentemente de alta fitopatogenicidad. Asimismo, la presencia de un alto número de microorganismos totales se vincula, generalmente, con una mayor actividad biológico-edáfica. Esto se refleja en el estado de los plantines, y su mejor adaptación al estrés del transplante.

ESTA IAP FORTALECE LA TRANSICIÓN AL:

-Optimizar los recursos locales: reciclado de materia orgánica del sistema.

-Bajar el riesgo del emprendimiento: los plantines poseen mayor resistencia al transplante.

-Promover la autonomía del sistema: el sistema suelo se independiza de la esterilización y el productor, de la compra de insumos.

-Aumentar la biodiversidad de la biota edáfica.

LOS AVANCES EN LA TRANSICIÓN AGROECOLÓGICA

La identificación de alternativas factibles para la elaboración de plantines es un objetivo importante para la etapa de transición hacia una agricultura de bajos insumos. Por un lado, incorporar la práctica del reciclado de materia orgánica a la dinámica del vivero o quinta; si queremos ser independientes de insumos externos, debemos “invertir” en ese proceso. Por el otro, el efecto supresor observado en los sustratos caseros en estadios iniciales de los plantines sugiere un mayor poder *buffer* contra adversidades potenciales del suelo, en un momento donde la planta es más susceptible a ser atacada, por ejemplo, por el complejo de hongos productores del *damping off* de los almácigos o por el decaimiento del transplante. La “calidad” de un suelo depende no solo de sus características físicas o químicas, sino de la interacción de estas con las características biológicas (De Luca *et al.*, 2005). Por lo tanto, estimular las poblaciones microbianas del suelo con agregados de compost y/o lombricompost impide la supremacía de poblaciones “colonizadoras rápidas”, de alta fitopatogenicidad. La sustitución de sustratos comerciales por caseros es una adecuada estrategia para disminuir las inversiones, no incide negativamente en la pérdida de plantas e independiza al productor de las compras continuas de sustrato.

BIBLIOGRAFÍA

DE LUCA, L., M. GARCÍA (2005). “Suelo saludable a través de la estimulación de los microorganismos del suelo”. Jornadas Nacionales Materia Orgánica y Sustancias Húmicas del Suelo, 2 y 3 de junio de 2005, Bahía Blanca. ISBN: 987-21419-2-4.

FRIONI, L. (1989). *Ecología microbiana del suelo*. Ed. de la Universidad de la República, Montevideo, Uruguay. 258 pp.

RASMUSSEN, P., I. KUNDSSEN, S. ELMHOLT, D. JENSEN (2002). “Relationship between soil cellulolytic activity and suppression of seedling blight of barley in arable soils”. *Applied Soil Ecology* 19 (2002) 91 - 96.

Rescate, selección, caracterización y multiplicación de “semilla criolla” o ecotipos locales. Caso del tomate platense, en el cinturón hortícola platense

OBJETIVOS:

- Rescatar, seleccionar, caracterizar y multiplicar “semilla criolla” o ecotipos locales de especies hortícolas.
- Comparar la “aptitud agronómica” de ecotipos locales respecto al germoplasma comercial: comportamiento frente a plagas y enfermedades, factores abióticos, presencia de enemigos naturales, prácticas culturales.

EQUIPO DE INVESTIGACIÓN

Grupo de Productores de Tomate Platense - Colonia Urquiza - Lisandro Olmos⁶
FCAYF-UNLP⁷

Investigadores IPAF Región Pampeana⁸

EL PROBLEMA

A partir de los 80, se produce uno de los cambios más importantes en la horticultura local, de la mano de la incorporación del cultivo intensivo bajo cubierta (invernáculo) y el riego localizado, se manifiesta la adopción de paquetes tecnológicos que demandan la sustitución del material vegetal empleado hasta ese entonces (Benencia *et al.*, 1997, Boy, 2005). Debido a la incorporación de materiales genéticos modernos, el territorio comienza a perder la agrobiodiversidad que lo caracterizó décadas atrás, así como los saberes locales que acompañaron la producción de hortalizas desde sus comienzos.

LA PROPUESTA AGROECOLÓGICA EVALUADA

La finalidad de esta investigación es aportar información sobre el proceso de rescate del tomate platense y sobre las aptitudes agronómicas de esta hortaliza de importancia para el consumo humano.

Esto está en sintonía con la revalorización del empleo de ecotipos locales de semillas hortícolas que han caído en desuso por el avance de la agricultura industrial.

DISEÑO DEL ENSAYO PARTICIPATIVO

Este se ha realizado en el marco de la Fiesta del Tomate Platense, en la Estación experimental J. J. Hirschhorn, de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la UNLP. En dicha ocasión se realizó una muestra viva de distintas variedades de tomate platense .

⁶ Productores directamente involucrados en el proceso IAP: Doce productores cuyas quintas se encuentran en la localidad de Lisandro Olmos, Colonia Urquiza y Las Banderitas, en el partido de La Plata: Sras. Elida, Leticia y Albina Saguedo, Eusebia, Susana Parillo, Isabel Palomo, Sandra; Sres. Aníbal Tonelo, Miguel y Teófilo Valdez.

⁷ Profesor Ing. Agr. Juan José Garat, Ing. Agr. Jeremías Otero, Arqta. Mariana Arcondo, Lic. Adriana Ahumada e Ing. Agr. José Vera Bahima, Cátedra Extensión-FCAYF-UNLP.

⁸ Lic. Carla Larrosa y Dr. Guillermo Cap, IPAF-Pampeana-INTA.

En agosto nos reunimos con todos los actores (extensionistas, técnicos de la experimental de arroz de la Facultad, productores del grupo, decisores políticos del municipio, etc.) en el IPAF-Pampeana para la distribución de roles y responsabilidades. En ese taller, luego de repasar los temas discutidos en encuentros anteriores llevados a cabo en la Estación Hirschorn y en el IPAF, se profundizó en el diseño a emplear en la “**muestra viva**” (así se bautizó la experiencia) y en lo relacionado con cómo sería el manejo del cultivo. En este sentido se acordó que:

El riego sería por goteo.

Se emplearía una cobertura del suelo con pasto.

No se utilizarán productos químicos.

Se utilizarían cultivos asociados y se realizarían muestreos de plagas y enfermedades.

Finalmente, productores y técnicos acordamos llevar a cabo las siguientes acciones sobre la “muestra viva”:

- » Comparar características fenológicas de las Poblaciones de Tomate Platense, PTP.
- » Monitoreo de enfermedades y plagas: comportamiento de las PTP.
- » Experimentar cobertura vegetal.
- » Enviar frutos al laboratorio Pro-Papa de la EEA-INTA-Balcarce para la determinación de las características nutracéuticas de los frutos (contenido de sólidos solubles, acidez, contenido de vitamina A, etc.).
- » Empleo de preparados botánicos para la prevención de plagas y enfermedades.
- » Registro diario de temperaturas máximas-mínimas para el cálculo de los “días-grado”, D°, para ser correlacionado con los estados fenológicos del cultivo.

Nueve poblaciones de tomate platense fueron escogidas por los horticultores del grupo, de acuerdo con sus preferencias (precocidad, morfología del fruto, sanidad, número de coronas, etc.).

Se decidió rodear la muestra viva con una fila de maíz, como cultivo estructural disuasivo para la mosca blanca y otros insectos (León et al., 2001). Asimismo, se acordó trasplantar en las cabeceras caléndulas para ahuyentar insectos. Se escogió un lote en el campo experimental de arroz Hirschorn de la FCAYF-UNLP, de 15 x 10 m. El ensayo constó de 22 surcos (11 caballetes) paralelos, con igual número de plantas cada uno.

A los costados se colocaron dos caballetes como borde que no fueron considerados para el análisis. Las poblaciones fueron las siguientes: Bustos, Línea

⁹ (HTL) Son variedades botánicas que le otorgan a la especie su reproducción continua y al productor, intervenir en el mejoramiento de “su semilla”. Esta situación posibilitó que con el tiempo los productores pudieran seleccionar y construir “sus poblaciones”. Tienen un tiempo prolongado de permanencia en la zona, confiriéndole cierto grado de adaptabilidad a las condiciones edáficas y climáticas locales, así como un fuerte vínculo con la cultura hortícola local. Son reconocidas por productores y/o consumidores como productos agroalimentarios característicos de la región, y presentan atributos que las distinguen de otras variedades de la misma especie.

7, Grasso, Molinaro, Luna, Del Manso, Prieto, Gentile, Carcione. Antes del trasplante, se incorporaron 7 m³ de estiércol equino, mezclado con viruta de salicáceas. La enmienda se distribuyó en forma uniforme y fue incorporada con un arado de discos en el mes de julio. El 7 de octubre de 2008 se llevó a cabo el trasplante de las poblaciones de tomate platense. No se realizaron aplicaciones ni pulverizaciones de ningún tipo. Al momento del trasplante se instaló un sistema de riego por cinta, para lo cual se intercaló una válvula de reducción de caudal a la salida de la bomba de riego de la experimental. Luego de probar el sistema, se procedió al trasplante de las plántulas y al encañado, y se colocó un plástico cristal para proteger a las plántulas de los vientos desecantes y de probables heladas tardías (Fotos 1 y 2).



Foto 1. Trasplante PTP, "muestra viva", instalación cinta de riego (martes 7 de octubre de 2008).

Sobre la base de lo discutido en los talleres y reuniones acerca de lo que se iba a poder estudiar en esta primera etapa, se tomó el compromiso de muestrear para llevar a cabo:



Foto 2. Trasplante PTP, "muestra viva", encañado (martes 7 de octubre de 2008).

» **El monitoreo de plagas y enfermedades** en las PTP en general, sin discriminar poblaciones. Se consideró al conjunto de “la muestra viva” como una unidad de estudio (no se diferenció por población dada la cercanía y la distribución de las poblaciones entre sí). En cuanto a las plagas, se tomó nota de las más frecuentes o importantes, tales como: trips, pulgones, mosca blanca, polilla del tomate y ácaros. Para el muestreo se utilizó una planilla tipo, lupas de bolsillo y un manual como guía (Mitidieri y Polack, 2007).

Para estos dos últimos puntos se diseñaron las planillas correspondientes, acompañadas de imágenes ilustrativas para simplificar las decisiones.

Los muestreos fueron programados en un principio cada 15 días y al final se realizaron semanalmente. Comenzaron el 17 de octubre, 10 días después de haber plantado y terminaron el 5 de enero.

Se realizaron una serie de capacitaciones para el monitoreo de plagas y enfermedades (Foto 3 y 4).

Las variables que se tuvieron en cuenta para el muestreo de plantas fueron:

Altura de plantas, Cantidad de folíolos, Ancho máximo del folíolo, Número de coronas, Número de flores, Número de fruto, Diámetro máximo del fruto, Altura máxima, Forma longitudinal, Peso de los frutos, Cicatriz estilar, Apostillado, Color de los hombros, Cantidad de florones, Rajado, Frutos que quedan y Fecha.

Sobre la base de lo discutido en los talleres y reuniones acerca de lo que se iba a poder estudiar en esta primera etapa, se tomó el compromiso de muestrear para llevar a cabo:

El monitoreo de plagas y enfermedades en las PTP en general, sin discriminar poblaciones. Se consideró al conjunto de “la muestra viva” como una unidad de estudio (no se diferenció por población dada la cercanía y la distribución de las poblaciones entre sí). En cuanto a las plagas, se tomó nota de las más frecuentes o importantes, tales como: trips, pulgones, mosca blanca,



Foto 3. Capacitación monitoreo de plagas y enfermedades.

polilla del tomate y ácaros. Para el muestreo se utilizó una planilla tipo, lupas de bolsillo y un manual como guía (Mitidieri y Polack, 2007).

» Con respecto a las **características morfológicas** se muestrearon varios datos a lo largo del cultivo para estudiar: cobertura; crecimiento y características nutricionales.

» Con respecto a la **producción** se muestrearon los frutos de la primera corona para estudiar: precocidad; rendimiento y descarte.

El monitoreo de plagas y enfermedades se tomó sobre 5 plantas ubicadas en los bordes norte-sur, cabeceras este-oeste y sobre 4 plantas del centro. Las variables observadas fueron: Daño fresco polilla, Mosca blanca ninfas, Mosca blanca adulto, Trips daño, Trips adulto, Arañuela, Presencia de pulgón verde y negro y Análisis cuanti-cualitativo de la nematofauna presente en muestras de suelo provenientes de cada una de las poblaciones. Observación de síntomas en las raíces.

CONOCIMIENTOS OBTENIDOS

El 17 de octubre, luego de acumular 73 °D, aparecen las primeras coronas y algunas flores en las poblaciones Del Manso, Línea 7, Molinaro, Prieto, Gentile y Carcione, lo cual insinuaría que estas poblaciones son más precoces que Bustos, Grasso y Luna. Al 14 de noviembre, con la acumulación de 355 °D, las 9 poblaciones presentaban frutos. Una serie de observaciones con una frecuencia mayor permitiría detectar tal vez diferencias en cuanto a días hasta la aparición de los primeros frutos.

Con respecto a las plagas y enfermedades, a los 73 °D (17 de octubre), se observó la presencia de pulgón negro y verde. Asimismo se observó daño por trips en las hojas más viejas pero no se registraron adultos, lo cual nos



Foto 4. Observación de insectos en gabinete.

hizo sospechar que el daño tal vez se produjo en el almácigo. A los 355 °D, pudimos registrar algunos adultos de trips y al acumularse 432 °D, los observamos en forma abundante en todos los puntos de muestreo. Luego con 510 °D sorpresivamente no registramos adultos de esta plaga en el tomate. En las flores de caléndula su presencia fue constante y abundante durante todo el ensayo. Este material fue identificado por la Lic. Carla Larrosa en colaboración con el Ing. Rubén La Rosa, del IMyZA-INTA-Castelar. Ambos determinaron las especies *Frankliniella schultzei* (Trybon), *Thrips trehernei*, *Microcephalothrips andominalis* y uno del suborden Tubulifera, todos fitófagos. En cuanto a la polilla del tomate, *Tuta absoluta*, registramos algún daño fresco a partir de los 432 °D, como asimismo aparecen algunas moscas blancas. A los 855 °D se registró la presencia de arañuela roja y de ácaro del bronceado pero sin comprometer el crecimiento de las plantas. En cuanto a las enfermedades, a partir de la acumulación de 331 °D, comenzamos a ver algunas plantas con síntomas de peste negra, las cuales arrancamos y eliminamos del ensayo. En las sucesivas fechas de muestreo, arrancamos algunas plantas más que se hallaban afectadas por este complejo viral. No obstante ello, el total de plantas eliminadas no superó el 2 % del total de plantas del ensayo. A los 432 °D, tuvimos algunas plantas afectadas por oidiosis, *Laveillula taurica*, “la mufa blanca”, y a los 776 °D aparecieron síntomas de tizón temprano, *Alternaria solani*. Las PTP tuvieron una sostenida fructificación hasta la fecha de la Fiesta del Tomate Platense y se prolongó hasta marzo de 2009, fecha en la que el ensayo ya se encontraba totalmente abandonado.

Con respecto a la producción, se determinó que la población Grasso presentó la cosecha más temprana y concentrada, seguida de la población Prieto. Estas poblaciones, al igual que el resto con excepción de Bustos, alcanzaron las condiciones de maduración para cosecha a los 776 °D. La población Bustos fue la más tardía y requirió de 855 °D de calor acumulado para iniciar cosecha. Aquí otra vez, un mayor número de observaciones y repeticiones hubieran brindado posiblemente información que permitiera diferenciar aún con más precisión el comportamiento de estas PTP.

El rendimiento de frutos cosechados se calculó a través del peso medio de los frutos de la primera corona para cada población. La población Luna presentó

Cabe destacar que el estado sanitario de la “muestra viva” fue excepcional a pesar de la epidemia de peste negra que asoló al cinturón hortícola platense y cayó con todo su peso sobre las producciones de tomate intensivas (con altos insumos en semilla mejorada genéticamente, agrotóxicos, fertilizantes, etc.). Esto constituyó una de las características sobresalientes de estas 9 poblaciones de tomate sin otro tratamiento que el estercolado al inicio. No se realizó ningún tipo de aplicación de agrotóxicos como tampoco de preparados botánicos y/o minerales.

el mayor rendimiento seguido por la población Molinaro y Línea 7. La media de rendimiento fue de 1222,44 g y el desvío 195,92 g (CV = 16 %) (Fig. 1).

OTROS CONOCIMIENTOS QUE SE GENERARON

En este emprendimiento se lograron validar distintos ecotipos de tomate platense que han generado una respuesta aceptable en función de los resultados de rendimientos, respuesta fitosanitaria, etc.

El desafío de asociarlo con otras especies como las caléndulas mostró un rol en el control de plagas al oficiar como cultivo trampa, no interfirió en las labores, todo lo contrario.

LOS AVANCES EN LA TRANSICIÓN AGROECOLÓGICA

Este proceso IAP iniciado con los quinteros del GTP, extensionistas e investigadores de la FCAyF-UNLP y el IPAF-Pampeana-INTA tuvo interesantes connotaciones.

Han existido instancias de discusión, puesta a punto, organización, coordinación, compromiso, aprendizaje, observación y registro por el conjunto de los actores.

Más allá de los resultados obtenidos, que muchos de ellos no dejan de ser interesantes y abren una serie de interrogantes, se ha logrado iniciar un diálogo de saberes entre las partes involucradas.



Fig. 1

ESTA IAP FORTALECE LA TRANSICIÓN AL:

- Recuperar recursos genéticos locales: variedades de tomate.
- Bajar el riesgo del emprendimiento: mayor rusticidad de los cultivos.
- Promover la autonomía del sistema: se independiza en gran medida de la compra de insumos químicos.
- Aumentar la biodiversidad de la biota cultivada y asociada.

BIBLIOGRAFÍA

- BENENCIA, R., C. CATTANEO, R. FERNÁNDEZ (1997). “Proceso histórico de la conformación del área hortícola”. En Área Hortícola Bonaerense. Cambios en la producción y su incidencia en los sectores sociales. Editorial La Colmena. Buenos Aires. pp. 33-42.
- BOY, A. (2005). “Cambios productivos y sus repercusiones en el nivel agronómico”. Pp.: 79-100. En: N. GIARRACCA y M. TEUBAL (coordinadores): El campo argentino en la encrucijada. Estrategias y resistencias sociales, ecos en la ciudad. Alianza Editorial. 514 p.
- FERNÁNDEZ, R., L. F. BALCAZA, N. ZELENER, E. SUÁREZ (1998). “Localización, recolección y conservación de germoplasma hortícola en la región sur del cinturón verde de Buenos Aires”. En: Resúmenes del XXI Congreso Argentino de Horticultura, San Pedro, Buenos Aires, octubre de 1998. pág. 201.
- GARAT, J. J. (2002). “El tomate platense en La Plata, Argentina”. Biodiversidad 34:19-21.
- LEÓN, A.; M. A. PINO; C. GONZÁLEZ y E. DEL POZO (2001). “Comparative evaluation of insect biodiversity in tomato-maize polyculture”. Cultivos Tropicales. 22(1):5-9.
- MITIDIERI, S. M. y L. A. POLACK (ex aequo). 2007. Guía de monitoreo y reconocimiento de plagas, enfermedades y enemigos naturales de tomate y pimiento. 1ª ed. CABA-INTA. 80 p. ISBN 978-987-521-248-0.

Mejora de la oferta forrajera en los predios de pequeños productores tamberos del Área Metropolitana de Buenos Aires con enfoque sistémico y agroecológico

OBJETIVOS:

-Implementar estrategias para mejorar la oferta forrajera en la ganadería familiar del Area Metropolitana de Buenos Aires.

EQUIPO DE INVESTIGACIÓN

Pequeños tamberos vinculados a la Asociación de Familias Productoras de Cañuelas, a la Asociación de Productores Familiares de la Cuenca del río Luján, a Cambio Rural INTA, INTA EEA AMBA (Área Metropolitana de Buenos Aires), UCT Oeste, UCT Sur, Pro-Huerta AMBA. INTA Instituto de Patobiología (Castelar). Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNLP: cátedras de Economía Agraria y Zootecnia Especial II. Secretaría de Desarrollo Rural y Agricultura Familiar, MINAGRI. Cátedras de Diseño Industrial de Facultades de Bellas Artes (UNLP) y de Arquitectura (UBA).

EL PROBLEMA

La ganadería familiar en el país y en el AMBA en los últimos tiempos ha visto reducido su territorio de pastoreo a causa de la presión inmobiliaria (loteos, countries, clubes de chacra, proyectos turísticos) y la agriculturización/sojización. Todo esto provocó un aumento del costo de los arrendamientos y pastajes, la disminución de tierras baldías de libre acceso, la casi desaparición de los permisos de ocupación para pastaje y un control cada vez mayor sobre el pastaje en la vía pública, y por consiguiente un aumento de la carga animal en la superficie que resta en manos de los ganaderos.

Los pastizales naturales de la zona del AMBA, que corresponden a la región de la llamada Pampa Ondulada, han prácticamente desaparecido por la acción del pastoreo y la agricultura. Esta zona es la de más antigua ocupación para la actividad agropecuaria desde la época colonial y la presión sobre los recursos forrajeros fue siempre importante, pero en las últimas décadas esta presión ha aumentado. En los campos de los pequeños ganaderos en general el recurso forrajero se encuentra muy deteriorado y en los últimos años la sequía y el aumento de carga por las razones mencionadas ha empeorado mucho la situación; esto pone en serio riesgo la sustentabilidad de los sistemas ganaderos familiares que se ven obligados a la compra de forrajes y granos fuera de la

explotación. Los granos forrajeros han aumentado sus precios en los últimos años y existe una gran probabilidad de que sigan aumentando. Esto agrava el problema de la falta de forraje para la producción de bovinos y ovinos y dificulta la producción familiar de cerdos, aves y conejos.

Estos pequeños productores ganaderos en general no solo tienen poco capital en tierra y vacas, sino que carecen de maquinarias para la siembra y cosecha de forraje, y contratar el servicio es casi imposible aunque se tenga el dinero para pagar. En efecto, los relativamente escasos contratistas de maquinaria de la región no toman en general trabajos en tan pequeñas superficies como la que tienen los ganaderos en cuestión.

La mayoría de estos pequeños ganaderos venden varios productos pecuarios, pero el principal es la producción de masa para muzzarella y/o quesos. Esta transformación de la leche y la venta directa en el caso del queso les permite beneficiarse de una mayor apropiación del precio final del producto.

Además muchos producen y venden cerdos (lechones y/o capones), huevos y aves, terneros/novillitos que completan las entradas de la explotación. Existe el trabajo extrapredial de forma permanente o estacional en muchos casos.

Ante una realidad de tal complejidad y limitación de recursos, se optó por realizar un proceso de IAP con enfoque sistémico y agroecológico de forma de considerar todas las partes intervinientes en el sistema familia-explotación, aunque ahondando en el sistema productivo; y a la vez beneficiarse de los recursos que brinda el mismo agroecosistema tratado y la región.

Nuestro problema es entonces por lo menos doble:

a- ¿Cómo llevar adelante una investigación en campo de productores para mejorar la oferta forrajera no solo desde el forraje, sino desde el conjunto del sistema, es decir considerando sus ventajas y limitaciones, desde el punto de vista de la producción y de la vida de las propias familias?

b- ¿Cómo recrear propuestas técnicas útiles a esos agroecosistemas y a la vez adaptadas a sus limitaciones?

Se eligen dos explotaciones como fincas de referencia: 1- La Rosario y 2- La Desgraciada.

Las explotaciones elegidas tenían sus recursos forrajeros sumamente degradados y debían recurrir al pastoreo de banquinas y sobre todo a la compra del grueso del forraje necesario en la forma de alimento balanceado y heno.

Para comenzar a mejorar esta situación planteada, se propone realizar un trabajo de investigación acción participativa (IAP) sobre la mejora de la oferta forrajera de la pequeña ganadería familiar del AMBA, ensayando formas alternativas de cultivo de cereales y forraje tanto como de manejo que reduzcan la compra de alimento para los animales. Se presenta un esquema metodológico de trabajo que es aprobado por técnicos y productores.

LA PROPUESTA AGROECOLÓGICA EVALUADA

- Finca El Rosario

Implementar estrategias para bajar la carga animal (eliminando categorías improductivas), producir más forraje en el campo con la siembra de cereales y para grano y pastoreo; sembrar pasturas perennes en algunos sectores del campo, mejorar el campo natural con siembras de forrajeras al voleo en cobertura, y a más largo plazo disminuir el tamaño de las vacas (cruzar con Jersey), concentrar las pariciones en primavera para no ordeñar en pleno invierno, diversificar la producción fuera de la actividad lechera.

Se mejoró la condición del pastizal natural con un concienzudo desmalezado manual de las especies perennes no forrajeras como caragatá, chilca, carqueja. Se fertilizó con fósforo debido a los bajos niveles de ese nutriente y también con estiércol de conejo y cabras de explotaciones vecinas.

Se realizaron ensayos exploratorios de fertilización nitrogenada estratégica a fin del invierno con macerados botánicos de hojas de leguminosas (Acacia melanoxylon) con resultados promisorios.

Se sembraron verdeos de avena y maíz doble propósito, se realizaron siembras en cobertura de raigrás anual, trébol blanco, Lotus tenuis y festuca. Finalmente se implantaron pasturas base alfalfa y base trébol rojo.

Se hizo un manejo silvopastoril de los montes existente y además se utilizaron las hojas de Acacia melanoxylon y de álamo en los peores momentos de sequía del 2008 y 2009.

CONOCIMIENTOS OBTENIDOS

Pese a la sequía de esos años se mejoró la producción forrajera, se aumentó la autonomía y se mantuvo la carga animal y la producción de leche, las vacas entraron en celo y se sirvieron normalmente. Se redujo la compra de heno en un 50 % y el grano de maíz producido redujo un poco la compra de balanceado.

En el 2010 se realizó una reunión demostrativa para 70 personas, la mayoría pequeños tamberos de Cañuelas, San Vicente, Marcos Paz, Gral. Rodríguez, Luján y Florencio Varela.

- Finca La Desgraciada

Se propuso:

Sobre una pastura degradada base trébol de la que solo quedaban plantas enanizadas de tréboles rojo y blanco, se realizó una siembra tardía (fin de abril, principio de mayo) en cobertura al voleo y a mano de 0.5 hectáreas de festuca y 1 hectárea de raigrás anual.

Cuando ya no quedaban casi otros recursos propios, se comenzó a pastorear el 17 de agosto con un método que hemos llamado “pastoreo por minutos”. Esta

forma de pastoreo es aplicable a situaciones donde existe prácticamente solo un recurso disponible, sea un verdeo o una pastura reservada, y este recurso debe durar el mayor tiempo posible. Así en La Desgraciada, como se hizo ya en La Rosario, se pastoreó por algunos minutos diarios. El tiempo de pastoreo fue del orden de 15-20 minutos a la mañana y otros tanto a la tarde.

CONOCIMIENTOS OBTENIDOS

En La Desgraciada las vacas sometidas a este régimen de pastoreo siguieron recibiendo la ración habitual de alimento balanceado comercial (2 kg/día/vaca en ordeño), un poco de heno de pastura y el resto del día pastoreaban en un potrero degradado sin disponibilidad casi de pasto.

En la Figura 1 se observa la producción diaria total desde el inicio del pastoreo el 17 de agosto hasta 60 días después cuando se inicia el rebrote primaveral. También la variación del número de vacas en ordeño en los distintos subperiodos. Se puede observar un incremento de producción del 60 % antes de cumplir la semana de inicio del pastoreo y más de 150 % a los 60 días.

Hay dos subperiodos donde la producción desciende por cese de pastoreo de la pastura reservada, marcados con sendas flechas, uno por lluvias que obligó a no pastorear para no estropear la pastura y otro que se hizo pastorear el campo natural de una calle.

También se ensayó de forma exploratoria la fertilización nitrogenada con preparados botánicos, en este caso con frutos de acacia negra (*Gleditzia triachantos*).

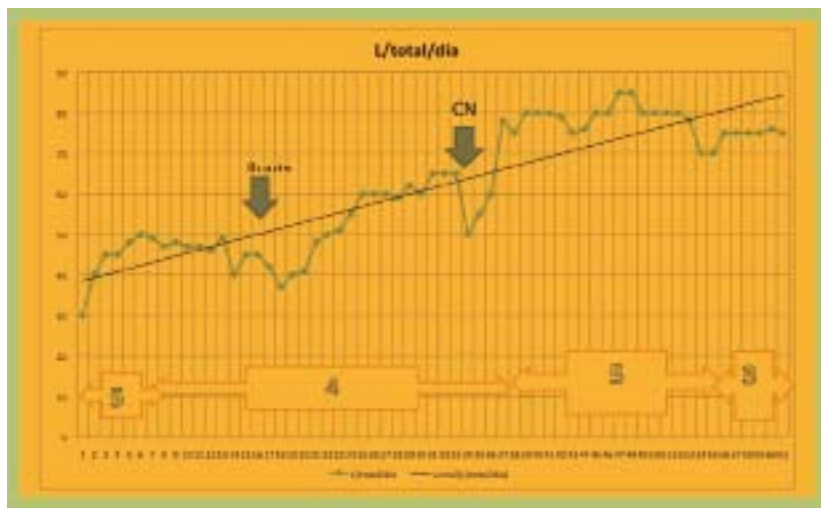


Figura 1. Producción diaria total del tambo La Desgraciada y su tendencia, desde el 17 de agosto, durante los 60 días anteriores al comienzo de la primavera climática, el número variable de vacas en ordeño en ese período. También dos subperiodos con descenso de producción por cambio de dieta indicado con flechas verticales.

OTROS CONOCIMIENTOS GENERADOS

También se realizó con el Instituto de Patobiología de INTA Castelar (IP) un diagnóstico de tuberculosis y brucelosis sobre un total de 260 animales entre bovinos y caprinos de los productores de este grupo. Los resultados fueron negativos para ambas enfermedades en todos los casos.

Este diagnóstico dio origen al trabajo conjunto de INTA (IPAF; AMBA, IP Castelar) con SENASA en el marco de la comisión para la agricultura familiar de ese organismo con el objeto de realizar un plan piloto de evaluación y control de brucelosis y tuberculosis con productores tamberos familiares en Marcos Paz y Gral. Rodríguez.

Consideramos la inseminación artificial como una herramienta fundamental para los pequeños tambos que manejamos no solo por la mejora genética que pudiera producir en los rodeos, sino fundamentalmente por la importancia que tiene la eliminación del toro. En estas pequeñas explotaciones con serias limitaciones forrajeras, eliminar el toro significa poder tener una vaca más y no correr los riesgos sanitarios para los otros animales y físicos para la familia que significa un toro en pequeña superficie con alambrados de mala calidad.

Descubrimos entre algunos productores la utilización de subproductos y desechos de la industria alimenticia como pan y galletitas para las vacas y no solo para los cerdos.



Las propuestas de manejo:

» **Implantación de forrajeras:** En el manejo de las pasturas se recomiendan utilizar la “ley del puño” y/o salir dejando suficiente remanente para poder volver antes al potrero y a la vez “hacer sombra” a las plantas no forrajeras o invasoras.

Se usó un método de trabajo para la mejora de recursos degradados que tenía en cuenta los suelos del establecimiento, su fertilidad y las especies adaptadas a ellos.

Así se priorizó mejorar los niveles de fósforo a fin de poder implantar leguminosas que a su vez dejaran nitrógeno en el suelo para las gramíneas, y de esta manera lograr más calidad de la oferta forrajera y más volumen.

Se consideraron las limitaciones de maquinaria y se recurrió a la siembra en cobertura, método simple y eficaz si se utilizan las especies adaptadas a él (raigrás, festuca, *Lotus tenuis*, trébol blanco) y suficiente cantidad de semilla de buen poder germinativo.

Se ensayó de manera exploratoria la fertilización nitrogenada estratégica con macerados de leguminosas locales.

» **Las malezas:** En la mayoría de los casos en que se sembró pasturas con máquinas, se lo hizo al voleo con una fertilizadora centrífuga (equipo de maquinaria del Pro-Huerta) y más semilla que lo habitual para lograr buena competencia con malezas. La mayoría de los productores con que se trabajó se niegan a usar herbicidas de cualquier tipo y el equipo técnico respeta y comparte en general esa idea. No obstante, en caso de seria invasión de “gramilla” *Cynodon dactylon*, la recomendación técnica fue aplicar glifosato para lograr una pastura de larga duración. (Nunca fue aceptada por los productores por lo que se optó por aumentar densidad de siembra y cuidar mucho el manejo). Otras malezas fueron eliminadas a mano con azada y en algún caso para leñosas se recomendó pincelar tocones con Togar (Picloram + triclopir).

» **Otros recursos forrajeros:** se manejaron los montes de reparo existente de forma que al ralearlos aumentara la entrada de luz y producción de pasto bajo ellos. También se utilizaron las hojas de los forestales en momentos de mayor escasez de forraje.

LOS AVANCES EN LA TRANSICIÓN AGROECOLÓGICA

La demanda y el método: Se respondió al pedido de organizaciones de productores familiares existentes en el AMBA y sus técnicos de INTA y de otras instituciones. Para comenzar a actuar sobre la problemática de los recursos forrajeros, se pensó siempre en un trabajo de investigación acción en campo de productores. Se procedió a hacer propuestas técnicas teniendo en cuenta la integralidad del agroecosistema (*que nosotros asociamos a la idea de sistema familia-explotación*). Cada propuesta técnica se consultó con el grupo de productores y extensionistas. Las propuestas trataban de priorizar las tecnologías de proceso por ejemplo poniendo énfasis en el manejo de pasturas, también de valorizar productos locales como insumos de la producción.

ESTA IAP FORTALECE LA TRANSICIÓN:

- » En la mejora y diversificación de los recursos forrajeros para optimizar el manejo y la utilización estudiada de insumos locales y/o externos.
- » En la promoción de cultivos anuales y pasturas perennes. Se buscan asociaciones de especies que aumenten la biodiversidad, repongan nutrientes, se adapten a los distintos tipos de suelos y ambientes.
- » En la obtención de rendimientos moderados y alejados de la simplificación de la agricultura dominante que minimicen riesgos.
- » En los pastizales naturales, en general sumamente degradados, se busca, si es posible, su mejora por manejo e intersembras o siembras en cobertura, tratando de reducir la presencia de plantas no forrajeras.

BIBLIOGRAFÍA

- BRAVO, G.; G. DORADO y E. CHIA, “Fonctionnement de l’exploitation et analyse de la diversité dans une perspective de développement rural. Recherches”, Recherches Système en agriculture et développement rural. Symposium international, Montpellier, 21-25 novembre 1994.
- CHAYANOV, A. V. (1974). *La organización de la unidad económica campesina*. Ediciones Nueva Visión, Buenos Aires.
- DEDIEU, B. y R. PÉREZ (2008). “Prevention des risques de maladies: cas de l’élevage bovin argentin face à l’Entequeseco. In Dedieu, B. et al., *L’élevage en mouvement. Flexibilité et adaptation des exploitations d’herbivores*. Éditions Quae.
- INTA (2005). Programa Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Pequeña Agricultura Familiar. Documento base. 12 pp. Disponible en: <<http://www.inta.gov.ar/cipa/inst/doc/documentobase.pdf>>. Último acceso: Julio 2011.
- LIU, M. “La validación de conocimientos en el curso de una investigación acción”, Traducción de Raúl Pérez. En ALBALADEJO, C., CASABIANCA, F. *Recherche-action. Ambitions, pratiques, débats*. Éd. INRA/SAD Études & Recherches N° 30. 1997. 183-196 p.
- RIBEIRO, Cláudio M. (2009). *E estudo do modo de vida dos pecuaristas familiares da Região da Campanha do Rio Grande do Sul*. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Rural) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Ciências Econômicas. Porto Alegre.

La agrobiodiversidad y su aporte para la transición agroecológica

OBJETIVOS:

-Identificar y comparar la heterogeneidad vegetal presente en sistemas de producción familiar del cordón hortícola de La Plata con distinto tipo de manejo, desde una perspectiva funcional para la regulación biótica de plagas, y aportar elementos para diseñar los mismos desde un enfoque agroecológico.

EQUIPO DE INVESTIGACIÓN

IPAF Región Pampeana ¹⁰

Universidad Nacional de la Plata¹¹

EL PROBLEMA

El cinturón hortícola platense (CHLP) ha tenido un incremento de la tecnificación y artificialización de la agricultura, a partir del uso intensivo de la tierra y utilización de grandes cantidades de insumos químicos. Sin embargo, algo más de la mitad de los establecimientos de la zona pertenecen a productores familiares descapitalizados, que no pueden acceder al paquete tecnológico completo, por lo tanto, la actividad productiva está en riesgo permanentemente. En la actualidad, aparecen alternativas al modelo de producción dominante, que estimulan prácticas al promover la diversificación productiva para avanzar en sistemas productivos menos contaminantes y menos dependientes de insumos externos.

PROPUESTA AGROECOLÓGICA EVALUADA

En este contexto, se estudiaron, en dos sistemas hortícolas familiares del partido de La Plata con distinto tipo de manejo (uno orgánico y otro convencional de bajos insumos), los patrones de heterogeneidad vegetal y la fauna edáfica y epífita asociada. Analizar dichos componentes permitiría evaluar estrategias de diseño de los agroecosistemas que favorezcan la transición hacia sistemas agroecológicos de producción.

Recrear o conservar ambientes que estimulen la presencia de enemigos naturales permitiría disminuir el problema de plagas, a través de promover los mecanismos de regulación biótica. Varios autores demostraron que diferentes tipos de borduras y coberturas vegetales proveen hábitat para la hibernación, refugio y fuentes de alimentos alternativos para la fauna benéfica, y que esta realiza un permanente intercambio entre el cultivo y sus bordes.

¹⁰ Mariana Marasas, Guillermo Cap y Carla Larrosa, investigadores del Ipaf Región Pampeana.

¹¹ Valentina Fernández y Gabriel Baloriani, becaria y pasante UNLP.

CONOCIMIENTOS OBTENIDOS

En ambos sistemas, la heterogeneidad vegetal y la fauna asociada están presentes a pesar de las diferencias en el manejo. Los ambientes seminaturales poseen la mayor heterogeneidad vegetal expresada en términos de riqueza de especies (Figura 1a), familias y especies en flor. En el sistema convencional de bajos insumos, el lote cultivado –debido al uso de herbicidas entre otras labores– es el ambiente con menor heterogeneidad vegetal y afecta claramente el comportamiento de las arañas (Figura 1b). Este grupo es susceptible al uso de agroquímicos (Benamú Pino, 2010), lo que reduce las condiciones apropiadas para su supervivencia y permanencia en el cultivo. En el sistema orgánico no existen diferencias significativas en el número de individuos de arañas entre los tres ambientes (Figura 1b).

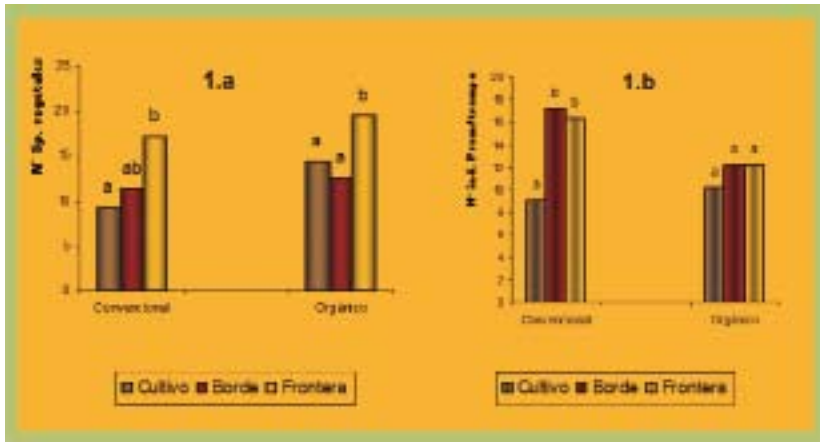


Figura 1: a) comportamiento de las especies vegetales y b) comportamiento de las arañas en los tres ambientes (lote cultivado, borde y frontera) para los sistemas convencional de bajos insumos y orgánico. Letras diferentes muestran diferencias significativas ($p > 0,05$) según Tukey.

Para el número de especies en flor se halló que el sistema orgánico posee un número significativamente mayor que el convencional ($p > 0,05$); en tanto los ambientes borde y frontera para los dos sistemas presentan los valores más altos.

Cabe destacar que el grupo trófico de los parasitoides demostró comportarse de la misma manera y, otra vez, el borde y la frontera son los ambientes que proporcionalmente tienen una mayor representatividad (Figuras 2a y 2b).

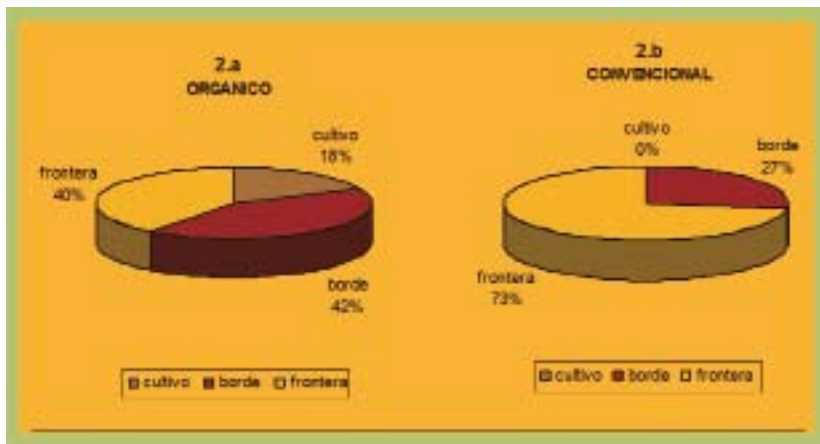


Figura 2: Relación porcentual de parasitoides por ambientes en el sistema orgánico (a) y convencional de bajos insumos (b)

Los ambientes como el borde y la frontera tendrían las condiciones favorables para la permanencia de predadores y parasitoides y, por lo tanto, para una potencial interacción con el lote cultivado del sistema convencional de bajos insumos. Probablemente, este mecanismo se vea afectado por la aplicación de agroquímicos que realiza el productor, con lo cual estaría reducido o impedido el servicio ecológico de control de plagas. En el sistema orgánico, esta situación no ocurre y, por ese motivo, la presencia de una mayor riqueza vegetal en todos los ambientes genera condiciones favorables para la permanencia de los enemigos naturales. Esto explicaría las declaraciones del productor, quien plantea no tener problemas de plagas, lo que estaría reflejando que la fauna benéfica intervendría en el mecanismo de regulación biótica.

LOS AVANCES EN LA TRANSICIÓN

Según Gliessman (2000), la diversidad estructural y temporal son atributos importantes de la heterogeneidad del agroecosistema y garantizarían la presencia de todos los niveles tróficos. Esta condición pareciera ocurrir en el sistema convencional de bajos insumos y en el orgánico. En ambos sistemas, la heterogeneidad vegetal y la fauna asociada están presentes a pesar de las diferencias en el manejo. Los ambientes seminaturales aledaños al cultivo, como el borde y la frontera, poseen la mayor heterogeneidad vegetal expresada en términos de riqueza de especies, familias y especies en flor. Esta situación demuestra la importancia de los ambientes poco disturbados como refugio de la fauna depredadora. Cabe destacar la íntima relación de los parasitoides con



las flores presentes en dichos ambientes, ya que requieren néctar y polen para su alimentación.

Gran parte del sector de la agricultura familiar del Cordón Hortícola de La Plata posee agroecosistemas convencionales de bajos insumos que mantienen estos patrones de heterogeneidad vegetal. Estas características permitirían alojar aquellos componentes de la fauna asociada, responsables de proveer el servicio ecológico de control de plagas. Dicha realidad haría posible pensar que la horticultura familiar tendría las condiciones ecológicas para avanzar



hacia una transición a sistemas agroecológicos de producción a partir de la disminución en el uso de agroquímicos y del rediseño del agroecosistema.

LA PRÁCTICA DE MANEJO:

Estos conocimientos demuestran que los ambientes menos disturbados como bordes de lote cultivado o fronteras entre lotes cultivados, independientemente del tipo de manejo, proveen refugio a la fauna benéfica y son elementos valiosos para pensar en el rediseño del agroecosistema y avanzar en la transición hacia sistemas agroecológicos de producción. Estos ambientes deben tener riqueza de especies vegetales y un número importante de especies en flor.

Es allí donde se alojan predadores y parasitoides que pueden ser importantes controladores de plagas.

BIBLIOGRAFÍA

ALTIERI M. A. y C. I. NICHOLLS (2007). “Conversión agroecológica de sistemas convencionales de producción: teoría, estrategias y evaluación”. *Ecosistemas* 16 (1): 3-12

BENAMÚ PINO, M. A. (2010). *Composición y estructura de la comunidad de arañas en el sistema de cultivo de soja transgénica*. Tesis Doctoral. UNLP, Facultad de Ciencias Naturales y Museo.

GLIESSMAN, S. R. (2000). *Agroecología. Processos ecológicos em agricultura sustentável*. Segunda Edición. Editora da Universidade (Universidade Federal da Rio Grande do Sul).

MARSHALL, E. J. P. y A. C. MONEEN (2002). “Field Margins in northern Europe: their functions and interactions with agriculture”. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 89:5-21.

SHURTLEFF, M. C. y C. AVERRE III (2000). “Diagnosing plant diseases caused by nematodes”. APS Press 187 pp.



*El Camino de la Transición
Agroecológica*

¿Por qué pensar en la transición agroecológica? ¿Cómo iniciar un proceso de transición agroecológica?

El actual modelo productivo no siempre satisface las necesidades del sector de la agricultura familiar. En este contexto, se ha planteado una necesidad creciente de nuevas alternativas de producción. Estas estrategias, principalmente productivas, pero también organizacionales y económicas, estimulan prácticas que reducen o eliminan el uso de insumos químicos contaminantes, disminuyen la dependencia de insumos externos, promueven el consumo de alimentos sanos para la población y generan variadas alternativas para la comercialización de dichos productos. Este enfoque ya no tiene como objetivo maximizar los rendimientos y las ganancias, sino que prioriza la optimización de la productividad del sistema, a partir de mejorar el aprovechamiento de los recursos locales y obtener rendimientos suficientes para garantizar la calidad de vida de la familia productora.

Para ello, se promueve la generación de tecnologías de procesos productivos, a partir de la capacidad de mirar el sistema como la interacción entre el suelo y la agrobiodiversidad y las prácticas que los productores realizan. La consolidación del proceso se dará a través de la creación y validación de alternativas tecnológicas apropiadas, la resolución de las demandas inmediatas y mediante la estimulación de mayores conocimientos acerca del funcionamiento de los agroecosistemas, como estrategia a mediano y largo plazo. Dicha generación de tecnología se desarrolla a partir del diálogo de saberes entre profesionales y agricultores, en un proceso de interacción creativa dentro de las comunidades rurales, lo que permite a la agricultura familiar estabilidad y resiliencia, no solo productiva, sino ecológica, económica y social.



IPAF
Región **PAMPEANA**

ISBN 978-987-679-104-5

ISBN 978-987-679-104-5



9 789876 791045



Ministerio de
Agricultura, Ganadería y Pesca
Presidencia de la Nación

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
Rivadavia 1439 (C1033AAE) - Buenos Aires