

SECUENCIA 1

El surgimiento de la agroecología



MOOC AGROECOLOGÍA

MOOC AGROECOLOGÍA

Secuencia 1: EL SURGIMIENTO DE LA AGROECOLOGÍA

ÍNDICE

Objetivos de la semana	2
Etapas de la semana	2
Especialistas de la secuencia	3
Entender el surgimiento de la Agroecología	4
Los desafíos	5
¿Qué cambia la Agroecología?	5
Tres temas a explorar	5
Impactos ambientales de la modernización agrícola	6
Cuando la agricultura daña su propio futuro	6
Desarrollo sostenible: una primera toma de conciencia	6
Principios de los años 2000: el concepto de servicios eco-sistémicos	7
Los diferentes servicios	9
El resultado del Millennium Ecosystem Assessment (MEA): la necesidad de cambios radicales	11
La Agroecología como una alternativa social	13
El nacimiento de la Agroecología en los movimientos sociales	14
El surgimiento de la Agroecología en la opinión pública	17
La Agroecología al auxilio de la soberanía alimenticia	22
Una transición social y económica	24
Administradores de la naturaleza	25
¿Qué es una representación social?	27
Historia de la relación entre hombre y naturaleza	29
¿Cómo cambiar de perspectiva para la sostenibilidad en la Agroecología contemporánea?	31
Agroecología: la naturaleza como socia.....	31
Apuntes sobre el surgimiento de la Agroecología.....	32



Este material es difundido bajo licencia Creative Commons – BY – NC – SA. Es posible copiar, utilizar y transmitir esta obra, con la condición de mencionar a los autores y de no hacer uso comercial. Si se modifica o transforma esta obra o alguno de sus elementos, se debe distribuir el resultado bajo la misma licencia Creative Commons.

OBJETIVOS DE LA SEMANA

Al concluir la primera secuencia del MOOC Agroecología ustedes habrán logrado:

1. Descubrir **cuándo y cómo emergió la Agroecología**.
2. Posicionar **la Agroecología dentro de la historia científica, social y económica** de nuestras sociedades contemporáneas.
3. Comprender, por medio de las dimensiones ambientales, socioeconómicas y culturales, cuáles **son los desafíos actuales de la Agroecología**, individualmente y en conjunto.
4. Contribuir a la creación de una comunidad **agroecológica en América Latina** participando en un evento sincronizado.

Si además, eligieron el camino de la inmersión, podrán:

5. Ampliar las situaciones y problemáticas que se abordan en el campo de la agroecología y, gracias a estos descubrimientos, **habrán definido su tema con precisión**, dentro de una dinámica de colaboración en el seno su grupo de intercambio.

ETAPAS DE LA SEMANA

Para cumplir nuestros objetivos, esta semana estará estructurada en **cuatro etapas claves**:

Primera etapa: El surgimiento de la Agroecología

Después de una **introducción**, que permitirá situar el surgimiento de la Agroecología y comprender sus desafíos, veremos de qué forma la misma, que es practicada y desarrollada por culturas ancestrales en Latinoamérica, fue generando respuesta a los impactos causados por la modernización agrícola. De esta forma, exploraremos seguidamente cuáles son las respuestas de la Agroecología frente al **impacto ambiental**, frente al **impacto socioeconómico** y frente al **impacto cultural** producido por esa modernización. Tendremos un espacio de intercambio sobre estas temáticas.

Segunda etapa: Encuentro sincrónico

En este espacio nos encontraremos para un intercambio en directo con los docentes y especialistas que hayan participado en la Secuencia 1. Será un momento de intercambio muy rico y que potenciará lo abordado en la primera etapa.

Tercera etapa: Evaluación de la Secuencia 1

La evaluación será realizada mediante las actividades y una prueba al final de la secuencia.

Cuarta etapa: Trabajo sobre la encuesta [Camino Inmersión]

Individualmente, los y las invitamos a avanzar en su investigación a partir del camino de inmersión. En esta etapa podrán precisar su tema, elegir un título y un subtítulo, y compartir sus avances en los foros.

ESPECIALISTAS DE LA SECUENCIA

Santiago Sarandon



Ingeniero Agrónomo. Profesor Titular de la Cátedra de Agroecología e Investigador de la máxima categoría de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales UNLP. Investigador Principal de la Comisión de Investigaciones Científicas (CIC) de la Provincia de Bs. As. Autor de más de 115 trabajos científicos publicados en revistas nacionales, e internacionales y más de 240 presentaciones en Congresos del país y el exterior. Ha dictado más de 180 conferencias en eventos nacionales e internacionales Autor de 34 capítulos de libros y editor de 3 libros sobre Agroecología y Agricultura sustentable. Ha dictado más de 85 cursos de postgrado en el país y en el exterior. Ha dirigido y dirige varias tesis de Maestría y Doctorado sobre Agroecología. Editor Temático de la Revista Brasileira de Agroecología. Miembro del Grupo de Trabajo Internacional de Transformación Social-Ecológica, como experto en agricultura, de la Fundación Friedrich Ebert.

Presidente de la Sociedad Científica Latinoamérica de Agroecología (SOCLA). Presidente de la Sociedad Argentina de Agroecología (SAAE).

Maximiliano Pérez



Licenciado en Biología orientación Ecología. Magister Scientiae (M.Sc.) en Procesos Locales de Innovación y Desarrollo Rural. Investigador del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) de Argentina. Docente de las asignaturas “Agroecología” y “Agroecología Periurbana” de la Universidad Nacional Arturo Jauretche (UNAJ). Miembro de comisión directiva de la Sociedad Argentina de Agroecología (SAAE). Integrante del Círculo Argentino de Agroecología

ENTENDER EL SURGIMIENTO DE LA AGROECOLOGÍA

Las prácticas que hoy se denominan agroecológicas son ciertamente ancestrales. Pero el concepto mismo de "Agroecología" en el actual paradigma científico, se desarrolla durante los 80, de forma simultánea, en el trabajo de científicos y en movimientos sociales de varios países de América Latina.

¿Qué sucedió?

Muchos agrónomos y ecólogos comprometidos con las áreas de investigación de América Latina, han buscado construir un modelo alternativo de desarrollo, a partir de **una evaluación crítica de los impactos causados por la “Revolución verde”**. Uno de los más conocidos entre ellos es Miguel Altieri, agrónomo chileno y profesor en la Universidad de Berkeley (California). El marco científico que elaboraron, alternativo al modelo hegemónico (fundamentado en el uso de paquetes tecnológicos), ofrece a los diversos actores sociales ya comprometidos con las prácticas del tipo agroecológico en Latinoamérica, **un marco teórico de referencia para pensar alternativas a la agricultura dominante**.

Responder al impacto de la modernización agrícola

De esta forma, desde su nacimiento, la Agroecología va a reunir bajo un mismo vocabulario a **diversos tipos de actores y corrientes de pensamiento**, desde acercamientos puramente técnicos a aquellos que se relacionan con un nuevo modelo de sociedad. Profundizaremos sobre estos acercamientos durante la segunda secuencia. Pero estos actores tienen, entre otras metas, un objetivo común: el de buscar respuestas a los **impactos negativos de la modernización agrícola**.

Respuestas al impacto ambiental, cuando la Agroecología defiende otras maneras de producir; respuestas al impacto socio-económico, cuando la Agroecología se presenta como una alternativa de inclusión social, económica y política; respuesta al impacto cultural, cuando la Agroecología cuestiona nuestra idea de la relación entre el humano y la naturaleza o el vínculo ecosistemas-culturas.

En este capítulo introductorio, descubrirán como la Agroecología se fue construyendo en respuesta a los tres desafíos a los que se enfrenta la agricultura hoy en día: alimentar a la población, preservar el ambiente y hacerles frente a las incertidumbres (el agotamiento de ciertos recursos, el cambio climático, entre otros). Después, veremos cómo la agroecología aporta una **respuesta original y apropiada** para solucionar esos desafíos. Finalmente, les presentaremos los **tres temas** (ambiental, socioeconómico y cultural) para explicar las diferentes dimensiones del surgimiento de la Agroecología.

Los desafíos

La Agroecología se desarrolló en torno a una idea clave: basar la concepción de los sistemas agrícolas en la valorización de los procesos ecológicos. Proporciona una respuesta original a tres cuestiones principales de la agricultura.



Roberto Cittadini. INTA.

¿Qué cambia la Agroecología?

La Agroecología cambia nuestra forma de concebir la producción agrícola y los sistemas agroalimentarios.



Maximiliano Pérez. INTA.

Tres temas a explorar

La Agroecología ha surgido en respuesta a impactos de la modernización agrícola: impactos ambientales, impactos socioeconómicos, impactos culturales.



Maximiliano Pérez. INTA.

IMPACTOS AMBIENTALES DE LA MODERNIZACIÓN AGRÍCOLA

Cuando la agricultura daña su propio futuro

Si bien la modernización agrícola ha conducido a un aumento sin precedentes de los rendimientos y la producción agrícola, también ha causado problemáticas y conflictos ambientales: la agricultura es la principal causa de contaminación del

agua por nitratos, fosfatos y pesticidas, es la principal fuente antropogénica de gases de efecto invernadero y, junto con la silvicultura y la pesca, la principal causa de pérdida de biodiversidad en el mundo. La agricultura también perjudica su propio futuro a través de la degradación del suelo, la salinización, la extracción excesiva de agua y la reducción de la diversidad genética de los cultivos y el ganado.

Esta conciencia de los impactos negativos de la agricultura en el ambiente ha ganado impulso desde la década del 80 y ha llevado a cambios marcados en la forma en que se concibe la producción agrícola, que ilustraremos con algunos ejemplos.

La evaluación mezclada o atenuada de la revolución verde



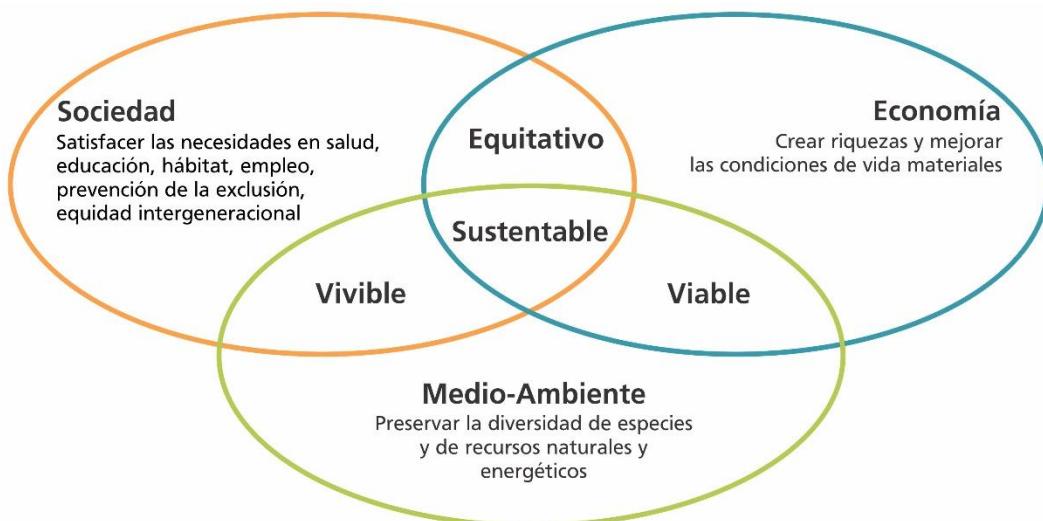
Virginia Aparicio. (Conicet - INTA).
"Problemáticas ambientales generales".

Desarrollo sostenible: una primera toma de conciencia

La conciencia de la necesidad de integrar los impactos ambientales en el razonamiento de la actividad agrícola se vincula al surgimiento del concepto de desarrollo sostenible, popularizado por la primera Cumbre de la Tierra celebrada en Río de Janeiro en 1992.

¿Qué es el desarrollo sostenible?

Se trata de "satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades", combinando preocupaciones económicas, sociales y ambientales.



Principios de los años 2000: el concepto de servicios eco-sistémicos

Otra etapa importante en la relación entre agricultura y ambiente, sobre la que volveremos más tarde, es la [Millenium Ecosystem Assessment](#)¹ (MEA). Esta evaluación mundial, auspiciada por la FAO entre 2001 a 2005, permitió elaborar un informe sobre el estado de los ecosistemas y del impacto de la agricultura a través del concepto de servicio eco-sistémico. Para pensar las interrelaciones complejas, dinámicas y constantes entre los ecosistemas y las culturas, en especial en la agricultura, es particularmente útil el concepto de "servicios eco-sistémicos". Este concepto, como término "paraguas" que trata de recoger la idea del valor social de la naturaleza, se convirtió en un concepto emergente.

Este concepto parte del principio de que **toda persona que vive en el mundo depende de los ecosistemas del planeta** y de los servicios que le procuran alimento, agua, la regulación del clima, plenitud espiritual, actividades recreativas, entre otros. Dicho concepto implica trabajar integrando la perspectiva ecológica, sociocultural y económica, permitiendo tomar mejores decisiones de gestión sobre los sistemas.

Como muestra la figura que aparece debajo, estos servicios se definieron dentro de los diferentes ecosistemas y se evaluó el impacto de la agricultura sobre estos servicios.

Al servicio del bienestar humano

¹ Evaluación de los Ecosistemas del Milenio

Los servicios eco-sistémicos contribuyen al bienestar humano a través de la satisfacción de numerosas necesidades, afectando nuestras relaciones sociales, y hasta nuestra libertad de elección y de albedrío.



Entrevista Eric Blanchard



Las flechas representadas en el esquema ilustran las uniones más habituales entre los servicios eco-sistémicos y los componentes del bienestar humano. Su grosor muestra la intensidad de la relación, mientras que su color se corresponde con el grado de intervención posible de los factores socioeconómicos. Por ejemplo, si es posible comprar un producto o servicio que reemplace al deseado, la influencia de los factores socioeconómicos es débil, por lo tanto, el color de la flecha será claro.

A continuación, exploremos los cuatro tipos de servicios eco-sistémicos: servicios de apoyo, servicios de aprovisionamiento, servicios de regulación y servicios culturales.

Los diferentes servicios

Servicios de apoyo

Son aquellos necesarios para la producción de otros servicios: ellos crean las condiciones de base para el desarrollo de la vida sobre la tierra.

Por ejemplo, **la formación de los suelos o la producción de oxígeno en la atmósfera** están ligadas a la actividad biológica que se remonta muchos millones de años atrás. Esta actividad biológica inicial permitió el desarrollo de la vida tal como la conocemos actualmente.

Esto también es aplicable para **el reciclaje de los nutrientes y la producción primaria**, dos fenómenos ecológicos y bioquímicos de gran importancia para la vida sobre la tierra y completamente integrados a la biosfera tras la aparición de la vida.

Estos servicios, difícilmente cuantificables, son la base del resto de los servicios.

Servicios de aprovisionamiento

Son los productos obtenidos a partir de los ecosistemas.

- **Alimento:** productos alimenticios derivados de plantas, de animales o de microorganismos (por ejemplo: las frutas, los champiñones, el pescado, entre otros).
- **Agua potable.**
- **Fibras:** madera, yute, algodón, lana, seda o cáñamo.
- **Combustibles:** madera, estiércol y otros materiales biológicos que sirvan como fuentes de energía.
- **Recursos genéticos:** genes e información genética utilizados en la selección biológica o en las biotecnologías.
- **Productos bioquímicos o farmacéuticos:** medicamentos (como antibióticos), biocidas (toxina Bt), adyuvantes alimenticios (algentes).
- **Recursos ornamentales:** productos animales o vegetales como las pieles, los caracoles y flores utilizados como adornos.

Notarán que los servicios de aprovisionamiento son aquellos de los que los humanos estamos más conscientes, resultan tangibles, obtenidos directamente de los ecosistemas y que, en general, poseen valor de mercado.

Servicios de regulación

Los ecosistemas nos proveen de servicios que hacen posible la vida humana. Las plantas limpian el aire y filtran el agua, las bacterias descomponen los desechos, las abejas polinizan las flores y los conjuntos de árboles fijan los suelos. Todos estos procesos funcionan en conjunto para mantener a los ecosistemas limpios, sostenibles, funcionales y resistentes frente al cambio. Los servicios de regulación comprenden aquellos con un valor funcional decisivo en las dinámicas ecológicas. Estos son los servicios que regulan las condiciones en las que habitamos y en las que llevamos a cabo nuestras actividades productivas y económicas.

Así, los servicios de regulación permiten moderar y regular a los fenómenos naturales.

Regulación del clima

Los ecosistemas influencian al clima en todas las escalas; los cambios en el uso de los suelos pueden actuar sobre las temperaturas y las precipitaciones de una región dada. A una escala más global, los mismos afectan el clima captando carbono (en el suelo o en la biomasa) y emitiendo gases de efecto invernadero en la atmósfera (Dióxido de Carbono -CO₂-, Óxido Nitroso -N₂O-, Metano -CH₄-, por ejemplo).

Regulación de la calidad del aire

Los ecosistemas extraen productos químicos del aire o, por el contrario, los emiten hacia la atmósfera, lo cual puede influir sobre la calidad del aire.

Regulación del agua

Los cambios en el uso de la tierra pueden modificar profundamente las amplitudes de derramamiento, las inundaciones, la recarga de los acuíferos y la capacidad de almacenamiento de agua.

Regulación de la erosión

Tanto la cubierta vegetal como la bioturbación, llevada a cabo por los organismos del suelo, juegan un rol importante en el control de la erosión y en la prevención del deslizamiento de los suelos.

Regulación de las enfermedades y de los bio-agresores

Los cambios en los ecosistemas pueden modificar la abundancia de patógenos humanos (como el cólera) o de vectores de enfermedades (como los mosquitos). Otras modificaciones pueden impactar sobre la prevalencia de los bio-agresores como las plagas de los cultivos.

Polinización

La polinización es un servicio esencial para la reproducción de un gran número de vegetales, y puede ser perturbado por una alteración en los ecosistemas.

Purificación del agua

Los ecosistemas ayudan a filtrar el agua y a despojarla de sus impurezas; en los suelos, ciertos productos tóxicos se degradan o son asimilados por los organismos.

Capacidad de recuperación frente a las catástrofes naturales

La conservación de los sistemas costeros, como los manglares, puede reducir las pérdidas causadas por fuertes vientos, inundaciones, huracanes, tsunamis, etc.

Servicios culturales

La importancia de los ecosistemas para el alma humana se manifiesta desde la Prehistoria, en los dibujos de animales y plantas que se encuentran en las paredes de cavernas.

Los servicios pueden ser del tipo...

- **Espiritual y religioso** (numerosas religiones le asignan un carácter sagrado a los ecosistemas, como es el caso de los “bosques sagrados” de África del Oeste).
- **Conocimiento** (los ecosistemas permiten desarrollar nuestros conocimientos).
- **Educativos**.
- **Estéticos**.
- **Ecoturísticos** (permiten el placer de desplazarse por paisajes de interés).
- **Patrimonial** (mantienen paisajes históricamente importantes).

Ubiquen cada acción dentro de una de las clases de servicios presentados:

El resultado del Millennium Ecosystem Assessment (MEA): la necesidad de cambios radicales

A lo largo de los últimos cincuenta años, **la humanidad modificó a los ecosistemas más rápida y profundamente** que durante cualquier otro período comparable de su historia, en gran medida para satisfacer una mayor demanda de alimento, agua dulce, madera, fibra y energía, lo que conllevó una pérdida considerable y en gran parte irreversible de la biodiversidad terrestre.

Cuatro servicios eco-sistémicos en avance, quince en declive

Estos cambios permitieron **un aumento substancial en la producción** destinada al bienestar humano y al desarrollo económico, pero al **precio de una degradación considerable de numerosos servicios eco-sistémicos**: de los 24 servicios evaluados por el Millennium Ecosystem Assessment (MEA), 4 se encuentran en avance y 15 están declinando. Si no se remedia la situación, el deterioro de los servicios eco-sistémicos podría incrementar de manera significativa durante la primera mitad de este siglo, lo cual tendría el efecto de

disminuir considerablemente las ventajas que las generaciones futuras podrían obtener de los ecosistemas y comprometer la vida humana en el planeta.

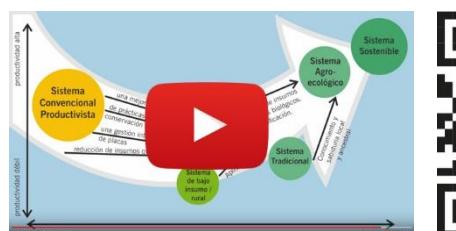
La necesidad de cambios radicales

De acuerdo a ciertas hipótesis, la inversión del proceso de degradación de los ecosistemas, de forma que los mismos puedan responder a las demandas crecientes de las funciones que cumplen, es un desafío que puede y debe ser enfrentado. Pero para ello son necesarios cambios importantes, en nuestras políticas, en nuestras instituciones y en nuestras prácticas; estos cambios no son suficientemente impulsados.

La Agroecología, una respuesta a los desafíos ambientales

De esta forma, el MEA puso en evidencia, con el aval de la comunidad científica mundial, la necesidad de transformaciones radicales en la manera en la que se concibe a los sistemas agrícolas del presente y del futuro, tomando en cuenta el conjunto de servicios eco-sistémicos requeridos para la humanidad. La Agroecología se postula como una respuesta a los desafíos ambientales y al cambio de perspectiva necesario, poniendo a la biodiversidad en el centro del funcionamiento de los agro-sistemas. Esto **permite superar los conflictos entre producción y ambiente**, como se muestra en el esquema a continuación.

En esta representación, los diferentes sistemas son ubicados en función de su durabilidad – más débiles a la izquierda, más fuertes a la derecha– y de su productividad – más débiles abajo, más fuertes arriba–.



Productividad y sostenibilidad según diferentes sistemas.

De acuerdo a la visión presentada en esta animación, la agricultura convencional se caracteriza por una gran productividad (eje de ordenadas) pero también por una durabilidad débil (eje de abscisas), especialmente en el plano ambiental. Existen diferentes prácticas agrícolas – la conservación de los suelos, el manejo integrado de plagas, la disminución de los insumos químicos – que permiten un aumento en la durabilidad, ocasionando modificaciones de la productividad.

Para reflexionar...

La Agroecología, al sustituir los insumos por los procesos ecológicos, permite aumentar la productividad y la sustentabilidad simultáneamente. Teniendo en cuenta su entorno cercano, el abordaje de la Agroecología: ¿es una utopía o una realidad?

La Agroecología como una alternativa social

En el desarrollo de modelos agropecuarios más sustentables la Agroecología no se interesa únicamente por las técnicas y prácticas agronómicas, sino también por las formas de organización social, de la producción, las formas de comercializar, las políticas públicas e institucionales, en la búsqueda de mayor inclusión social, en mejorar las condiciones de vida de los pueblos y en trasformar las estructuras de poder.

La dimensión social ha tomado configuraciones diferentes, tanto en el tiempo como en el espacio

Volveremos sobre su historia en las dos primeras partes de este capítulo:

1. Veremos cómo surgió la Agroecología en los movimientos sociales de Latinoamérica y entre los actores europeos y del desarrollo internacional.
2. Observaremos cómo la Agroecología apareció en la opinión pública, con algunas ejemplificaciones.

¿Cuáles son los efectos socioeconómicos que nos empujan a buscar una alternativa social?

Los desafíos contemporáneos a los que nuestras sociedades deben hacer frente para responder al impacto socioeconómico de la modernización agrícola:

1. Organizar los mercados de otra manera.
2. Construir sistemas menos dependientes de insumos agrícolas.
3. Transformar la lógica de las políticas públicas.
4. Reinventar la tarea del agricultor.
5. Tener presente el concepto del “Buen Vivir”.

La nueva actualidad de la Agroecología

Desde fines de los años 80, los efectos socioeconómicos de la agro industrialización no han dejado de acentuarse: nos enfrentamos a **nuevos acontecimientos** (la consolidación de la biotecnología en el campo de la agricultura, las crisis sanitarias, los riesgos endémicos de las crisis alimenticias) pero encaramos **alteraciones mayores**, de cuyas consecuencias sólo hemos percibido el inicio: **el calentamiento global, el agotamiento de los combustibles fósiles, la explosión demográfica, el agotamiento del agua potable, entre otros.**

Estas se encuentran en el centro de la ecuación que permitirá a las diferentes poblaciones del planeta **alimentarse correctamente, de forma independiente y preservando el medio ambiente.**

El nacimiento de la Agroecología en los movimientos sociales

La Agroecología presenta, desde su origen, una dimensión socioeconómica que ha llegado, en ocasiones, a definirla como un **movimiento social**, especialmente en América Latina. Desde su nacimiento, los militantes sociales y políticos latinoamericanos se valieron del concepto de Agroecología para **pensar en una alternativa productiva, económica y social a la agricultura excluyente orientada a la exportación**. A su vez, otros actores, en el otro extremo del planeta, se inscribieron dentro de esa visión, particularmente en Francia.

El Movimiento Agroecológico de LatinoAmérica y Caribe (MAELA):

- MAELA reúne a organizaciones campesinas, de agricultores familiares, pequeños productores, comunidades indígenas, junto a otras organizaciones no gubernamentales, que plantean la Agroecología como enfoque organizador de un desarrollo agroalimentario y rural basado en la conquista de la soberanía alimentaria y el respeto a la naturaleza. El MAELA se encuentra presente en 20 países del continente, organizados en espacios regionales: El Caribe, región meso-américa, región andina y región cono sur. El MAELA se constituye formalmente en 1992, nace como una red de ONG's que trabajan en la promoción del desarrollo rural sostenible en distintos países latinoamericanos, vinculadas a la Federación Internacional de Organizaciones de la Agricultura Orgánica (IFOAM). En la segunda mitad de los 90, se da un cambio en el horizonte de su construcción política, fortaleciendo el rol de las organizaciones campesinas que practican la Agroecología.



Ezequiel Wainer (Representante de MAELA)

Brasil: la Agroecología como una respuesta a la exclusión social

- **En los años setenta**, antes de que surgiera propiamente la Agroecología, aparece en Brasil una agricultura alternativa, planteada como una respuesta a la exclusión social de miles de pequeños agricultores, empobrecidos como resultado de la revolución verde y por causa de la modernización agrícola. Aquella modernización se había desarrollado principalmente en los latifundios, grandes terrenos de origen colonial convertidos en emprendimientos capitalistas modernos, orientados hacia la exportación y hacia la agricultura de plantaciones, así como en la ganadería extensiva y el cultivo intensivo de soja.

- **Al comienzo de los años 80**, los diversos componentes del movimiento social brasileño se valieron de la Agroecología como marco para pensar en una alternativa social y política.
- **Después de la llegada al poder del presidente Lula en 2003**, la agricultura ecológica, reconocida por el ministerio de agricultura a partir de 1999, inspira múltiples reformas políticas. Lo mismo ocurre, dentro de contextos políticos diferentes, en muchos otros países de América Latina.



Rogelio Pereyra Diaz (ABA - Brasil)

La Agroecología es política

- Por medio de movimientos como el [MAELA](#) o la [Vía Campesina](#) en el plano mundial, la Agroecología se ha convertido en **el punto de encuentro de múltiples militantes**: agrupamientos de pequeños productores, sindicatos, comunidades indígenas, asociaciones rurales de mujeres y de jóvenes, entre otros. Su perspectiva es claramente política, como lo reafirmó la declaración del Fórum Internacional de Agroecología que se reunió en Mali en febrero de 2015: "*La Agroecología es política; ella demanda que nos comprometamos con la causa y que transformemos las estructuras de poder de nuestras sociedades. Debemos poner el control de las semillas, la biodiversidad, las tierras y territorios, el agua, los sabores, la cultura, los bienes comunes y los espacios comunitarios en las manos de aquellos y aquellas que cuiden del planeta.*" Para saber más, pueden descargar el texto completo: <http://www.foodsovereignty.org/wp-content/uploads/2015/02/ES-Declaraci%C3%B3n-del-Foro-Internacional-sobre-Agroecolog%C3%ADA-2015.pdf>.

Argentina: proceso lento pero constante

- Las organizaciones de la sociedad civil (ONG) dieron los primeros pasos. A fines de los años 80 y mediados de los 90 el Centro de Estudios sobre Tecnologías Apropiadas de la Argentina (CETAAR), el Centro Ecuménico de Educación Popular (CEDEPO), el Centro de Estudios sobre Producciones Agroecológicas (CEPAR) y la Red de Agricultura Orgánica de Misiones (RAOM) realizan las primeras actividades comunitarias de difusión y capacitación en agroecología. La Red de Acción en plaguicidas y sus Alternativas (RAPAL) suma la denuncia, capacitación e investigación en torno al uso de los plaguicidas proponiendo alternativas agroecológicas.
- Simultáneamente desde el estado, a partir del año 1990, se desarrolla el programa ProHuerta (financiado por el Ministerio de Desarrollo Social e implementado por el

INTA) impulsando huertas familiares, escolares y comunitarias de autoabastecimiento alimentario para sectores carenciados de la población.

Las tecnologías utilizadas fueron desde el origen de base agroecológicas y el programa adquirió rápidamente un alcance nacional que le permite llegar a más de 500.000 familias, generando a su vez una importante red de profesionales y promotores voluntarios comprometidos con la agroecología.

En los últimos 10 años desde este programa se ha contribuido a la instalación de numerosas ferias de venta directa que han proliferado en diferentes centros urbanos. Para mayor desarrollo leer el libro “Agroecología en Argentina y Francia, miradas cruzadas” <https://inta.gob.ar/documentos/la-agroecologia-en-argentina-y-en-francia-miradas-cruzadas>

- A principios del siglo actual, en plena crisis social, se inicia la experiencia de conversión hacia una horticultura libre de agroquímicos basadas en la Agroecología, organizada desde el Programa Cambio Rural Bonaerense entre técnicos y grupos de productores familiares hortícolas. En esta etapa se destaca el trabajo de la Mesa Provincial de Organizaciones de Productores Familiares de Buenos Aires, buscando articular la crítica al modelo junto a la reivindicación de los saberes criollos y tradicionales, la lucha por la tierra, la promoción de las ferias de semillas, el desarrollo de mercados alternativos, y la incidencia en políticas públicas.
- A partir de 2003 la Agroecología comienza a dictarse formalmente en diferentes Universidades argentinas (Universidad Nacional de La Plata, Universidad Nacional de La Matanza, Universidad Nacional Arturo Jauretche, Universidad Nacional de Río Cuarto, entre otras) y en las líneas de investigación y extensión del INTA. En Argentina y varios países, desde distintos ámbitos sociales y académicos, surgen las Cátedras de Soberanía Alimentaria, ante la necesidad de desarrollar nuevas propuestas académicas y de intervención en el ámbito productivo, acordes al paradigma agroecológico.
- Actualmente existe el Círculo Argentino de Agroecología (CIRAA) y la reciente Sociedad Argentina de Agroecología (SAAE). También mesas de trabajo dentro de la Secretaría de Agroindustria de la Nación.

La Agroecología y “Buen Vivir”

- El principio fundamental de la cultura andina es el sumak kawsay (“Vida en Armonía” o “Buen Vivir”), el respeto mutuo a todos los seres y a las instituciones ancestrales creadas para normar la vida comunitaria. Se basa en los principios de la equidad, solidaridad, reciprocidad, disciplina, respeto, reconocimiento a la diferencia, conservación y sobre todo el reconocimiento de que somos parte integrante de la naturaleza. El “Buen Vivir” es una forma de plantear la vida hacia el bienestar social pleno. Cuestiona el desarrollo destructor de la modernidad desde una perspectiva cuyo centro es la naturaleza, sus leyes y equilibrio.
- El horizonte de los movimientos indígenas en toda el Abya Yala (término que usan los pueblos originarios para denominar a Latinoamérica) está guiado por los ejemplos de Bolivia y Ecuador, con mayoría de población indígena y sus movimientos han batallado a lo largo

de la historia. Sus nuevas Cartas Magnas reconocen la diversidad cultural y de sus diferentes cosmovisiones, un cambio de paradigma hacia el “Buen Vivir”.

- Zaffaroni (2012) explica la brecha que abren las nuevas Constituciones: “Las nuevas cartas constitucionales de Bolivia (2009) y Ecuador (2008) parten de un paradigma diverso al constitucionalismo liberal antropocentrista, que siempre privilegió al individuo como único sujeto de derechos y obligaciones. Dentro del reconocimiento de los derechos colectivos se llega a la proclamación de los derechos de la naturaleza (Pacha Mama) como continente de los demás derechos.”

Se instaura una cosmovisión emergente que pretende reconstruir la armonía y el equilibrio de la vida, y que es la respuesta de las comunidades originarias de nuestra región: el paradigma del “Buen Vivir”. Resulta clara la fuerte convergencia entre el concepto de “Buen Vivir” y la Agroecología.

La SOCLA (Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología)

- Es una organización regional dedicada a la promoción de la Agroecología como estrategia para alcanzar un desarrollo rural y sistemas alimentarios sostenibles en América Latina. Realiza un congreso latinoamericano bianual, organiza cursos cortos en varios países y produce publicaciones en temas clave relativos a la Agroecología. Su principal objetivo es promover la reflexión, discusión e intercambio científico de información sobre agroecología entre investigadores y docentes de la región.
<https://www.soclaco.org>

El surgimiento de la Agroecología en la opinión pública

Es en los años 2000 cuando el concepto de Agroecología sale del mundo científico y del círculo de organizaciones militantes para alcanzar a un público más amplio. Diversos factores se combinaron para explicar aquel acontecimiento, el cual permitió por un lado la progresiva entrada de la temática agroecológica en la opinión pública y por otro lado el surgimiento de una movilización de consumidores deseosos de obtener alimentos sanos e incluso participar más activamente en la organización del sistema agroalimentario.

El bautismo político y mediático de la Agroecología

Dos acontecimientos internacionales considerables marcan el giro producido en los años 2000 y preparan al territorio mundial para recibir a la Agroecología: en 1992, la **Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro** (La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el ambiente y el desarrollo) populariza la noción de desarrollo sustentable y coloca al cambio climático y a la diversidad biológica en la orden del día de desafíos políticos mundiales; en 2008, en América Latina, en Haití, en África y en Asia, el **aumento de los precios de los alimentos** desencadena una serie de crisis a las que se denominará como “disturbios del hambre”.

En ese contexto es donde se empieza a escuchar la voz de Olivier de Schutter, especialista en derecho, universitario belga y antiguo secretario general de la Federación Internacional de los Derechos Humanos (FIDH), quien había sido nombrado, en 2008, **informante especial de las Naciones Unidas sobre el derecho a la alimentación**. En 2011, en [su informe anual](#) entregado al Consejo sobre los Derechos del Hombre, incentivó a la comunidad internacional a reorientar las inversiones públicas hacia los modos de producción agroecológicos, afirmando que los rendimientos de aquellos sobrepasarían a los de la agricultura convencional. **Este evento, relatado por la prensa internacional**, puede ser considerado como el “bautismo” político y mediático de la agroecología, bajo el signo de los derechos humanos y de la cuestión de la alimentación.

En las columnas del diario *Le Monde*, en la edición de marzo de 2011, aparece por primera vez la palabra Agroecología en el título de un artículo, cuyo tema era la publicación del informe de Olivier de Schutter (8 de marzo, “*Para alimentar al planeta, la ‘Agroecología’ debe remodelar a la agricultura*”).

La carta encíclica “Laudato Si” del papa Francisco (24/05/2015) es el primer documento pontificio de la historia que aborda explícitamente la problemática medioambiental como cuestión moral. Una cuestión a la que se trata de dar respuesta mediante la propuesta de la “ecología integral”, donde se habla de ecología humana, de la vida cotidiana, cultural, económica, social, ambiental. Su objetivo es abrir y posibilitar un espacio de diálogo entre diversos actores, invitándolos a todos a interaccionar y a considerar dimensiones ignoradas en sus análisis sectoriales o disciplinares. En síntesis, la “conversión ecológica” (LS 216-221) a la que se nos invita, y a diferencia de lo que a menudo pensamos, es una conversión que afecta no sólo a lo económico y lo político, sino también a todas las dimensiones de la condición humana: la relacional, la social, la afectiva, la epistemológica y hasta la espiritual.

La figura del consumidor-ciudadano

Las formas de comprar y de consumir los alimentos representan una verdadera forma de actuar sobre el modelo de producción.

De esa conclusión emerge la **figura del consumidor-ciudadano**, otra faceta de la aparición de la temática Agroecológica en la opinión pública occidental. Esta figura se concreta en el seno de diversas asociaciones, en particular con la creación de **redes que vinculan a los productores con los consumidores**. De esta forma, inspirada en experiencias japonesas y norteamericanas, aparece la Asociación para el Mantenimiento de una Agricultura Campesina ([la primera AMAP francesa](#)), en 2011.

En Buenos Aires la Asociación Mutual Sentimiento impulsa desde el año 2005 el mercado de abastecimiento y comercialización “El galpón”, un centro comunal de vinculación e intercambio entre organización de productores orgánicos y agroecológicos y núcleos de consumidores en los que se privilegian los productos básicos sustentados en el consumo responsable, precio justo y soberanía alimentaria ([www.elgalpon.org.ar](#)). Otro ejemplo en Buenos Aires es la Cooperativa Iriarte Verde ([www.iriarteverde.com.ar](#)) que promueve el modelo productivo de desarrollo integral, el respeto por la Soberanía alimentaria y la lucha por disponibilidad y acceso de alimentos de calidad diferenciada, libre de agrotóxicos. Una experiencia destacable

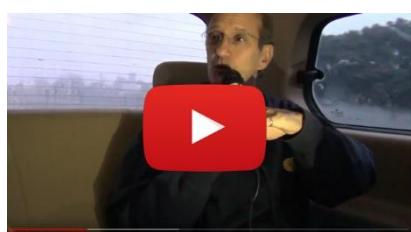
es el Programa de Agricultura Urbana de la ciudad de Rosario que, aunando los esfuerzos del Municipio, el Programa ProHuerta y la ONG CEPAR han logrado consolidar un programa que incluye ferias de venta directa en los diferentes barrios de la ciudad.

Otros sistemas son los nodos de venta: lugares en donde se reciben los pedidos de verdura que se realizan de modo virtual y se entregan a los consumidores. Pueden ser nodos públicos o privados. Un nodo puede ser una casa, un local, una institución, entre otros. Los nodos públicos suelen ser centros culturales o locales que promueven la alimentación saludable como las dietéticas (por ejemplo www.biudem.com.ar). Además, en los últimos años han surgido gran cantidad de ferias agroecológicas en distintas zonas de diferentes centros urbanos.

Indudablemente, cuantos más consumidores se interesen y demanden alimentos sanos, mayores son los incentivos que los productores tienen para afrontar procesos de transición agroecológica. Una comunidad consciente de su alimentación y el impacto que esta genera en su entorno, ayuda a promover la innovación tecnológica hacia la producción agroecológica y distribución de alimentos para mejorar la calidad de vida tanto de los productores como de los consumidores.

La Agroecología y los sistemas alimentarios

En esa figura, se valorizan especialmente dos características de la Agroecología: **la primera es que la misma está íntimamente ligada a los sistemas alimentarios**. Consideremos el análisis de Rogerio Pereira Días de Brasil.



Rogelio Pereyra Diaz.
La Agroecología y los sistemas alimentarios en Brasil.

En Brasil, las compras gubernamentales/institucionales son acciones importantes para fortalecer el vínculo entre la Agroecología y el sistema alimentario. Veamos el ejemplo de compras públicas relatado por Rogerio Pereira Días.



Rogelio Pereyra Diaz.
La Agroecología y los sistemas alimentarios: compras públicas en Brasil.

La Agroecología y el gobierno participativo

La segunda característica que presenta la figura del consumidor-ciudadano es **la valorización de un modelo participativo**: en las AMAP de Francia, por ejemplo, el consumidor es un actor directo en la economía local. Este modelo participativo se encuentra presente desde los orígenes de la agroecología, en los movimientos sociales (un ejemplo de ello son los sistemas de certificación participativa) pero también en la investigación (conjuntamente por agricultores portadores del saber campesino y por investigadores). No se trata simplemente de un método de trabajo, sino más bien de **un cambio de modelo social**: tanto el agricultor como el consumidor dejan de depender de un sistema industrial que les es impuesto sin dejar margen de acción, como un “paquete de técnicas” al primero y como un conjunto de productos agrícolas transformados sin transparencia al segundo.

Para algunos, **esta apropiación de la Agroecología por parte de los agricultores y consumidores** a través de dispositivos participativos es indispensable para evitar que la Agroecología se vea reducida a una agricultura convencional “más verde”.



Rogelio Pereyra Diaz.
Gobernanza participativa.

Institucionalización global

Un cambio sustancial se inicia en 2014, cuando la Agroecología empezó a ser considerada de interés por la “institucionalidad” a partir del Simposio Internacional de Agroecología para la Seguridad Alimentaria y Nutrición organizado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), en Roma. Un Segundo Simposio Internacional sobre Agroecología: ampliar la escala de la agroecología para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible, se desarrolló en abril de 2018. <http://www.fao.org/about/meetings/second-international-agroecology-symposium/es/> La FAO explicita que existe un amplio consenso respecto a que la Agroecología es fundamental para alcanzar un amplio conjunto de metas políticas, ambientales y de seguridad alimentaria, desde objetivos relacionados con la sostenibilidad a la erradicación de la pobreza rural.

Estos simposios fueron hechos sin precedentes, que algunos agroecólogos ven como una disyuntiva: ceder ante la cooptación, o aprovechar la apertura de las oportunidades políticas para avanzar en la transformación del modelo agroextractivista hegémónico. Aunque las instituciones no son monolíticas, el panorama podría verse como una lucha entre dos sectores, uno conformado por las instituciones oficiales de los gobiernos, agencias internacionales y empresarios privados, y el otro, el de los distintos movimientos sociales que defienden la agroecología como la única opción viable para transformar radicalmente el sistema agroalimentario imperante.

La Agroecología se integra en la agenda científica y política

Las crecientes preocupaciones por la sustentabilidad ambiental derivan en la progresiva introducción de la Agroecología en las instituciones científicas tanto en Europa como en América. El INRA de Francia incorpora la Agroecología como uno de sus componentes centrales de su plan estratégico 2010-2020. En 2014 el Ministerio de Agricultura promulga una ley sobre la institucionalización de la Agroecología e impulsa programas específicos para favorecer la transición hacia la agroecología mediante la financiación de proyectos presentados grupalmente por los productores.

Para describir el proceso en países de América del Sur, particularmente las orientaciones científicas en EMBRAPA de Brasil e INTA de Argentina vemos el siguiente video:



Jorge Ángel Ulle.(INTA - Estación experimental San Pedro)
La Agroecología en la agenda científica y política.

PARA PROFUNDIZAR



- *Evaluación de los Ecosistemas del Milenio.*
<https://www.millenniumassessment.org/es>
- *Para mayor desarrollo lea libro “Agroecología en Argentina y Francia, miradas cruzadas”* <https://inta.gob.ar/documentos/la-agroecologia-en-argentina-y-en-francia-miradas-cruzadas>
- *Lea “La agroecología en una encrucijada: entre la institucionalidad y los movimientos sociales” de Omar Felipe Giraldo y Peter Michael Rosset.*
<http://revistas.ufpr.br/guaju/article/view/48521/29189>
- *Altieri, M.A. 2017 (Editor) Historia de la Agroecología en América Latina y España.* Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología. Berkeley, California. 114 p. En línea: <http://soccla.co/wp-content/uploads/2017/11/Lima%20Historia%20Agroecologiaconcaratulas-2.pdf>
- *Declaración del Foro Internacional sobre Agroecología Nyéléni, Mali, 27 de febrero de 2015.* <http://www.foodsovereignty.org/wp-content/uploads/2015/02/ES-Declaraci%C3%B3n-del-Foro-Internacional-sobre-Agroecolog%C3%ADA-2015.pdf>
- *La revolución Agroecológica en Latinoamérica.* Altieri y Toledo. 2010.
<https://www.soccla.co/wp-content/uploads/2014/AGROECOLOGIA-ALTIERI-TOLEDO.pdf>

La Agroecología al auxilio de la soberanía alimenticia

Estado de la situación

La organización campesina internacional Vía Campesina definió en 1996 a la “soberanía alimentaria” como “el derecho de cada nación de mantener y elaborar su propia capacidad

para producir sus propios alimentos de base, respetando la diversidad productiva y cultural.” El mismo año, el Fórum de ONG de la Cumbre Mundial sobre la Alimentación declara que “cada nación debe tener el derecho a la soberanía alimentaria con la finalidad de alcanzar el nivel autosuficiencia alimenticia y la calidad nutritiva que estima adecuadas sin sufrir represalias de ningún tipo.”

Vía Campesina también precisó en el año 2000 que la soberanía alimentaria también concierne al “derecho de los pueblos a definir sus propias políticas agrícolas y alimenticias”, y luego en 2003: “la soberanía alimentaria representa el derecho de las poblaciones, de sus países o uniones, a definir su política agrícola y alimenticia, sin dumping con respecto a otros países.”

En un mundo en el que las economías de escala y las fuerzas del mercado dominan al sistema alimentario, la cuestión de la soberanía alimentaria se está volviendo tanto urgente como ineludible. En 2010, la Organización Mundial de Comercio (OMC) declaró oficialmente: “El comercio internacional de productos alimenticios no debe ser considerado como una actividad meramente económica. Es ante todo una responsabilidad ética. Aquellos que ocupan las tierras con abundancia tienen una responsabilidad hacia aquellos que ocupan las tierras con penuria.” Ante esta declaración, la asociación francesa MINGA, pionera del comercio igualitario, respondió manifestándose en numerosos blogs. “El encubrimiento de la realidad del sistema alimentario, un sistema controlado en gran medida por una industria concentrada en las manos de unas pocas multinacionales, bajo el velo de la ética les pareció un movimiento extremadamente cínico.”

El hecho de que el comercio internacional en general, y en particular los flujos mundiales de productos alimenticios, fracasaron espectacularmente en satisfacer los objetivos “éticos” evocados por la OMC no es un misterio. Peor aún, los mismos fueron un instrumento para incrementar la concentración de la tierra productiva, destruir a las economías locales y las comunidades rurales. Los pequeños productores mexicanos enfrentados con la llegada del maíz ultra barato, hecho en EEUU, lo experimentaron de primera mano; al igual que los productores indios de granos y de aceite de mostaza arrastrados bajo el asalto del lobby de la soja estadounidense (Stolen Harvest, Vandana Shiva. South End Press 2000). En todo el mundo, existen ejemplos de tragedias locales causadas por la irrupción de importaciones alimenticias provenientes de las “tierras con abundancia”.

La visión Agroecológica

Enfrentados a estos asaltos económicos, ecológicos y sociales perpetrados contra los pequeños productores y sus comunidades, la Agroecología emerge como un movimiento alternativo, unificando a productores y consumidores en la búsqueda de la reivindicación de su soberanía alimentaria, del derecho de una comunidad a elegir qué cultivar, cómo cultivarlo, con qué tecnología hacerlo, en qué territorio y qué consumir.

En Estados Unidos, la reivindicación reclama una “democracia alimenticia”, cuyos objetivos no son otros que los planteados en los 70’ en Berkeley por la Comisión Robin Hood y sus discípulos: entregar a todos el acceso a una alimentación “no contaminada” (cultivada sin insumos químicos) y devolverle al “pueblo” (pequeños productores y consumidores) el poder sobre la cadena alimentaria.

Tras la aparición del primer Food Policy Council (Consejo sobre Política Alimenticia) en Tennessee en 1982, se multiplicaron las asociaciones conformadas por los miembros del público que buscaban un diálogo con las autoridades locales, en torno a una reforma del sistema alimenticio local. Se pueden contar [más de 120 en Estados Unidos y 60 en Canadá](#).

Paralelamente, el progreso rápido de los círculos cortos observada en esos últimos diez años gracias al desarrollo de los CSA (Consumer Supported Agriculture o AMAP -Agricultura Sostenida por Consumidores-) y los mercados de los productores no dejaba duda en cuanto a la vitalidad del movimiento. Según el último censo agrícola de los Estados Unidos, el volumen de ventas directas desde el sector agrícola estadounidense habría aumentado un 8% entre 2008 y 2012.

En ese contexto, **la agricultura urbana tiene el viento a favor en los Estados Unidos**. Los "homesteaders" (campesinos urbanos) en los barrios residenciales de Oakland y los Estados tienen el status de celebridades locales. En los barrios pobres de Milwaukee, Detroit, Chicago, Cleveland, Cincinnati, entre otros, frecuentemente calificados como "desiertos alimenticios" a causa de la falta de acceso a productos frescos en las cercanías, las asociaciones de barrio multiplican los proyectos de jardines comunitarios, a menudo acompañados con clases de jardinería y cocina. También tienen la ambición de crear y reforzar los lazos entre vecinos, de transformar el deslucido paisaje urbano, de ofrecer una actividad útil a la juventud desocupada. Los jardines ocupan parcelas privadas alquiladas o donadas gratuitamente por sus propietarios, pero también en tierras municipales.

La Agroecología aporta un componente muy importante para el desarrollo sostenible de las ciudades, una de las metas más importantes planteadas en los Objetivos del Desarrollo Sostenible 2015-2030 de las Naciones Unidas. En Argentina las Asambleas Ciudadanas, las ONG's, grupos de vecinos e investigadores comprometidos por la Agroecología, promueven propuestas de cambio en la matriz urbana y de interface urbano rural. Varias organizaciones y asambleas socioambientales acordaron presentar en sus Municipios o Comunas, proyectos de Ordenanza que fomenten la Agroecología. El GEPAMA (UBA), Universidades Nacionales y actores sociales, proponen el desarrollo de Escudos Verdes Productivos en torno a centros urbanos.



Andrea Fernandez Rodriguez y Walter Penguin (GEPAMA - Universidad de Buenos Aires).
Cordones verdes GEPAMA.

"Progresistas" de izquierda, ecologistas, anarquistas, conservadores, predicadores del libre mercado, o incluso constitucionalistas atraídos adherentes al romanticismo agrario de Thomas Jefferson, todos se reúnen alrededor de una convicción común: "Comer es un acto agrícola." según la máxima celebridad de la agricultura y autor estadounidense Wendell Berry, convertido en la eminencia de los agroecologistas estadounidenses.

En otras palabras, comer es un acto político. "No somos libres mientras que nuestra alimentación, y la fuente de nuestra alimentación estén controladas por otro. La condición de

consumidor pasivo no es una condición democrática. Para vivir libremente, hay que comer con conciencia..." añadió el mismo. Para ello, también hay que cultivar conscientemente.

Una transición social y económica

¿Se puede pensar a la Agroecología como **una transición no solo agronómica sino también socioeconómica?** Una estructuración del establecimiento agrícola que posibilite la biodiversidad, una organización de los circuitos comerciales que no aísle a los pequeños productores, una economía de la producción que no empuje al uso de insumos, un trabajo de agricultor que no es sinónimo de empobrecimiento: estos ejemplos que ilustran la dimensión holística de la Agroecología.

Para comprender mejor estos desafíos socioeconómicos, vamos a detenernos en los cuatro desafíos a los que deberemos hacer frente para responder a los efectos socioeconómicos de la modernización agrícola:

1. Organizar los mercados de otra manera.
2. Construir sistemas menos dependientes de insumos agrícolas.
3. Transformar la lógica de las políticas públicas.
4. Reinventar la tarea del agricultor.



Enrique Goites (INTA - IPAFA. Región pampeana).
Sistemas menos dependientes de insumos agrícolas.



Roberto Citaddini. INTA.



Maximiliano Pérez. INTA.

Administradores de la naturaleza

La modernización agrícola se apoyó sobre un tipo de relación con el ambiente: el hombre occidental moderno se adscribió el rol de **administrador de la naturaleza y los ecosistemas**, un administrador posicionado en el centro del mundo. Hoy en día, esta forma de relacionarse con la naturaleza se está poniendo en cuestionamiento: la Agroecología es una representación de la evolución en curso.

Los años 50-60: la agricultura racional

Nuestro punto de partida será la agricultura después de la segunda guerra mundial, es decir, durante los años 50.

En este período, en Europa, los desafíos se relacionaban con **la autosuficiencia alimentaria**. La agricultura se benefició de innegable progreso tecnológico y de las investigaciones en química efectuadas durante la guerra. El objetivo se centraba en el rendimiento de la producción.

Latinoamérica, Asia y Norte América no fueron ajenas a dicho proceso. La “**Revolución Verde**” se inicia en esos años, como estrategia para elevar la productividad agraria bajo el discurso de la creciente demanda de alimentos para una población mundial en expansión. Dicho modelo tecnológico se basó en nuevas semillas de alto rendimiento (especialmente híbridos de trigo, arroz y maíz con proteínas de baja calidad y alto contenido en hidratos de carbono), los abonos artificiales, los plaguicidas químicos, la mecanización y sistemas de riego. El término "Revolución Verde" fue utilizado por primera vez en 1968 por el ex director de la United States Agency for International Development² (USAID), William Gaud, quien dijo: «estos y otros desarrollos en el campo de la agricultura contienen los ingredientes de una nueva revolución. Yo la llamo la revolución verde».

Para atender el objetivo de aumentar el rendimiento, la agronomía se desarrolla como **una ciencia “problem-oriented”** (orientada a problemas). Se adjudicó la estabilidad de los agrosistemas a la racionalización y la reducción de la diversidad ambiental (el tratamiento o desaparición de los bordes de los campos, el desarrollo del monocultivo). Las ciencias agronómicas se especializaron y orientaron hacia **un reduccionismo que transformada a las cuestiones complejas en objetos mono disciplinarios** (*Refundar la investigación agronómica, en Chevassus-au-Lois, Los desafíos de la agricultura en el siglo XXI. Lecciones inaugurales del grupo ESA, 2006*).

La naturaleza como un recurso para administrar

Esta agricultura productivista viene de la mano de una visión administrativa de la “naturaleza”, una visión fundada sobre una **aproximación técnica**, es decir, dándole a la técnica y al tecnicismo un lugar predominante. El objetivo es controlar el ambiente integrado con el recurso. Dicho de otra manera, el hombre occidental se considera **el centro del universo**.

² Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional.

La agricultura de post-guerra está entonces ligada a una cierta visión del mundo. Su triunfo es posible si se considera a la naturaleza como **un conjunto de recursos al servicio de la humanidad**, recursos que la misma debe administrar y a la cual, en el mejor de los casos, debe cuidar. Pero esto induce a pensar que la humanidad se distingue del ambiente, precisamente para poder administrarlo. Esto es a lo que se denomina separación hombre/naturaleza o ecosistema/cultura.

La agricultura, el reflejo de las elecciones culturales de una sociedad

La agricultura no es más que **un elemento más entre otros** que reflejan las elecciones culturales de una sociedad. La forma en la que nos representamos el mundo es una construcción: así, en las ciencias sociales, los procesos que nos permiten dotar de sentido al mundo son llamadas “representaciones”. Estas representaciones son específicas a cada cultura y, en este marco, nuestras prácticas son influenciadas por la idea que nos hacemos de nuestro ambiente. Las representaciones individuales y colectivas constituyen **la base de nuestra relación con el mundo**. Dicho de otra forma, la forma de representarnos el mundo dirige día a día a nuestra sociedad, en todos los campos.

¿Qué es una representación social?



Aurélie Javieille.
Etnóloga. Montpellier SupAgro, IAE Florac, UMR Innovation.
“¿Qué es una representación social?”

Según la psicóloga Denise Jodelet (*Las representaciones sociales*, PUF, 1994), las representaciones sociales son “*una forma de conocimiento socialmente elaborado, que posea una intención práctica y que concuerde con la construcción de la realidad compartida por una totalidad social.*” Las representaciones son, entonces, construcciones que **dotan de sentido al mundo** en el que viven los individuos.

Las representaciones dependen de nuestras **percepciones**, las que impulsan a la toma de un objeto por medio de los sentidos (vista, audición, tacto) o por el espíritu (operación mental). Estas están entonces influenciadas, a la vez, por nuestras percepciones corporales (un color que nos gusta o no cuando entramos en una habitación, un olor que nos trae placer o disgusto) y por nuestra razón.

Clasificar la información en función de normas y criterios culturales

Cuando se crea una representación, **dos procesos** están en juego: “la objetivación”, con la conformación de un núcleo figurativo, y seguidamente “el anclaje”. Los mismos son descritos

por Moscovici (*La Psychanalyse, son image et son public*³, PUF, 1961). Nosotros no entraremos en los detalles de estos procesos. Una sola etapa será delineada, aquella en la cual los procesos de objetivación le **permiten apropiarse e integrar fenómenos y saberes complejos a las personas**. Esta etapa comprende la selección de la información en función de criterios culturales y especialmente normativos, lo cual implica que una parte de la información queda excluida. El conjunto de las representaciones sociales se construye luego, a partir de los elementos seleccionados, en una elaboración colectiva de referencias aceptadas por todos.

El estudio de las representaciones permite **tomar conciencia de las elecciones hechas en la selección inicial** de la información y de su relatividad. Otra sociedad habría efectuado otras elecciones y habría llegado a otra cultura, a otros valores, saberes y prácticas sobre la base de información clasificada de forma diferente. En fin, las representaciones son, además, una combinación **del inconsciente colectivo** de la sociedad de pertenencia, con la cultura familiar, técnica, social, entre otros, de un individuo (Sylvie Sens et Véronique Soriano, *Parlez-moi d'élevage: analyse de représentations d'éleveurs: livret méthodologique*⁴, 2001).

Un ejemplo de representación

Tomemos el ejemplo de las representaciones de la mujer: ellas varían según la época, las regiones, los entornos sociales. La imagen ideal femenina es por cierto una construcción social.

A la izquierda: la Venus de Lespugue (26.000 a 24.000 años antes de Cristo). **A la derecha:** una muñeca Barbie.



Estas imágenes reflejan **dos representaciones de la femineidad**. Los cánones prehistóricos valorizaban una fertilidad generosa, signo de la supervivencia de la sociedad. La muñeca de Barbie, en cambio, refleja a una sociedad occidental que ofrece a aquellos que “triunfan” socialmente el acceso al tiempo libre y a una alimentación determinada, permitiéndoles la obtención de un cuerpo atlético, delgado y bronceado.

³ El psicoanálisis, su imagen y su audiencia.

⁴ Cuéntame sobre la cría: análisis de las representaciones de los mejoradores: folleto metodológico

De esta forma, la belleza de una mujer a los 25.000 años antes de Cristo no es la misma que la belleza de una mujer de nuestras sociedades occidentales porque responden a construcciones sociales diferentes. Esta última se elabora privilegiando ciertos criterios, elegidos en base a representaciones: la alimentación, las actividades físicas, la salud, la fertilidad, la riqueza, entre otros.

Historia de la relación entre hombre y naturaleza

Desde la Grecia antigua hasta el Iluminismo, **el Occidente ha separado al hombre de la naturaleza**. De esta forma, con el desarrollo de la escritura se difunde una mirada distante sobre la naturaleza: esta se convierte en objeto de una observación racional. El movimiento continúa en Occidente con la expansión de un punto de vista que considera a la naturaleza como un ente a **disposición del humano**.

En Europa, el siglo XVI es el siglo del [humanismo](#), un movimiento intelectual que reivindica a la civilización greco-latina y manifiesta un vivo deseo de aprender, con el objetivo del desarrollo de la humanidad. El hombre se posiciona en el centro del universo y lo observa desde ese lugar. Este movimiento se continúa durante el Iluminismo y el cartesianismo. **La naturaleza se reduce a un mecanismo** cuyas leyes pueden ser explicadas.

La separación hombre/naturaleza relativizada

Pero, algunos años después, esta dicotomía empezó a ser cuestionada. Algunos autores constataron que las fronteras entre lo que se considera “natural” y lo que se considera “cultural” no son tan nítidas.

Puede aceptarse fácilmente que las actividades agrarias son parte fundamental de las interacciones humanas con el resto de la naturaleza. La agricultura es el resultado de la coevolución de ecosistemas artificializados y culturas humanas. La Agroecología se inserta justamente en este campo del análisis ambiental de los agroecosistemas, asumiendo la complejidad que ello implica y generando nuevas aproximaciones teórico-prácticas, que han venido configurando lo que se ha dado en llamar el pensamiento agroecológico (*Tomás Enrique León Sicard. Perspectiva ambiental de la Agroecología. La Ciencia de los Agroecosistemas. 2014*).

La dupla ecosistemas – culturas tiende a reemplazar la noción de lo ambiental entendido como relaciones sociedad – naturaleza, tanto para no caer en el llamado sobrenaturalismo filosófico de las ciencias humanas o en el reduccionismo biologista y también porque evita la discusión sobre si la sociedad es parte o no de la naturaleza, debate que lleva a cuestionamientos sobre la libertad de los seres humanos y de su accionar político y que, además ya está saldado: la sociedad, los seres humanos, somos naturaleza.

Por otra parte, la puesta en valor en nuestra sociedad de **otras formas de ver el mundo**, notablemente de sociedades en las que el término “naturaleza” no existe puesto que los humanos están totalmente integrados a la misma, ha relativizado a la visión occidental.

El descubrimiento de los saberes locales

La relativización de nuestra mirada del mundo trajo el **interés por las otras culturas**. De esta forma, complementando a soluciones estrictamente científicas de los problemas ambientales, nos inclinamos hacia lo que podría ofrecernos nuevas pistas: la sociedad (si es que se puede hablar de una sociedad única, por el momento utilizaremos el término para simplificar) se torna hacia los saberes “locales”.

Este movimiento viene de la mano con el redescubrimiento de los saberes locales como lo permite la protección de la biodiversidad, notablemente en la conferencia de Río ([Declaración de Río sobre el ambiente y el desarrollo](#)), en 1992



Ilustración 1: Indígenas Kayapo de Brasil que participaron, junto con otros pueblos indígenas, en la Conferencia de 1992.

Desde el artículo 8j de la Convención de la Diversidad Biológica ([artículo titulado “Traditional Knowledge, Innovations and Prácticas”](#))⁵ hasta el “Programa Saberes Locales” del Banco Mundial, pasando por la creación en 1994 de una sección permanente sobre los pueblos indígenas en el seno de la Organización Internacional de las Evaluaciones del Impacto (IAIA), los responsables multiplicaron las recomendaciones para, con el fin de asegurar la eficiencia y estabilidad, basar los procesos de desarrollo económico en las prácticas de las comunidades locales.

Los trabajos de **etnociencia** ([¿Qué es la etnociencia?](#)) también fueron redescubiertos para intentar encontrar las pautas para una gestión más respetuosa del ambiente, sin, por otro lado, reducir a estos saberes a “recetas” descontextualizadas del medio que permitió su existencia, como lo han subrayado numerosos autores. Esta situación se integró a todos los trabajos de agronomía que han demostrado un interés empírico en **tomar en cuenta los conocimientos provenientes de la práctica**.

⁵ Conocimientos tradicionales, innovaciones y prácticas.

¿Cómo cambiar de perspectiva para la sostenibilidad en la Agroecología contemporánea?

Luego de ver y comparar las representaciones y visiones sobre la evolución de los estándares: nuestra visión del mundo agrícola, de lo que hace a su desempeño y de lo que debe guiar nuestras acciones, los/as invitamos a pensar en tres principios que consideran debería tener hoy en día una perspectiva que aborde la sostenibilidad en la Agroecología contemporánea.

Pueden compartir estos principios a través de las redes sociales en el espacio de foro “Cambiar la perspectiva para la sostenibilidad en la Agroecología”. También recorrer los principios formulados por los y las colegas, y comentar. El propósito es desnaturalizar las representaciones y construir una mirada contextualizada.

Agroecología: la naturaleza como socia

Veremos después de la Secuencia 2: **la Agroecología no puede ser recogida en una sola definición**. Pero por más diferentes que estas sean, las perspectivas agrícolas cuestionan a todas las prácticas que dejan de lado a los desafíos ambientales.

Muchos actores han subrayado que, en la Agroecología, **el lugar del agricultor cambia**. El técnico que aplica recetas químicas se convierte en un actor que toma confianza en su capacidad de observación de los agro-ecosistemas. Con la reintroducción de la complejidad y la incertidumbre en los agro-ecosistemas aparece un fuerte desafío: se trata de darle un lugar a la biodiversidad en los campos, de aceptar a los elementos naturales como socios de la actividad de producción, de abandonar la búsqueda de una dominación total de todos los elementos de producción. El peligro deja de ser algo que debe ser eliminado, y se convierte en constitutivo de la situación.

Otra relación con el saber

El agricultor refuerza su **cercanía con los elementos naturales** y gana más margen de maniobra, con el fin de “actuar con ellos”. Los saberes se construyen en la proximidad con los elementos naturales, dentro de una relación de asociación mantenida entre cada agricultor y los elementos. Se habla de eco-saberes. (Anne, Moneyron, *Transhumance et éco-savoirs*⁶, L'Harmattan, 2003). La Agroecología es un enfoque que valoriza y reivindica el conocimiento de los agricultores, el saber de la gente, un saber que es particular y local.

Sobre estas bases, ciertas corrientes de la Agroecología participan en una reflexión acerca de nuestra relación con la “naturaleza” (¿En qué medida aceptamos “soltarle la mano” a los elementos naturales?) y acerca de **nuestra relación con los saberes y su construcción**. Actualmente, los saberes de origen académico y los saberes de origen empírico están

⁶ Trashumancia y conocimiento ecológico

mezclados. La ciencia no tiene más el monopolio de la información y el conocimiento, pero los profesionales agrícolas se valen de su inspiración para desarrollar nuevas prácticas.



Aurélie Javieille. Etnóloga. Montpellier SupAgro, IAE Florac, UMR Innovation.
"La naturaleza como socia. Reintroducir la biodiversidad".

Para profundizar

- Tomás Enrique León Sicard, 2014. Perspectiva ambiental de la Agroecología. La Ciencia de los Agroecosistemas). Universidad Nacional de Colombia:
<http://socla.co/wp-content/uploads/2015/05/Perspectiva%20ambiental%20de%20la%20Agroecologia.pdf>
- *Ecología política de la agricultura. Agroecología y posdesarrollo / Omar Felipe Giraldo.- San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México: El Colegio de la Frontera Sur, 2018* [política de la agricultura.pdf](http://socla.co/wp-content/uploads/2014/politica-de-la-agricultura.pdf)
- Revista de Economía Crítica. 2010. Nº10 [https://www.socla.co/wp-content/uploads/2014/Revista_Economia_Critica_10.pdf](http://www.socla.co/wp-content/uploads/2014/Revista_Economia_Critica_10.pdf)
- Informe del Relator Especial sobre el derecho a la alimentación, Sr. Olivier De Schutter. Naciones Unidas. 20 diciembre de 2010. [https://www.socla.co/wp-content/uploads/2014/informe-UN-agroecologia.pdf](http://www.socla.co/wp-content/uploads/2014/informe-UN-agroecologia.pdf).

Apuntes sobre el surgimiento de la Agroecología

El siguiente cuestionario les permitirá repasar los principales conceptos de esta Secuencia. Esta actividad cuenta para la acreditación del curso.

1. ¿Cuándo surge la Agroecología? Seleccionar una opción correcta.

- A fines de la edad media, a partir del inicio de la burguesía y los cambios en las prácticas de cultivos.
- Si bien, las prácticas que hoy se denominan agroecológicas son ciertamente ancestrales, el concepto de "Agroecología" en el actual paradigma científico, se desarrolla durante los años 80, de forma simultánea, con el trabajo de científicos y los movimientos sociales de varios países de América Latina. (Correcta)
- En los años 50 con el desarrollo industrial de posguerra y el impacto de la industria en los campos.

2. ¿Cuáles son los desafíos que enfrenta la Agroecología contemporánea? Seleccionar una opción correcta.

- Estudiar y modernizar la forma de cultivar.

- Alimentar a la población, preservar el ambiente y hacerles frente a las incertidumbres (el agotamiento de ciertos recursos, el cambio climático, entre otros). (Correcta)
- Comprender el cambio climático y su impacto en los cultivos.

3. ¿Cuáles son las diferentes dimensiones del surgimiento de la Agroecología y los impactos de la modernización agrícola? Seleccionar una opción correcta.

- Técnicas e industriales.
- Antropológicas y educativas.
- Ambientales, socio-económicas y culturales. (Correcta)

4. ¿Cuál es el cambio que propone la perspectiva de la Agroecología? Seleccionar una opción correcta.

- La Agroecología cambia la forma de concebir la producción agrícola, los sistemas agroalimentarios, y la valorización de los procesos ecológicos (Correcta).
- La Agroecología moderniza los cultivos y su impacto ambiental.
- La Agroecología estudia los impactos técnicos de la modernización agrícola y su relación con el impacto social.

5. ¿Cuáles fueron los aportes más significativos para entender el surgimiento de la Agroecología y su perspectiva? Puede seleccionar más de una opción.

- El surgimiento de la Agroecología dentro de la historia científica, social y económica de nuestras sociedades contemporáneas.
- Los impactos y dimensiones ambientales
- Los impactos y dimensiones socioeconómicas
- Los impactos y dimensiones culturales.
- Los desafíos actuales de la agroecología, individualmente y en conjunto.



Este material es difundido bajo licencia Creative Commons – BY – NC – SA. Es posible copiar, utilizar y transmitir esta obra, con la condición de mencionar a los autores y de no hacer uso comercial. Si se modifica o transforma esta obra o alguno de sus elementos, se debe distribuir el resultado bajo la misma licencia Creative Commons.

SECUENCIA 2

Los diferentes acercamientos a la agroecología



Mooc AGROECOLOGÍA

MOOC AGROECOLOGÍA

Secuencia 2: LOS DIFERENTES ACERCAMIENTOS A LA AGROECOLOGÍA

INDICE

Objetivos de la semana	3
Etapas de la semana	3
Especialistas de la secuencia	4
Introducción: definiciones de la Agroecología	4
Las tres dimensiones de la Agroecología	5
Definiciones de Agroecología	5
Las definiciones que evolucionan	6
Hacia una definición de la Agroecología	8
Agroecología y el derecho a la alimentación	8
Enfoques científicos de la Agroecología.....	9
Introducción	9
Agronomía	9
"Agroecología" incluye la palabra "Ecología", pero ¿De qué se trata esta ciencia?	11
Conceptos ecológicos que son útiles para la Agroecología	11
Agroecosistemas	15
Ciencias económicas y sociales	17
¿Biología y biotecnologías?	18
La Agroecología, un acercamiento científico interdisciplinario	19
Los enfoques de la Agroecología	21
Conclusión: Agroecología, un mosaico de puntos de vista	24
Las prácticas agroecológicas	26
Los 10 principios de la Agroecología	27
Permacultura, un enfoque agroecológico radical	28
Hacia las diversas prácticas agroecológicas	31
Caso 1: Agricultura integrada de arroz y pato	32
Caso 2: Jardín Forestal	33
Caso 3: Agricultura del desierto (OASIS)	33
Caso 4: Agricultura mixta (Policultura – Ganadería)	34
Caso 5: Control biológico (Push–Pull)	34
Caso 6: Agroforestería	34
Caso 7: Madera rameal fragmentada	35

Caso 8: Agricultura de conservación	35
Correcciones y comentarios	36
Conclusión	38
Bibliografía consultada	39



Este material es difundido bajo licencia Creative Commons – BY – NC – SA. Es posible copiar, utilizar y transmitir esta obra, con la condición de mencionar a los autores y de no hacer uso comercial. Si se modifica o transforma esta obra o alguno de sus elementos, se debe distribuir el resultado bajo la misma licencia Creative Commons.

OBJETIVOS DE LA SEMANA

Al concluir la segunda Secuencia del Mooc Agroecología ustedes habrán logrado:

1. Descubrir las **diferentes definiciones de Agroecología** y cómo evolucionaron a través del tiempo.
2. Comprender cuáles son las **diferentes aproximaciones de la Agroecología**, a la vez ciencia, conjunto de movimientos sociales y políticos, y conjunto prácticas agrícolas
3. Caracterizar a estas diferentes aproximaciones por medio de la utilización de una grilla que usará para analizar cuatro testimonios.
4. Distinguir los **principios de acción** que se encuentran en las prácticas agroecológicas a través de diferentes ejemplos.

Si además, eligieron el camino de la inmersión, podrán:

5. **Posicionar su situación para la encuesta entre las aproximaciones de la Agroecología descubiertas, particularmente al realizar una entrevista con el actor elegido.**

ETAPAS DE LA SEMANA

Para cumplir nuestros objetivos, esta semana estará estructurada en **cuatro etapas claves**:

Primera etapa: Las diferentes aproximaciones de la Agroecología

Después de haber analizado las diferentes **definiciones** de Agroecología, se profundizará sobre las **aproximaciones científicas de la misma**, Agroecología, combinando múltiples miradas disciplinarias (agronomía, ecología, ciencias sociales, biología) e interrogando el lugar de la biodiversidad y de las biotecnologías. Usaremos una **grilla de análisis de esas aproximaciones, con un ejercicio con calificación** que le dará las herramientas para analizar las aproximaciones usadas por sus cuatro actores. Finalmente, analizaremos **los principios de acción de las prácticas agroecológicas**.

Segunda etapa: Encuentro común entre todos

En este espacio nos encontraremos para un intercambio en directo con los docentes y especialistas que hayan participado en la Secuencia 2. Será un momento de intercambio muy rico y que potenciará lo abordado en la primera etapa.

Tercera etapa: Evaluación de la Secuencia 2

La evaluación será realizada mediante el uso de la grilla de análisis de las aproximaciones y con una prueba al final de la secuencia.

Cuarta etapa: Trabajo sobre la encuesta [Camino Inmersión]

Los/as invitamos a **contactarse con el actor que han elegido para la entrevista**. Esto les permitirá avanzar en su encuesta e implementar la grilla de análisis de las aproximaciones en sus propias situaciones de encuesta. Será una buena forma de acercarse a este método.

ESPECIALISTAS DE LA SECUENCIA

Marcelo Belloni



Profesional/Investigador. Ing. Especialista en Agroecología (Escuela de Posgrado UMLAM). Experiencia en: Investigación, Desarrollo y Gestión de Proyectos Tecnológicos; Estudios sobre Redes de Innovación Territorial; Procesos Socio-Técnicos; Indicadores de Sustentabilidad; Gestión del Conocimiento; Sistemas Sostenibles y de Base Agroecológica; Integración de Soluciones y Nuevas Tecnologías Aplicadas; Vinculación con Organismos e Instituciones de Ciencia e Investigación, Académicas, y de Gestión, en el ámbito Público y Privado; entre otras. En el ámbito académico se desempeña actualmente como Investigador y Có-Director del Laboratorio I3T (Ingeniería, Investigación e Innovación Tecnológica) en la Universidad Tecnológica Nacional (sede FRA). Desde 2012 se ha desempeñado como Investigador en el Instituto de Clima y Agua - CIRN CNIA INTA. Actualmente desde febrero de 2018, integra el equipo de Gestión del Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Agricultura Familiar-CIPAF, en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias-CNIA del INTA. Miembro fundador e integrante del equipo de gestión del Círculo de Argentino de Agroecología-CirAA.

Libertad Mascarini



Ingeniera Agrónoma, Master en Producción Vegetal-UBA. Especialización en Agroecología INTA-UNLaM. Psicóloga Social. Docente-Investigadora, Profesora Asociada del Dpto. de Producción Vegetal, Facultad Agronomía-UBA y UNAJ, especializada en ecofisiología y manejo sustentable de cultivos florícolas. Publicó numerosos trabajos en revistas con referato y de divulgación tecnológica; publicó y disertó en Congresos nacionales e internacionales. Directora de tesis y de cursos de grado y posgrado. Coordinadora del Grupo Interdisciplinario de Estudio y Trabajo junto a comunidades qom de la región de Chaco-FAUBA, trabajando en sistemas agroecológicos junto a comunidades indígenas, de 2011 a la fecha.

Directora de proyectos de Investigación en agroecología, de Extensión Universitaria y del Programa para el Desarrollo de Naciones Unidas-FMAM. Integrante de Comisión Técnica del Sistema Participativo de Garantía de producciones agroecológicas, SPG-FAUBA, de productores florihortícolas del AMBA. Socia de SoCLA. Miembro fundadora del Círculo de Argentino de Agroecología-CirAA, integrante del equipo de gestión; integrante de la Comisión Directiva de la Sociedad Argentina de Agroecología-SAAE. CV LinkedIn: <https://www.linkedin.com/in/libertad-mascarini-13b38133/>

Marina Sanchez de Prager

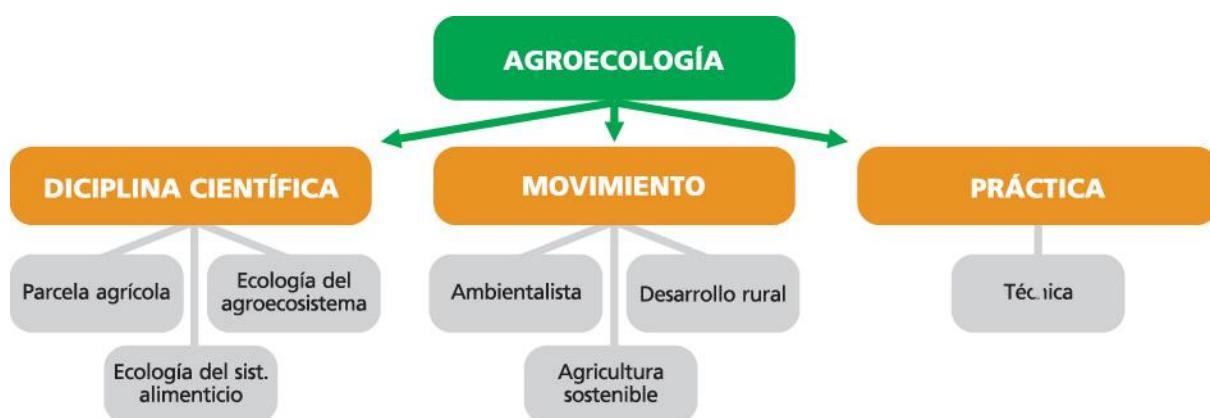


Investigadora Emérita/docente. Doctora en Ingeniería Agrónoma. Se ha formado en la Universidad Nacional de Colombia sede Palmira. Posee en su haber dos maestrías y un doctorado. Una maestría en Administración Educacional, en la Universidad del Valle, y otra en Suelos con énfasis en Microbiología, en la Universidad Nacional. Su doctorado es en Tecnologías Agroambientales, de la Universidad Politécnica de Madrid. Directora de tesis y de cursos de grado y posgrado. Autora de varios Libros. Líneas de investigación: Agroecología; Microbiología, Biología, Enzimas y Ecología del suelo; Investigación en Micorrizas; Coordinadora Grupo de Investigación en Agroecología; Ha sido abanderada por su trabajo con comunidades campesinas del Valle del Cauca, no solo contribuyendo al empoderamiento femenino, sino también contribuyendo a la dignificación del conocimiento empírico de los agricultores, desde su área del conocimiento: la Agroecología. Para la ingeniera, la vida funciona en la cooperación y no en la competitividad, y la mujer tiene una vocación de servicio arraigada a su género, la cual debe ser aprovechada en cualquier entorno. Miembro de la junta directiva de la Sociedad Latinoamericana de Agroecología-SoCLA. CV: http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000596779

INTRODUCCIÓN: DEFINICIONES DE LA AGROECOLOGÍA

Las tres dimensiones de la Agroecología

La Agroecología recoge una gran diversidad de aproximaciones, definiciones, y de maneras de poner en práctica sus principios. Para verlo más claramente, según un trabajo elaborado Wezel Alexander (2009), propone distinguir tres dimensiones en la Agroecología: disciplina científica, movimientos sociales y políticos, conjunto de prácticas agrícolas.



En la secuencia anterior, vimos como el surgimiento de la Agroecología operó a través de dinámicas sociales y políticas, de desplazamientos de posturas y de puntos de vista.

En esta Secuencia, profundizaremos en las otras dos dimensiones: **las aproximaciones científicas de la agroecología y las prácticas agroecológicas**. Pero, previamente, analizaremos algunas **definiciones de Agroecología**.

Definiciones de Agroecología

No existe una sola forma de definir y de trabajar con la Agroecología. Las diferentes definiciones de la Agroecología revelan **diferentes puntos** de vista, pero también la **evolución del concepto a través del tiempo**.

Partiendo de la intención de integrar a los principios de la ecología a la definición de agronomía, la definición de Agroecología se ha ido extendiendo progresivamente al **estudio de los sistemas alimenticios** y luego a las **relaciones entre la producción alimenticia y la sociedad en un sentido más amplio** (sumando los saberes locales, culturales y ancestrales, y conceptos tales como Soberanía Alimentaria y el Buen Vivir, entre otros).

En el video que sigue, Miguel Altieri y Clara Nicholls, ambos de Universidad de Berkeley, California, nos presentan una muy buena aproximación a la definición y principios de la Agroecología. Se suma el testimonio de uno de los productores locales.



Agroecología, el desafío del siglo XXI.

En este video Victor Toledo, nos explica también qué es la Agroecología y su contraste con la agricultura industrial.



Víctor Toledo nos explica qué es la agroecología

Referencias

ALTIERI, M. Universidad de Berkeley, California, EEUU. https://www.researchgate.net/profile/Miguel_Altieri - <https://ourenvironment.berkeley.edu/people/miguel-altieri> (En inglés) [Consulta: 10 de octubre de 2018]

NICHOLLS, C. Universidad de Berkeley, California, EEUU. Presidenta de la Sociedad Latinoamericana de Agroecología. <https://www.socla.co> - https://www.researchgate.net/profile/Clara_Nicholls (En inglés) [Consulta: 10 de octubre de 2018]

TOLEDO, V. Instituto de Investigación en Ecosistemas y Sustentabilidad, México. https://es.wikipedia.org/wiki/Víctor_M._Toledo - <http://www.iies.unam.mx/investigacion/perfiles-investigadores/victor-m-toledo> [Consulta: 10 de octubre de 2018]

Las definiciones que evolucionan

Las definiciones de la Agroecología evolucionaron en función del punto de vista de los autores, de la evolución de las disciplinas científicas y de los desafíos sociales. Las definiciones siguientes aparecen en orden cronológico. Las analizaremos observando la evolución en términos de conocimientos movilizados, de escala de estudio, de objetivos.

¿Qué es la Agroecología?

- Desde una gestión alternativa de los agro-ecosistemas...

Según Miguel A. Altieri (1989): “**Una aproximación científica usada para estudiar, diagnosticar y proponer un modo alternativo de gestión de los agro-ecosistemas, con insumos débiles.**”

Según Miguel A. Altieri (1995): “**Una disciplina que se define, sobre los principios de base de la ecología, como estudiar, concebir y administrar a los agro-sistemas** para que, simultáneamente, sean productivos, conserven los recursos naturales, sean coherentes con la cultura local, sean socialmente justos y sean económicamente viables.”

Según Stephen R. Gliessman (1998): “La aplicación de conceptos y principios ecológicos para **concebir y administrar agro-ecosistemas durables.**”

Según Miguel A. Altieri (2001): “**El estudio holístico de los agro-ecosistemas**, integrante de los componentes ambientales y humanos (...) Un campo cultivado es visto como un sistema complejo, en el cual se desarrollan los procesos ecológicos como en los ecosistemas naturales: ciclo de nutrientes, relaciones presa-predador competencia, simbiosis, etc.”

- ... desde la ciencia del diseño y la gestión de sistemas alimentarios sostenibles ...

Según Tommy Dalgaard et al. (2003): “**Una disciplina integrada que toma en consideración a los conocimientos de la agronomía, la ecología, la sociología y la economía.**”

Según Charles Francis et al. (2003): “**El estudio integrado de la ecología del sistema alimenticio**, tomando en cuenta las dimensiones ecológica, económica y social.”

Según Stephen R. Gliessman (2007): “La ciencia de la aplicación de los conceptos y principios de la ecología para la **concepción y gestión de sistemas alimenticios sostenibles**”

- ...de los diferentes actores y formas de la Agroecología.

Según Olivier de Schutter (2010): “Las aproximaciones agroecológicas siguen el principio de la agroecología, que es una **aplicación de la ecología al estudio, la concepción y la gestión de agro-ecosistemas sostenibles**. La agricultura biológica, la agricultura de conservación, la ciencia agroforestal, el control biológico, los cultivos asociados y la agricultura mixta están todas asociadas a la agroecología. La agroecología comprende la **observación de los sistemas tradicionales**, la utilización de los saberes locales de gestión de agro-ecosistemas, pero también del saber científico moderno. Ella no se opone a la tecnología. La fertilidad de los agro-ecosistemas y la gestión fitosanitaria se valen de las interacciones apropiadas del ecosistema más que de la utilización de insumos externos, como los pesticidas y los fertilizantes químicos.”

Según Jaime Morales Hernández (2011): “Es un enfoque más amplio, incluyente, que intenta integrar a las ciencias de la naturaleza con las ciencias sociales y humanas para comprender las interacciones entre procesos ecológicos, agronómicos, sociales y económicos. Busca integrar los saberes históricos de los agricultores con los conocimientos de diferentes ciencias. Contempla el reconocimiento y la valoración de las experiencias de los productores locales”.

- ... en relación a la resiliencia y cambio climático.

Según Miguel Altieri y Luis Vázquez Moreno (ver: “Los 10 Principios de la Agroecología” en la sección “Las prácticas agroecológicas”), consideran como uno de los principios de la agroecología: “Aumentar la capacidad de resiliencia a eventos extremos externos (como el cambio climático u otros)”. Se define como resiliencia, a la capacidad del sistema para recuperarse de las perturbaciones, incluidos los fenómenos meteorológicos extremos como la sequía, las inundaciones o los huracanes, y para resistir el ataque de plagas y enfermedades.

El cambio climático impone recrear tecnologías de mitigación y adaptación. La mitigación se ocupa de las causas del cambio climático (emisión de gases de efecto invernadero), mientras que la adaptación aborda sus impactos. Un ejemplo de adaptación, exige la recreación de tecnologías para captar, almacenar y distribuir el agua en los cultivos o el suelo, entre otras.

- ... y en relación a temas de género.

- Las mujeres suelen tener más predisposición para defender un modelo productivo basado en la biodiversidad, buen vivir (incluye sin violencia, autonomía, dignidad).

- El sistema sexo-género (patriarcado) que nos rige hace siglos y quizás milenios, establece una división del trabajo, de recursos, de poder entre el hombre y la mujer, esto lleva a la supervvaloración de la economía de mercado e invisibilizarían a las mujeres. Esto no es una ideología neutral, condiciona. Son la base de los prejuicios que tenemos hoy en día. El sistema de hoy está basado en el Etnocentrismo (etnia europea), Antropocentrismo (la especie humana es la que vale y es superior) y Androcentrismo (lo que cuenta, referente moral son los hombres, las mujeres están en relación a los hombres) <http://agroecologia-socia2015.net/a1-genero-y-agroecologia-emma-siliprandi-fao/>



O papel da agroecología no empoderamento das mulheres.

Hacia una definición de la Agroecología

Teniendo en cuenta las diversas conceptualizaciones propuestas hasta ahora en la secuencia ¿Qué elementos incluiría en una conceptualización de Agroecología?

Pueden compartir sus definiciones a través del foro “Hacia una definición de la Agroecología”. También recorrer las conceptualizaciones construidas por los/as colegas y comentar.

AGROECOLOGÍA Y EL DERECHO A LA ALIMENTACIÓN

Olivier De Schutter es un jurista belga especializado en derechos económicos y sociales. Se desempeñó como Vocero Especial de las Naciones Unidas sobre el derecho a la alimentación desde 2008 hasta 2014. En 2011, su informe seminal "[Agroecología y el derecho a la alimentación](#)" que presentó en la 16^a sesión del Consejo de Derechos Humanos de las Naciones Unidas, tomó el caso que la agroecología, si cuenta con el apoyo suficiente, puede duplicar la producción de alimentos en regiones enteras en 10 años, a la vez que mitiga el cambio climático y alivia la pobreza rural.

En el siguiente video, compartió su punto de vista durante un coloquio de un día en el Instituto Internacional de Estudios Sociales (ISS) en La Haya, Países Bajos, en diciembre de 2011.



Olivier de Schutter
"What is agroecological farming? And why should it be up-scaled?"

PARA MÁS INFORMACIÓN



["AGROECOLOGÍA PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIÓN ACTAS DEL SIMPOSIO INTERNACIONAL DE LA FAO" \(18-19 de septiembre de 2014, Roma, Italia\)](#)

["LA REVOLUCIÓN AGROECOLÓGICA EN AMÉRICA LATINA" \(Miguel Altieri y Víctor M. Toledo - 2011\)](#)

ENFOQUES CIENTÍFICOS DE LA AGROECOLOGÍA

Introducción

En sus orígenes, la Agroecología se refería a **la utilización de métodos y conceptos de la ecología en la agricultura**.

Este acercamiento está siempre presente, a veces de manera radical, como Jacob Weiner (2003), propuso que la ecología sea la ciencia de la agricultura del siglo XXI. La ecología y la agronomía no habían formado lazos lo suficientemente fuertes y las interacciones se darían de un modo más conflictivo que cooperativo.

En efecto, durante mucho tiempo, **para la ecología, los ecosistemas cultivados carecían de interés**: su biodiversidad es débil y “banal”, las perturbaciones a las que son sometidos por medio de las técnicas culturales desestabilizan las dinámicas ecológicas y las llevan lejos del equilibrio. **En cuanto a la agronomía, desde hace tiempo, ella consideraba que el acercamiento ecológico carecía de eficiencia** y de operatividad y no sabían tomar en cuenta al lugar del agricultor en los agro-ecosistemas. Estos puntos de vista existían, por ejemplo, en ingeniería ecológica o en agronomía de paisajes, pero los lazos seguían siendo necesarios.

Las evoluciones en el contexto y en los desafíos cambiaron la situación: si es necesario movilizar los procesos ecológicos para producir más y mejor con menos, entonces es necesario acercar a estas dos disciplinas. **Ambas se movilizaron**: la agronomía puso el proyector sobre las regulaciones biológicas en los agro-sistemas, la ecología se interesó más en los sistemas administrados por agricultores.

Agronomía

La agronomía es una ciencia orientada a la acción, fundada sobre la observación y el conocimiento de los sistemas agrícolas y sobre la puesta en marcha de los pasos para administrar su gestión. El acercamiento científico a la agronomía se desarrolló en el siglo 19, notablemente gracias al progreso de la química y a la demostración de que las plantas pueden alimentarse únicamente de elementos minerales. Esto abrió la puerta a la construcción de conocimientos agronómicos con el fin de comprender mejor como aprovechan las plantas y los animales a los recursos del medio y administrar la producción con múltiples palancas: el uso de insumos (fertilizantes y luego productos fitosanitarios para los vegetales), la mecanización y el progreso genético.

A fines del siglo 20, algunas corrientes de la agronomía desarrollaron **un acercamiento sistemático** integrando el análisis de las interacciones entre los diferentes componentes del agro-sistema para evaluar sus desempeños y concebir sistemas técnicos optimizando los aspectos complementarios y valorizando las simbiosis entre estos componentes, a diferentes escalas: la parcela cultivada, la granja, el territorio...

Los conceptos y pasos de la agronomía sistemática han sido largamente utilizados en Agroecología para “*estudiar, diagnosticar y proponer un modo de administración alternativa del agro-ecosistema*” (Altieri, 1989). Sin embargo, para el agrónomo, concebir sistemas técnicos que estén basados en las características ecológicas del agro-sistema cambia la perspectiva. **En efecto, no se trata de remover los factores limitantes de la producción por medio de insumos, sino de activar procesos ecológicos para convertirlos en factores de producción (y proporcionar servicios eco-sistémicos). Se puede hablar de un cambio de paradigma.**

La Agroecología empuja de esta forma a la agronomía invitándola a desarrollar nuevos enfoques científicos, a tomar interés por ciertos objetos de investigación, como por ejemplo la composición biológica del agro-sistema, o a construir nuevas maneras de llevar a cabo la investigación. Esto se inscribe en una reflexión más amplia sobre la necesidad de refundar la investigación agronómica.

Para profundizar en este punto, les proponemos que lean el capítulo: “[La Propuesta agroecológica: el caminos necesario](#)” del Curso de Agroecología y Agricultura Sustentable (Santiago Sarandón, 2011, UNLP Argentina, Páginas 8, 9 y 10), en donde se propone que el manejo sustentable de los agroecosistemas, requiere abordarlos como un tipo especial de ecosistema, teniendo en cuenta las interacciones de todos sus componentes físicos, biológicos y socioeconómicos y el impacto ambiental que estos producen. Definiendo que la Agroecología no es un conjunto de técnicas o recetas que se proponen para reemplazar las generadas por la Revolución Verde. No se pretende reemplazar el dogma “productivista” por un dogma “agroecológico”. No es, tampoco, sólo un tipo de agricultura, como la orgánica o ecológica o biodinámica. Es mucho más que eso: la Agroecología podría definirse o entenderse como: “*Un nuevo campo de conocimientos, un enfoque, una disciplina científica que reúne, sintetiza y aplica conocimientos de la agronomía, la ecología, la sociología, la etnobotánica y otras ciencias afines, con una óptica holística y sistemática y un fuerte componente ético, para generar conocimientos y validar y aplicar estrategias adecuadas para diseñar, manejar y evaluar agroecosistemas sustentables.*” (Sarandón, 2002).



Stéphane de Tourdonnet (Professor of Agroecology at Montpellier SupAgro)

PARA PROFUNDIZAR



- [LA AGROECOLOGÍA COMO UN ENFOQUE TRANSDISCIPLINAR, PARTICIPATIVO Y ORIENTADO A LA ACCIÓN](#) (V. Ernesto Méndez, Christopher M. Bacon, Roseann Cohen)
- [LA AGROECOLOGÍA EN LATINOAMÉRICA: TRES REVOLUCIONES, UNA GRAN TRANSFORMACIÓN](#) (Víctor M. Toledo)

"AGROECOLOGÍA" INCLUYE LA PALABRA "ECOLOGÍA", PERO ¿DE QUÉ SE TRATA ESTA CIENCIA?



Maximiliano Pérez. INTA.
"Ecología científica: definiciones y prácticas"

Conceptos ecológicos que son útiles para la Agroecología

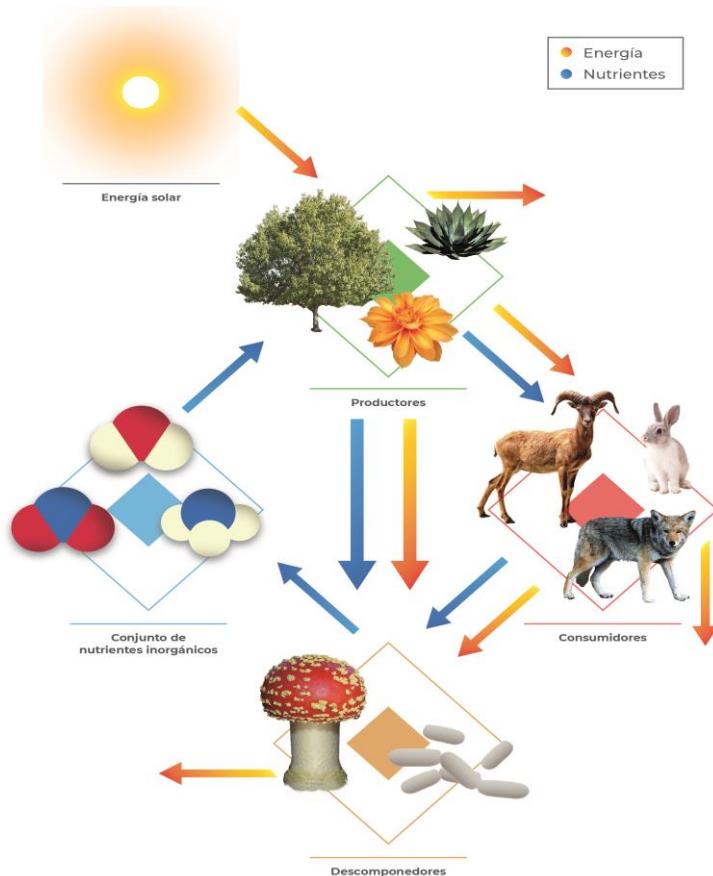
Filtros ambientales

Los filtros ambientales son proporcionados por las condiciones abióticas y bióticas locales que clasifican las especies de plantas dependiendo de sus características ecológicas (Lavorel et al., 1997; Lavorel & Garnier, 2002).

La composición de una comunidad de plantas en un área determinada se ha conceptualizado como una sucesión de filtros que excluyen especies de un grupo regional, creando grupos de especies cada vez más restringidos, lo que finalmente da como resultado el conjunto real que se pueden observar localmente.

La organización trófica de los ecosistemas

La intensidad de la producción primaria neta es el único factor determinante de la cantidad de compuestos orgánicos disponibles para otros organismos en el ecosistema. De hecho, solo los organismos fotosintéticos y algunos microorganismos (como las bacterias nitrificantes del suelo) son autosuficientes para cubrir sus necesidades de energía y carbono, pudiendo crecer a partir de la materia mineral. Se les conoce como autótrofos, a diferencia de todos los demás organismos (animales, hongos, bacterias, entre otros) que se dice que son heterótrofos. Estos últimos usan materia orgánica, producida por otros seres vivos, para desarrollarse. Prácticamente todos los seres vivos dependen, por lo tanto, de la producción primaria neta desarrollada esencialmente por las plantas, que por lo tanto se denominan productores primarios. Las plantas pueden ser consumidas vivas por un primer tipo de organismos: consumidores primarios (herbívoros). La mayoría de lo que los vertebrados e invertebrados ingieren se utiliza para la respiración (catabolismo), lo que les permite a estos animales (fitófagos, herbívoros) cubrir sus necesidades energéticas. El resto se transforma (anabolismo) y se utiliza para cubrir las necesidades de materiales de crecimiento, mantenimiento y reproducción. Esta biomasa de consumidores primarios a su vez sirve como un recurso nutricional para los consumidores secundarios, llamados depredadores, estos últimos actúan como alimento para los consumidores terciarios (superdepredadores), y así sucesivamente. El conjunto es el vínculo de cadenas de alimentos o red trófica. Los productores primarios, los consumidores primarios, los consumidores secundarios, entre otros, constituyen los diferentes niveles tróficos de la red.



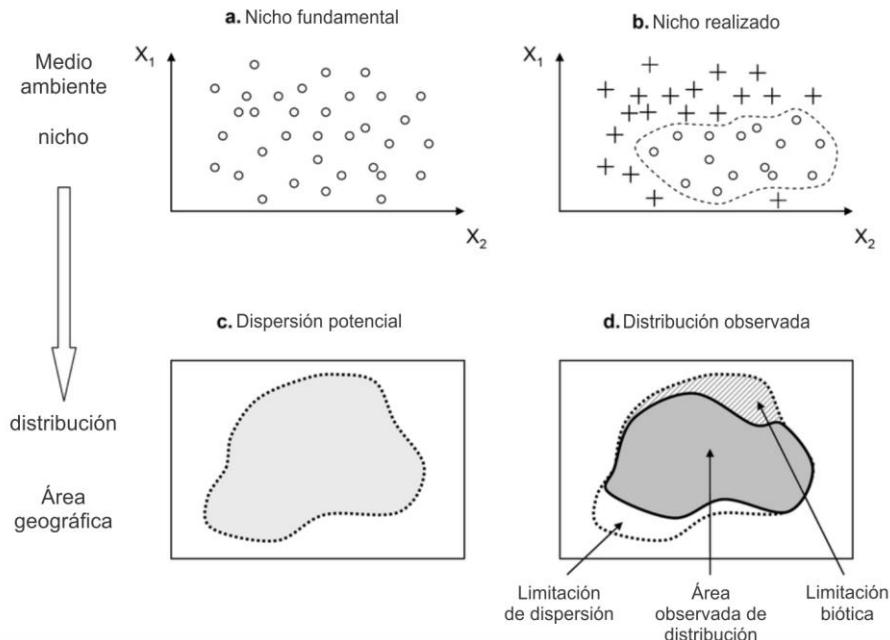
Distribución de nichos y especies

Lo que está en juego: La abundancia y distribución de especies en una comunidad refleja la forma en que las especies usan los recursos disponibles. Se puede suponer que algunas especies son más abundantes que otras porque utilizan un amplio espectro de recursos (especies generalistas) o están especializadas en recursos que son abundantes en el hábitat (especies especializadas), o son más competitivos para la adquisición de recursos. Por lo tanto, la consecuencia es la abundancia relativa y la distribución de las especies en un hábitat dado; 1) patrones de disponibilidad de recursos disponibles; 2) adaptaciones específicas de especies para explotar estos recursos; 3) interacciones de especies que determinarán el éxito de las estrategias de especies para el uso de recursos. Por esta razón, la idea de que las interacciones determinarán la ausencia o presencia de especies en un hábitat particular, ha llevado a los ecólogos a describir la estructura de las comunidades según los patrones de uso de los recursos, así como la superposición de recursos entre especies. El concepto central de estos estudios es el del nicho.

Las dimensiones del nicho ecológico: Definición del nicho: (Hutchinson, 1957) definió el nicho como el conjunto de condiciones necesarias para la supervivencia y reproducción de una especie. Es, por lo tanto, una descripción multidimensional de todos los recursos que pueden ser utilizados por una especie y las limitaciones abióticas y bióticas que puede tolerar.

Nicho fundamental vs nicho realizado: Es posible distinguir entre el nicho fundamental y el nicho realizado de una especie (Hutchinson 1957). El nicho fundamental corresponde a "*un volumen n-dimensional, en el que cada punto corresponde a un estado del medio ambiente que permitiría que una especie exista indefinidamente*". Según esta definición, identificar el nicho ecológico de una especie consiste en identificar la respuesta de esta especie al medio ambiente o, en otras palabras, identificar el área de tolerancia de la especie con respecto a los principales factores ambientales. Las interacciones bióticas, como la competencia o la depredación, obligarán a la especie a ocupar un espacio que es diferente del nicho fundamental: es el nicho realizado.

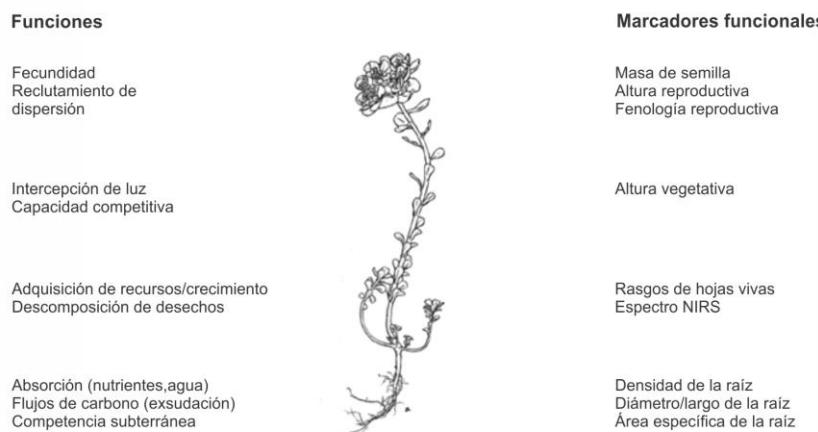
De esta forma, se pueden establecer vínculos entre el nicho fundamental y la dispersión potencial, por un lado; y entre el nicho realizado y la distribución observada de una especie, por otro lado.



En el espacio geográfico, la línea punteada circunscribe la distribución observada de la especie (Figura d). Las cruzas en la Figura b indican los puntos donde la especie se elimina debido a interacciones bióticas con otras especies, y la limitación por dispersión.
 Figura c: en el espacio geográfico, la línea punteada circunscribe la distribución potencial de la especie.
 Figura a: el conjunto de puntos blancos representa el nicho potencial de la especie tal como se define por la combinación de factores ambientales (X_1 y X_2), según Pulliam (2000).

El concepto de rasgos funcionales

Según Garnier et al (2016) un análisis detallado de la literatura revela que el término "rasgo" se ha utilizado con significados relativamente diferentes en los campos de la ecología y la biología de la población (Violle et al., 2007). Mantendremos aquí que un rasgo es un concepto definido a nivel del individuo con la siguiente definición: "cualquier característica morfológica, fisiológica o fenológica mensurable a nivel de un individuo, desde la célula hasta el organismo completo, sin la cual no se hace referencia a ningún otro nivel de organización ni a ningún factor en el entorno" (Violle et al., 2007). Esta definición implica que no se requiere información fuera del individuo (incluidos los factores ambientales) u otros niveles de organización (población, comunidad o ecosistema) para definir un rasgo. La figura que aparece a continuación muestra algunos ejemplos de rasgos, que pueden ser funciones relacionadas, por ejemplo, con la reproducción (fecundidad, dispersión, entre otros) o el crecimiento vegetativo (intercepción de luz, absorción de elementos minerales, entre otros) o rasgos relacionados a estas funciones, pero que son más fáciles de medir ("marcadores funcionales").



*Ejemplos de funciones definidas a nivel organizacional de individuos y marcadores funcionales relacionados.
Adaptado de Garnier y Navas (2012).*

Ejemplos de funciones definidas a nivel organizacional de individuos y marcadores funcionales relacionados. Adaptado de Garnier y Navas (2012).

Agroecosistemas

Un agroecosistema es un [ecosistema](#) alterado por el hombre para el desarrollo de una explotación agropecuaria. Está compuesto por elementos abióticos y bióticos que interactúan entre sí.

Los elementos o factores bióticos son aquellos organismos vivos que se encuentran en plena interacción, como ser los animales y las plantas; dichas interacciones también forman parte de este concepto y son objeto de estudio de la ecología. Uno de los parámetros más importantes para tener en cuenta es el lugar en el que se producen: todas deben compartir un mismo ecosistema.

Las relaciones que establecemos los seres vivos, entendidas como un factor biótico, condicionan nuestra existencia. En el caso de los agroecosistemas, dado que se basan en la explotación antinatural de un terreno, la repercusión no sólo alcanza nuestro círculo sino el de los demás seres vivos, así como el humo de los cigarrillos afecta a los fumadores pasivos. A grandes rasgos, podemos distinguir entre los siguientes tipos de elementos bióticos: individuo, población, comunidad, productores, consumidores y descomponedores.

Por otra parte, los elementos o factores abióticos son los que le dan al ecosistema sus características de tipo fisicoquímicas, entre las cuales se encuentra la luz, la humedad y la temperatura. Sobra decir que su importancia para el desarrollo de la vida y el equilibrio de la ecología es considerable; por ejemplo, de ellos depende la distribución de los seres vivos a lo largo y ancho del Planeta, así como su adaptación a cada ecosistema, razón por la cual toda acción por parte del ser humano que los afecte también tiene consecuencias en los factores bióticos.

La mayoría de los ecosistemas se han transformado en agroecosistemas ya que, para su desarrollo, el ser humano suele modificar la naturaleza con la intención de favorecer la explotación de los recursos y la obtención de alimentos. Dichos cambios alteran los procesos ecológicos, afectando desde las características de las plantas hasta el comportamiento de los animales.

En los agroecosistemas también se produce una alteración de los flujos energéticos. Es habitual que el hombre deba aportar fuentes de energía al ecosistema para que éste pueda subsistir.

Son ejemplos de esta “coevolución” el funcionamiento de muchos sistemas agro pastoriles tradicionales. En cambio, el desarrollo de agroecosistemas muchas veces apunta contra la diversidad biológica entre otros: el modelo de producción “industrial” originado desde la “Revolución Verde”, cada vez más criticado, ha llevado a la ruptura de las relaciones entre la agricultura, la cultura rural y el entorno físico, y es la causa de la crisis de la agricultura moderna y el abandono de numerosos espacios rurales.

La excesiva intensificación de las actividades agrícolas ha comportado, en muchos casos, la drástica transformación del paisaje, el empobrecimiento de los suelos y la aceleración de los procesos irreversibles de erosión. El efecto negativo se ha acentuado durante los últimos cincuenta años con el uso de métodos químicos para la protección de los cultivos que ha originado contaminaciones, a menudo de carácter irreversible. Además, la concentración espacial de las explotaciones ganaderas desvinculadas de la producción agrícola ha creado problemas de contaminación de acuíferos, de erosión y de producción de residuos.

Por otro lado, las alteraciones antes mencionadas que el ser humano provoca en el terreno y, por defecto, en el clima, también repercuten negativamente en el resto de las especies animales. Expandir o disminuir de forma artificial y forzada el crecimiento de una determinada planta acarrea muchos cambios para quienes no deseaban o esperaban dichos cambios, es decir, para todos menos para el hombre.

Los agroecosistemas deberían apuntar a alcanzar una cierta estabilidad (a través de la gestión de las condiciones ambientales) y a ser sustentables o sostenibles (para que la explotación pueda seguir desarrollándose con el paso del tiempo sin que se agoten los recursos).

Fuentes:

- <https://definicion.de/agroecosistema/>
- <https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/viewFile/137/134>

Ciencias económicas y sociales

La inclusión de las ciencias económicas y sociales en la agroecología no es nueva. Ellas están presentes en los años 80' en los escritos fundadores de la Agroecología, considerada por los autores como una alternativa al modelo dominante de la agricultura industrial (Altieri, 1987; Gliessman, 1990; Altieri, 1995). Conduciendo sus investigaciones sobre los sistemas en agricultura biológica, agro-forestal, entre otros, ellos mostraron la **importancia de combinar los saberes campesinos y los conocimientos ecológicos** para concebir y conducir a los sistemas técnicos aprovechando la biodiversidad cultivada. Se observa una expansión de la escala de análisis: partiendo de procesos ecológicos a escala de la parcela y del agro-ecosistema, **la Agroecología integra progresivamente la ecología del sistema alimenticio** (Francis et al., 2003) y su transformación (Gliessman, 2011), considerando que **la agricultura no puede desarrollarse sin la conformación de movimientos ciudadanos**. Las ciencias sociales analizan los movimientos alternativos que apelan a prácticas o movimientos agroecológicos (Goulet et al., 2012) así como de la ecologización de las políticas públicas (Deverre & de Sainte Marie, 2008).

Las humanidades y las ciencias sociales constituyen el tercer pilar científico de la Agroecología. Completa el triángulo Agronomía - Ecología - Ciencias Sociales.

Como discutimos antes, la Agroecología está profundamente arraigada en los movimientos sociales que surgieron en los años 70 para apoyar a los pequeños agricultores y proteger la biodiversidad. El análisis que aporta se centra en los agroecosistemas y las prácticas agrícolas, incluidos los principios clave que son de mayor interés para las ciencias sociales, como los procesos participativos y de colaboración, y la búsqueda del conocimiento local ancestral.

Pero es especialmente al comienzo del milenio que las ciencias sociales ganaron prominencia en la Agroecología. Autores como Charles Francis, Steve Gliessman y Keith Douglass Warner tomaron la Agroecología como un campo de estudio académico, y la abrieron de par en par. Pasó de estar estrechamente enfocada en los ecosistemas cultivados a abarcar todo el sistema alimentario, desde la granja hasta el tenedor y todo lo que hay entre medio.

Francis, Gliessman y Warner argumentaron con éxito que la creación de un suministro de alimentos diferente de lo que ofrece el sistema dominante y convencional implica el desarrollo de un conocimiento profundo de los procesos en funcionamiento no solo a nivel de producción sino a lo largo de todo el sistema alimentario. No puede haber una transición a escala de los agroecosistemas ecológicos, sin implicar a los consumidores y la dieta, y sin rediseñar la industria establecida a través de las palancas del mercado y el marco regulatorio apropiado.

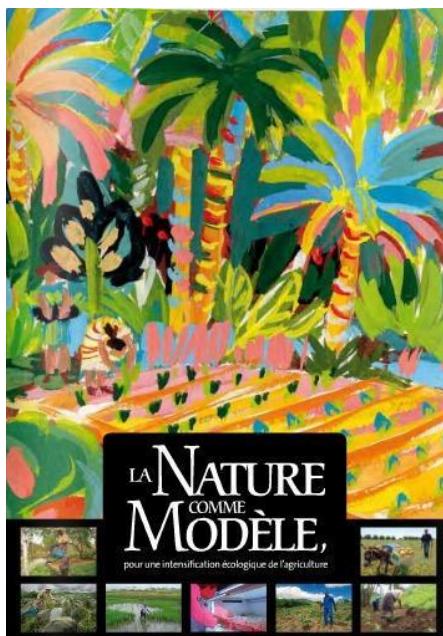
A través de las ciencias sociales, las dimensiones social, antropológica, económica y política pueden integrarse en el complejo campo de estudio que es la Agroecología.

¿Biología y biotecnologías?

La inclusión de las biotecnologías en la agroecología es controversial. Efectivamente, para algunos, estas permiten fortalecer la innovación en las prácticas agroecológicas, para otros, las mismas despojan a la Agroecología de sus principios base. Este acercamiento biotecnológico deriva de la “Revolución Dblemente Verde” desarrollada por Gordon Conway a fines de los años 90, que mostró las posibilidades que traen las biotecnologías (biología molecular y celular, genética, entre otras) reconociendo simultáneamente la importancia de la ecología (Conway, 1997; Conway & Barbier, 2013).

Estos acercamientos combinan “el uso ampliado e integrado de las características naturales de los ecosistemas”, característico de la Agroecología, con la utilización de biotecnologías desde dos ángulos: “equilibrio entre la administración optimizada de los ecosistemas agrícolas y el uso de mejoras genéticas de plantas y animales” y “la bio-inspiración, es decir, el uso de fenómenos naturales como fuente de inspiración para crear nuevos procedimientos” (Griffon, 2013).

Aquí encontramos una temática recurrente de la Agroecología que es: **inspirarse en la naturaleza para concebir nuevos sistemas técnicos, incluso a las biotecnologías en este caso.**



Esta aproximación no se limita a las biotecnologías sino que incluye igualmente a otras tecnologías **como la agricultura de precisión** (por ejemplo: un robot que localiza, deshierba y destruye las malezas, sin herbicidas) o **las tecnologías de información y comunicación – TIC** (por ejemplo: una [aplicación Smartphone que permite reconocer una planta](#) (En Inglés) y conocer los servicios que ella puede aportar al agro-ecosistema).

Pero resaltamos fuertemente aquí, **que es importante ser muy cuidadosos y rigurosos en nuestro análisis y enfoque, para asegurarnos de no abrir el vasto y complejo reino que es la Agroecología, a “cualquier cosa”**. Los invitamos a reflexionar juntos a través del siguiente video.



Stéphane de Tourdonnet (Professor of Agroecology at Montpellier SupAgro)

PARA PROFUNDIZAR

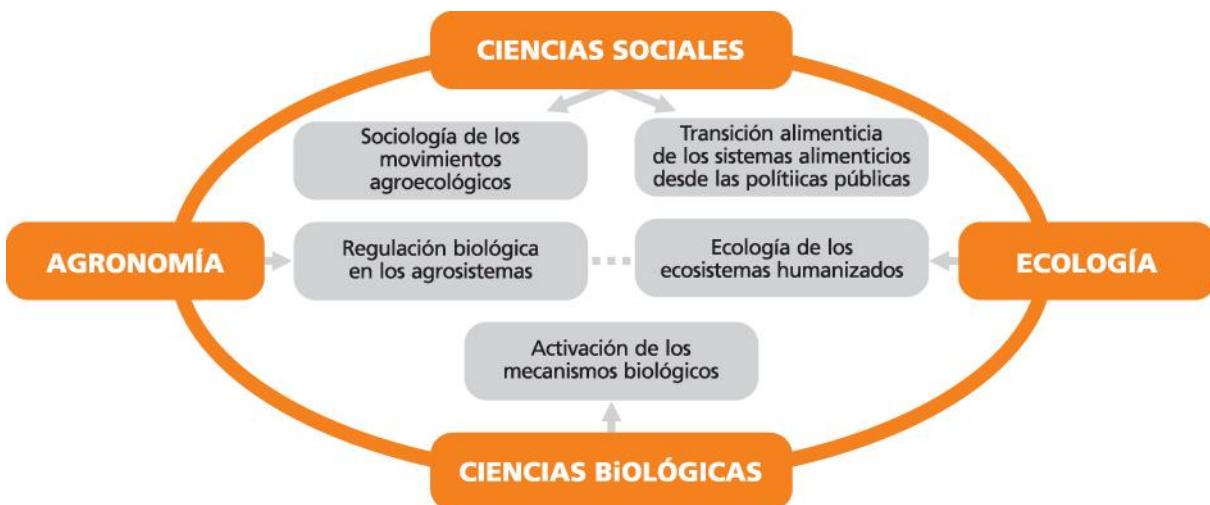


- “La ciencia como dogma: corporaciones, transgénicos y biotecnología” (2005). Víctor M. Toledo (2006). Artículo en Dyna (Medellín, Colombia). Link: <https://www.researchgate.net/publication/26460819>

La Agroecología, un acercamiento científico interdisciplinario

La Agroecología, entonces, se debe generar a partir de los aportes de diferentes disciplinas científicas, para constituir un real acercamiento interdisciplinario.

Estos acercamientos combinan “el uso ampliado e integrado de las características naturales de los ecosistemas”,



*“En tanto que acercamiento interdisciplinario, la Agroecología tiene una función crítica: ella surge de un **cuestionamiento del modelo agronómico dominante basado en la utilización intensiva de insumos** externos al agro-ecosistema (Tilman, Cassman et al., 2002). Ella proviene igualmente de forma recíproca del **cuestionamiento del modelo ecológico dominante de conservación de la naturaleza que defiende una gestión disociada – land spare- de la administración de la biodiversidad y de la producción alimenticia antes que una gestión integrada de las dos funciones** –land share- (Perfecto et Vandermeer, 2010). En el marco de esta doble crítica, la función del agricultor y del administrador del territorio se extiende a la administración de la biodiversidad y de los paisajes. Esto necesita, entonces, un acercamiento científico interdisciplinario (Dalgaard, Hutching et al., 2003) de la agronomía a la sociología y una reorientación de la economía en un contexto eco-sistémico” (Stassart et al 2012).*

En su búsqueda por fortalecer la viabilidad social y productiva, la Agroecología propone un abordaje más complejo que considera fuertemente la visión del agricultor. Este proceso se orienta hacia la selección de tecnologías y alternativas de producción capaces de reducir riesgos y optimizar el uso de los recursos internos, buscando alcanzar sistemas agrícolas con niveles de productividad estables que no afecten negativamente el equilibrio ecológico-ambiental. Por ello podemos referirnos al mismo como un proceso de transición agroecológica el cual implica orientarse al cumplimiento de cuatro criterios básicos en lo referente al manejo del sistema: aumentar el grado de autonomía; disminuir el riesgo; hacer un mayor aprovechamiento de recursos locales; e incrementar la diversificación.



Los enfoques de la Agroecología

Hacia una caracterización de los enfoques



*Antoine Gargarin
(Agronome - AgroParisTech, UMR d'Agronomie)*

En la siguiente sección de la Secuencia 2, se presentan videos sobre diversos enfoques agroecológicos con el objetivo de reconocer y caracterizar las distintas aproximaciones que allí se evidencian.

A modo de integración de las aproximaciones de la Agroecología revisadas hasta el momento en la secuencia, les proponemos:

- Leer el listado de argumentos sintetizados que les permitirán reconocer en los videos las aproximaciones que predominan.
- Observar los 4 videos propuestos.
- Seleccionar al menos 1 de los 4 videos y responder las preguntas reconociendo cuáles son los argumentos presentados por los profesionales y defensores de la Agroecología que aparecen en cada video.

VISION MUNDIAL	CONOCIMIENTO	CIENCIA / MOVIMIENTO / PRACTICA	HERRAMIENTAS Y MEDIOS
<p>Un tipo de agricultura que nutre el planeta respetando a todos los seres vivos, y la Tierra, y cuidando a la humanidad.</p> <p>Alimentando a la humanidad a pesar de los umbrales de rendimiento, mientras se evita la degradación ambiental.</p> <p>Equilibrar las múltiples funciones de la agricultura: necesidades alimentarias y no alimentarias, conservación de la biodiversidad y del paisaje, necesidades energéticas y mitigación del cambio climático.</p> <p>Un modelo social alternativo que se aleja del sistema agroindustrial dominante, colocando la agricultura y la naturaleza en el centro, y permitiendo que la diversidad en sus múltiples formas pueda desarrollarse y prosperar con toda la incertidumbre que implica.</p>	<p>Conocimiento de los agricultores.</p> <p>Observación.</p> <p>Técnicas agroecológicas.</p> <p>La agronomía como base científica.</p> <p>Genética.</p>	<p>Movimiento.</p> <p>Prácticas.</p> <p>Ciencia.</p>	<p>Reconociendo y usando el conocimiento de los agricultores.</p> <p>Intensificar la funcionalidad del ecosistema / Impulsar la vida.</p> <p>Imitar la naturaleza (bio-inspiración).</p> <p>Diversificación de productos.</p> <p>Cambio de dieta.</p> <p>Desbloquear el sistema.</p> <p>Confiar en los movimientos sociales.</p> <p>Desbloquear el sistema.</p> <p>Confiar en los movimientos sociales.</p> <p>Adaptación local.</p> <p>Desarrollar flujos coherentes entre sectores.</p> <p>Rediseñando el sistema alimentario.</p> <p>Renunciar al uso de productos químicos.</p> <p>Reducir el uso de productos químicos.</p> <p>Uso de insumos químicos según sea necesario.</p> <p>Uso de ingeniería genética (incluidos los OGM)</p>

Tabla: Argumentos de los Enfoques Agroecológicos

Kotare Village en Wairoa, Nueva Zelanda, es la sede del Instituto Koanga. El Instituto Koanga es la organización de reserva de semillas más importante de Nueva Zelanda. Enseña a las personas a *"recuperar el poder en sus propias manos... cultivando alimentos ricos en nutrientes, viviendo un estilo de vida que regenera su salud y el suelo, y abriendo los ojos de las personas a los problemas que enfrentaremos en el futuro"*.



Kotare Village en Wairoa

Michel Griffon es agrónomo y economista francés. Director General Adjunto de la Agencia Nacional de Investigación de Francia y Presidente de la [Asociación Internacional para la Agricultura Ecológicamente Intensiva](#) (En Inglés), Griffon aboga por la sustitución de las funciones ecológicas intensivas de un sistema agrícola por los insumos convencionales tanto como sea posible. Él cree que Agricultura Ecológicamente Intensiva (AEI) puede mejorar la agricultura convencional al reducir el uso de pesticidas, fertilizantes o medicamentos sintéticos veterinarios, sin prohibir su uso por completo.



Nombre del Video 32

VISION MUNDIAL	CONOCIMIENTO	CIENCIA / MOVIMIENTO / PRACTICA	HERRAMIENTAS Y MEDIOS
Alimentando a la humanidad a pesar de los umbrales de rendimiento, mientras se evita la degradación ambiental	Técnicas agroecológicas La agronomía como base científica La ecología como base científica Genética	Movimiento	Intensificar la funcionalidad del ecosistema / Impulsar la vida Imitar la naturaleza (bio-inspiración) Reducir el uso de productos químicos Uso de ingeniería genética (incluidos los OGM)

Creciendo la próxima generación de consumidores. CUESA, la organización sin fines de lucro detrás del aclamado Ferry Plaza Farmers Market en San Francisco, California, ofrece dos innovadores programas de educación para jóvenes diseñados para hacer crecer la próxima generación de consumidores saludables: Foodwise Kids y Schoolyard to Market.



CUESA "Growing the next generation of eaters".

VISION MUNDIAL	CONOCIMIENTO	CIENCIA / MOVIMIENTO / PRACTICA	HERRAMIENTAS Y MEDIOS
Un modelo social alternativo que se aleja del sistema agroindustrial dominante, colocando la agricultura y la naturaleza en el centro, y permitiendo que la diversidad en sus múltiples formas pueda desarrollarse y prosperar con toda la incertidumbre que implica.	Conocimiento de los agricultores Observación	Movimiento	Reconociendo y usando el conocimiento de los agricultores Renunciar al uso de productos químicos Rediseñando el sistema alimentario Desbloquear el sistema Diversificación de productos Depender de los movimientos sociales Adaptación local

Donizete Vicente Lopes es un exitoso agricultor de pequeña escala en Minas Gerais, Brasil. Él cree y actúa de acuerdo con los principios de la agroecología. En este video, Donizete muestra cómo escuchar la naturaleza y aplicar las prácticas de conservación le permitió convertir la tierra degradada en un remanso de fertilidad. Los agricultores a menudo saben que soluciones sostenibles aplicar a los problemas actuales de la agricultura.

Este video es producido por "Agroecology In Movement", que es parte de un proyecto más grande en el que los agricultores de todo el mundo comparten sus perspectivas sobre la agricultura y muestran sus exitosos sistemas de cultivo agroecológico.



"Agroecología en Movimiento" Minas Gerais, Brasil.

VISION MUNDIAL	CONOCIMIENTO	CIENCIA / MOVIMIENTO / PRACTICA	HERRAMIENTAS Y MEDIOS
Un tipo de agricultura que nutre el planeta respetando a todos los seres vivos y la Tierra y cuidando a la humanidad.	Conocimiento de los agricultores Observación Técnicas agroecológica	Movimiento Conjunto de prácticas	Reconociendo y usando el conocimiento de los agricultores Intensificar la funcionalidad del ecosistema / Impulsar la vida Rediseñando el sistema alimentario Imitar la naturaleza (bio-inspiración) Reducir el uso de productos químicos Depender de los movimientos sociales Adaptación local

Conclusión: Agroecología, un mosaico de puntos de vista

Los cuatro testimonios presentados en estos videos reflejan una amplia variedad de perspectivas sobre la Agroecología. Esta diversidad puede ser el resultado de los diferentes contextos de los países y continentes, donde surgieron y se desarrollaron caminos agroecológicos específicos, pero también de la diversidad de actores que se enfrentan a la Agroecología.

Panorama mundial

Todos los protagonistas que se muestran en estos videos en realidad comparten incentivos similares para promover la Agroecología como el camino a seguir. Rechazan el modelo dominante de la agricultura "industrial" y tienen la intención de mejorarla o incluso reemplazarla mediante el replanteamiento de sistemas de producción alternativos y sistemas alimentarios que cumplan requisitos específicos de desarrollo sostenible.

Curiosamente, ninguno de ellos especifica o cuantifica claramente los objetivos. En su mundo, la Agroecología es más un enfoque que un fin en sí mismo, y la mayor parte del debate es sobre cómo (medios y herramientas) implementar ese enfoque en la práctica.

Para algunos, la Agroecología es un vehículo para alcanzar un objetivo social como empoderar a los pequeños agricultores (Donizete Vicente Lopes). Otros lo perciben como la estrategia que mejora la capacidad de la agricultura para proporcionar los múltiples servicios que se esperan de ella, pero no necesariamente dicta qué herramientas serán favorecidas (Michel Griffon).

Dado el lugar donde se encuentra la agricultura hoy en día, todos coinciden en que mover la aguja hacia una mejor conservación del ecosistema natural y ambiental, mejorar la soberanía alimentaria de las comunidades locales y mejorar la resiliencia, es el nombre del juego. Practicantes como Donizete Vicente Lopes en Brasil, o como también los fundadores y colonos de Kotare Village, son muy claros en que la Agroecología no es solo una transición sino una revolución, desde un punto de vista técnico y también desde un punto de vista social.

En algunos casos, la Agroecología plantea cuestiones éticas, incluso filosóficas, sobre el lugar de la agricultura en las sociedades humanas, e incluso sobre el papel de la humanidad con respecto a la naturaleza. Donizete Vicente Lopes y Kotare Village fundado por Kay Baxter, hablan sobre el respeto que los humanos le debemos a la Tierra y a todos los seres vivos, y propone adoptar una postura humilde frente a la imprevisibilidad de la naturaleza al aceptar que uno no puede controlar todo.

Movilizar el conocimiento

En opinión de Michel Griffon, la Agroecología puede definirse como la aplicación integradora de los principios y conocimientos agronómicos y ecológicos en los entornos agrícolas. Los procesos naturales en las escalas de parcelas y paisaje proporcionan muchos temas para el estudio científico, de modo que puedan aprovecharse mediante técnicas agroecológicas.

Con una visión más sistemática e inclusiva como la que propugna el CUESA de San Francisco, el agroecosistema se extiende a las esferas económica y social además de las dimensiones biológica, física, química y ecológica. Luego, la agroecología trata sobre la ecología de todo el sistema alimentario, donde la organización de la cadena de suministro y el comportamiento de los consumidores desempeñan un papel importante.

Para los colonos de Kotare Village y para Donizete Vicente Lopes y su comunidad, la Agroecología también abarca una fuerte dimensión cultural. El valor del conocimiento tradicional de los agricultores se reconoce y se equipara con el conocimiento científico.

¿Ciencia, movimiento o práctica?

En cada uno de estos puntos de vista, cada persona resalta lo que él / ella ve como un aspecto importante a desarrollar para progresar. A través de la agricultura ecológicamente intensiva y otras técnicas agroecológicas, Griffon, colonos de Kotare Village y organizadores de CUESA están interesados en la Agroecología a través de un conjunto de prácticas.

Estas prácticas dependen en gran medida de los procesos naturales: funcionalidades ecológicas resultantes del funcionamiento óptimo del agroecosistema, cuyo conocimiento significa que podemos respetarlos, usarlos e incluso ampliarlos mediante "bioinspiración" (Griffon). Estas prácticas son formuladas a través de los principios fundamentales enunciados por Miguel Altieri.

A veces, la Agroecología también se ve como un nuevo enfoque de la ciencia. Puede ser una forma de ecología practicada por los especialistas en esta ciencia en diferentes tipos de entornos, a diferencia de los entornos no antropizados que les es familiar; o puede ser una agronomía que muestre preocupación por cuestiones ecológicas, incluso ambientales; o simplemente puede ser que la agronomía y la ecología trabajen juntas. De cualquier manera, lo más importante es comprender los mecanismos que rigen los procesos de los agroecosistemas a fin de hacer el mejor uso de las regulaciones biológicas.

Para algunos autores, la Agroecología no puede ser el trabajo de unos pocos practicantes y científicos. Donizete Vicente Lopes y los pobladores de Kotare Village, en particular, ejemplifican a los movimientos campesinos y sociales que están reappropriando la Agroecología sobre la base de un fuerte sistema de valores basado en la autosuficiencia, la soberanía alimentaria, el equilibrio natural y el mantenimiento de una forma local y familiar agricultura que sostiene un tejido social rural rico y diversificado.

Las prácticas agroecológicas

Ejercicios: Las prácticas agroecológicas

Si la Agroecología se construye en la interfaz de múltiples disciplinas científicas, ella se ancla igualmente en las prácticas agrícolas que fueron desarrolladas en torno a la búsqueda de la autonomía (reforzar las regulaciones internas para ser menos dependientes del exterior) por medio de las palancas aportadas por la biodiversidad. Estas prácticas agroecológicas buscan así mantener o restaurar la fertilidad de los suelos postulando que es la base de toda sociedad humana sostenible. Ellas se vuelven productivas, autónomas y adaptables usando los recursos humanos y naturales locales.

Por ejemplo, respecto a la fertilidad de los suelos, en los sistemas ganaderos agroecológicos es necesario realizar un gran cambio invirtiendo las prioridades de toma de decisiones: primero se debe beneficiar la fertilidad del suelo, luego priorizar la pastura y finalmente los animales que serán la variable de ajuste. La estrategia de restauración de la fertilidad de suelos en estos sistemas pasa por el aporte de nitrógeno que hacen las leguminosas y la “inoculación” de microorganismos que genera el guano de los rumiantes. Respecto a los sistemas hortícolas agroecológicos, la estrategia de restauración de la fertilidad de suelos prima en la incorporación un buen material ya compostado. Producto obtenido a partir de diferentes materiales de origen orgánico (lodos de depuración, estiércol, fracción orgánica de residuos sólidos, residuos agropecuarios y otros), los cuales son sometidos a un proceso biológico controlado de fermentación.

Según Altieri (1995), el desarrollo de las prácticas agroecológicas se basa en la puesta en práctica de 5 principios de acción:

1. Permitir el reciclado de la biomasa, optimizar la disponibilidad de nutrientes y equilibrar el flujo de nutrientes.
2. Garantizar condiciones del suelo favorables para el crecimiento de plantas, ocupándose en particular de la materia orgánica y mejorando la actividad biótica del suelo. Esto supone, tomando en cuenta la escasez de los recursos petroleros, una reducción drástica del uso de insumos externos producidos por la química sintética (fertilizantes, pesticidas y petróleo).
3. Minimizar las pérdidas de recursos ligadas al flujo de la radiación solar, del aire y del suelo por medio de la gestión micro-climática, la colecta de agua, gestión del suelo a través del aumento de la cobertura del suelo y la interacción de los aspectos complementarios territoriales entre diferentes orientaciones técnico-económicas (notablemente ganado-cultivo).

4. Favorecer la **diversificación genética** y de especies del agro-ecosistema en el espacio y en el tiempo.
5. Permitir las interacciones y **simbiosis biológicas** beneficiosas entre los componentes de la agro-biodiversidad de manera de promover los procesos y servicios ecológicos claves.

Otros principios han sido añadidos por diferentes autores (Stassart et al, 2012) En el plano metodológico (valorizar la agro-biodiversidad, la variabilidad de recursos, los dispositivos participativos...) o socio-económico (crear capacidades colectivas de adaptación, favorecer la autonomía, valorizar la diversidad de saberes...).

Según Koohafkan et al. (2011), la mayoría de los sistemas agro-ecológicos presentan seis características similares dignas de mención:

- **Niveles elevados de biodiversidad** que juegan un rol clave en la regulación del funcionamiento del ecosistema y en el abastecimiento de servicios diversos de gran importancia local y mundial.
- **Prácticas y tecnologías ingeniosas** para el mantenimiento de los paisajes, la gestión de la tierra y los recursos hídricos, y la conservación que se pueden usar para mejorar la gestión de los agro-ecosistemas.
- **Sistemas agrícolas diversificados** que contribuyen a la alimentación local y nacional, a la seguridad alimenticia, y a los modos de subsistencia.
- Agro-ecosistemas que evidencian **resistencia y robustez** a la hora de afrontar los problemas y cambios (humanos y ambientales), reduciendo así los riesgos que surgen de las grandes variaciones.
- Agro-ecosistemas nutridos **por los conocimientos tradicionales, las innovaciones y la tecnología de los agricultores**.
- Un ambiente sociocultural reglamentado **por valores culturales fuertes y formas colectivas de organización social**. Esto incluye a las instituciones habituales para la administración de la Agroecología, los acuerdos reglamentarios para el acceso a recursos y el reparto de los beneficios, los sistemas de valores, ritos, entre otros.

LOS 10 PRINCIPIOS DE LA AGROECOLOGÍA

A continuación, listamos los diez principios a seguir, definidos por los investigadores Miguel Altieri, y Luis Vázquez Moreno para la implementación o conversión hacia un sistema agroecológico (actualizados a septiembre de 2015, Evento SOCLA, La Plata, Argentina):

1. Aumentar el reciclaje de biomasa, con miras a optimizar la descomposición de materia orgánica y el ciclo de nutrientes a través del tiempo.
2. Proveer las condiciones de suelo más favorables para el crecimiento vegetal, en particular mediante el manejo de la materia orgánica y el mejoramiento de la actividad biológica del suelo.
3. Fortalecer el sistema inmunológico de los sistemas agrícolas, mejorando la biodiversidad con funciones de regulación natural de organismos nocivos.
4. Minimizar las pérdidas de energía, agua, nutrientes y recursos genéticos, mejorando la conservación y regeneración de suelos, recursos hídricos y la diversidad biológica agrícola.

5. Diversificar las especies y recursos genéticos en el agro-ecosistema en el tiempo y el espacio a nivel de campo y paisaje.
6. Aumentar las interacciones biológicas y las sinergias entre los componentes de la biodiversidad agrícola, promoviendo procesos y servicios ecológicos claves.
7. Articular el sistema de producción a nivel local mediante su pertenencia a organizaciones, el establecimiento de sinergias en servicios, insumos y la participación en innovaciones, entre otros.
8. Aumentar la soberanía en el autoabastecimiento en alimentos, insumos, energía, tecnologías y otros.
9. Aumentar la capacidad de resiliencia a eventos extremos externos (cambio climático u otros).
10. Contribuir a la seguridad y soberanía alimentaria local, ofreciendo al mercado y otras vías, diversidad de productos sanos e inocuos a la población de manera continua.

PERMACULTURA, UN ENFOQUE AGROECOLÓGICO RADICAL

El término permacultura se acuñó por primera vez en 1976 en un artículo publicado en la revista *Organic Farmer and Gardener* de Tasmania. Los autores fueron David Holmgren, por entonces estudiante graduado en la Universidad de Tasmania en Australia, y su profesor, Bill Mollison. Dos años más tarde, publicaron su libro de referencia *Permaculture One*, que los estableció como cofundadores de la permacultura. Eso fue solo cinco años antes de que Miguel Altieri, el agrónomo chileno que es considerado el pionero de la agroecología, publicara su trabajo *Agroecología: La base científica de la agricultura alternativa*.

Entonces, ¿Qué es la permacultura?

En esencia, la permacultura es un enfoque de diseño para la vida humana que se basa en tres principios:

- Cuidado de la Tierra.
- Cuidado para la gente.
- No desperdices nada... o, como Homlgren y Mollisson lo dicen "reinvierte el excedente".

Estos principios se aplican a la agricultura, por supuesto. Pero también se extienden al diseño de otras actividades humanas esenciales, que incluyen la construcción de viviendas, la adquisición de energía, incluso la ampliación a los procesos legales, financieros y sociales que respaldan y enmarcan esas actividades. Es por eso que la permacultura también se ha caracterizado como un movimiento.

En la práctica, la permacultura abarca, y no se limita a, el diseño e ingeniería ecológicos, la gestión integrada de los recursos hídricos, la arquitectura sostenible, el hábitat regenerativo y autosostenido, y los sistemas agrícolas modelados a partir de ecosistemas naturales.

Su contribución a la agricultura se ha convertido, con mucho, en su aspecto más ampliamente implementado y reconocido.

Bill Mollison y David Homlgren no inventaron el enfoque agrícola que llamaron permacultura. Para empezar, obviamente tomaron prestado del conocimiento tradicional desarrollado por pueblos indígenas, sociedades campesinas y otros practicantes de una forma ecológica de agricultura.

También han acreditado a varios influenciadores por su trabajo. Mencionaremos aquí al agricultor y filósofo japonés Masanobu Fukuoka, que es especialmente famoso por su enfoque de "no hacer nada", "cultivar la naturaleza"; el agricultor e ingeniero australiano P.A. Yeomans, quien es el inventor del sistema Keyline para optimizar la gestión de los recursos hídricos y la fertilidad del suelo; y el profesor de geografía estadounidense Joseph Russell Smith, el padre de la agrosilvicultura moderna.

Sus contribuciones son esenciales no solo para la permacultura sino también para la agroecología. Encontrará más información sobre ellos en los recursos adicionales.

Ahora, lo que hicieron Bill Mollison y David Homlgren, fue reunir y estructurar las enseñanzas de diferentes edades y partes del mundo en un marco que podría enseñarse e implementarse fácilmente. En última instancia, dieron un acceso sin precedentes a una gran cantidad de conocimiento que abarca muchos siglos y muchas culturas.

Desde 1979, el Curso Intensivo de Diseño de Permacultura de 2 semanas (formato desarrollado por Bill Mollison y David Holmgreen) se ha impartido rigurosamente de la misma manera por distintas organizaciones en todo el mundo para garantizar la integridad del proceso de certificación. Y "Permaculture International Journal" ha estado apoyando a la comunidad de practicantes de permacultura en expansión. Se estima que más de 200,000 personas han tomado el Curso de Diseño de Permacultura. Además de Australia, los puntos calientes de la permacultura hoy incluyen California y Gales.

¿Cuál es la contribución de la permacultura a la Agroecología?

En palabras de Bill Mollison, "Permacultura es una filosofía de trabajar con, más que en contra de la naturaleza; de una observación prolongada y reflexiva en lugar de un trabajo prolongado e irreflexivo; y de observar las plantas y animales en todas sus funciones, en lugar de tratar cualquier área como un sistema productivo simple".

Maximizar las conexiones útiles entre los componentes y la sinergia del diseño final es el concepto central de la permacultura. El corolario es **minimizar** el desperdicio, el trabajo humano y el aporte de energía.

Para lograr esa visión, **la permacultura se basa en varias disciplinas**, incluida la agricultura orgánica (desarrollada por el botánico británico Sir Albert Howard), la agricultura integrada, la agrosilvicultura, la ecología aplicada y el desarrollo sostenible.

Repasando, la permacultura se basa en **tres principios**:

1. "Cuidado de la tierra" trata sobre el aprovisionamiento para que todos los sistemas de vida continúen y se multipliquen. Este es el primer principio, porque sin una tierra sana, los humanos no pueden florecer.
2. "Cuidado de la gente" significa el aprovisionamiento para que las personas accedan a los recursos necesarios para su existencia.

3. "Repartición justa: redistribución de los excedentes" es una clara referencia a un enfoque de gestión de residuos que se esfuerza por no desperdiciar nada y garantizar que todos los recursos se utilicen para que la tierra y las personas puedan prosperar. También es una ética a la que a veces se hace referencia como *Fair Share* para reflejar que cada uno de nosotros no debería tomar más de lo que necesitamos.

En la medida en que la permacultura es descripta por sus adeptos y practicantes como un enfoque puro de la agricultura en estrecha colaboración con la naturaleza, puede argumentar **que tiene mucho que aportar a la Agroecología**.

Por ejemplo, la permacultura (desde la "agricultura permanente", en palabras de John Russell Smith) se basa en la **biodiversidad cultivada**, incluidas las especies leñosas, para apoyar y gestionar el agro-ecosistema con la mínima intervención humana mediante un diseño cuidadoso. Como tal, proporciona un enfoque excepcionalmente sólido para el **policultivo perenne y la agroforestería** ("bosques comestibles", "bosques alimentarios" o "jardines forestales").

Además, **la cosecha de agua de lluvia** es un elemento clave en el diseño de la permacultura. En este sentido, los principios de diseño de la permacultura pueden ser muy útiles para un enfoque agroecológico del **manejo de los recursos hídricos**.

Cabe destacar el hecho de que los insumos químicos no son parte de la conversación de permacultura (además de afirmar su papel en la destrucción del ecosistema del suelo). En cambio, la permacultura se basa estrictamente en la ciencia del suelo y la observación rigurosa de la naturaleza. **El suministro de fertilizantes orgánicos a través de la presencia de animales en agro-ecosistemas, incluidos insectos y microorganismos, y el dominio del arte del "té de compost"**, son principios esenciales de la permacultura que enriquecen la caja de herramientas de los agroecólogos.

El reciente análisis de Rafter Sass Ferguson y Sarah Taylor Lovell de la Universidad de Illinois puede proporcionar más reflexiones sobre la alimentación. Compara la permacultura y la Agroecología a través de publicaciones científicas y populares disponibles. Los autores presentaron cinco hallazgos principales:

1. Los principios y temas de permacultura **complementan e incluso amplían** los principios y temas que se encuentran en la literatura agroecológica.
2. Los enfoques distintivos del **policultivo perenne, el manejo del agua y la importancia de la configuración del agro-ecosistema** exceden lo que está documentado en la literatura científica y, por lo tanto, sugieren vías de investigación prometedoras.
3. Las discusiones sobre la práctica subestiman sistemáticamente la complejidad, los desafíos y los riesgos que enfrentan los productores al desarrollar sistemas de producción integrados y diversificados.
4. El movimiento está movilizando diversas formas de apoyo social para la sostenibilidad, en ubicaciones geográficamente diversas.
5. Las becas de estudio en permacultura siempre han sido marginadas, pero están en crecimiento.



RECURSOS ADICIONALES

- Video: "Pueblo Mampa y la permacultura"
<https://www.youtube.com/watch?v=xu4565W6YII>
- Caso de estudio (Tesis de Grado – Universidad Nacional de Cuyo Argentina) http://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/5825/tesis-luca-brachetta.pdf
- Caso de estudio (Trabajo Final de Grado – Universidad De la República de Uruguay)
https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/123456789/6310/1/An_drade%2C%20Adriana.pdf

Los visionarios que influyeron en la permacultura:

- Acerca de [Masanobu Fukuoka](#)
- P.A. Yeomans, [Diseño Key Line](#)
- John Russell Smith, [Tree Crops, a Permanent Agriculture](#) (En Inglés)

Hacia las diversas prácticas agroecológicas

La puesta en práctica de los principios de acción conduce a una enorme diversidad de prácticas. A continuación, les proponemos abordar algunos ejemplos de esas prácticas que ilustran esta profundidad. Luego, en la Secuencia 3 y 4 seguiremos profundizando en algunas de estas prácticas.

Las prácticas agroecológicas o casos que les proponemos abordar en esta Secuencia 2 son:

- Reciclar la biomasa y los nutrientes.
- Administrar la materia orgánica y la actividad biológica del suelo.
- Minimizar la pérdida de recursos.
- Favorecer la biodiversidad.
- Aprovechar las simbiosis biológicas beneficiosas.

Para conocer cada una de estas prácticas los y las invitamos a:

- Leer la tabla, pueden descargarla si lo desean.
- Ver cada uno de los 8 videos propuestos sobre las prácticas agroecológicas.
- Seleccionar al menos 2 de las prácticas y responder las preguntas analizando los principios de acción descritos por Altieri que son puestos en práctica.

Casos	Reciclar la biomasa y los nutrientes	Administrar la materia orgánica y la actividad biológica del suelo	Minimizar la pérdida de recursos	Favorecer la biodiversidad	Aprovechar las simbiosis biológicas beneficiosas
Acciones	producción animal y vegetal	Aprovechar los desechos animales Fabricar y traer compost	Captar el máximo de luz	Criar/atraer a los organismos útiles	Aprovechar las redes tróficas
	Reciclar los nutrientes por medio de los árboles	Poner una camada para aumentar la actividad biológica del suelo	Minimizar las pérdidas de agua	Asociar árboles y cultivos	Combinar los nichos ecológicos
	Esparrir la biomasa por la superficie del suelo	No trabajar el suelo para incrementar su actividad biológica Enriquecer el suelo con desechos	Luchar contra la erosión	Asociar plantas	Aprovechar las complementariedades funcionales

Caso 1: Agricultura integrada de arroz y pato

La cría de patos de arroz es un sistema de cultivo ecológico diferente del cultivo intensivo de arroz basado en productos químicos. En este sistema agrícola, los patos se crían en el campo de arroz, lo que brinda la oportunidad de explotar la relación simbiótica entre el arroz y los patos para una mayor productividad y un mejor ingreso neto con un impacto positivo en la ecología.

En este video, puede ver una experimentación de cultivo de pato de arroz pilotado por la organización no gubernamental internacional Practical Action en tres lugares diferentes de Nepal, en el distrito de Chitwan, que abarca aproximadamente 1,5 hectáreas de tierra e incluye a 30 agricultores.



Granja Integrada de Arroz y Pato.

Caso 2: Jardín Forestal

A la vez, una despensa, una farmacia y un depósito de biodiversidad, el jardín criollo es una parte esencial del paisaje rural y cultural de las Indias Occidentales. Por la diversidad de especies cultivadas, la coexistencia de capas múltiples (de herbáceas a árboles) y su multifuncionalidad, constituye un modelo de agricultura ecológica sostenible.

En el siguiente video, puede ver un ejemplo de un sistema sostenible de uso de la tierra en las islas tropicales / cultivos alimentarios en el territorio de Guam.



Agroforestry: "A Sustainable Tropical Island Land Use System - Food Crops".

Caso 3: Agricultura del desierto (OASIS)

En el norte de Burkina Faso, África, se utilizó una técnica agrícola tradicional llamada Zaï para restaurar los suelos dañados por la sequía y la desertificación. Aquí hay un vistazo al esfuerzo exitoso del pequeño granjero convertido en héroe local Yacouba Sawadogo.



Farming the Desert - Transform Desert in Green (Africa)

Caso 4: Agricultura mixta (Policultura – Ganadería)

Combina cultivos para alimentar ganado, combina cultivos y ganado en la granja para promover sinergias.



Agricultura mixta: Policultura Ganadería..

Caso 5: Control biológico (Push-Pull)

Push pull es una estrategia para controlar plagas agrícolas mediante el uso de plantas "push" repelentes y trampas de plantas "pull". Es una alternativa al uso de productos fitosanitarios para combatir las plagas.



Control biológico (Push-Pull).

Caso 6: Agroforestería

La agrosilvicultura o agroforestería es un sistema de gestión del uso de la tierra en el que se cultivan árboles o arbustos alrededor de cultivos o pastizales. Combina arbustos y árboles en tecnologías agrícolas y forestales para crear sistemas de uso de la tierra más diversos, productivos, rentables, saludables, ecológicamente racionales y sostenibles.



Agroforestry Practices - Alley Cropping

Caso 7: Madera rameal fragmentada

La madera rameal fragmentada (Ramil chipped Wood - RCW), también llamada BRF del nombre francés bois raméal fragmenté, es un tipo de astillas fabricadas únicamente de ramas pequeñas a medianas. El adjetivo "rameal" se refiere a las ramas. RCW es un producto forestal utilizado en la agricultura para el acondicionamiento y el enriquecimiento del suelo. Puede colocarse encima del suelo (como en el mulching), mezclarse en él (como un abono verde) o compostarse primero y luego aplicarse.



Madera rameal fragmentada..

Caso 8: Agricultura de conservación

Aquí hay un sistema de cultivo alternativo basado en dos principios principales: perturbación mínima del suelo y preservación de residuos para promover la actividad biológica del suelo.



Agricultura de conservación

Correcciones y comentarios

Principios de acción	Reciclar la biomasa y los nutrientes	Administrar la materia orgánica y la actividad biológica del suelo	Minimizar la pérdida de recursos	Favorecer la biodiversidad	Aprovechar las simbiosis biológicas beneficiosas
Patos en el cultivo de arroz	Combinar la producción animal y vegetal	Aprovechar los desechos animales		Criar/atraer a los organismos útiles	Aprovechar las redes tróficas
Jardín forestal	Reciclar los nutrientes por medio de los árboles	Aprovechar los desechos animales	Captar el máximo de luz	Asociar árboles y cultivos	Combinar los nichos ecológicos
Agricultura del Desierto (Oasis)	Reciclar los nutrientes por medio de los árboles	Fabricar y traer compost	Minimizar las pérdidas de agua	Asociar árboles y cultivos	Combinar los nichos ecológicos
Agricultura Mixta	Combinar la producción animal y vegetal	Aprovechar los desechos animales		Asociar plantas	Aprovechar las complementariedades funcionales
Control biológico (push-pull)				Criar/atraer a los organismos útiles	Aprovechar las redes tróficas
Agroforestería	Reciclar los nutrientes por medio de los árboles	Enriquecer el suelo con desechos	Captar el máximo de luz	Asociar árboles y cultivos	Combinar los nichos ecológicos
Madera rameal fragmentada	Esparrir la biomasa por la superficie del suelo	Poner una litera para aumentar la actividad biológica del suelo	Luchar contra la erosión	Criar/atraer a los organismos útiles	Aprovechar las complementariedades funcionales
Agricultura de conservación	Esparrir la biomasa por la superficie del suelo	No trabajar el suelo para incrementar su actividad biológica	Luchar contra la erosión	Asociar plantas	Aprovechar las complementariedades funcionales

Estos ocho ejemplos de aplicación de los principios de acción de la Agroecología demuestran, sin ser exhaustivos, que se pueden poner en práctica muchas estrategias para:

1. Reciclar la biomasa y los nutrientes

En ciertos casos (como la práctica de madera rameal fragmentada), se aprovecha la biomasa disponible en los residuos del cultivo o los bosques que lo rodean, la cual se esparce sobre la superficie del suelo para constituir una litera que, al descomponerse, aportara nutrientes. En otros casos (Patos, Agricultura mixta), el reciclaje de la biomasa ocurre por medio de la interacción entre los cultivos y la ganadería en la granja. Finalmente, en algunos casos (Jardín criollo, Oasis, Actividad agroforestal), el reciclaje se realiza a partir de la exploración de las profundidades de los suelos por parte de las raíces de los árboles, que llegan más lejos que las de los cultivos (volveremos sobre esto en la secuencia 3: Actividad agroforestal). Evidentemente, estas estrategias pueden combinarse: en el documento sobre los Jardines forestales, por ejemplo, se señala que la ganadería puede combinarse con el cultivo y se puede esparcir la biomasa producida sobre la superficie del suelo. Nosotros hemos simplificado el ejercicio, pidiéndoles que elijan una acción principal para cada uno de los diferentes principios de acción.

2. Administrar la materia orgánica y la actividad biológica del suelo

Para ello es necesario encontrar una fuente de materia orgánica, que puede ser los desechos animales (Patos, Jardín criollo, Agricultura mixta), el compost (Oasis) o la biomasa fresca (MRF, Actividad agroforestal). Esto permite aumentar la actividad biológica aportando nutrición a los organismos del suelo. Otra forma de incrementar la actividad biológica es protegiendo el hábitat de estos organismos disminuyendo o evitando el trabajo del suelo (agricultura de conservación).

3. Minimizar las pérdidas de recursos

Frecuentemente, las prácticas agroecológicas buscan minimizar las pérdidas de varios recursos al mismo tiempo, pero los que más impulsan las prácticas en los ejemplos son el agua, con prácticas de irrigación eficiente (Oasis), la luz solar, por medio de una distribución optimizada de las plantas (Jardín criollo, Actividad agroforestal) y el suelo, mediante una disminución de los riesgos de erosión (MRF, Agricultura de conservación).

4. Favorecer la biodiversidad

En ciertos casos, se busca aumentar la biodiversidad cultivada asociando a los cultivos en prados (Agricultura mixta) o en campos (Agricultura de conservación). En otros casos, se asocian árboles y cultivos, lo cual acarrea una diversidad de producción dentro de la misma parcela (Jardín criollo, Oasis, Actividad agroforestal). Finalmente, existen casos en los que el incremento de la biodiversidad se logra criando (Patos, Control biológico) o atrayendo hacia un hábitat apropiado (Control biológico, MRF) a organismos útiles.

5. Aprovechar las simbiosis biológicas beneficiosas

En esto también se ha simplificado a la realidad porque se suelen aprovechar múltiples simbiosis biológicas al mismo tiempo. Sin embargo, podemos decir que lo que es central en los ejemplos presentados es el aprovechamiento de las redes tróficas (Patos, Control biológico), combinar los nichos ecológicos (Jardín criollo, Oasis, Actividad agroforestal) o el aprovechamiento de las complementariedades funcionales (Agricultura mixta, MRF, Agricultura de conservación).

CONCLUSION

Para concluir esta secuencia, los invitamos a ver los siguientes testimonios de varios referentes en Agroecología, entrevistados en el marco del "1er Seminario Argentino de Agroecología" realizado en la Ciudad de La Plata (Bs. As., Argentina) los días 13 y 14 de septiembre de 2018.

Ellos responden preguntas tales como: ¿Qué es para vos la Agroecología? ¿Cuáles son los factores que limitan la expansión de la Agroecología? ¿Cuáles son los factores que podrían favorecer a la Agroecología?

Algunas frases resaltantes:

"La Agroecología es una de las grandes revoluciones de las ciencias agrarias en los últimos tiempos. Implica una transformación, lo que llamamos un cambio de paradigma. Una concepción diferente de la agricultura".

"La Agroecología es mucho más que una técnica, y que no aplicar un insumo. Es una revolución del pensamiento".

"La Agroecología es un nuevo campo de conocimiento que se nutre de muchas disciplinas entre ellas, la ecología, la sociología, la economía, entre otra ciencias y disciplinas".

"Es una forma de entender la vida. De cultivar y cuidar la salud. Tener independencia económica, no depender de otros para poder vivir bien".



Entrevista al Ing. Agr. Santiago Sarandón
(UNLP, Argentina - Actual presidente de SOCLA).

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ALTIERI, M.A. (1989). Agroecology: a new research and development paradigm for world agriculture. *Agric. Ecosystems Environ.*, 27: 37-46.
- ALTIERI, M.A. (1995). Agroecology: the science of sustainable agricultura. Westview Press, Boulder, Colorado. 433 pp
- ALTIERI, M.A. (2001). Biotecnología Agrícola: Mitos, Riesgos Ambientales y Alternativas. *Ecología Política (España)*: 21, 15-42.
- CONWAY, G. (1997). The doubly Green Revolution. Oxford, UK: Penguin Books
- CONWAY, G. R., & BARBIER, E. B. (2013). After the green revolution: sustainable agriculture for development. Routledge.
- DALGAARD, T., HUTCHINGS, N. J. & PORTER, J. R. (2003). Agroecology, scaling and interdisciplinarity. *Agric. Ecosyst. Environ.* 100: 39-51
- DEVERRE, C., AND DE SAINTE MARIE, C. (2008). L'écologisation de la politique agricole européenne. Verdissement ou refondation des systèmes agro-alimentaires? *Revue d'Etudes en Agriculture et Environnement* 89 (4), 83-104
- FRANCIS, C., LIEBLEIN, G., GLIESSMAN, S., BRELAND, T.A., CREAMER, N., HARWOOD, R., SALOMONSSON, L., HELENIUS, J., RICKERL, D., SALVADOR, R., WIEDENHOEFT, M., SIMMONS, S., ALLEN, P., ALTIERI, M., FLORA, C. & POINCELOT, R. (2003). Agroecology: The Ecology of Food Systems, *Journal of Sustainable Agriculture*, 22:3, 99-118
- GARNIER, E. & NAVAS, M.-L. (2012) A trait-based approach to comparative functional plant ecology: concepts, methods and applications for agroecology. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 32, 365–399
- GARNIER, E., NAVAS, M.-L., GRIGULIS, K. (2016). Plant Functional Diversity: organism traits, community structure and ecosystem properties. Oxford University Press.
- GLIESSMAN, S.R. (1998). Agroecology: Ecological Processes in Sustainable Agriculture. Lewis/CRC Press, Boca Raton, FL.
- GLIESSMAN, SR. (2007). Agroecology: The ecology of sustainable food systems (2nd ed.). Boca Raton, FL: CRC Press, Taylor & Francis Group.
- GOULET, F., MAGDA, D., GIRARD, N., AND HERNANDEZ, V. (2012). L'agroécologie en Argentine et en France. Regards croisés, Sociologies et environnement L'Harmattan, Paris. 251 pp
- GRIFFON, M. (2013). Qu'est ce que l'agriculture écologiquement intensive? Editions Quae.
- HERNÁNDEZ, J.M. (2011). La agroecología en la construcción de alternativas hacia la sustentabilidad rural. México, D. F.: Siglo XXI Editores: Instituto Tecnológico de Estudios Superiores.
- HUTCHINSON, G.E. (1957) Concluding Remarks. *Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology*, 22, 415-427.
- KOOHAKAN, P., ALTIERI, M. A., AND GIMENEZ, E. H. (2011). Green Agriculture: foundations for biodiverse, resilient and productive agricultural systems. *International Journal of Agricultural Sustainability* 10 (1), 61-75
- LABOREL, S., MCINTYRE, S., LANDSBERG, J. & FORBES, D. (1997). Plant functional classifications: from general groups to specific groups based on response to disturbance. *Trends in Ecology and Evolution* 12, 474–478.

- LABOREL, S., GARNIER, E. (2002). Predicting changes in community composition and ecosystem functioning from plant traits-revisiting the Holy Grail. *Functional Ecology* 16: 545-556.
- PERFECTO, I., & VANDERMEER, J. (2010). The agroecological matrix as alternative to the land-sparing/agriculture intensification model. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 200905455.
- SARANDON, SJ (2002). AGROECOLOGIA: El camino hacia una agricultura sustentable, Ediciones Científicas Americanas, La Plata. 560 pgs. ISBN:987-9486-03-X.
- SCHUTTER, O (2010). La agroecología y el derecho a la alimentación. Informe del Relator Especial sobre el derecho a la alimentación al Consejo de Derechos Humanos de la Asamblea de la ONU, documento A/HRC/16/49, Nueva York, Organización de las Naciones Unidas.
- STASSART, P. M., BARET, P., GRÉGOIRE, J. C., HANCE, T., MORMONT, M., REHEUL, D., STILMANT, D., VANLOQUEREN, G., & VISSER, M. (2013). L'agroécologie: trajectoire et potentiel pour une transition vers des systèmes alimentaires durables. In "Agroécologie entre pratiques et sciences sociales" (D. Van Dam, J. Nizet, M. Streith and P. M. Stassart, eds.), Educagri édition, Dijon.
- TILMAN, D., CASSMAN, K. G., MATSON, P. A., NAYLOR, R., & POLASKY, S. (2002). Agricultural sustainability and intensive production practices. *Nature*, 418(6898), 671.
- VIOLLE, C., NAVAS, ML., VILE, D., KAZAKOU, E., FORTUNEL, C., HUMMEL, I., GARNIEL, E. (2007). Let the Concept of Trait Be Functional! *Oikos*.
- WEINER, J. (2003). Ecology - the science of agriculture in the 21st century. *Journal of Agricultural Science*, 141, 371–377.
- WEZEL, A. (2009). Agroecology as a Science, a Movement and a Practice. *Agronomy for Sustainable Development* 29(4):503-515.
https://www.researchgate.net/publication/41699743_Agroecology_as_a_Science_a_Movement_and_a_Practice [Consulta: 10 de octubre de 2018] **Marasas, M; Blandi,M; Dubrosky Berensztein, N; Fernández, V. (2014)** Transición agroecológica de sistemas convencionales de producción a sistemas de base ecológica. Característ.

SECUENCIA 3A

Estudio y diseño de Sistemas Hortícolas de Base Agroecológica



MOOC AGROECOLOGÍA

MOOC AGROECOLOGÍA

Secuencia 3A: ESTUDIO Y DISEÑO DE SISTEMAS HORTÍCOLAS DE BASE AGROECOLÓGICA

INDICE

Objetivos de la semana	2
Especialistas de la secuencia	2
Presentación	3
Principio de la producción agroecológica	3
Cultivos de huerta y productos fitosanitarios.....	4
Manejo del suelo.....	7
La diversidad de los sistemas hortícolas.....	11
El diseño de la parcela hortícola. Pautas para su implementación.....	17
El sistema Push-Pull.....	20
Esquema de funcionamiento SISTEMA PUSH-PULL.....	20
Cultivo de maíz asociado con Desmodium.....	21
Pilares claves para el manejo agreocológico de plagas	26
Diferentes modalidades de acción.....	28
Control de patógenos aéreos: Ejemplo de la mosca de frutas en la isla reunión (proyecto Gamour).....	30
El balance a la fecha del proyecto GAMOUR es muy positivo:.....	30
Nuestros protagonistas: La Experiencia de la Escuela Periurbana de Agroecología del AMBA – Buenos Aires – Argentina.....	31
Comercialización: completando el ciclo agroecológico.....	33
El Bolsón.....	35
Sistemas Participativos de Garantía (SPG)	35
Huerta en pequeños espacios.....	36
Bibliografía consultada	36



Este material es difundido bajo licencia Creative Commons – BY – NC – SA. Es posible copiar, utilizar y transmitir esta obra, con la condición de mencionar a los autores y de no hacer uso comercial. Si se modifica o transforma esta obra o alguno de sus elementos, se debe distribuir el resultado bajo la misma licencia Creative Commons.

OBJETIVOS DE LA SEMANA

Al finalizar la tercera Secuencia de Mooc Agroecología, habrán podido lograr:

1. Descubrir cómo se pueden implementar los principios de la Agroecología en una de estas cuatro situaciones:
 - **Horticultura,**
 - **Agroforestería,**
 - **Ganadería o**
 - **Sistemas Agrícola ganaderos integrados de gran escala.**
2. Comprender cuáles son los procesos ecológicos que se intentan activar y qué instrumentos de acción lo permiten.
3. Profundizar en el estudio de caso sobre una de las cuatro situaciones propuestas.

Si eligieron el camino de inmersión, podrán:

4. Finalizar su investigación y publicarla para que sea visible, compartida y discutida en la Secuencia 4.

IMPORTANTE

Se sugiere recorrer las cuatro partes de la Secuencia 3 y participar en la realización de las actividades de una de sus secciones a, b, c o d.

ESPECIALISTAS DE LA SECUENCIA

Enrique Goites



Ingeniero Agrónomo (UNLP)-Magister en Desarrollo Sustentable (UNLa)
Doctor en Ciencias Sociales(FLACSO)
Investigador IPA Región Pampeana
Integrante de la RED de Agroecología del INTA
- Asistente de la Plataforma de Innovación en los Periurbanos Nacionales INTA
- Docente de la Especialización en Agroecología-Convenio INTA-UNLaM
- Jurado de Tesis de la Maestría en Desarrollo Local (UNSAM)

Laura De Luca



Es Ingeniera Agrónoma (UNLP,1991) Master en Agroecología y Desarrollo Sustentable recibida en la Universidad Internacional de Andalucía, España (2002). Desempeñó funciones como docente e investigadora en la UNLP y en la UNMdP. En la actualidad forma parte del SEAD (Servicio Educativo a Distancia de la UNMdP).

Ingreso al INTA en el 2009, en el llamado a concurso para el cargo de investigador del área agroecología del IPA Región Pampeana. Sus trabajos abordan la temática de la transición de sistemas – tanto extensivos como intensivos – hacia formas de producción agroecológicas, enfocando su visión desde la dinámica de poblaciones microbianas del suelo y los ciclos biogeoquímicos. Forma a partir del 2011 el Laboratorio de Biología del Suelo del IPA Reg. Pampeana. Actualmente se desempeña en la EEA Cuenca del Salado -CERBAS- en el Centro de Capacitación Integral (CECAIN).

SECUENCIA 3A:

Estudio y diseño de sistemas hortícolas de base Agroecológica

PRESENTACIÓN



Enrique Goites - INTA

Antes de comenzar en forma detallada la Secuencia de horticultura agroecológica, los invitamos a ver el siguiente video que actúa como introductorio de la mayoría de los temas que abordaremos junto a ustedes. Podrán observar una síntesis que realiza la investigadora del INTA sobre los principios de la producción agroecológica y el cuidado de la salud tanto del productor como del consumidor, partiendo de las prácticas aconsejadas para un suelo sano y manejo integrado de plagas mediante observaciones diarias (monitoreo) tendientes a identificar previamente las plagas y enemigos naturales presentes en el cultivo antes de proceder a su control.



Producción hortícola Agroecológica (INTA Concordia-Dra. Beatriz Díaz)

PRINCIPIOS DE LA PRODUCCIÓN AGROECOLÓGICA

Al final de la Secuencia de horticultura agroecológica, otros videos nos mostrarán – desde la voz de los productores y extensionistas - distintas experiencias aplicando la mayoría de los temas que veremos en el presente curso. Pero antes de iniciar el desarrollo de la Secuencia, los y las invitamos a formular algunos de los principios de la producción agroecológica que se pueden identificar de la experiencia narrada por Beatriz Díaz.

Pueden compartir sus formulaciones a través del siguiente Foro “Principios de la producción agroecológica”. También recorrer los principios identificados por los/as colegas y comentar.

Cultivos de huerta y productos fitosanitarios

Producir frutas y verduras sanas

En Horticultura, las frutas y las verduras constituyen un componente superior de la alimentación y de la salud humana en la escala planetaria. Diversos estudios han planteado que el consumo de frutas y hortalizas reduce el riesgo de padecer obesidad y enfermedades cardiovasculares y probablemente, diabetes. En las últimas décadas se fue desarrollando una modificación nutricional, basada en una dieta con gran densidad energética, un consumo elevado de alimentos ultra procesados con alto contenido de grasas saturadas, azúcares y sodio. Por ejemplo, en Argentina, según la 3ra Encuesta Nacional de factores de riesgo para enfermedades no transmisibles realizada en el año 2013 se consumen 1,9 porciones de frutas y hortalizas diarias muy por debajo de las 5 recomendadas (INDEC-Ministerio de Salud de La Nación-2015).

PARA PROFUNDIZAR



- *TERCERA ENCUESTA NACIONAL DE FACTORES DE RIESGO PARA ENFERMEDADES NO TRANSMISIBLES* Estrategia Nacional de Prevención y Control de Enfermedades No Transmisibles:
http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000000544cnt-2015_09_04_encuesta_nacional_factores_riesgo.pdf

*Sin embargo, en el Sur como en el Norte, los productores de frutas y verduras son confrontados a **problemáticas fitosanitarias agudas** en las plantas – sobre todo en el monocultivo- que provocan a su vez importantes impactos negativos sobre la salud humana y sobre el medio ambiente debido al mayor uso de agroquímicos.*

- *Relevamiento de la utilización de Agroquímicos en la Provincia de Buenos Aires. Mapa de Situación e incidencia sobre la salud:*
https://www.agro.unlp.edu.ar/sites/default/files/paginas/informe_agroquimicos_comprimido.pdf

Un uso importante de productos fitosanitarios...

En las últimas décadas, se ha profundizado un modelo basado en cultivos y animales de alto potencial de rendimiento, expresado mediante el uso intensivo de energía (fósil) y agroquímicos (fertilizantes, herbicidas, insecticidas, fungicidas). Como consecuencia, el uso de pesticidas en Argentina aumentó de 73 millones de Kg. /l en 1995, a 317 millones de Kg. /l en el año 2012 (CASAFE, 2015). Citado por Sarandon, S y ots.2015).

La horticultura es una actividad intensiva que hace un alto uso de pesticidas. En algunos cultivos, como el tomate; se contabilizaron más de 60 principios activos. En tomate bajo cubierta, se registraron 62 agroquímicos diferentes, de los cuales 50 fueron citados como utilizados por al menos 2 productores. De estos, 26 son destinados al control de plagas (insecticidas y/o acaricidas y/o nematicidas), 18 al control de enfermedades (fungicidas), 3 al control de malezas (herbicidas), 2 para la fumigación del suelo y 1 como regulador del crecimiento.

Y en todos los cultivos más del 40% de los productores utilizan principios activos de extremada o alta toxicidad (Ia, Ib y II) (Sarandon, S, y ots.2015; Defensor del Pueblo de la Pcia.Bs.As.,2015).

El desarrollo de fenómenos de resistencia a los productos fitosanitarios

La resistencia es una característica de fundamento genético que permite a un organismo sobrevivir a la exposición con una dosis de un plaguicida que normalmente podría resultar letal. Los genes de resistencia ocurren naturalmente en plagas individuales debido a mutaciones genéticas y de carácter hereditario. Los genes se diseminan a través de las poblaciones de plagas debido a un proceso de selección provocado por el uso repetido del plaguicida (FAO,2012). Desde el 2000, son conocidos los numerosos casos con especies de insectos resistentes a varios insecticidas, y a dosis crecientes: hay que utilizar los productos a dosis varios millares superiores a las que eran eficaces 50 años antes.

Planteamos una nueva forma de producir: Hacia una horticultura agroecológica

A raíz de estos antecedentes, resulta imperativo y urgente pasar de una horticultura intensiva muy dependiente de la lucha química, a una horticultura ecológicamente intensiva, respetuosa del medio ambiente, minimizando los riesgos para la salud humana, de manera tal que pueda abastecer en cantidad suficiente una alimentación de calidad para las poblaciones de ambos hemisferios. Esta conversión, que impone rupturas científicas y de las prácticas agrícolas, se basa en un manejo cuidadoso de la biodiversidad (incluidas las plantas cultivadas, las eventuales plantas de servicio, y las redes alimentarias asociadas) dentro de agro ecosistemas especializados cuya resiliencia debe ser tomada en consideración.

Particularmente en la horticultura, para transitar el camino hacia la Agroecología se requiere abordar 3 cuestiones centrales:

1. *Manejo de biodiversidad.*
2. *Manejo del Suelo.*
3. *La organización y venta de los productos.*

SECUENCIA 3A:

Estudio y diseño de sistemas hortícolas de base Agroecológica



Dentro del predio:

En el siguiente esquema podemos sintetizar la propuesta:



Manejo del suelo

Existen otras maneras de desarrollar un abordaje agroecológico en horticultura

El suelo es el sustento de las plantas y el medio de desarrollo de sus raíces, por ende, sus características inciden en la cantidad y calidad de nutrientes que le aportarán al vegetal.

Tenemos que tener en cuenta que para que nuestras plantas crezcan bien este debe ser: profundo, tener buen drenaje, ser poroso (aireado) y de color oscuro, lo que nos indica que el suelo tiene materia orgánica. Cuanto más rico sea nuestro suelo más fuertes y saludables van a crecer nuestras verduras.

Los aportes de materia orgánica (abonos verdes, coberturas, compost, bocashi, etc.) son los que en gran parte van a permitir mantener nuestro suelo fértil.

¿Pero qué es la Materia Orgánica?

La materia orgánica es el material orgánico de origen biológico que procede de alteraciones bioquímicas de los restos de animales, plantas y microorganismos y de la propia actividad vegetal y microbiana, que se encuentra localizada en el interior de macro o microagregados, en la solución y en la superficie del suelo y presenta distintos estados de transformación derivados de dinámica del medio vivo y de la interacción con el medio mineral, los factores ambientales, el tipo de suelo y las prácticas de cultivo(Labrador,J.2008).

La descomposición de materiales orgánicos en moléculas más simples es unos de los aportes más importantes realizados al ecosistema por los microorganismos del suelo. En un suelo manejado con técnicas agroecológicas la materia orgánica-mayoritariamente- procede de restos de plantas y de macro y microorganismos en diferentes estados de transformación y abonos orgánicos. Cuando un vegetal cae al suelo, los microorganismos actúan y lo mineralizan hasta transformarlo en humus. Este proceso libera nutrientes: aproximadamente el 70% se mineraliza en un año y el 30% restante permanece en el suelo como reserva. El humus retiene agua en el perfil de suelo y le da cohesión a la estructura del mismo. Los suelos arenosos poseen poca materia orgánica (0,5 a 2%) los arcillosos 2 a 5% al igual que los limosos. Los suelos con mayor % de humus son los suelos de bosques y selvas con un 20% de materia orgánica, aunque muchas veces no se encuentra del todo degradada. Los aportes de materia orgánica en forma de estiércol, compost, restos de cosecha, abonos verdes tienen una función insustituible sobre todos los aspectos ligados a la vida microbiana y a la salud del vegetal. Una mayor diversidad vegetal de estos aportes, sumado al uso de policultivos, implantación de pasturas, árboles y arbustos y el manejo de la vegetación espontánea va a permitir una mejora nutricional y del hábitat del suelo.

SECUENCIA 3A:

Estudio y diseño de sistemas hortícolas de base Agroecológica

PARÁMETRO	FÍSICO	Temperatura	Atenúa las variaciones de temperatura. Mantiene suelos más frescos en verano y cálido en invierno.
		Estructura	Participa en la agregación de partículas minerales. Mantiene y mejora la estabilidad de la estructura y la porosidad .Reduce la erosión y el encostramiento.
		Dinámica del agua	Aumenta la permeabilidad y la capacidad del suelo para retener agua. Mejora el drenaje y reduce las perdidas por evaporación
	QUÍMICO	Ph	Regula el Ph impidiendo variaciones que serían perjudiciales para la nutrición de la planta y la vida de los microorganismos del suelo
		Capacidad de cambio	Aumenta la reserva de nutrientes minerales y la capacidad de intercambiarlos con el medio líquido según la necesidad disminuyendo pérdidas por lixiviación.
		Nutrientes	Provee nutrientes en forma orgánica, origina compuestos estables que favorecen la asimilación por parte de la planta. Mantiene las reservas orgánicas de nitrógeno en el suelo
	BIOLÓGICO	Sobre la rizósfera	Equilibra la porosidad del suelo favoreciendo el intercambio de gases en la zona radicular. Favorece la simbiosis entre rizobium y micorrizas.
		Sobre los organismos	Regula la actividad de los microorganismos favoreciendo la biotransformación de sustancias orgánicas y formación de húmicas. Aumenta la biodiversidad, la cantidad de nutrientes y de energía al disponer de más alimento para los microorganismos
		Sobre la planta	Favorece la germinación de semillas. Activa la formación de raíces y mejora su desarrollo al estar el suelo más grumoso. Mejora la resistencia de la planta a enfermedades y plagas. Equilibra y mejora su estado nutritivo.

Funciones de la Materia Orgánica el suelo.
Adaptado de Labrador, J.,2008

Compost y coberturas del suelo

El compostaje proporciona la posibilidad de transformar de una manera segura los residuos orgánicos en insumos para la producción agrícola. Con este proceso evitamos fuentes de contaminación biológica destruyéndose bacterias perjudiciales, esporas de hongos, semillas de malezas, etc. mediante la acción de la temperatura alcanzada en el mismo.

SECUENCIA 3A:

Estudio y diseño de sistemas hortícolas de base Agroecológica

Los principales abonos orgánicos utilizados son: el abono orgánico o compost, Bokashi, el humus de lombriz, camas de aves u otros animales herbívoros, abonos verdes, mulch, Biofertilizantes (Supermagro, té (de compost, ortiga, etc.) purines, bioles, etc. En los abonos orgánicos podemos encontrar fuente de nutrientes que requieren los cultivos para un óptimo desarrollo. Por ejemplo:

Fuentes de Nitrógeno	Compost-Guano (COMPOSTADO) y orina animal – Mulch-Cultivos de cobertura leguminosas-Harinas vegetales-Harina de huesos y carne – Algas-Supermagro
Fuentes de Fósforo	Té de compost (1-8%) – Guano descompostado (1-5% P2O5) – Plantas compostadas (1-6%) – Guano de aves marinas (10-15% P2O5) – Roca fosfórica (10-25% P) – Harina de huesos (11-20 % P2O5),
Fuentes de Potasio	Compost-guano-cenizas-Supermagro-polvo granítico,

Fuente: adaptado de Manual de Producción Agroecológica Nro.8-INDAP-CET.Chile noviembre 2016.

Estado de la Materia Orgánica	Materia orgánica fresca	Inicio descomposición	Semidescompuesto (Compost fresco :2-3 meses)	Descompuesto (Compost maduro: 6-9 meses)	Mineralización (Compost viejo: más de 1 año)
Peso aproximado (Ej:10 kg)	10 kg	8 kg	6 kg	4 Kg.	2 kg
Proporción de agua	70-85%	40-50%	30-40%	20-30%	< 20%
Relación C/N	80:1 (Muy variable)	30-45:1	20-30:1	15-20:1	Muy variable
Presentación a la vista					
Uso recomendable	Como mulch en capas de 10cm. No enterrar. Aun no puede alimentar a los cultivos	Sobre la tierra protegido con paja o hierba. No enterrar	Sobre la tierra protegido con paja o hierba. No enterrar	Sobre la tierra o ligeramente mezclado. Aún no alimenta los cultivos	Se puede mezclar con la tierra o enterrar. Ya alimenta directamente a los cultivos
Uso en función del tipo de suelo	Tierras pedregosas o muy arenosas	Tierras calcáreas, calientes y bien aireadas	Tierras francas	Tierras arcillosas	Tierras pesadas

Fuente: adaptado de Bueno.(S/f.) Como Hacer un buen Compost. Manual para horticultores ecológicos. 3ra. Edición. Ed.Kamissi. España.

SECUENCIA 3A:

Estudio y diseño de sistemas hortícolas de base Agroecológica

En el siguiente video realizado por el Instituto de Suelos de INTA –CONICET a través del Dr. Miguel Taboada en una charla TED nos explica cómo funciona el suelo a través de lo que vemos a simple vista en el campo: los terrones (o agregados). Cómo se forman y qué función cumplen. Hace un repaso sobre los diferentes componentes de un suelo. También nos ilustra sobre las funciones del suelo y los servicios ecosistémicos que este nos brinda (minuto 15:07 a 18:54) y además hace un resumen de la charla como cierre (minuto 23:42 a 26:19).



Charla TED: Los agregados o terrones de los suelos

PARA PROFUNDIZAR

Efecto de enmiendas sobre la estructura del suelo <https://youtu.be/bBV9hAqdq20>



Ahora que ya conocimos como está conformado un suelo, podemos aplicar prácticas agroecológicas que apunten a la preservación, diversificación y manejo del mismo, conocidas por su efecto en la dinámica del suelo y del agua mejorando además la resiliencia del agroecosistema. En el siguiente cuadro se describe algunos ejemplos para llevar a la práctica:

	Incremento de la materia orgánica del suelo	Ciclaje de Nutrientes	> cobertura de suelo	Reducción ET	Reducción de escorrentía	> retención de humedad	> infiltración	Regulación microclimática	Reducción de la compactación de suelos	Reducción de la erosión de suelos	> regulación hidrológica	> uso eficiente del agua	> redes tróficas de micorrizas
DIVERSIFICACIÓN													
Cultivos intercalados			√	√	√			√	√	√			√
Agroforestería	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
Sistema silvopastoral intensivo	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Rotación de cultivos	√	√	√		√		√		√	√		√	
Mezcla de variedades locales			√										√
MANEJO DEL SUELO													
Cultivos de cobertura	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		
Abonos verdes	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		√	√
Mulching													
Aplicaciones de compost	√					√							√
Agricultura de la braniza cero (orgánica)			√	√	√		√		√	√		√	
CONSERVACIÓN DE SUELOS													
Curvas a nivel					√		√	√	√	√	√	√	
Barreras vivas			√		√		√		√	√	√	√	
Terrazas					√		√			√	√		
Pequeñas represas entre las cercas					√		√			√	√		

Fuente: Altieri, Nichols, 2014.

Sobre las temáticas del Suelo consultar el siguiente enlace de FAO: <http://www.fao.org/soils-2015/resources/fact-sheets/es/#c327325>

La diversidad de los sistemas hortícolas

En la Horticultura agroecológica, observamos una biodiversidad muy grande:

- Diversidad de especies y variedades cultivadas.
- Diversidad de la duración de los ciclos de cultivo, de su posicionamiento en el año, llevando a sistemas de cultivos muy complejos, en el tiempo y el espacio. Planificación de cultivos a nivel predial cultivos asociados, policultivos, rotaciones, etc. El ciclo de cultivo nos marca la rotación incluyendo siempre una especie leguminosa para recuperar la fertilidad del suelo.
- Diversidad de los modos de cultivo (bajo cobertura, al aire libre, sobre montículos...) que, a través del control del clima o suelo que éstos permiten, amplían aún más las posibilidades de cultivar hortalizas fuera de temporada, o en zonas poco propicias.

IMPORTANTE



Es bueno destacar que tanto en superficie como a nivel subsuelo existe diversidad de microorganismos que favorecen el buen funcionamiento de las plantas apoyando procesos biológicos que enriquecen el suelo y para lo cual debemos preservar con el aporte de materia orgánica a través de compost y otras prácticas agroecológicas como cultivos de cobertura (Suelo sano = planta sana).



Photos de systèmes de culture maraîchers à l'île de la Réunion (Crédit : S. de Tourdonnet)

Cómo utilizar la biodiversidad para reducir tratamientos químicos

Para encontrar una alternativa en los tratamientos químicos en horticultura, ¿Podemos utilizar la biodiversidad cultivada desde un abordaje agroecológico?

Para ello, la presencia de insectos benéficos en el campo es fundamental para el control de insectos plaga.

Sin dudas la naturaleza nos aporta herramientas para ayudarnos en esta tarea. Un ejemplo son los insectos polinizadores.

PARA PROFUNDIZAR



- En el siguiente link podrán acceder a una compilación de trabajos en biodiversidad en agroecosistemas en el INTA:
https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_22_aos_en_manejo_de_la_biodiversidad_en_agroecos.pdf
- El siguiente video muestra un Seminario realizado en el INTA sobre Evaluación de plaguicidas y su consecuencia en el medio ambiente. Pierre Minneau, Zacagnini, INTA, 2014: <https://inta.gob.ar/videos/video-del-seminario-plaguicidas-impacto-en-la-biodiversidad-y-en-la-agricultura-moderna/view>

Biodiversidad y Agrobiodiversidad

La Biodiversidad es el conjunto de los heterogéneos organismos vivos que habitan la tierra. Este término nos indica ante todo el carácter diverso de la vida, formada por bacterias, hongos y líquenes, protozoos y algas, gusanos de diferentes tipos, insectos, moluscos, crustáceos, peces, plantas superiores, reptiles y anfibios, aves, mamíferos, entre otros. El concepto de biodiversidad abarca también las diferentes comunidades de organismos o sea a los ecosistemas, donde se crean condiciones especiales que permiten que se desarrolleen unas u otras especies. El propio hombre forma parte de la biodiversidad terrestre, así como también la cultura de los diferentes grupos humanos. Cuando se incluye a todos los elementos que se interrelacionan en la producción agropecuaria - la parcela con cultivos, los espacios destinados a la cría de animales domésticos, los parientes silvestres de las especies cultivadas, las mal llamadas "malezas", plantas parásitas, las plagas y enfermedades, animales depredadores y polinizadores, especies simbióticas, y toda la diversidad dentro de cada especie- estamos hablando de AGROBIODIVERSIDAD.

La **Agrobiodiversidad** incluye todos los elementos que se interrelacionan en la producción agropecuaria: (Santilli, 2014) es considerada fundamentalmente abarcando tres niveles:

- La diversidad de especies cultivadas y sus parientes silvestres (por ej. maíz, poroto, mandioca).
- La diversidad genética (variación dentro de cada especie, por ej. en el maíz se pueden identificar distintas variedades tales como el maíz chala roja, el maíz caiano, el maíz blanco, entre muchas otras).
- La diversidad ecológica (o sea los distintos ecosistemas agrícolas, por ej. policultivos, sistemas agroforestales, etc.).

Pero también hay que incluir un cuarto nivel que es la diversidad de sistemas socioeconómicos y culturales, ya que es determinante conocer cómo es el acceso y la tenencia de la tierra,

la distribución espacial y el tamaño de las chacras, qué trabajo realiza cada integrante de la familia, quienes buscan trabajo fuera del predio, etc. Esto establece que la Agrobiodiversidad sea algo muy dinámico, siendo las personas, los animales, las plantas y el ambiente quienes le imprimen ese permanente movimiento.



Biodiversidad para el control de plagas y como se utiliza en el campo de productores

Conocimientos movilizables

Los tres tipos de conocimientos que pueden ser aprovechados para concebir sistemas de cultivos hortícolas alternativos se basan en:

- Conocimientos sobre los procesos biológicos y ecológicos, en la escala que va desde la planta hasta el paisaje.
- Conocimientos técnicos y agronómicos a nivel de los cultivos.
- Conocimientos organizativos, sobre la disposición de las prácticas en el tiempo y el espacio, integrando las estrategias de los actores, incluyendo la comercialización de la producción a través de canales cortos.

Para comprender cómo se puede utilizar la biodiversidad cultivada para controlar las plagas y enfermedades de las legumbres, detengámonos un instante sobre los procesos en juego:

¿Qué procesos pueden ser promovidos por la biodiversidad cultivada?

Podemos utilizar **TRES estrategias** principales de manejo de la biodiversidad para superar los desequilibrios ocasionados por plagas y enfermedades:

Primera estrategia: utilizar las interacciones entre las verduras cultivadas involucrando las **sucesiones o las asociaciones de cultivos** leguminosos. Podremos, por ejemplo:

- **Asociar**, o hacer **sucesivos** en la rotación, a los cultivos sensibles a un parásito, cultivos no hospedantes o resistentes a este parásito de modo que no pueda propagarse en el espacio o perdurar en el tiempo.
- Utilizar las **propiedades benéficas** de ciertas especies que, a través de las sustancias que emiten o producto de su descomposición van a controlar las plagas y enfermedades.

Asociación	Plaga que repele
------------	------------------

SECUENCIA 3A:

Estudio y diseño de sistemas hortícolas de base Agroecológica

Borraja + tomate	Orugas cortadoras
Cilantro + tomate	Mosca blanca. El cilantro es reservorio de coccinélidos
Salvia+ repollo + zanahoria	Moscas
Romero + repollo + salvia	Moscas
Menta (yerba buena) + ortiga + ajo	Pulgones
Capuchina + repollo + cucurbitáceas	Chinche del zapallo
Ajedrea + poroto + cebolla	Gorgojos
Sésamo + hortalizas	Hormigas
Albahaca + Tomate	Moscas y mosquitos. La albahaca es reservorio de Orius sp.,miridos y parásitos minadores
Caléndula + Hortalizas	Pulgones, Chinches, Gusanos.La caléndula atrae sírfidos,míridos,antocóridos y parasitoides de minadores y lepidópteros (Bracónidos)
Menta + Repollo	Mariposa de las Coles
Maíz + Poroto y sorgo	Gusanos cortadores, diabrotica.Sorgo (Sorgun vulgare) y maíz (Zea mays) reservorio de coccinélidos,carábidos,crisopas y parasitoides de áfidos
Romero + Poroto + Repollo + Zanahoria + Salvia	Mariposa de las coles, Gorgojos y Moscas
Copetes	Nemátodos, bicho moro
Eneldo (Anethum graveolens)	Fuente de néctar para bracónidos
Hinojo (Foeniculum vulgare)	Reservorio de coccinélidos y bracónidos
Girasol (Helianthus annus)	Reservorio de antocóridos, coccinélidos, crisópidos, sírfidos y parasitoides de pulgones
Manzanilla (Matricharia sp.)	Reservorio de parasitoides de áfidos y depredadores (coccinélidos y chinches)
Tagetes sp	Reservorio de Orius sp, arañas, redúvidos, míridos, etc.
Amor seco (Bidens pilosa)	Reservorio de Orius sp.

Segunda estrategia: introducir **nuevas especies** entre las verduras, para los servicios que puedan brindar en la lucha contra los bioagresores. Hablamos de **plantas de servicio**. Varios procesos pueden movilizarse gracias a estas plantas de servicio:

- Rechazar o atraer en otro lugar devastadores, atraer a auxiliares. Hablamos de estrategia **push-pull**.
- Introducir plantas por su **efecto barrera** en relación a un bioagresor. También diferentes alturas de las especies en la parcela favorecen la disuasión del insecto plaga.
- **Facilitar la acción de los enemigos naturales** de los bioagresores (que llamamos auxiliares) introduciéndolos o administrando los hábitats alrededor de la parcela para atraerlos. Diseño a escala de parcela y paisaje con corredores verdes, islas biodiversas, árboles frutales y aromáticas, etc.

Tercera estrategia: Bioinsumos o Biopreparados: Son sustancias y mezclas de origen vegetal, animal o mineral presentes en la naturaleza que tienen propiedades nutritivas para las plantas o repelentes y atrayentes de insectos para la prevención y control de plagas y/o enfermedades. Si aparece un desequilibrio en nuestro sistema de producción podemos apelar a ellos. Cuando hablamos de bioinsumos agropecuarios nos referimos a todo aquel producto biológico que consista o haya sido producido por microorganismos (hongos, bacterias, virus, etc.) o macroorganismos (Artrópodos benéficos), extractos de plantas o compuestos bioactivos derivados de ellos y que estén destinados a ser aplicados como insumos en la producción agropecuaria, agroalimentaria, agroindustrial e incluso agroenergética. Por ejemplo, esto incluye, pero no se limita a: biofertilizantes, fitoestimulantes y/o fitorreguladores; biocontroladores de plagas y agentes biofitosanitarios (ya sean de origen fúngico, viral, bacteriano, vegetal o animal, o derivados de estos); biorremediadores y/o reductores del impacto ambiental; biotransformadores para el tratamiento de subproductos agropecuarios y bioinsumos para la producción de bioenergía. (Latari,2017).

Ventajas: Los biopreparados son conocidos y preparados por los propios agricultores disminuyendo la dependencia de los técnicos y las empresas. Se basan en el uso de recursos que, generalmente, se encuentran disponibles en las comunidades, constituyendo en una alternativa de bajo costo para el control de plagas y enfermedades. Se requiere de muy poca energía a base de combustibles fósiles para su elaboración. Suponen menor riesgo de contaminación ambiental pues se fabrican con sustancias biodegradables y de baja o nula toxicidad. Varios actúan en forma rápida inhibiendo la alimentación del insecto. Debido a su acción estomacal y rápida degradación son más selectivos con insectos plaga y menos agresivos de los enemigos naturales.

Desventajas: Para su elaboración requieren de algunos conocimientos por parte de técnicos y agricultores. El proceso de elaboración puede demandar cierto tiempo y muchas veces, los ingredientes necesarios no se encuentran disponibles todo el año, por lo que su preparación debe ser planificada. Actualmente hay empresas comerciales que comienzan a desarrollar y proveer estos bioinsumos. Lo cual puede facilitar su aplicación, pero en desmedro de la autonomía que se busca en los sistemas agroecológicos.

Ejemplos de Bioinsumos:

1. Bioestimulante/enraizador

Se preparan a base de vegetales que poseen sustancias que ayudan y promueven el desarrollo de las distintas partes de las plantas, fundamentalmente en sus primeros estadios, estimulando una mayor y rápida formación de raíces. Se utilizan en la reproducción de plantas por esquejes y estacas.

2. Biofertilizantes

Son el resultado de la descomposición o fermentación (mediante la acción de microorganismos) de materia orgánica disuelta en agua, transformando elementos que no podrían ser aprovechados directamente por las plantas en sustancias fácilmente asimilables por las mismas. Promueven una mejor nutrición de la planta y a partir de la misma, su resistencia a los ataques de insectos y enfermedades. Un buen ejemplo es el estiércol o los minerales. Existen dos tipos de biofertilizantes: los que se producen en presencia de oxígeno(aeróbicos) o en ausencia del mismo (anaeróbicos).

3. Biofungicidas

Se preparan con elementos minerales y/o partes de vegetales que poseen propiedades para impedir el crecimiento o eliminar los hongos y mohos que provocan enfermedades en las plantas. Se aplican mediante rociado, pulverizado o remojado en el caso de las semillas. Puede usarse de forma preventiva o curativa.

4. Bioinsecticida/biorepelente:

Los bioinsecticidas se preparan a base de sustancias naturales con propiedades reguladoras de control o de eliminación de insectos considerados plagas para los cultivos. Dentro de este grupo existen los desarrollados a partir de bacterias, hongos y/o virus capaces de producir enfermedades a ciertos insectos considerados plagas. Ej. *Bacillus thuringiensis* que controla gusanos o larvas. Los más comunes para los agricultores son los producidos a partir de infusiones, macerados y decociones. Los biorepelentes se preparan en base a plantas aromáticas que actúan manteniendo los insectos considerados plagas, alejados de las plantas. Provocan estado de confusión en los insectos que se guían por los olores de las plantas que los alimentan o algún efecto sobre el sistema nervioso del insecto.

PARA MÁS INFORMACIÓN

Sobre las diferentes preparaciones de bioinsumos consultar: Manual DE IPES-FAO (2010)
<http://www.fao.org/in-action/agronoticias/detail/es/c/507256/>

El diseño de la parcela hortícola. Pautas para su implementación

Los diseños agroecológicos conocidos como policultivos, son sistemas complejos que integran una diversidad de plantas con una dinámica genética, espacial y temporal para lograr multifunciones que contribuyan a una mayor eficiencia en la producción de biomasa, la auto-regulación ecológica y la resiliencia al cambio climático (Vázquez et all., 2012). Las funciones

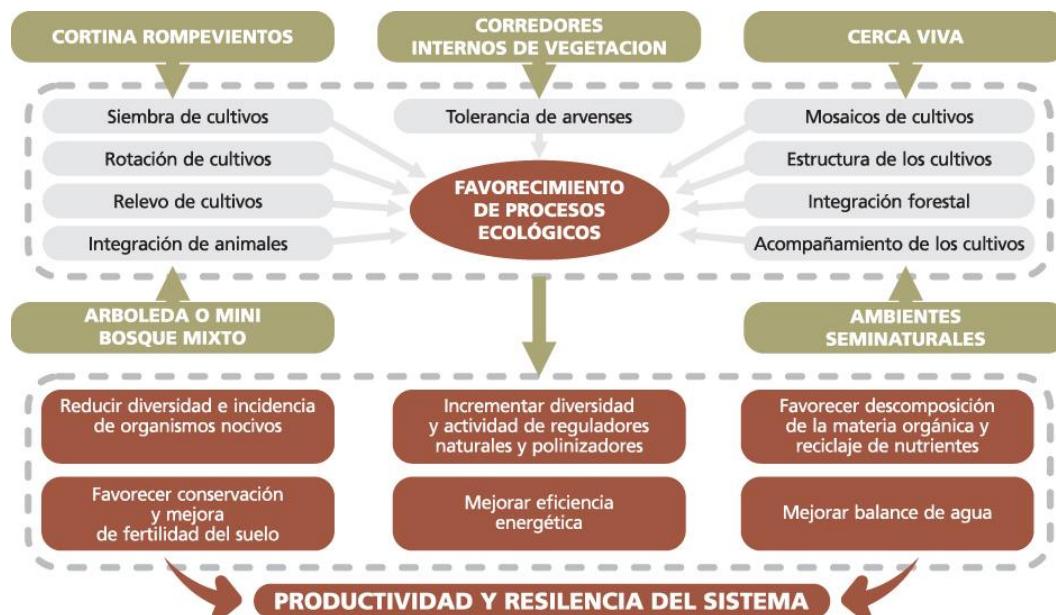
SECUENCIA 3A:

Estudio y diseño de sistemas hortícolas de base Agroecológica

a identificar en cada diseño y que se considerarán de autorregulación ecológica del sistema de cultivo pueden ser:

1. Barrera física a poblaciones inmigrantes de organismos nocivos (insectos, ácaros, esporas de microorganismos, semillas de arvenses, etc.).
2. Confusión para el desplazamiento y la localización de hospedantes de insectos fitófagos (color, olor, estructura, etc.).
3. Reducción de la concentración de hospedantes preferidos de insectos, ácaros, microorganismos fitopatógenos y otros organismos nocivos (especies no hospedantes).
4. Efecto de competencia sobre la composición y cobertura de arvenses.
5. Reservorio de artrópodos predadores y parasitoides de insectos y ácaros fitófagos.
6. Fuente de alimentación (néctar de flores) de adultos artrópodos (polinizadores y entomófagos).
7. Barrera física antierosiva.
8. Aumento de la retención de humedad del suelo.
9. Regulación del microclima.
10. Mejora de las propiedades del suelo.

El siguiente cuadro resume la representación de los principales elementos y manejos de la vegetación que favorecen procesos ecológicos en los sistemas de producción (Vázquez Moreno et. All,2012).



IMPORTANTE



Insistimos en la necesidad de dos pilares agroecológicos claves: la mejora de la calidad del suelo y la diversificación del agroecosistema, ya que la integridad del agroecosistema depende de las sinergias entre la diversidad de plantas y el funcionamiento continuo de la comunidad microbiana del suelo, sustentada por un suelo rico en materia orgánica.

SECUENCIA 3A:

Estudio y diseño de sistemas hortícolas de base Agroecológica

Ejemplos concretos:

Estudios realizados en parcelas de agricultores en Cuba han demostrado que la asociación maíz-plátano, seleccionada y probada por los propios agricultores, fueron los cultivos con el mayor número de funciones para el diseño de los policultivos herbáceos y los árboles frutales para los diseños arbóreo-herbáceos, en sistemas de producción suburbana donde años atrás predominaba la agricultura convencional. (Vázquez, 2010). Estas plantas productivas integradas (maíz, plátano, árboles frutales) cumplen funciones es en los diseños, además de complejidad necesitan multifuncionalidad:



Cultivos Herbáceos bajos Cultivos en Hileras.



Cultivos Intercalados Cultivos en Franjas

Otros ejemplos de **siembra intercalada** utilizada por algunos productores del CHGLP pueden ser:

- Al aire libre asocia haba (*Vicia faba L.*) y cebolla de verdeo (*Allium fistulosum L.*) y en el invernáculo chaucha (*Phaseolus vulgaris L.*) y grilo (*Brassica napus L.*). haba (*Vicia faba L.*) y cebolla de verdeo (*Allium fistulosum L.*). De esta forma se aprovecha espacio mientras crece el haba como cultivo principal se siembra una especie de crecimiento más rápido como la cebolla de verdeo que se puede comercializar antes que la cosecha del haba la cual se cosecha antes que el haba (motivo económico) además ambos

cultivos tendrán mejor comportamiento ante vegetación espontánea (malezas) pues estará más cubierto el suelo.

Al incluir una leguminosa (haba) permite fijar nitrógeno atmosférico mediante proceso de simbiosis (Gargoloff et all., 2015). Otro de los beneficios atribuidos a los cultivos intercalados es una mejor regulación biótica que permite controlar las plagas. Flores & Sarandón (2014) señalan que este beneficio se puede explicar a partir de cambios en los medios físicos (protección contra el viento, ocultamiento, sombreo, alteración del color, o la forma) o la interferencia biológica (presencia de estímulos químicos adversos, presencia de parásitoides, etc.) que dificultan la localización del alimento por parte de la plaga y así evitan un aumento en la densidad de la misma y, favorecen el desarrollo de enemigos naturales.

Las **plantas de servicios** pueden así brindar diversos **servicios ecosistémicos** contribuyendo a la regulación de los bioagresores: plantas atrayentes o repelentes, plantas reservorio para los auxiliares, plantas no hospedantes o saneadoras para las plagas transmitidas por el suelo, plantas de cobertura para el control de las malezas. También permiten luchar contra la erosión, facilitar el reciclaje de nutrientes, fijar simbióticamente el nitrógeno o restaurar la fertilidad de los suelos.

En el área hortícola de Buenos Aires, hay productores que siembran plantas de choclo/maíz junto a los postes del invernáculo como plantas trampa de pulgones.



Para ir más lejos

En el siguiente link podrán encontrar las características y forma de manejo de los cultivos hortícolas más comunes para planificar la producción hortícola:

https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-manual_de_cultivos_para_la_huerta_organica_familiar_.pdf

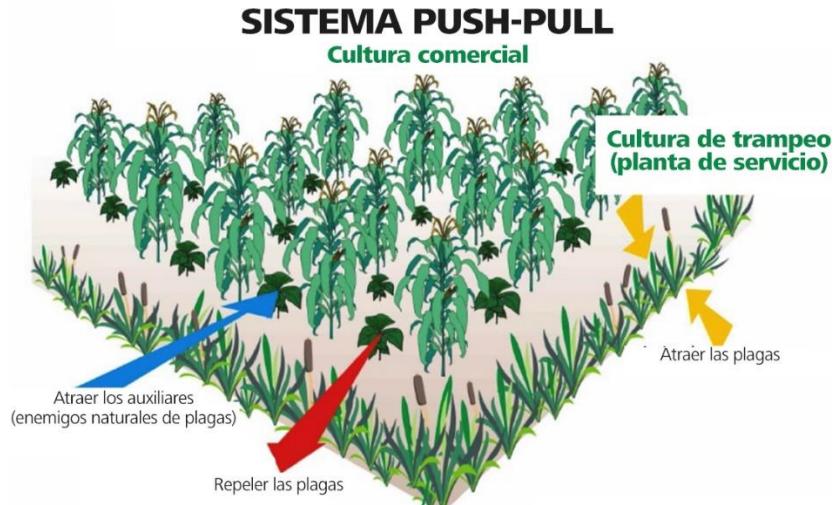
EL SISTEMA PUSH-PULL (REPELER - ATRAER)

Un ejemplo conocido y "popular" de aplicación de estos principios es el sistema "push-pull". Los principios de este sistema de estímulo-disuasión, consisten en rechazar al insecto devastador (plaga) de los cultivos por medio de plantas repelentes "push" y atraerlo en los bordes de la parcela cultivado de plantas trampas ("pull"). Un ejemplo Pull es el maíz comentado anteriormente. También se trata de atraer a los auxiliares ("push") hacia el cultivo comercial para que ejerzan una predación sobre los devastadores. Esta última acción la ejercen por ejemplo las especies florales.



Fotos: Caléndula como especie Push de especies auxiliares (microhimenópteros parasitoide de plagas) en predio de productores familiares. Argentina

Esquema de funcionamiento SISTEMA PUSH-PULL

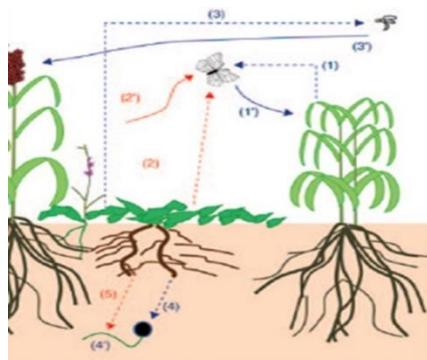


Estos principios de estímulo-disuasión de tipo "bottom-up" también pueden aplicarse a los auxiliares y traducirse por efectos top-down. Se repelen los insectos devastadores (plaga) del campo las plantaciones con plantas repelentes asociadas, y los atraemos hacia plantas trampas colocadas en los bordes.

Ejemplos de esta técnica han sido desarrollados en África Oriental por el ICIPE (International Centre of Insect Physiology and Ecology- Centro Internacional de fisiología y ecología de los insectos) sobre el maíz, luego en África Meridional, y en Cirad, en la Martinica, en la Isla Reunión y en África del oeste sobre diversos cultivos.

Ha sido desarrollado para regular a las poblaciones y daños del taladrador de los tallos de maíz y de sorgo *Chilo partellus* en África Oriental y Meridional, por los investigadores de la ICIPE y sus socios. Es el más emblemático en tanto que es un sistema que ha sido específicamente desarrollado con este objetivo, para los pequeños productores del Sur.

Cultivo de maíz asociado con Desmodium



El cultivo de maíz en asociación con *Desmodium* produce un claro efecto alelopáctico supresor sobre la *Striga*, generando además la estimulación química de la germinación y la inhibición del desarrollo del sistema radicular de esta maleza parasitaria y de su fijación (por haustorio) sobre el de la planta huésped. El *Desmodium* es una leguminosa que mejora la fertilidad del suelo y la producción del cereal, y es también un buen forraje para el ganado, que puede ser cortado. Lo mismo ocurre con el sorgo forrajero (cultivado en los bordes del campo de maíz) o del *Miscantus* (en los bordes del campo de maíz o de sorgo). El *Miscantus* fue particularmente eficaz sobre *Chilo partellus* como "dead-end" planta trampa. De hecho, son todos estos efectos que contribuyeron al éxito de esta técnica.

SECUENCIA 3A:

Estudio y diseño de sistemas hortícolas de base Agroecológica

Ejemplo del gombo en África del oeste con utilización del Frijol Guandul (*cajanus cajan*) o sorgo como planta trampa en borduras (Dispositivo experimental en Inran / Birni No Konni en Nígeria en 2008).



La estrategia "push-pull" de desvío estímulo-disuasión es considerado un ejemplo emblemático de manejo agroecológico de plagas, adaptado a pequeñas áreas no mecanizadas como es el caso para los cultivos de hortalizas particularmente en la agricultura familiar en África del oeste. Los procesos de regulación de los bioagresores son tanto "bottom-up" como "top-down", movilizando depredadores generalistas.

Así, la figura arriba representa una red trófica (red alimentaria) simplificada en un sistema de cultivo de gombo en parcelas rodeadas de frijol guandul como planta trampa, basada en estudios realizados en Nígeria (Ratnadass y al., 2014), con líneas negras las relaciones tróficas y líneas azules las interacciones tróficas positivas.

En el primer nivel trófico, encontramos el gombo y el frijol guandul, atacados ambos por la mariposa de noche *Helicoverpa armigera* (plaga "objetivo", en el segundo nivel trófico), el gombo siendo también atacado por cortadores-chupadores, particularmente jassides *Empoasca spp.* poco dañinos porque su infestación se produce en el estado vegetativo cuando la planta puede compensarla, y cuando no son vectores de enfermedades virales. Además, esta infestación temprana, lleva a una mayor colonización de la parcela por arañas (depredadores generalistas), seguida de una menor infestación de estas mismas parcelas por *H. armigera*. El frijol guandul podría así favorecer, por una mejor nutrición nitrogenada (interacción trófica positiva), el desarrollo del gombo, haciéndose más atractivo para el jassides, que también atraería las arañas, y regularía la mariposa de noche sobre el gombo (además del solo efecto atractivo "bottom-up").

Criterios/Planta trama	Frijol Guandul (<i>cajanus cajan</i>)	Sorgo	Algodón
Nivel de atracción	+	+/-	+/-
Duración del período de atracción	+	-	+
Facilidad de control manual	+	+/-	-
Eficacia de la lucha biológica de conservación	-	+	-
Efecto barrera sobre otros depredadores	+/-	+	-
Potencial utilización de la cosecha	+	+/-	+/-

En términos de rasgos funcionales con respecto al servicio de regulación de las mariposas de noche/orugas, el frijol guandul es particularmente una variedad extra precoz, que se reveló

más prometedor en comparación con las otras dos plantas trampas evaluadas, a saber, el sorgo y el algodón. Así, los depredadores son más abundantes sobre el sorgo (hormigas, mariquitas y arañas, y chinches Orius consumidoras de polen y depredadoras de huevos y larvas de mariposa de noche), pero el control manual es difícil debido a lo compacto de las panículas, y que el período de atracción es corto. Sobre el algodón, el período de atracción es largo, pero con poca posibilidad de regulación natural o de control manual en tanto el "gusano está en la fruta". Sobre el frijol guandul, hay pocos depredadores, pero el período de atracción es largo y el control manual es fácil. Teniendo además un efecto benéfico en la fijación de nitrógeno, incluido por efecto "cascada", una mayor regulación de la mariposa de noche de depredadores generalistas directamente sobre el gombo. Tenemos pues allí también regulaciones a través de la "lucha biológica de conservación", de tipo top-down, con diferentes trampas atractivas según sea el sorgo o el frijol guandul el utilizado como planta trampa de bordura: regulación sobre el entorno o sobre el cultivo.

Control biológico

El control biológico de plagas agrícolas es una práctica cada vez más difundida como alternativa eficiente y sustentable. Ya vimos un ejemplo de control biológico en horticultura en la Secuencia 2 (sección sobre las prácticas agroecológicas). A continuación, queremos mostrarte este video donde muestra a una empresa española que trabaja con control biológico:



Control biológico de plagas. Eduardo Botto - INTA Castelar



Control biológico. INTA IMYZA

PARA PROFUNDIZAR



Control de la mosca blanca en invernáculos en INTA Bella Vista y recomendaciones:

<https://inta.gob.ar/videos/insectos-complices-contra-las-plagas>

<https://inta.gob.ar/videos/enemigos-naturales-presentes-en-la-provincia-de-mendoza>

Un método de manejo de los **bioagresores** (plagas de los cultivos, enfermedades o malezas) por medio de organismos vivos antagonistas, considerados como **auxiliares**. Estos auxiliares

pueden ser depredadores, parasitoides, agentes patógenos, plantas. De la misma manera que para las especies invasoras, consideradas como tales si su llegada en un territorio no nativo se debe al hombre, consideraremos al control biológico como resultado de una acción voluntaria del hombre. El objetivo no es erradicar a los bioagresores sino mantenerlos debajo de un umbral de nocividad/perjuicio. Distinguimos cuatro estrategias de control biológico:

1. **Por aclimatación:** es una estrategia definida como una introducción-aclimatación de un antagonista (o mismo, auxiliar) exótico foráneo, generalmente del mismo origen que la plaga a controlar, con el fin de desarrollar y establecer, de modo durable, una población suficiente para el control de la plaga.
2. **Por incremento:** Es la introducción repetitiva de auxiliares, que no tienen vocación de aclimatarse. Consiste en liberaciones de agentes auxiliares que pueden ser por inoculación (en pequeñas cantidades), o también, por inundación si la población de la plaga a combatir aumenta demasiado. La frecuencia y la magnitud de las liberaciones dependen de las necesidades específicas de cada cultivo, y se basan en un buen control de la producción, del almacenamiento y del esparcimiento de los auxiliares.
3. **Por conservación:** La promoción de los auxiliares ya presentes a través de la conservación y la gestión de sus hábitats. Se apoya en un conjunto de medidas adoptadas para la preservación de los enemigos naturales de las plagas de los cultivos: se tratará de modificar el agroecosistema, el paisaje, las prácticas agrícolas.
4. **Por inundación microbiológica** implica la utilización de microorganismos, a menudo envasados como insecticidas (caso de las preparaciones a base de la bacteria *Bacillus thuringiensis*), y toma así la forma de control por inundación.

El monocultivo provoca una uniformidad del paisaje lo que favorece un recurso alimentario abundante en calidad y cantidad para muchos insectos fitófagos. Esto provoca un aumento en la densidad poblacional y se convierten en plagas. Existen, en el medio, numerosos enemigos naturales (depredadores y parasitoides, por ejemplo) que pueden ejercer el control de algunas plagas más importantes pudiendo disminuir el uso de pesticidas. El control biológico ocurre sin la intervención del hombre en todos los ecosistemas naturales del mundo, sin costo alguno. Se estima que la pérdida de servicios ecosistémicos, entre ellos el control biológico, alcanzó un valor anual medio de 145 trillones de dólares para el año 2011 (Costanza et all,2014).

Ejemplos de enemigos naturales

Tupiocoris cucurbitaceus es un mirido que se encuentra en forma natural en plantas de las familias *Solanaceae*, *Asteraceae*, *Cucurbitaceae* y *Geraniaceae* las cuales actúan de protección y refugio y es efectivo para control de mosca blanca en cultivos de tomate.

Pero también puede alimentarse de otras plagas lo cual puede ser una ventaja para sobrevivir en ausencia o bajas densidades de las moscas blancas. Entre ellas se incluyen los huevos y larvas de la polilla del tomate, *Tuta absoluta* y el pulgón verde del duraznero *Myzus persicae*. Las hembras son más voraces que los machos y las ninfas, con consumos de alrededor de

SECUENCIA 3A:

Estudio y diseño de sistemas hortícolas de base Agroecológica

35 ninfas de cuarto estadio de *T. vaporariorum* y *B. tabaci*, 46 4 huevos de *S. cerealella*, 147 huevos y 3 larvas de *Tuta absoluta* y 4 ninfas de *Myzus persicae* en 24 horas (López et al., 2012; Orozco Muñoz, 2010, citado por Polack.L y ots. (2017).



1



2



3

Foto 1: individuo adulto de tupiocoris.

Foto 2 y 3: *Orius insidiosus* –pequeña chinche -que se aloja en el follaje y controla poblaciones de trips (*Frankliniella occidentalis*) transmisor del virus de la peste negra en tomate.

PARA PROFUNDIZAR



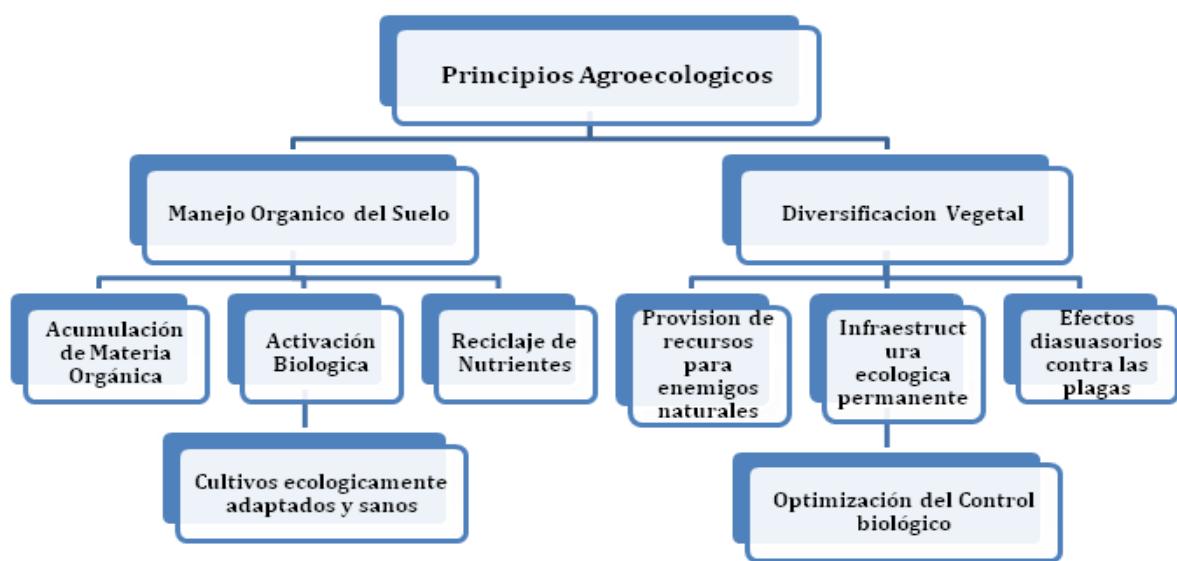
Control biológico de áfidos por métodos conservativos en cultivos hortícolas y aromáticas (Andorno A.y ot):

https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta-control_biológicode_afidos_reglon_62-2.pdf

PILARES CLAVES PARA EL MANEJO AGROECOLÓGICO DE PLAGAS

SECUENCIA 3A:

Estudio y diseño de sistemas hortícolas de base Agroecológica



(Altieri, Nichols, Revista Leisa , Vol 34.Nro. 1.2018).



Corredor biológico en un viñedo de California para la circulación de enemigos naturales de plagas desde el bosque circundante al cultivo.
(Foto: Altieri-Nichols)

Nombre científico	Insecto perjudicial	Agente de Control Biológico
-------------------	---------------------	-----------------------------

SECUENCIA 3A:

Estudio y diseño de sistemas hortícolas de base Agroecológica

	Nombre común		Depredadores	Parasitoides	Hongos patógenos
<i>L. sativa</i>	Lechuga	<i>Nasonovia ribisnigri</i> (Mosley)	Coccinellidae		<i>Zoophthora radicans</i> (Bref.) A. Batko <i>Pandoraneoaphidis</i> (Remaud.& Hennebert) Humber
<i>B. oleracea</i> var. Capitata	Repollo	<i>Brevicoryne brassicae</i> L. <i>Myzus persicae</i> (Sulzer)		<i>Aphidius ervi</i> Haliday, <i>Aphidius</i> sp. <i>Diaeretiella rapae</i> (Curtis)	<i>Z. radicans</i> , <i>P. neoaphidis</i>
<i>B. oleracea</i> var. Italica	Brócoli	<i>B. brassicae</i> <i>M. persicae</i>		<i>Aphidius</i> sp.	<i>Z. radicans</i> , <i>P. neoaphidis</i>
<i>B. oleracea</i> var. Botrytis	Coliflor	<i>B. brassicae</i> <i>Plutella xylostella</i> L.			<i>Z. radicans</i>
<i>C. cardunculus</i> var. Scolymus	Alcaucil	<i>Capitophorus elaeagni</i> (del Guercio)	Coccinellidae Syrphidae		<i>P. neoaphidis</i> <i>E. planchoniana</i> <i>Cornu</i>
<i>B. rapa</i> subsp. Pekinensis	Akusai	<i>B. brassicae</i>	Coccinellidae		<i>Z. radicans</i> <i>E. planchoniana</i>
<i>C. annuum</i>	Pimiento	<i>M. persicae</i>			<i>Z. radicans</i> <i>P. neoaphidis</i> <i>E. planchoniana</i>
<i>S. lycopersicum</i>	Tomate	Aphididae (especie no identificada)			<i>Z. radicans</i> <i>P. neoaphidis</i>
<i>R. raphanistrum</i> subsp. <i>Sativus</i>	Rabanito	<i>B. brassicae</i> (Aphididae)			
<i>A. graveolens</i> var. Dulce	Apio	Aphididae (especie no identificada)			

Tabla 1: Listado de cultivos, insectos perjudiciales y agentes de control biológico asociados a los mismos
(Manfrinoi, R y ot. 2018) Revista Leisa vol 34 Nro.1 Alternativas agroecológicas para el control de insectos en los cultivos hortícolas en el Parque Pereyra Iraola

Especie de planta nombre científico	Característica	Nombre común	Insectos hospedantes	Enemigos naturales		
				Depredadores	Parasitoides	Hongos patógenos

SECUENCIA 3A:

Estudio y diseño de sistemas hortícolas de base Agroecológica

<i>B. rapa</i>	De crecimiento espontáneo	Nabo silvestre	<i>B. brassicae</i>	Syrphidae	<i>A. ervi</i> , <i>Aphidius sp.</i> <i>D. rapae</i>	<i>Z. radicans</i> <i>P. neoaphidis</i>
<i>C. officinalis</i>	Ornamental	Caléndula		Coccinellidae		
<i>S. oleraceus</i>	De crecimiento espontáneo	Cerraja	<i>Hyperomyzus carduellinus</i> Theobald y <i>Uroleucon sonchi</i> (L.)	Coccinellidae		<i>P. neoaphidis</i>
Convolvulaceae (sp. no identificada)	De crecimiento espontáneo		Aphididae (especie no identificada)			<i>Z. radicans</i> <i>E. planchoniana</i>
<i>T. officinale</i>	De crecimiento espontáneo	Diente de león	Aphididae (especie no identificada)	Coccinellidae Adultos de Syrphidae		
<i>L. amplexicaule</i>	De crecimiento espontáneo	Ortiga mansa, falsa ortiga	<i>Cryptomyzus korschelti</i> Börner	Coccinellidae		<i>Z. radicans</i> <i>E. planchoniana</i>
<i>C. citratus</i>	Aromática	Citronella, cedrón, hierba limón				
<i>R. officinalis</i>	Aromática	Romero				
<i>L. officinalis</i>	Aromática	Lavanda				

Tabla 2. Plantas barrera o refugio registradas en bordes de cultivos o intercaladas en producciones del Parque Pereyra, insectos hospedantes y agentes de control biológico.

Diferentes modalidades de acción

Plantas que producen sustancias tóxicas (cf brassicacées)



Diferencia en el desarrollo de plantas de pepino en un mismo lomo (surco) afectado por nemátodes.

A la izquierda, línea de pepinos con un desarrollo normal bajo biofumigación.

A la derecha, pepinos sin biofumigar, afectados por los nématodos.

En el siguiente link podrá apreciar una experiencia de manejo de nemátodes patógenos mediante biofumigación: <http://www.leisa-al.org/web/index.php/volumen-25-numero-4/1924->

SECUENCIA 3A:

Estudio y diseño de sistemas hortícolas de base Agroecológica

[biofumigacion-con-recursos-locales-el-caso-de-la-produccion-horticola-de-los-quinteros-del-parque-pereyra-iraola](#)

Plantas trampas (que bloquean el ciclo del patógeno)

Abono verde	Nematodo combatido	Fuente	Impactos negativos
Rábano forrajero	Heterodera schachtii y H trifolii	Caubel y al. 1985 Mazollier y al. 2003	planta huésped de plagas (mariposa de noche, babosas)
Mostaza blanca	Heterodera schachtii y H trifolii	Caubel y al. 1985	planta huésped de plagas (mariposa de noche, babosas)
Phacelia	Méloïdogyne hapla y Heterodera schachtii	Mazollier y al. 2003	planta huésped para trips, Aleyrodoidea o mosca blanca
Tagete patula Clavel de Moro Copete (crotalaria)	Méloïdogyne hapla y M.incognita	Winoto, 1969	
Crotalaria	Méloïdogyne incognita	Winoto, 1969	

Algunos ejemplos de plantas nematicidas.

Un ejemplo de efecto barrera



Un efecto barrera se constituye aquí por una leguminosa anual, *Crotalaria juncea*, que ha sido colocada como pantalla visual y física frente al viento para reducir la infestación de la parcela por la mosca blanca *Bemisia tabaci*. *Bemisia tabaci* es en efecto un insecto que vuela en la dirección del viento y a baja altitud. Una planta de porte denso y erguida como la *Crotalaria juncea* puede pues constituir una barrera eficaz, a la vez física y visual contra una plaga de estas características. En el ejemplo que se muestra a continuación, trabajos del AVRDC en Indonesia han demostrado que la *Crotalaria juncea* es una barrera más eficaz que el maíz, que necesita además una superficie más grande de plantación.

Foto: *Crotalaria juncea* reduce la transmisión del géminivirus por *Bemisia tabaci* sobre pimiento morrón en Java, Indonesia

Este dispositivo es más eficaz que el maíz (que necesita una superficie más grande de plantación).

También el “aliso” (*Lobularia maritima*) en los invernaderos de lechuga crea una “infraestructura ecológica” que provee de polen y néctar para los “enemigos naturales” –*Orius sp*– presentes en el sistema, sin necesidad de liberarlos. Además, aumenta la biodiversidad, incrementa su potencial para el control biológico de las plagas que en el caso del *Orius* ataca a los tripos de la lechuga y contribuye al manejo de las mismas en un diseño de producción agroecológico. Investigadores de INTA demostraron que los resultados económicos no sufren una variación significativa derivada de la aplicación de distintos paquetes tecnológicos. Es decir, resulta importante destacar que la utilización de productos y técnicas amigables con el medio ambiente no redujo la rentabilidad en el estudio de caso expuesto con un productor hortícola diversificado en Concordia-Entre Ríos. (Pagliaricci y Castresana, 2017).

CONTROL DE PATÓGENOS AÉREOS: EJEMPLO DE LA MOSCA DE FRUTAS EN LA ISLA REUNIÓN (PROYECTO GAMOUR)



El proyecto **GAMOUR** (Gestion Agroécologique des **MOU**ches des légumes à la Réunion-Gestión agroecológica de la mosca de la verdura en Reunión), iniciado en 2009, tiene como objetivo controlar a estas moscas, utilizando una combinación de varios métodos para promover la biodiversidad y la salud de los suelos, minimizando el aporte de plaguicidas. Entre las diferentes especies de moscas de la fruta (denominación común para las dípteras de la familia de Tephritidae) presentes en la isla Reunión, ocho son consideradas como nocivas para los cultivos de frutas y verduras; tres de estas últimas, de la subfamilia Dacinae, atacan a las cucurbitáceas (calabacín, sandía, papa del aire, melones): para distinguirlas de otras, son denominadas, de manera general, "mosca de la verdura". Poniendo sus huevos en las cucurbitáceas, deterioran sus frutos, que caen a tierra y no son consumibles, a veces en detrimento de la totalidad de la cosecha.

El balance a la fecha del proyecto GAMOUR es muy positivo:

SECUENCIA 3A:

Estudio y diseño de sistemas hortícolas de base Agroecológica

La aplicación de las técnicas de GAMOUR, pasando de una instancia curativa a una preventiva, se acompaña de reducciones significativas de costes (abandono de la utilización de plaguicidas directamente sobre los cultivos), sin pérdida de rendimiento.

La principal diferencia económica proviene de la casi ausencia de tratamientos insecticidas curativos en las producciones protegidas por la metodología Gamour: 0, 1 tratamiento / ciclo frente a 4, 2 en la protección convencional, sin consecuencia negativa sobre la producción.

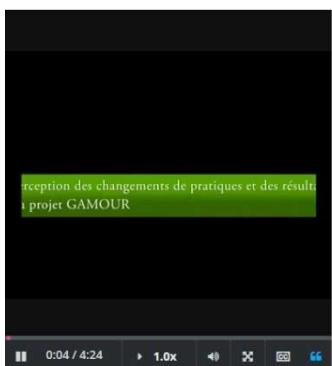
A pesar de la necesidad de invertir tiempo en la profilaxis (prevención), la aplicación de cebos, trampas y la plantación de borduras que luego habrá que mantener, la drástica reducción de los tratamientos insecticidas permite ahorrar tiempo de trabajo (hasta el 80 % de **reducción del tiempo de trabajo** sobre una duración máxima de 6 horas semana / ha de cucurbitáceas en la producción convencional) y **un coste global reducido** (hasta cerca del 66 % de reducción de los costes totales, estimando como máximo a 88 euros / ha por semana en la producción clásica para la protección fitosanitaria y el tiempo de trabajo).

En el siguiente video podemos conocer el trabajo de investigadores del CIRAD Francia aplicándola metodología GAMOUR para el reemplazado de insecticidas en el control de la mosca de las verduras:



Trabajo de investigadores del CIRAD Francia aplicando la metodología GAMOUR

En este video tenemos la voz de los productores y su percepción en el cambio de las prácticas:



La voz de los productores y su percepción en el cambio de las prácticas

Nuestros protagonistas: La Experiencia de la Escuela Periurbana de Agroecología del AMBA-Buenos Aires-Argentina



El desafío fue generar una estrategia de construcción colectiva de conocimiento en torno a un espacio productivo articulando los saberes generados en las experiencias prácticas de los agricultores, la extensión y los aportes de las investigaciones actuales, que permitiera la puesta en práctica de parcelas de producción agroecológicas. Los objetivos del espacio fueron brindar a las organizaciones herramientas de análisis sobre la manera de producción y comercialización actual; introducir en el enfoque agroecológico desde la acción; conocer y poner en práctica técnicas y estrategias del manejo agroecológico; fortalecer procesos asociativos de las organizaciones; y promover el desarrollo colectivo de parcelas productivas de base agroecológica. Luego de dos años de trabajo, de forma articulada con 15 organizaciones y grupos de productores, se establecieron con diferente grado de avance 5 parcelas comunitarias agroecológicas de entre 0,25 y 4 hectáreas, que llegaron a comercializar productos agroecológicos y donde la diversificación implicó la incorporación de nuevos cultivos florícolas, el diseño de corredores de aromáticas y flores, la conservación de flora silvestre en bordes y fronteras.

El siguiente video nos presenta a la Escuela Periurbana de Agroecología del Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA), espacio participativo de productores, técnicos e investigadores, para la producción agroecológica desarrollado en predios de productores en forma rotativa.



Video Pampero TV de la Escuela Periurbana de Agroecología AMBA –Argentina: la voz de los protagonistas

SECUENCIA 3A:

Estudio y diseño de sistemas hortícolas de base Agroecológica

Los siguientes videos nos aportan, desde la voz de los productores, diversas historias personales y cómo fue su experiencia en la transición hacia una producción más sustentable y libre de agroquímicos:



Video de Bernardo Castillo (UTT)
Manos que alimentan



Video Zaida (UTT)
Manos que alimentan II



Video del productor Alejandro Costa

PARA PROFUNDIZAR

Información de la Escuela Periurbana:

<https://inta.gob.ar/noticias/escuela-periurbana-de-agroecologia>



Comercialización: completando el ciclo agroecológico

Un proceso de transición agroecológica implica una multitud de efectos y de causas previstas e imprevistas y se construye a lo largo del tiempo. Como lo plantean Gliessman et al. (2007), supone un cambio en los valores y las formas de actuar de los agricultores y de los consumidores, en sus relaciones sociales, productivas y con los recursos naturales, es decir, que la transición no sólo ocurre en la finca, sino también a nivel comunidad. A su vez, es importante destacar que también es un proceso político, que involucra cambios en las relaciones de poder y que atraviesa a todos los actores sociales activos en la transición agroecológica" (Marasas et All, 2012). En nuestra región las familias productoras en su mayoría venden las hortalizas a los mercados concentradores -de manera convencional- es decir que no van ellos mismos al mercado, sino que comercializan a través de intermediarios "en consignación" o venta a "cuenta de camión".

Esta comercialización convencional no es justa para el productor ni para el consumidor. Por un lado, implica una relación desigual entre el quintero y el intermediario a la hora de negociar el precio de la verdura, dejando a los productores una parte muy pequeña del valor final. Por otro lado, los consumidores pagan un altísimo costo por la verdura y gran parte de la población no puede acceder a la misma, lo que pone en riesgo su soberanía alimentaria. En los últimos años, algunos organismos del Estado (Secretarías, Universidad, INTA) y las organizaciones sociales promovieron canales más directos de comercialización para evitar la intermediación, y así fortalecer a la Agricultura Familiar y mejorar las condiciones de compra para los consumidores.

Surgieron otras formas de comercialización de hortalizas a partir de nuevas relaciones sociales con diferentes características:

- **Desde una RELACIÓN DIRECTA ENTRE PRODUCTOR Y CONSUMIDOR**
Incluye las ferias atendidas por los propios productores familiares, ya sea vendiendo verdura por peso o en bolsones previamente armados en las quintas. Esta estrategia es la más difundida en la actualidad. La diversidad de ferias que existen actualmente pueden estar organizadas por Organismos del Estado (Municipio, Universidad u otro) y/o las organizaciones de la agricultura familiar. También puede haber una relación directa mediante el reparto de bolsones puerta a puerta por los propios quinteros.
- **INTERMEDIACIÓN SOLIDARIA POR INTERMEDIO DE COMERCIALIZADORAS**
Pueden ser las mismas organizaciones u otras, que compran y reparten la verdura de manera no especulativa. Grupos (nodos) de consumidores organizados encargan previamente los productos a la comercializadora que se encarga de la logística y hace de intermediaria con los grupos de productores. Entonces, estos últimos venden sus productos por encargo, ya sea en bolsones o sueltos.
- **COMPRAS PÚBLICAS DEL ESTADO** a la Agricultura Familiar – por ejemplo- para abastecer a los comedores escolares (como en el caso de Brasil) y de los hospitales.

Las **ventajas** de estas formas de comercialización de hortalizas a partir de nuevas relaciones sociales entre los actores son:

- Mayor apropiación del valor de las hortalizas respecto de la venta a culata de camión ya que se evitan los intermediarios.
- Acercamiento e intercambio de información con los consumidores y otros vendedores.
- Mayor poder de decisión respecto al precio, la calidad y a qué consumidor llegar.
- Mayor capacidad de planificación sobre la producción en función de lo que sabemos que pide el consumidor. Tenemos oportunidad de diversificar la quinta con distintas verduras.

También requiere tener en cuenta que: **requiere una planificación previa de los cultivos, una organización para el armado del bolsón o la feria, el acopio, la logística del traslado o reparto y la venta en el puesto, que aparece ahora como un trabajo más para los mismos productores.**

El Bolsón

Llamamos bolsón a una cantidad de verdura de estación dispuesta en una bolsa cuyo peso varía entre 6-7 kg en invierno y 8-9 kg en verano. Si bien hay distintos tipos de bolsones, los que más se venden en la zona poseen alrededor de 10 especies hortícolas diferentes en cantidades pequeñas, que se asemejan a lo que un consumidor compra en la verdulería. En general, mantiene un precio fijo por un período determinado, lo que permite estabilidad en el ingreso y aumenta la capacidad de planificar la producción para la temporada.

En el siguiente video, la joven productora Ayelen nos cuenta su experiencia con este sistema de comercialización que lleva adelante con su propia producción agroecológica



Productora Ayelén cuenta su experiencia

Sistemas Participativos de Garantía (SPG)

Son sistemas de comercialización que se basan en la participación, la confianza y las redes sociales. De acuerdo a sus conceptos y principios, promueven el desarrollo de procesos colectivos de autogestión y decisión autónoma sobre el manejo de los recursos y de las formas de producir, comercializar y consumir alimentos, contribuyendo con la soberanía alimentaria. Según la Federación Internacional de los Movimientos de la Agricultura Orgánica (IFOAM), los SPG son sistemas de garantía de calidad que operan a nivel local. Certifican a productores tomando como base la participación activa de los actores y se construyen a partir de la confianza, las redes sociales y el intercambio de conocimiento.

El Foro Latinoamericano de Sistemas Participativos de Garantía, no los restringe a lo local e incorpora el concepto de empoderamiento, definiéndolos como “...sistemas de garantía

SECUENCIA 3A:

Estudio y diseño de sistemas hortícolas de base Agroecológica

de calidad construidos a partir del empoderamiento de las comunidades. La certificación de los/as productores/as se basa en la activa participación de los actores involucrados y los sistemas se basan en la confianza, las redes sociales y el intercambio de conocimiento... ”.

Existen experiencias de SPGs Agroecológicos en Argentina, Brasil (Red Ecovida), Red Mexicana de Tianguis Eco Feria de Bolivia, Re de Agroecología de Uruguay entre otros. Algunas de ellas están reconocidas en el nivel nacional, otras por la autoridad local y algunas a través de la red institucional que integran. Es una modalidad en ascenso. Por ejemplo, en Bolivia cifras del año 2015 registran 49 SPGs en los que participan más de 8 mil familias.

PARA PROFUNDIZAR



Una experiencia en Producción Orgánica con Certificación Participativa en Bahía-Brasil

<http://g1.globo.com/economia/agronegocios/globo-rural/noticia/2018/06/producao-organica-cresce-na-bahia-com-certificacao-participativa.html>

Huerta en pequeños espacios

La huerta agroecológica también puede implementarse en pequeños espacios. En zonas urbanas, en jardines, terrazas o balcones, siempre que dispongamos de 6-7 hs de luz solar, un buen sustrato para alimentar a las plantas y disponibilidad de agua podemos llevar adelante nuestra producción.

Para mayor información pueden consultar el siguiente link donde encontrará técnicas de agricultura urbana: <https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta - mi casa- mi huerta.pdf>

PARA PROFUNDIZAR



- Una Manual de la Huerta Agroecológica: ProHuerta un programa inclusivo:
<https://bit.ly/2LNi0dQ>
- Planificador ProHuerta: <https://bit.ly/2NDzIRp>

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- **De Luca L. et al (2013)** Biodiversidad de la biota edáfica asociada a cultivos hortícolas de base agroecológica y convencionales IPAF – INTA; UNLP; FCNyM – (en actas SOCLA 2013).
- **Salazar Martinez, A et al (2014)**. Importancia de las Redes Tróficas del Suelo para la comprensión del Agroecosistema. Congreso SOCLA 2015.La Plata. Argentina.
- **Costanza R. et al (2014)** Changes in the global value of ecosystem services. Global Environmental Change 26 (2014) 152–158.
- **Gargoloff, Natalia y Sarandon Santiago. (2015)** Conocimiento ambiental local y manejo de la biodiversidad. Su importancia para la sustentabilidad de fincas hortícolas de La Plata, Argentina. MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA Archivo Digital: descarga y online ISBN 978-950-34-1265-7.
- **Vázquez Moreno. et all (2012)**: Contribución al diseño agroecológico de sistemas de producción urbanos y suburbanos para favorecer procesos ecológicos. Agricultura Orgánica, año 18, número 3 de 2012.
- **Marasas, M; Blandi, M; Dubrosky Berensztein, N; Fernández, V. (2014)** Transición agroecológica de sistemas convencionales de producción a sistemas de base ecológica. Características, criterios y estrategias, Cap.15, en Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables. Coordinado por Sarandón, S. y Flores, C. - 1a ed. - La Plata: Universidad Nacional de La Plata, 2014.E-Book: ISBN 978-950-34-1107-0
- **Sarandon, S y ots. 2015.**Memorias de V Congreso Latinoamericano de Agroecología. Archivo Digital: descarga y online ISBN978-950-34-1265-7Defensor del Pueblo. “Relevamiento de la Utilización de Agroquímicos en la Provincia de Buenos Aires. Mapa de situación e incidencia sobre la salud”. Defensor del Pueblo de la Pcia. De Buenos Aires.UNLP. Año 2015
- **Polack, L.A. y ots. (2017)** Cartilla de divulgación. Disponible en <https://inta.gob.ar/documentos/control-biologico-en-tomate-con-el-mirido-tupiocoris-cucurbitaceus>
- **Diaz B; Castresana J y otros (2017)**Jornada Hortícola 2017 “Hacia la producción hortícola sustentable” Concordia – Entre Ríos Disponible en https://inta.gob.ar/sites/default/files/libro_jh_2017.pdf
- Pagliaricci, L. et al (2017). 1er Encuentro Nacional sobre Periurbanos e interfaces críticas. Evaluación económica del cultivo de tomate bajo cubierta campaña 2015/16.Estudio de caso de un productor hortícola diversificado Concordia, E. Ríos https://inta.gob.ar/sites/default/files/intasp_pagliaricci_lo_evaluacion_economica_tomat_e.pdf

SECUENCIA 3B

Implementación de la Agroforestería



MOOC AGROECOLOGÍA

MOOC AGROECOLOGÍA

Secuencia 3B: IMPLEMENTACIÓN DE LA AGROFORESTERIA

INDICE

Objetivos de la semana	2
Especialistas de la secuencia	3
Definición de Agroforestería	3
La agroforestería se refiere a la asociación de árboles y cultivos en una parcela agrícola	3
La tipología de los sistemas agroforestales.....	5
Historia de la AF en Francia.....	6
La AF del mañana: el punto de vista de la Asociación Francesa de Agroforestería (AFAF)	8
La agroforestación en otras partes del mundo.....	8
Implementación de un sistema agroforestal:	
caso de sistemas templados con hileras de árboles dentro de parcelas agrícolas.....	8
Manejo de un SAF a largo plazo. Veamos primero ¿Cómo crece un árbol?	9
¿En qué la Agroforestería es Agroecología?	10
Herramientas para activar procesos ecológicos.....	11
Procesos ecológicos a activar en SAF.....	11
Complementariedad de nicho (optimización en la adquisición de recursos)	12
Facilitación	12
Facilitación u balance hídrico	13
¿Cómo evitar la competencia entre árboles y cultivos?	14
Provisión de servicios ecosistémicos.....	15
Herramientas para activar los procesos ecológicos.....	15
Presentación de casos:.....	16
Sistemas agroforestales a base de cafetales en Centroamérica.....	16
Corredores agroforestales para aves de corral	17
Corredores agroforestales y contaminación difusa.....	17
Árboles para alimentar a las aves de corral	17
Tipología de los corredores	18
Las motivaciones de los criadores	18
SAF para cultivos anuales / árboles maderables en la zona mediterránea	19
La elección de especies en estos sistemas agroforestales cultivos anuales / árboles para leña.....	19

Impedimentos para el desarrollo de la Agroforestación en Francia	20
Para generalizar a partir de estos estudios de casos	21
Impactos ambientales, técnicos y socioeconómicos.....	21
Agroforestación y rentabilidad.....	21
Corto plazo / largo plazo	22
Ayudas de la PAC (Política Agrícola Común)	22
Costos de la AF	24
Situación de los principales Sistemas silvopastoriles en Argentina	25

OBJETIVOS DE LA SEMANA

Al finalizar la tercera Secuencia de Mooc Agroecología, habrán podido lograr:

1. Descubrir cómo se pueden implementar los principios de la agroecología en una de estas cuatro situaciones:
 - **Horticultura,**
 - **Agroforestería,**
 - **Ganadería o**
 - **Sistemas Agrícola ganaderos integrados de gran escala.**
2. Comprender cuáles son los procesos ecológicos que se intentan activar y qué instrumentos de acción lo permiten.
3. Profundizar en el estudio de caso sobre una de las cuatro situaciones propuestas.

Si eligieron el camino de inmersión, podrán:

4. Finalizar su investigación y publicarla para que sea visible, compartida y discutida en la secuencia 4.



ESPECIALISTAS DE LA SECUENCIA

José Volante



Programa Nacional de Recursos Naturales y Gestión Ambiental. Coordinador Interino. INTA

Pablo Peri



Ingeniero Forestal. Facultad de Agronomía y Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de La Plata. PhD en PlantScience "Agroforestry", Lincoln University, Nueva Zelanda, 2002. Nombrado como Vicepresidente de la Red Global de Sistemas Silvopastoriles (RGSSP).

PRESENTACIÓN



Presentación de la secuencia

DEFINICIÓN DE LA AGROFORESTERÍA

La Agroforestería se refiere a la asociación de árboles y cultivos en una parcela agrícola

Es un modo de explotación de la tierra agrícola, asociando las plantaciones de árboles y de cultivos o pasturas (Dupraz y Liagre, 2008).

Otra definición más amplia incluye todas las asociaciones de especies leñosas (que incluye, además de árboles, arbustos, enredaderas, bambú y otras plantas leñosas) y cultivos o pasturas que posibilitan la obtención de productos o servicios útiles al hombre (Torquebiau, 2007).

Partiendo de esta definición, existe una gran diversidad de diseños agroforestales, que resultan de la combinación:

- **Del manejo de los árboles:** árboles de porte *alto*, árbol “cabezón” (*por el tipo de poda de las ramas de retoño*), árboles con poda lateral dejando el tronco largo nudoso, poda de vástagos, tallado de copa…
- **La ubicación de los árboles en la parcela:** dentro mismo de la parcela agrícola (agroforestería intraparcelaria) o al borde de la parcela (como las arboledas),
- **La densidad:** árboles en hileras separadas, cercos vivos, islas o macizos.

Estas prácticas incluyen los sistemas agrosilvícolas, pero también los silvopastoriles, agrosilvopastoriles o pastoril y monte frutal (animales que pastan en plantaciones frutales).

Los árboles pueden haber sido plantados en el campo o haber crecido naturalmente como resultado de tierras baldías, se pueden encontrar en montes y arboledas o bien en los bosques y sus márgenes.

Una forma de distinguir los grandes tipos de sistemas agroforestales consiste en determinar la zona de implantación de los árboles, si dentro de la parcela agrícola (AF intraparcelaria) o en los márgenes de la parcela. Otra forma es distinguir la finalidad de los árboles; por ejemplo, en los sistemas agroforestales de clima templado, podemos distinguir:

- Los **árboles frutales** de cosecha anual (hablamos de AF por abuso del lenguaje, ya que estos árboles son agrícolas y no forestales).
- Los **árboles madereros**, que constituyen un patrimonio que genera ingresos de mediano y largo plazo (de 20 a 80 años según el sitio y la especie).

Además, los árboles pueden proporcionar una gama más amplia de productos directos (como leña) o indirectos (como la miel de acacia).

EJEMPLOS DE PRODUCCIONES DE ÁRBOLES



Madera



Energía de la madera



Frutas



BRF y camada de animales



Corcho



Forraje



Productos de farmacopea



Papel



Objetos, herramientas, marquetería, ...



Producciones indirectas:
Miel, trufas, gusanos de seda ...



Cajas....

Los **cultivos intercalados** pueden ser perennes (pasturas naturales, vides, pequeñas frutas) o plurianuales (cultivos forrajeros como festuca o alfalfa, o cultivos hortícolas como espárragos y hortalizas).

La tipología de los sistemas agroforestales

La tipología de sistemas agroforestales (SAF) mejor comprendida es la de Torquebiau (2007). Pueden intentar encontrar a qué tipo de SAF corresponde cada uno de los casos presentados.

- Los **cultivos bajo cubierta arbórea**, donde los grandes árboles dominan un cultivo subyacente. Estos son campos cubiertos por árboles, generalmente en hileras, con cultivos conocidos como “tolerantes a la sombra” como el café o el cacao cultivados bajo árboles de sombra, los casos en que el árbol sirve de tutor para un cultivo trepador, y finalmente los huertos de cultivos asociados. En Europa, grandes esfuerzos en investigación han sido realizados recientemente, para intentar incorporar la idea que se pueden cultivar árboles en hileras en estratos o pisos superiores en los campos.

- **La agrosilvicultura y jardines agroforestales**, asociaciones complejas y multiestrato de numerosas especies perennes y anuales que parecen bosques o montes. El jardín AF es una variante de huerta en la que los árboles son de gran importancia, a veces al punto de hacer desaparecer la casas bajo sus cimas. Estrictamente, la AF es un auténtico bosque cultivado, a menudo muy diversificado, que fue plantado o resultado de la domesticación de un bosque natural.
- **La AF en disposición de hileras** agrupa todos los casos (frecuentes) donde los árboles aparecen de lado a lado, y alineados en los campos o paisajes rurales. Ahí encontramos los setos, alrededor o dentro del campo, los cercos vivos, las barreras de árboles rompevientos o los árboles que sirven para delimitar la parcela. El bocage, que apareció en Europa sobre el fin de la Edad Media en un contexto de crecimiento de la población y desarrollo de la propiedad de la tierra, entra en esta categoría.
- **La AF animal** (silvopastoril), abarca los casos donde una producción forrajera es obtenida en una parcela arbórea pero también aquellos donde hay presencia simultánea de árboles y animales, donde estos últimos pueden alimentarse del forraje del árbol o de los pastos. Por ejemplo, los casos de crianza de animales útiles (gusanos de seda, crustáceos de manglar) asociados con los árboles entran en esta categoría.
- **La AF secuencial** corresponde a las situaciones donde los árboles y cultivos se suceden en el tiempo, como los barbechos arbóreos, la agricultura migratoria y determinadas plantaciones de relevo.

PARA PROFUNDIZAR



Puede consultar las fichas editadas por la Asociación Francesa de Agroforestación(AFAF) sobre:(Incorporar los links que están en el original)

- [La agroforestación y los recursos del medio ambiente: suelo, agua, biodiversidad, polinizadores y vida silvestre \(fauna\).](#)
- [La diversidad de sistemas de producción agroforestales: viticultura, plantaciones, horticultura, avicultura, ganado vacuno, ovino y porcino.](#)

Historia de la AF en Francia

Sin bien hace siglos eran algo común en Europa, las prácticas agroforestales han sido abandonadas progresivamente durante el siglo XX, principalmente a causa de la intensificación y la mecanización de la agricultura. Algunos estudios sugieren que la cantidad total de arboledas en zonas agrícolas se redujeron a un 25% hacia principios del siglo XX.

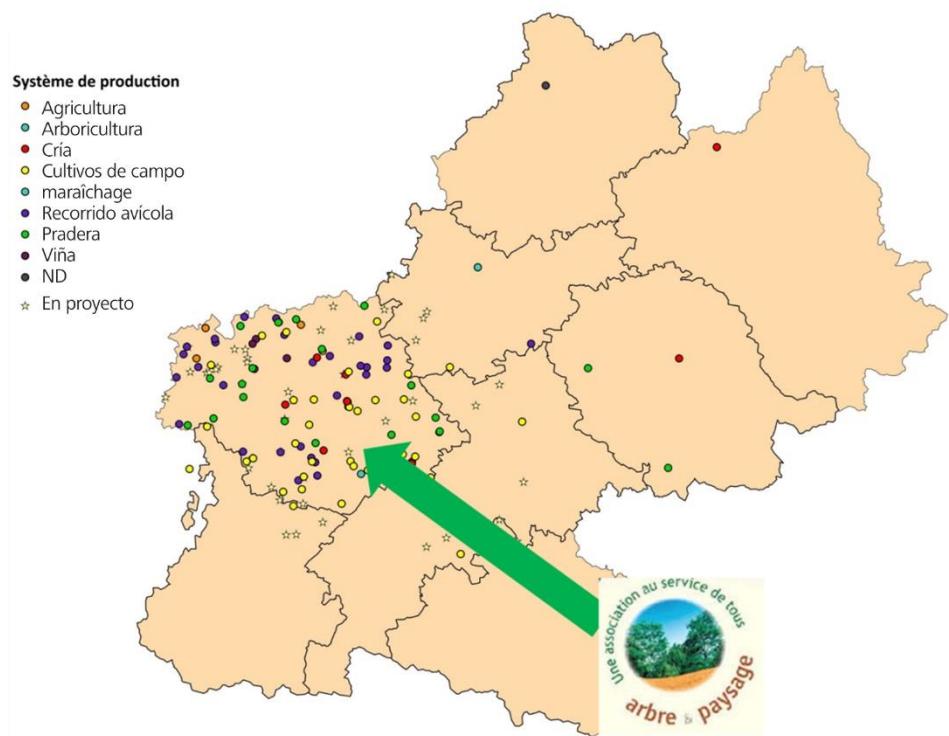
Tras 3 o 4 generaciones de agricultores, hemos aprendido a cultivar sin los árboles. Pero si retrotraemos la historia algunos siglos, encontraremos que la AF era una práctica común en numerosas regiones. Encontramos incluso que las técnicas agroforestales eran enseñadas en las granjas escolares francesas para 1860, técnicas que estaban altamente desarrolladas ya en la Edad Media.

En el siguiente mapa, realizado a partir del censo del 2008, la AFAF estima las superficies de SAF tradicional y moderna en Francia, en términos de la superficie y el número de agricultores involucrados.

En 2012, sobre 18,4 millones de hectáreas de tierra cultivable, el Consejo General de Alimentación, la Agricultura y de Espacios Rurales (Conseilgénéral de l'Alimentation, de l'agriculture et des espacesruraux) registró 810.000 hectáreas de setos y 150.000 hectáreas de árboles alineados (en hilera). 1250 hectáreas de arboledas intraparcelarias con especies forestales que fueron censadas en 2010 (superficies financiadas que se enmarcan en una medida comunitaria que favorece la AF, sin embargo, una cantidad similar fue plantada sin subvención, dando un total de 2500 hectáreas, Revista Alter Agri, N.º 131, mayo-junio 2015).

Además, es necesario remarcar el rol de las asociaciones que acompañan a los agricultores en el campo y participan también activamente para el desarrollo de la AF en el territorio. El mapa siguiente muestra por ejemplo la distribución de parcelas agrícolas en la región de Midi-Pyrénées en 2013. La gran mayoría de las parcelas se encuentran en el departamento de Gers, donde la asociación “Arbre et Paysage 32” promueve muy activamente los sistemas agroforestales y acompaña a los líderes de proyectos en su planeamiento.

AGROFORESTERÍA EN MIDI-PYRÉNÉES



La AF del mañana: el punto de vista de la Asociación Francesa de Agroforestería (AFAF)

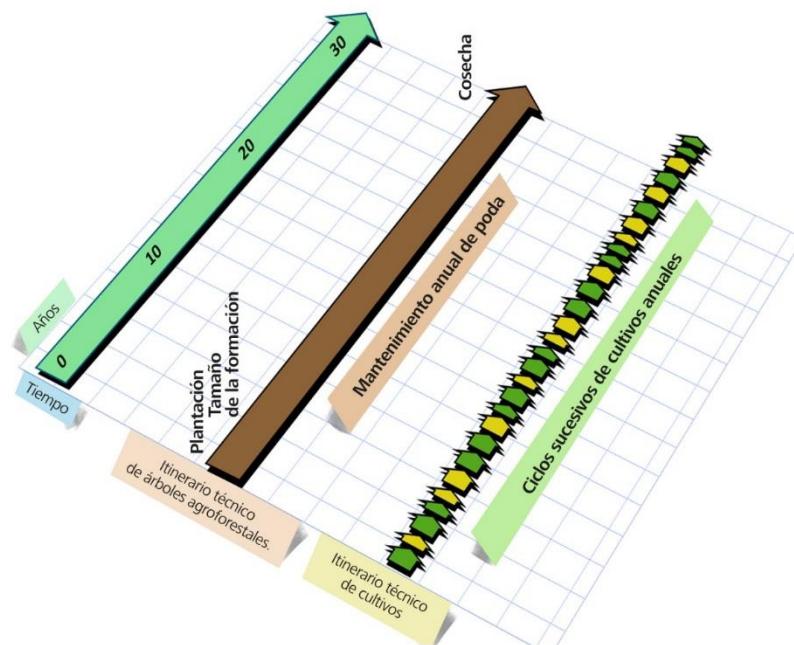
La AF no es una técnica sino un conjunto de prácticas basadas en la biodiversidad vegetal y/o animal, y es antes que nada un enfoque adoptado por un agricultor/a que desea mejorar (y reinventar) su sistema de producción en función del contexto económico y medioambiental donde se encuentra.

La reintegración de los árboles en la producción agrícola es a menudo la culminación del enfoque de un agricultor para el manejo del suelo, y el alcance de dicha reintegración es limitado si no es el resultado de una profunda reflexión sobre la autosustentación del suelo. La disposición en línea de los árboles en un campo arado, desnudo durante una parte del año y en el que no quedan residuos de cultivo, puede ser un paso en un proceso de mejoramiento del sistema y una herramienta muy buena para el aprendizaje, pero en ningún caso un modelo terminado.

LA AGROFORESTACION EN OTRAS PARTES DEL MUNDO

Implementación de un sistema agroforestal: caso de sistemas templados con hileras de árboles dentro de parcelas agrícolas

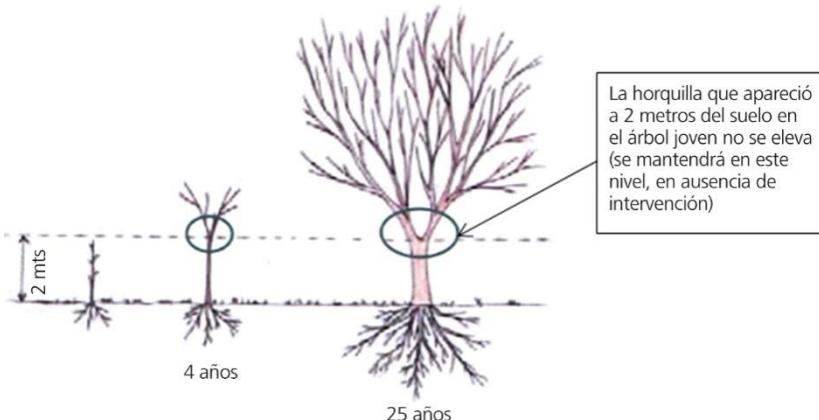
Un agricultor/a que decide plantar árboles en sus parcelas, es decir, que se inicia en la AF, tendrá que aprender a manejar otra especie vegetal, esta vez leñosa. Esto implica una gestión a largo plazo de la parcela, además del cultivo intercalado anual.



Manejo de un SAF a largo plazo. Veamos primero ¿Cómo crece un árbol?

Crecimiento en longitud

Los árboles crecen en altura y diámetro durante la primavera y el verano. El crecimiento de la longitud de los árboles tiene lugar en todas sus extremidades.



Crecimiento en grosor del tronco

En el tronco y las ramas, el crecimiento en grosor es asegurado por una capa de células reproductoras, el cambium. Cada año, el cambium forma nuevas células: hacia el exterior (el floema o corteza interna) y hacia el interior (la albura o madera viva).

Los anillos son anillos de crecimiento anual. En la madera de primavera, las células son de dimensiones grandes con paredes delgadas (zona clara, rol de conducción). En verano, el crecimiento se ralentiza, las células son pequeñas con paredes gruesas (zona oscura, rol de soporte). Las características de la madera son específicas para cada especie. Despues de unos pocos años, las células de albura dejan de alimentar al árbol y se obstruyen. La albura se convierte en duramen (más duro y resistente).

Nota: el grosor de los anillos puede variar de un año a otro. Anillos anchos: crecimiento rápido, buenas condiciones de crecimiento. Anillos estrechos: crecimiento lento, condiciones desfavorables.



Fuente: Producción de madera en el bocage, Guidepratique, Agriculture et territoires, Chambre d' agriculture Ille-Et-Vilaine, mayo 2015 (Guía práctica, Agricultura y territorios, Cámara de agricultura Ille-Et-Vilaine).

¿En qué la Agroforestería es Agroecología?

Ya hemos visto y discutido el concepto de servicio de los ecosistemas en la Secuencia 1 del MOOC Agroecología. La AF proporciona diversos servicios a los ecosistemas, entre ellos la producción de recursos alimentarios. Antes de continuar con el desarrollo de la Secuencia, los y las invitamos a formular cuáles serían las acciones desde la Agroforestería que se podrían enmarcar dentro de la Agroecología.

Pueden compartir sus acciones a través del foro “¿En qué aspectos la Agroforestería es agroecológica?”. También recorrer las acciones reconocidas por los/as colegas y comentar.

Mientras tanto, he aquí algunos servicios a los ecosistemas proporcionados por los sistemas agroforestales de acuerdo a su composición, estructura y manejo:

SERVICIOS DE APROVISIONAMIENTO	SERVICIOS DE REGULACIÓN	SERVICIOS DE APOYO	SERVICIOS CULTURALES
Diversificación de los ingresos de los productores y seguridad alimentaria.	Control del ciclo y de calidad del agua.	Control de plagas. Conservación de suelos.	Paisaje. Patrimonio.

La AF sería por lo tanto una de las alternativas para enfrentar el desafío de la intensificación ecológica de los agroecosistemas (producir más y mejor con pocos recursos).

PARA PROFUNDIZAR



- *Seminario de Agroecología:* <https://vimeo.com/groups/agroecologie/videos/57834903>
- Agroforestería y biodiversidad: https://youtu.be/DyBj8zI_mQw

HERRAMIENTAS PARA ACTIVAR PROCESOS ECOLÓGICOS

Procesos ecológicos a activar en SAF

La asociación de árboles y cultivos permite optimizar dos grandes tipos de procesos ecológicos:

1. **Complementariedad** de nicho que permite una mejor exploración del medio ambiente.
2. **Facilitación** entre las especies cultivadas.

Veremos cómo la optimización de estos procesos puede permitir **la provisión de servicios ecosistémicos**.

Complementariedad de nicho (optimización en la adquisición de recursos)

La complementariedad de nicho corresponde a:

- El uso del mismo recurso de una manera diferente en el tiempo o espacio.
- La explotación de diferentes formas biogeoquímicas.



Hinsinger et al., 2011

Siguiendo el ejemplo de los parques de árboles de Faidherbia albida, los sistemas radiculares de árboles y cultivos exploran diferentes horizontes del suelo. Además, el desfasaje de los ciclos fenológicos entre el árbol y los cultivos intercalados permite un uso asincrónico del agua (desfasado en el tiempo). En particular, hay más ascensos capilares en los parques de Faidherbia albida debido a la transpiración de los árboles durante la estación seca. La caída de hojas durante la estación húmeda enriquece las capas superficiales del suelo con materia orgánica.



Roupsard O et al. (1999), *FunctionalEcology* 13:460-472

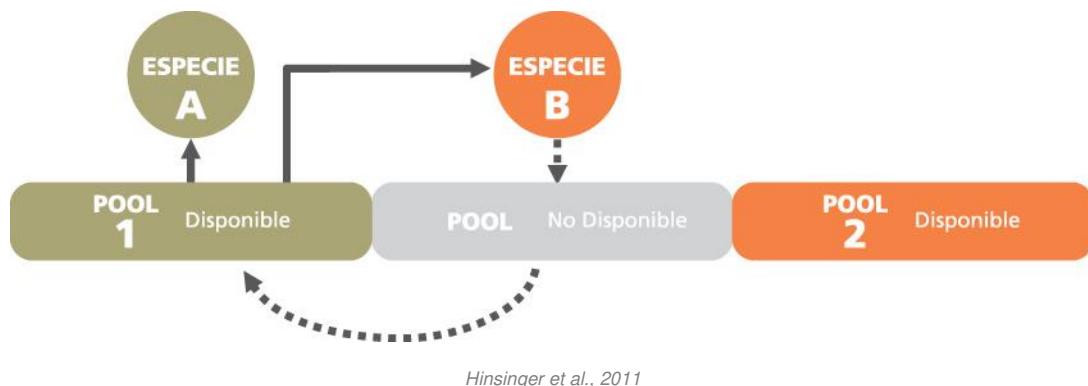
Según sus conocimientos y una posible investigación sobre Wikipedia y en particular el portal Agronomía, posicúnen los ciclos de cultivo y crecimiento anual del árbol eligiendo sí o no en las casillas correspondientes sobre las siguientes situaciones agroforestales:

Facilitación

La facilitación se refiere al caso en que una especie aumenta el crecimiento o supervivencia de la especie asociada a ella mejorando las condiciones ambientales (temperatura, sombra, disponibilidad de recursos, etc.):

- Ya sea directamente: interacciones planta-planta.
- Ya sea indirectamente: interacciones a través de comunidades microbianas y micorrizas del suelo.

El diagrama siguiente muestra un tipo de facilitación de la disponibilidad de recursos, donde la presencia de la especie B aumenta el recurso disponible para la especie A.



En los SAF, la facilitación, es decir, el aumento del recurso para las especies del sistema, es facultativa. Puede ser debido a:

- El aumento directo del recurso a compartir: N fijado si se asocia con leguminosas, agua infiltrada, eliminación de C o N por depredadores reducido...
- El mejoramiento del funcionamiento de los órganos de adquisición de recursos (hojas o raíces): plasticidad arquitectónica, adaptación ecofisiológica, profundización radicular de las raíces, "optimización de los procesos de adquisición de recursos (microclima más favorable...)" (barrera de viento, especies adaptadas o tolerantes a la sombra...).

Facilitación y balance hídrico



Esquema de balance hídrico simplificado

Esquema de balance hídrico simplificado (RU= Reserva útil; RFU: Reserva fácilmente utilizable).

En el diagrama anterior se muestran los diferentes caudales de balance hídrico (flujos de entrada: precipitación, riego, eventualmente ascenso capilar y flujo de salida: transpiración de las plantas, evaporación del suelo, drenaje y escurrimiento) así como la humedad característica (saturación, capacidad de agua, contenido crítico de agua y punto de marchitamiento) y la reserva útil y las reservas fácilmente utilizables. La reserva de agua útil de un suelo (RU) es la cantidad de agua que el suelo puede absorber y restituir a la planta. En otras palabras, el RU es la diferencia entre la humedad en la capacidad de agua y la humedad en el punto de marchitamiento permanente. La RU está compuesta por 2/3 de RFU (Reserva Fácilmente Utilizable).

Indique para cada flujo del balance hídrico cómo puede ser modificado y bajo qué condiciones en una parcela agroforestal de trigo y nogal en comparación con una parcela de trigo solo.

Expresión del equilibrio hídrico

$$\text{Entradas} = \text{Salidas}$$

$$\text{Precipitación} + (\text{Irrigación}) + > \text{Ascenso Capilar} = \text{Evaporación} + \text{Transpiración} + \text{Drenaje} + \text{Escurrimiento}$$

¿Cómo evitar la competencia entre árboles y cultivos?

Si bien la facilitación y la complementariedad de los nichos pueden explicar el aumento de la productividad por unidad de superficie de los sistemas agroforestales, no debe pasarse por alto la posible competencia por algunos recursos entre árboles y cultivos de grano, verdeos o pasturas. Hemos visto anteriormente que la elección de especies es importante, para una mayor complementariedad en la adquisición de recursos.

He aquí una técnica "mecánica" que se puede utilizar de vez en cuando para reducir el riesgo de demasiada competencia entre árboles y cultivos:

- **Cercado radicular o poda de raíces laterales**, ejemplo de una técnica para gestionar el uso compartido de recursos. El cercado consiste en cavar una zanja alrededor de las raíces de un árbol.



Cercado radicular mecánico profundo (90 cm)
[Fuente](#) (En Inglés)



Cercado radicular superficial (labranza)
[Fuente](#) (En Inglés)

PROVISIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Hemos visto en la sección anterior que la AF puede proporcionar múltiples servicios ecosistémicos, dependiendo del sistema agroforestal instalado y del contexto, particularmente edafoclimático. Revisaremos los diferentes tipos de servicios y examinaremos juntos bajo qué condiciones son provistos por los SAF.

Herramientas para activar los procesos ecológicos

La AF aumenta, en teoría, la explotación del entorno por los árboles y cultivos asociados en comparación con las situaciones de monocultivos. Esta complementariedad de la explotación del entorno puede dividirse en dos estrategias:

- La estrategia 1 consiste en aprovechar la complementariedad del espacio entre cultivos y árboles para optimizar la utilización de los recursos disponibles.
- La estrategia 2 consiste en aprovechar la complementariedad en el tiempo entre cultivos y árboles para optimizar la utilización de los recursos disponibles.

Las herramientas agronómicas que pueden activarse se piensan así tanto a nivel del sistema de cultivo, como en la definición del proyecto agroforestal y de la estructura de la parcela, y en el análisis de las prácticas agrícolas.

Establecimiento de un proyecto agroforestal

No hay que descuidar la etapa de definición del proyecto porque un proyecto agroforestal es un proyecto a largo plazo. Ante todo, hay que tener ganas de trabajar con los árboles al establecer un proyecto agroforestal.

La plantación se puede hacer de marzo a noviembre. La siguiente tabla enumera las diferentes etapas técnicas de implementación de un sistema agroforestal ([fuente](#)).

Algunas etapas se detallan más adelante (pasos 4, 5, 9 y 10).

Presentación de casos:

- Sistemas agroforestales con hileras de árboles maderables (es decir, para la construcción) dentro de la parcela, en un clima mediterráneo del sur de Francia.
- Corredores agroforestales para aves de corral.
- Sistemas agroforestales complejos basados en cafetales en Costa Rica.



Presentación de los casos

Al finalizar la Secuencia los y las invitamos a identificar para cada caso de estudio:

- **Los cambios inducidos por la integración de los árboles en el espacio agrícola** en los diferentes niveles: técnico, ecológico, económico, social y/o político.
- **Las ventajas y los inconvenientes de estas prácticas** en relación con otras metodologías.

Sistemas agroforestales a base de cafetales en Centroamérica

Bruno Rapidel nos presenta en los siguientes videos los sistemas agroforestales basados en cafetales en Centroamérica.





Corredores agroforestales para aves de corral

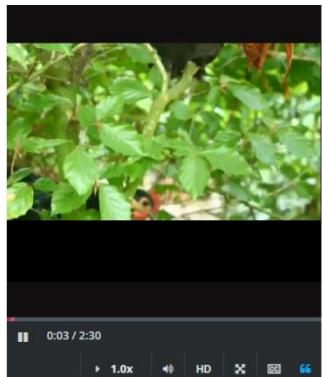
Los árboles para la avicultura ofrecen muchos servicios. Las instalaciones boscosas protegen a las aves del viento, la lluvia o el calor, proporcionándoles puntos de referencia para llevarlas a recorrer toda la zona del corredor, o aún capturar, a través de sistemas radiculares, parte de los efluentes.

Entre 2012 y 2014, colaboradores en investigación y desarrollo franceses se asociaron para hacer un balance sobre los corredores agroforestales para la avicultura (proyecto CASDAR PoultryPathway). Muchos de los recursos presentados en esta sección provienen de este proyecto. Les aconsejamos que vean el video de presentación del proyecto que se encuentra en el sitio: <http://www.parcoursvolailles.fr>

Corredores agroforestales y contaminación difusa



Árboles para alimentar a las aves de corral



Tipología de los corredores

Se pueden considerar varios tipos de elementos arbóreos:

- Los setos (o cercos vivos) altos para frenar el viento, los setos "peine", más bajos, instalados a la salida del corral para forzar a las aves a recorrer el campo,
- Las arboledas o árboles aislados para la producción de leña o de frutas y la protección de los animales.

Las especies de árboles escogidas deben ser pensadas de acuerdo a los objetivos: producir madera, BRF (chipeado de poda), leña o fruta para alimentar a las aves de corral. Para la producción de fruta destinada al consumo humano, deben respetarse determinadas normas estrictas, en particular para evitar el riesgo de desarrollo de la salmonela. Pero, ¿Cómo combinar todos estos elementos en el corredor? A continuación, se indican los principales tipos de disposiciones identificadas sobre el terreno:



SAF para cultivos anuales / árboles maderables en la zona mediterránea

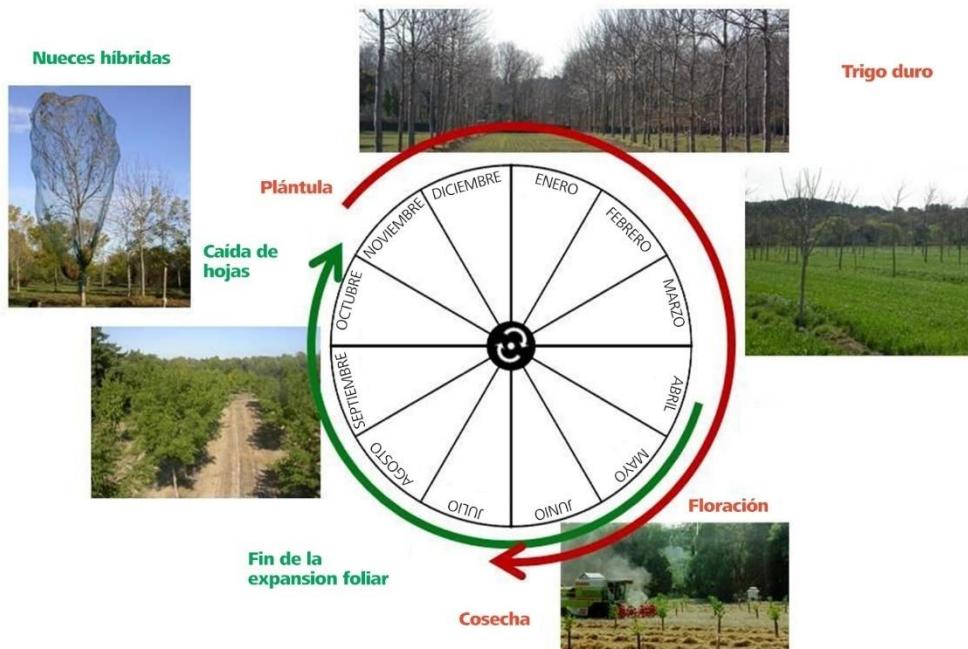
Compartimos dos videos, el primero de un reportaje en el noticiero de canal Arte y el segundo de France-info.



La elección de especies en estos sistemas agroforestales cultivos anuales/árboles para leña

Elección de especies

Ej. Trigo y nuez, ciclos complementarios



Talbot, 2011

Las parcelas experimentales situadas cerca de Montpellier, que se ven al principio de la película, se encuentran entre las parcelas agroforestales más antiguas que asocian grandes cultivos con árboles en hilera. Se trata de un sistema experimental plantado hace 20 años, cuando no teníamos una visión retrospectiva de estos sistemas.

Hoy en día, los SAF que se inician, ya no se asemejan a este sistema. Los pasillos de las plantaciones son más amplios para facilitar el paso de maquinaria agrícola y reducir la competencia temprana entre cultivos y árboles. Además, ya no plantamos una sola especie de árbol, sino varias. Esto es para diversificar los servicios ecosistémicos producidos por el sistema. También minimiza los riesgos de tener una sola especie, especialmente en caso de enfermedad.

Los sistemas agroforestales que combinan cultivos con hileras de árboles dentro de la parcela están todavía muy poco desarrollados en Europa. Los agricultores no necesariamente saben de estos sistemas y cuando los conocen, temen plantar árboles en sus parcelas. ¿Por qué crees que es eso?

Impedimentos para el desarrollo de la Agroforestación en Francia

- Reglamentación poco incentivante.
 - Reconocimiento como parcelas agrícolas (aceptables al ACP) recién a partir de 2006.
 - Aumento de la densidad permitida (hasta 200 árboles/ha) desde 2010.
 - Activación y modalidades del beneficio a la implementación según las regiones.
- Desconocimiento de la Agroforestación.
- Temor ante el compromiso a largo plazo (tenencia de la tierra, volatilidad de los precios).
- Falta de referencias agronómicas, técnicas, económicas y jurídicas y poca visión retrospectiva sobre las prácticas.
- Falta de consejeros/asesores capacitados para un desarrollo de mayor escala.

Esta es una lista no exhaustiva. Podríamos añadir el temor de perder demasiado rendimiento (debido a la competencia con los árboles a largo plazo), el hecho de no querer "sacrificar" la superficie cultivada a los árboles, de tener árboles que cuidar (tiempo de trabajo y tiempo de capacitación), entre otros.

PARA GENERALIZAR A PARTIR DE ESTOS ESTUDIOS DE CASOS

Impactos ambientales, técnicos y socioeconómicos

La agroforestación modifica profundamente el sistema técnico, con muchos impactos como se muestra en el siguiente gráfico a partir de un documento ADEME. Para consultar el documento completo de 12 páginas, [haga clic aquí](#) (en francés).

BALANCE TÉCNICO Y MEDIOAMBIENTAL

Balance positivo

Balance neutro

Punto de vigilancia

Neutro a positivo

IMPACTOS AMBIENTALES

Potencial mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero

(GEI): El almacenamiento de C en la biomasa y los suelos se estima en un promedio 1 tC / ha / año, o sea 3,7 tCO₂ eq. / Ha / año más de 20 años para la AF y de baja densidad entre 0,55 y 0,92 tCO₂ eq. / Ha / año para setos. Pellerin et al. (2013) estima una potencial mitigación para 2030 de 2,8 millones de tCO₂ eq. / Ha / año dividido por igual entre setos y agroforestería.

Energía: El uso de máquinas para la gestión de los árboles consume combustible. Pero este gasto de energía puede ser en gran parte compensado por el uso de la madera como fuente de energía (leña) o en la construcción.

Calidad del Suelo: los niveles de materia orgánica son favorecidos por el aumento de los aportes, sobre todo en las líneas de árboles. Las hileras de árboles reducen el riesgo de erosión.

Agua: Las pérdidas de nutrientes por escorrentamiento y lixiviación están limitadas por el enraizado profundo de los árboles y la reducción del área fertilizada. Una competencia sobre aguas perjudiciales para los cultivos puede establecerse sobre suelos débiles de baja reserva útil en período seco, habitualmente compensada por una disminución de la evapotranspiración.

Biodiversidad y presión fitosanitaria:

Los árboles ayudan a la diversidad de flora y fauna. La presencia inducida de cultivos auxiliares promueve las prácticas de protección de cultivos integrados, pero también requiere un control de plagas.

Calidad del aire: Los árboles son un obstáculo que captan parte de gas, polvo y moléculas volátiles. Su impacto no se ha cuantificado aún.

IMPACTOS TÉCNICOS

Modificación del sistema:

En la AF, el sistema de producción se ve afectado en profundidad y las opciones técnicas tienen que pensarse a largo plazo. La producción de referencias adoptadas en experiencias exitosas e información, junto al asesoramiento técnico son esenciales. El establecimiento y mantenimiento de árboles y setos aumenta la carga de trabajo y requiere material específico.

IMPACTOS SOCIO-ECONÓMICOS

Diversificación económica: Madera, leña, fruta... Para los sistemas agroforestales, la pérdida de la superficie cultivada se convierte en un valioso capital bajo los pies a mediano plazo y cuando se transfiere la explotación.

Los altos precios de los cereales reducen el interés económico de la AF y dirigen la elección hacia especies con alto valor agregado.

Productividad: Generalmente la producción de cultivos anuales se reduce (superficie y rendimiento), pero la productividad total de las parcelas se incrementa. Los árboles reducen la exposición de los cultivos y animales a las intemperies o sequías.

Costos: Costos materiales y/o mano de obra, inversión en formación

POTENCIAL DE DESARROLLO

Potencial de desarrollo a nivel nacional en 2030: 400 000 hectáreas de tierra agroforestal y 1,8 Mha con setos.

Este desarrollo está condicionado a la estabilidad de la tenencia de la tierra y aclarar los estatutos de propiedad de la madera.

AGROFORESTACIÓN Y RENTABILIDAD

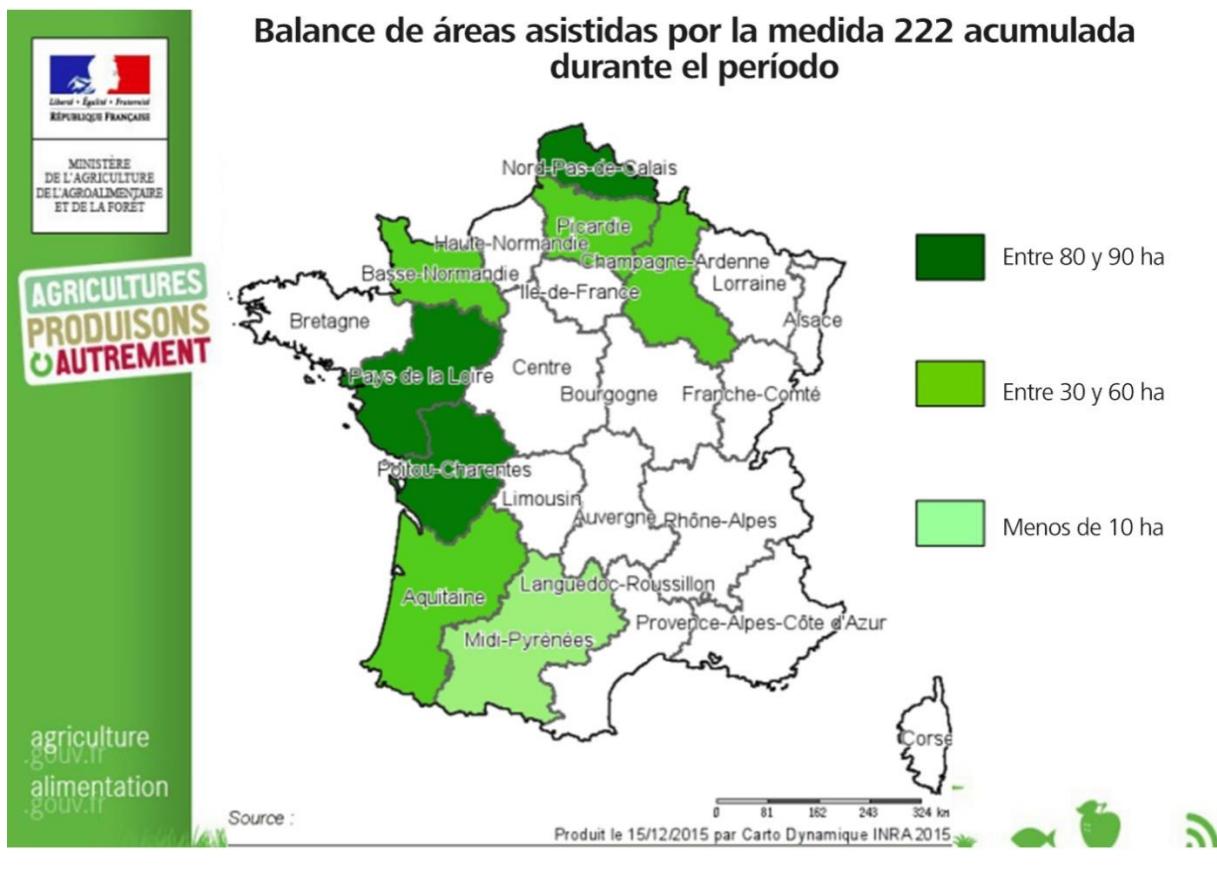
Para analizar la rentabilidad de la AF hay que tener en cuenta varias dimensiones económicas: horizonte temporal, ayudas/beneficios, costos.

Corto plazo / largo plazo

Las pérdidas de rendimiento a corto plazo se ven más que compensadas por las ganancias a largo plazo de la venta de madera, como lo muestra [este artículo](#) cetarticle (Francia Agricole Abril 2010 N° 3329). El horizonte temporal del cálculo económico es, por lo tanto, un elemento clave del análisis de rentabilidad que combina dos dimensiones: productividad anual y patrimonial a largo plazo.

Ayudas de la PAC (Política Agrícola Común)

La integración de los árboles en las parcelas agrícolas sólo ha sido reconocida por la Política Agrícola Común desde 2006, lo que significa que antes de 2006, una parcela agroforestal con árboles no podía recibir subvenciones de la PAC. Había incluso incentivos para arrancar de raíz los árboles. Desde 2006, la situación ha mejorado para los agricultores que desean plantar, pero la ayuda a la implantación y el mantenimiento (sólo durante los cinco primeros años) (medida 8.2 del segundo capítulo de la PAC, que sustituye a la anterior medida 222) está sujeta a la autoridad regional. En el período 2007-2013, sólo 8 regiones francesas pudieron optar por esta ayuda. Por otra parte, para obtener este beneficio, había que cumplir una serie de condiciones: número máximo de árboles por hectárea (a menudo entre 50 y 100 árboles/ha, que no es mucho) y elección de especies restringidas a una lista específica por región. Estas limitaciones explican la escasez de solicitudes de ayuda, ya que los agricultores que desean plantar prefieren no alterar su proyecto inicial.



Con la ecologización de la PAC y apoyándose en el lobby de las asociaciones (incluyendo EURAF, la Federación Europea de Asociaciones de Promoción Agroforestal), los trabajadores agroforestales tienen la esperanza de que la agroforestería reciba un mejor apoyo en el futuro.

Este documento de 2 páginas presenta un resumen de cómo se ha tenido en cuenta la agrosilvicultura en la PAC 2015-2020 (para acceder al documento completo, [haga clic aquí](#))

Costos de la AF

Los costos variarán según la situación del agricultor, las limitaciones, los objetivos y los medios técnicos. La puesta en marcha del proyecto agroforestal debería permitir estimarlos a lo largo de la vida del proyecto. El siguiente cuadro muestra un ejemplo que combina los costos financieros estimados (€ por árbol, € por hectárea) y los costos de mano de obra (horas o minutos, por árbol o por hectárea):

CARGAS Y COSTOS ESTIMADOS DEL ITINERARIO TÉCNICO DE SIEMBRA Y MANTENIMIENTO DE ÁRBOLES EN UN PROYECTO AGROFORESTAL, (Graves et al., 2007)				
		Cereza	Nuez	Álamo
Densidad de los árboles considerados	ha-1	50	50	50
PLANTACIÓN				
Compra de la planta	(€ arbol-1)	1	6	4
Protección de árboles	(€ arbol-1)	1,5	1,5	0,5
Preparación del suelo	(hr hal-1)	4	4	12
Desmalezo en su totalidad	(hr hal-1)	0,5	0,5	0,5
Piquetes	(hr hal-1)	7	7	7
Plantación de arboles	(min árbol-1)	2	2	2
Protección de árboles	(min árbol-1)	2	2	2
Desmalezado localizado	(min árbol-1)	0,5	0,5	0,5
MANTENIMIENTO				
DESMALEZADO				
Año del primer desmalezado	(año)	1	1	1
Año del última desmalezado	(año)	3	3	3
Desmalezado anual	(min árbol-1)	0,5	0,5	0,5
Costo anual de dosis de herbicidas	(€ arbol-1)	0,14	0,14	0,14
Equipos para la siembra	(€ ha-1)			
Equipo de mantenimiento	(€ ha-1 a-1)	30	30	30
TAMAÑO				
PRIMER TAMAÑO				
Altura	(m)	1	1	1,5
Tiempo necesario	(min árbol-1)	1	1	1
ULTIMO TAMAÑO				
Altura	(m)	6	4,5	8
Tiempo necesario	(min árbol-1)	6,4	7	10
Tamaño de cosecha de madera	(min árbol-1)	4	4	4

Situación de los principales Sistemas silvopastoriles en Argentina

El principal tipo de agroforestería que se practica en Argentina es la actividad silvopastoril. La implementación de los sistemas silvopastoriles ha tomado auge en los últimos 15 años en diferentes regiones de Argentina. El principal desarrollo de los sistemas silvopastoriles (SSP) en Argentina con bosques cultivados se presenta en las provincias de Misiones, Corrientes, Neuquén y la zona del Delta Bonaerense del Río Paraná (Tabla 1), mientras que la implementación de los SSP en bosque nativo se concentra en la región Patagónica y región Chaqueña (Tabla 2).

SECUENCIA 3B: Implementación de la Agroforestería

Actualmente se dispone de información para la implementación de SSP a escala comercial y su posterior manejo en un amplio rango de condiciones ambientales, lo que permite evaluar económicamente las intervenciones silvícolas y disponer de estrategias de manejo empresarial para aumentar el rendimiento. Además, se cuenta con módulos demostrativos en el país que integran mediciones de las diferentes disciplinas y que a la vez sirve al productor como área demostrativa.

Región o provincia	Superficie total forestada (ha)	Superficie bajo uso silvopastoril (ha)	Principal especie forestal y silvicultura más usual	Tipo principal de pastura usada	Tipo de animal y carga usual	Principal motivo porque se usan los SSP	Porcentaje estimado de lo investigado que se aplica en el campo	Principal limitante para el desarrollo de los SSP
Misiones ¹	365.140	28.500	<i>Pinus taeda</i> , <i>P. elliottii</i> , Pino híbrido y <i>Eucalyptus</i> sp. La silvicultura es intensiva con sucesivas podas y raleos.	<i>Brachiariabrizantha</i> y <i>Axonopuscataranensis</i> . Sin riego y sin fertilizante.	Engorde (invernada) de cruzas (Braford o Brangus). Carga animal de 1,5 a 2,0 animales/ha.	Pequeños productores basados en el flujo de caja de la propiedad.	Alta adopción en manejo forestal intensivo, poda raleo, y de especies forrajeras adaptadas a la sombra.	Complejidad del manejo. Para el pequeño productor compatibilizar la producción de pastura (luz) con la comercialización de la madera.
Corrientes ²	4.500.000	50.000	69 % <i>Pinus</i> sp., 30% <i>Eucalyptus</i> p., 1% Otras (Gravillea, Toona, Paraiso).	<i>Brachiariabrizantha</i> , <i>B. húmidicola</i> , <i>Setaria phaeocellata</i> . Pastizal natural.	Vacuno de cría y engorde con rodeos Brahaman y cruzas. Ovinos.	Diversificación de la producción del sector ganadero. Empresas forestadoras hacen SSP, apuntan al volumen.	De los ensayos se adopta algunas prácticas (control de malezas, manejo silvícola, recurso forrajero y fertilización).	Limitante financiera de la inversión inicial. Limitante cultural.
Delta ³	80.000	48.073	80% de sauce, 20% de álamo.	Pasturas naturales, sin uso de riego ni fertilizantes.	Cría vacuna (Aberdeen Angus y Hereford) carga de 0,4-0,5 EV/ha.	La intensificación agrícola que desplazó al ganado vacuno hacia zonas marginales como el Delta.	Las empresas líderes de la región son las que utilizan mayoritariamente lo investigado sobre SSP en un 50%.	La disponibilidad de áreas endicadas.
Patagonia ⁴	82.000	17.890	<i>Pinus ponderosa</i> . Densidad inicial de 800 pl/ha y densidad final menor a 150 pl/ha, con raleos y podas.	Pastizal natural, especialmente <i>Festuca pallidescens</i> y mallines.	Vacuno (raza Hereford), carga usual 0,1 animal/ha.	Aumento de la rentabilidad del ganado vacuno. Las actividades productivas por separado generan menos ingresos.	80%, en temas de niveles de cobertura arbórea admisibles para el éxito de los SSP.	Falta de promoción de los SSP. El sector ganadero no visualiza la actividad forestal como rentable.

Tabla 1. Características y situación actual de los principales sistemas silvopastoriles desarrollándose con plantaciones forestales en Argentina.

SECUENCIA 3B: Implementación de la Agroforestería

Región	Superficie total de bosque nativo (ha)	Superficie de bosque nativo bajo uso silvo-pastoril (ha)	Principal especie forestal y silvicultura más usual	Tipo principal de pastura o pastizal usado	Tipo de animal y carga usual	Principal motivo porque se usan los SSP	Porcentaje estimado de lo investigado que se aplica en el campo	Principal limitante para el desarrollo de los SSP
Región Patagónica	751.640	526.100	<i>Nothofagus antarctica</i> (ñire), intensidad de raleos varía de 40 a 70% de remoción de cobertura de copas según calidad de sitio (régimen de precipitaciones).	Pastizal natural de <i>Festucasp.</i> , <i>Poa sp.</i> , <i>Deschampsia sp.</i> , <i>Carex sp.</i> . Con especies naturalizadas como <i>Holcus lanatus</i> , <i>Dactylis glomerata</i> y <i>Trifolium repens</i> .	Principalmente ganado bovino (Hereford) y producción mixta (bovino+ovino+Criollo) con una carga promedio de 0,62 equivalentes ovinos/ha.	Los bosques de ñire proveen de protección de los vientos, en época de parición y/o forraje de calidad.	Se estima una adopción actual del 20%.	Falta de Planes de Manejo con carencias en la conectividad para la fauna silvestre, de la continuidad de la regeneración y el cuidado de los recursos hídricos. La seguridad jurídica de la tenencia de la tierra es baja (Chubut). Las condiciones laborales no son óptimas. Bajo valor de los productos-madereros.
Región Chaqueña ²	21.278.396	6.300.000	Bosques mixtos secundarios de algarrobo y quebracho. Prácticas de rodado de baja intensidad.	Pastizal natural; <i>Cenchrus ciliaris cv. Texas</i> (Buffel grass); <i>Panicum maximum</i> (Gatton panic).	Productores grandes y medianos: cría de bovinos (criollo y cruzas de índio). Pequeños productores: mixto, bovino y caprino (cruza de criollo con Nubian).	Servicios ambientales de los árboles para con el ganado. Uso múltiple del bosque.	Muy bajo a nivel de medianos y grandes productores. Incipiente en pequeños productores.	Bajo valor de mercado de los productos forestales. Para pequeños productores: problemas en la tenencia de la tierra, falta de recursos para instalaciones mínimas (alambrados, agua), falta de acceso a información, limitaciones para la gestión.

Tabla 2. Características y situación actual de los principales sistemas silvopastoriles desarrollándose en el bosque nativo de Argentina.

En relación a los bosques nativos, Argentina está enfrentando en las últimas décadas uno de los procesos de deforestación más importantes de su historia como consecuencia del avance de la frontera agropecuaria favorecido por cambios tecnológicos en los procesos productivos y un contexto benigno en el mercado mundial. Esto ocurre principalmente en las regiones fitogeográficas de la Selva Misionera en el NEA, las Yungas en el NOA y el Parque Chaqueño en el Norte-Centro. Según datos de los Ordenamientos Territoriales Provinciales, el país cuenta con alrededor de 50 millones de hectáreas de bosque nativo, donde más del 60% corresponden a la categoría II o “amarillo” en el marco de la Ley Nacional de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos N° 26.331.

La construcción de modelos es una herramienta fundamental para analizar y comprender la dinámica, la y el mantenimiento productivo de los bosques. Esto es importante debido a los largos plazos de los procesos ligados a la dinámica del bosque que no siempre visualizada por una o dos generaciones, la complejidad de las interacciones entre aspectos relacionados con disciplinas disímiles y la necesidad de comprender las diversas lógicas subyacentes en las tomas de decisiones para un manejo sustentable que integre a los productores y/o demandas sociales. Actualmente los bosques poseen diferentes estructuras y composiciones florísticas como consecuencia del manejo ganadero y silvícola interactuando con otros factores de disturbio naturales (ej. sequías) y antrópicos (incendios, introducción de especies). Los modelos de estados y transiciones (ME&T) proveen una herramienta simple de describir la dinámica de la vegetación y facilitan la toma de decisiones (por ejemplo, silvicultura) para evitar cambios no deseados debido a disturbios naturales y antrópicos (Figura 2).

Los estados están ligados por transiciones, las cuales pueden ser negativas (de degradación) o positivas (de recuperación o restauración). Dichas transiciones ocurren cuando los valores de determinadas variables traspasan “umbrales”. El marco de ME&Ts permite detectar “fases de riesgo” dentro de los estados, o condiciones próximas a los umbrales de cambio, que pueden ser vistas como “alertas tempranas” al proceso de degradación. Este enfoque permite, a su vez, determinar la vulnerabilidad del ecosistema, al evaluar la resiliencia y resistencia del mismo en cada transición, es decir, la capacidad de retornar al estado inicial o de mantenerse dentro del mismo estado después de un disturbio. Los ME&Ts permiten plantear futuras respuestas de la vegetación a prácticas de manejo (raleos, sistemas silvopastoriles) o disturbios naturales. A su vez, permiten estimar la magnitud de los diversos servicios ecosistémicos provistos por cada estado del bosque, brindando herramientas para la toma de decisiones. En sistemas de bosques como el Parque Chaqueño en los cuales el pastoreo de animales domésticos constituye un factor modelador de gran importancia, son imprescindibles los ajustes de manejo que permiten el mantenimiento del sistema dentro de un rango estructural y funcional específico.

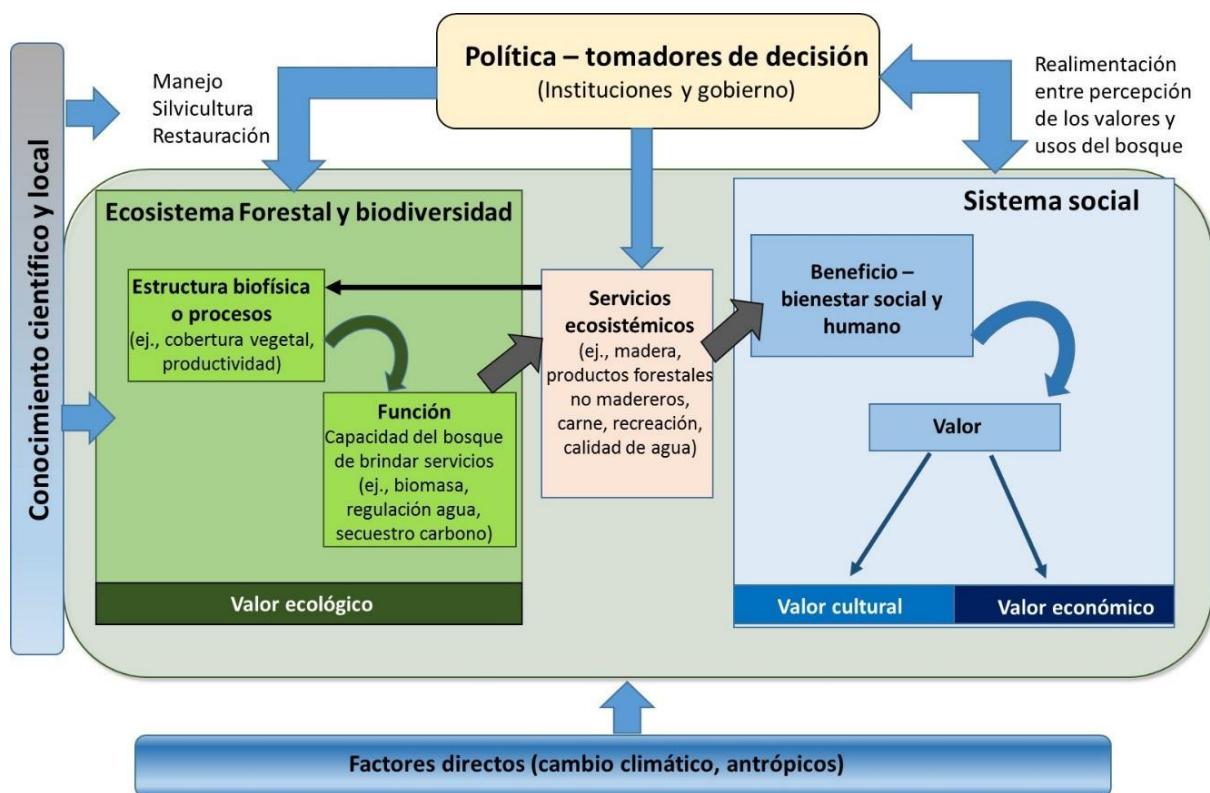


Figura 1. Marco metodológico para la valoración integrada de los bosques que considera tanto la prestación de servicios y bienes del ecosistema (oferta) como el uso y valor por parte de la sociedad (demanda), incluidos los valores ecológicos, culturales y monetarios.

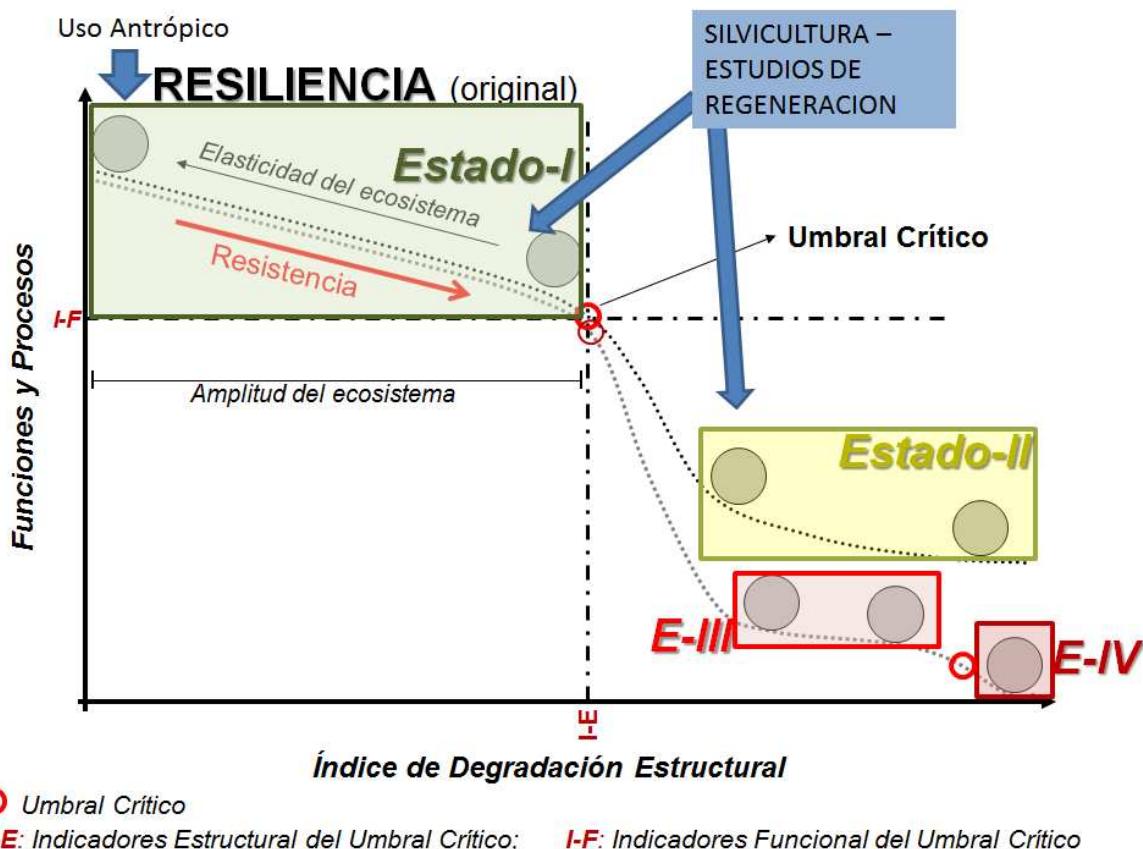


Figura 2. Desarrollo de Modelo de Estado y Transiciones. Esquema de base, con información mínima indispensable: estados (fase de referencia y fase de riesgo), umbrales críticos (indicadores y factores bióticos y/o abióticos), transiciones negativas (irreversibles) y positivas poco probables (e.g. restauración).

Otra herramienta es el Convenio Marco Interinstitucional entre los actuales Ministerios de Agroindustria y el de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación para la implementación del acuerdo técnico sobre “Principios y Lineamientos Nacionales para el **Manejo de Bosques con Ganadería Integrada (MBGI)**” con la intención de abordar esta situación mediante la implementación de un Plan Nacional MBG (Navall et al. 2016). El objetivo principal del convenio es “contribuir al uso sustentable de los bosques nativos como una herramienta de desarrollo frente al cambio de uso del suelo”. En este contexto, resultados de la aplicación de la Ley N° 26.331 en el período 2010-2016 dan que los sistemas silvopastoriles (SSP) representan el 70% de la superficie total de los planes de manejo financiados por la Ley. Ante esto, el Programa Nacional Forestal del INTA propone la aplicación en los territorios de MBGI. En la Figura 3 se presentan los principales lineamientos técnicos de MBGI para el Parque Chaqueño a modo de ejemplo. Teniendo en cuenta los múltiples aspectos que involucra al MBGI fue necesario evaluar y monitorear distintas variables relacionadas a las dimensiones socio-económicas y ambientales. Por ejemplo, para la región Chaqueña se acordó por consenso de especialistas 17 indicadores (7 ambientales, 4 socio-económicos, 6 productivos). Del análisis de situación de la política forestal en apoyo a los SSP, se considera importante unir las capacidades del Estado a las del sector privado, propender a un Ordenamiento Territorial con el enfoque de Desarrollo Territorial Rural, la incorporación de valor agregado a los productos forestales y ganaderos, y el mantenimiento de la biodiversidad y las funciones proveedoras de servicios ambientales en los ecosistemas forestales nativos.

SECUENCIA 3B: Implementación de la Agroforestería

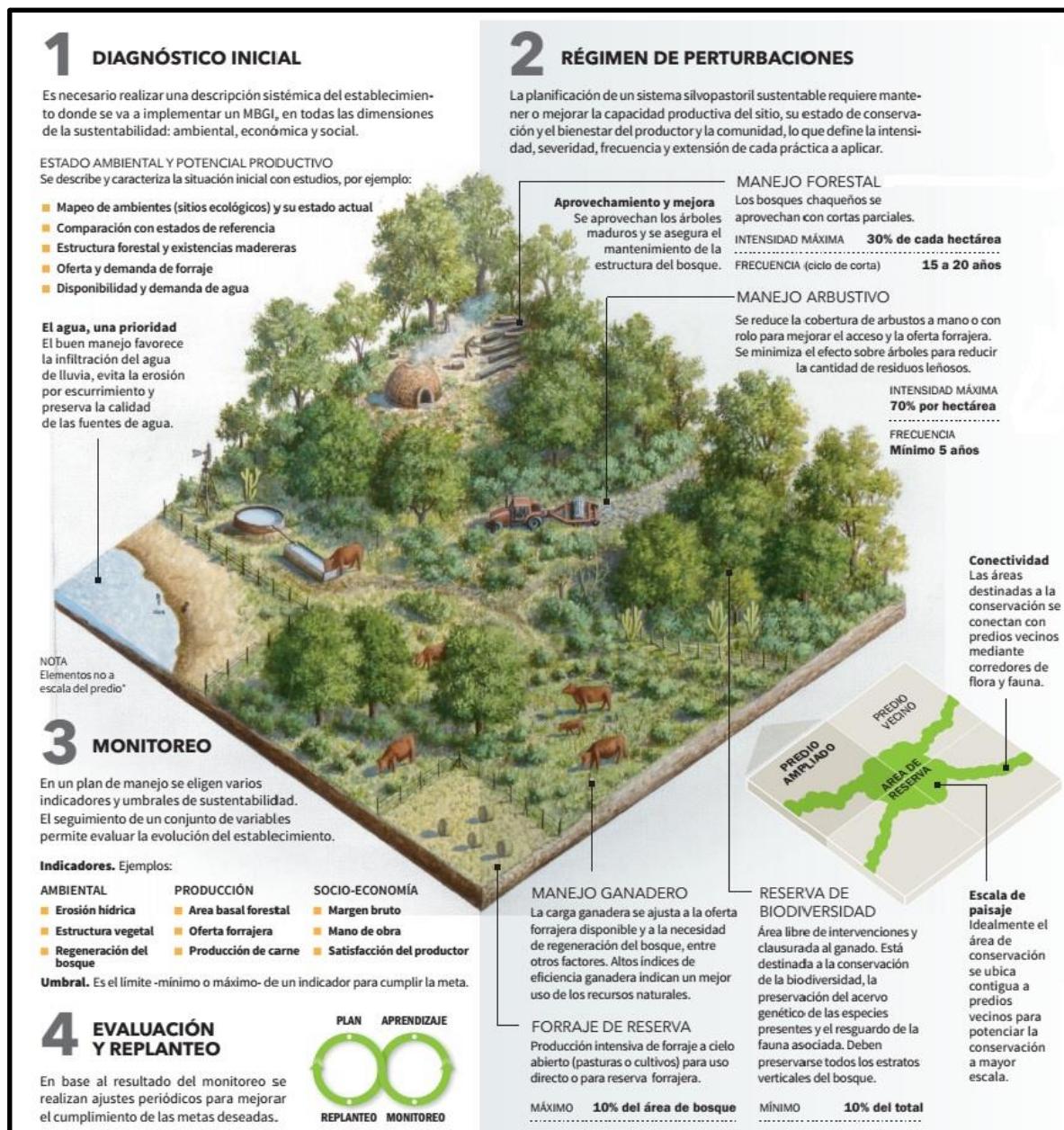


Figura 3. Principales lineamientos técnicos de Manejo de Bosques con Ganadería Integrada(MBGI) para el Parque Chaqueño (Kit de extensión para el Gran Chaco, Fundación Vida Silvestre-Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable-INTA).

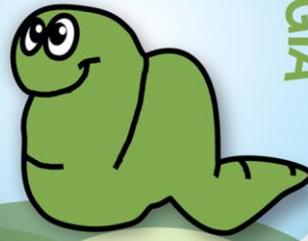
PARA PROFUNDIZAR

- [Agroforesterie et PAC](#) (sitio de l'AssociationFrançaise d'Agroforesterie- Asociaciónfrancesa de Agroforestería)

SECUENCIA 3C

Implementación en "ganadería"

Mooc AGROECOLOGÍA



MOOC AGROECOLOGÍA

Secuencia 3C: IMPLEMENTACIÓN EN “GANADERÍA”

INDICE

Objetivos de la semana	2
Especialistas de la secuencia	3
Presentación	3
Principio de la producción agroecológica	4
Cultivos de huerta y productos fitosanitarios.....	4
Manejo del suelo.....	5
La diversidad de los sistemas hortícolas.....	6
El diseño de la parcela hortícola. Pautas para su implementación.....	8
El sistema Push-Pull.....	8
Esquema de funcionamiento SISTEMA PUSH-PULL.....	9
Cultivo de maíz asociado con Desmodium.....	9
Pilares claves para el manejo agreocológico de plagas	11
Diferentes modalidades de acción.....	25
Control de patógenos aéreos: Ejemplo de la mosca de frutas en la isla reunión (proyecto Gamour).....	25
El balance a la fecha del proyecto GAMOUR es muy positivo:.....	29
Nuestros protagonistas: La Experiencia de la Escuela Periurbana de Agroecología del AMBA – Buenos Aires – Argentina.....	29
Comercialización: completando el ciclo agroecológico.....	29
El Bolsón.....	29
Sistemas Participativos de Garantía (SPG)	29
Huerta en pequeños espacios.....	29



Este material es difundido bajo licencia Creative Commons – BY – NC – SA. Es posible copiar, utilizar y transmitir esta obra, con la condición de mencionar a los autores y de no hacer uso comercial. Si se modifica o transforma esta obra o alguno de sus elementos, se debe distribuir el resultado bajo la misma licencia Creative Commons.

OBJETIVOS DE LA SEMANA

Al finalizar la tercera Secuencia de Mooc Agroecología, habrán podido lograr:

1. Descubrir cómo se pueden implementar los principios de la Agroecología en una de estas cuatro situaciones:
 - **Horticultura,**
 - **Agroforestería,**
 - **Ganadería o**
 - **Sistemas Agrícola ganaderos integrados de gran escala.**
2. Comprender cuáles son los procesos ecológicos que se intentan activar y qué instrumentos de acción lo permiten.
3. Profundizar en el estudio de caso sobre una de las cuatro situaciones propuestas.

Si eligieron el camino de inmersión, podrán:

4. Finalizar su investigación y publicarla para que sea visible, compartida y discutida en la secuencia 4.

IMPORTANTE

Se sugiere recorrer las cuatro partes de la secuencia 3 y participar en la realización de las actividades de una de sus secciones a, b, c o d.



ESPECIALISTAS DE LA SECUENCIA

Raúl Pérez



Ingeniero Agrónomo, investigador del Instituto de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Pequeña Agricultura Familiar para la región Pampeana (IPAF) y trabaja en los temas de Ganadería Familiar y Transición Agroecológica.

Presidente de la Sociedad Científica Latinoamérica de Agroecología (SOCLA). Presidente de la Sociedad Argentina de Agroecología (SAAE).

Agustina Lavarello Herbin



Ingeniera Agrónoma, Universidad de Buenos Aires. Maestría en Producción Animal, Universidad de Buenos Aires.

PRESENTACIÓN



Raúl Perez INTA

EL GANADO, UTILIZADORES DE RECURSOS NO APROVECHABLES POR EL HOMBRE

La primera fase de este estudio permitirá conocer la diversidad y el alcance de las superficies ocupadas por la ganadería, describir cómo se utilizan estas tierras e identificar los desafíos asociados. Existen diferencias entre Europa y América Latina. En Europa es común tener los animales en establo todo el año o parcialmente. En Argentina comúnmente los animales se encuentran en pastoreo libre, aunque en los últimos años existe cierta tendencia a la concentración de bovinos para el engorde.

Pastizales Naturales

Monte

Pasturas cultivadas permanentes

Cultivos forrajeros anuales (verdeos)

Rastrojos

Subproductos

Concentrados

SECUENCIA 3C: Implementación en “ganadería”

Veamos algunas imágenes para conocer la diversidad y el alcance de las superficies ocupadas por la ganadería:



Lugar: Marruecos Fuente: NE Gobindram Lugar: Francia. Fuente: M. Jouven



Lugar: Argelia. Fuente: J. Huguenin Lugar: Burkina Faso. Fuente: E. Vall



Lugar: Argelia. Fuente: J. Huguenin Lugar: Burkina Faso. Fuente: E. Vall

SECUENCIA 3C: Implementación en “ganadería”



Lugar: Buenos Aires, Argentina. Fuente: Raúl Pérez



Lugar: Entre Ríos, Argentina. Fuente: Agustina Lavarello Herbin



Lugar: Buenos Aires, Argentina. Fuente: Raúl Pérez



Lugar: Corrientes, Argentina. Fuente: Agustina Lavarello Herbin



Lugar: Delta del Paraná, Entre Ríos, Argentina

GANADERÍA: LOS DESAFÍOS



Los desafíos de la ganadería

Teniendo en cuenta los desafíos de la ganadería, les proponemos 4 cuatro interrogantes para reflexionar y compartir con los y las colegas en el foro:

1. La "modernización" de la agricultura, que se ha acelerado desde los años ochenta, ha cambiado la relación entre agricultura y ganadería. ¿Cómo?
2. ¿Cuáles son los 3 principales problemas relacionados con esta modificación?
3. ¿Qué recursos alimentarios dentro del sistema ganadero adoptan mayor importancia relativa bajo el manejo ecológico?
4. ¿Qué papel juegan esos recursos en las estrategias de intensificación basadas en insumos?

Pueden compartir los desafíos a través del Foro “Ganadería: los desafíos”. También recorrer los desafíos formulados por los/as colegas y comentar.

Para ir más lejos Leer el artículo “Eficiency de l'elevage ... (En francés)

MEDIDAS DE ACCIÓN PARA ACTIVAR PROCESOS ECOLÓGICOS EN LOS AGROECOSISTEMAS

En esta segunda parte de la Secuencia discutiremos los procesos ecológicos vinculados a la presencia de rebaños herbívoros y las medidas de acción derivadas de la agroecología que se pueden contemplar para responder a los desafíos previamente identificados.

1. PROCESOS ECOLÓGICOS ASOCIADOS A LA CRÍA DE HERBÍVOROS LAS MEDIDAS

- Utilizar más y mejores alimentos fibrosos. Medidas:
 1. Asignar la porción del recurso "no comestible por el hombre" a los animales.
 2. Elaborar raciones con recursos locales
 3. Usar plantas espontáneas
 4. Elegir los animales en función del entorno
 5. Promover el aprendizaje
- Mejorar la eficacia del uso y el reciclado de la materia orgánica

2. PROCESOS ECOLÓGICOS ASOCIADOS A LA CRÍA DE HERBÍVOROS

Autores: Magali JOUVEN (coord.), Claire AUBRON, François BOCQUIER, Charles-Henri MOULIN

Los herbívoros rumiantes son capaces de procesar alimentos altamente fibrosos (bajo valor nutricional para ser consumidos directamente por los humanos) en leche y carne (de alto valor nutricional para humanos).

La especie humana sólo puede consumir una pequeña parte del recurso vegetal. Mediante el procesamiento de fibras vegetales y sus subproductos no utilizables por los seres humanos, el ganado proporciona alimentos de muy buen valor nutritivo para nosotros. Los herbívoros se alimentan exclusivamente de plantas que pueden transformar en carne y leche. Ellos obtienen los nutrientes que necesitan de alimentos que son muy altos en fibra y poco valorados por los omnívoros como los humanos. Entre los herbívoros distinguimos a los herbívoros monogástricos (equinos, por ejemplo) de los herbívoros rumiantes (ganado vacuno, ovino y caprino). Mientras que los primeros poseen un sistema digestivo parecido al nuestro, el segundo grupo de animales tiene cuatro órganos dedicados a la digestión del alimento que consumen, de tal forma que pueden aprovechar los recursos que para nosotros sólo serían aprovechables parcialmente.

Tal como lo acabamos de mencionar, la peculiaridad de los herbívoros rumiantes es que tienen un sistema digestivo único que les permite aprovechar particularmente bien las fibras vegetales (Figura 1). Tienen un estómago grande con varios compartimentos, llamado rumen, que contiene una flora simbiótica (= microorganismos que coexisten con el rumiante, con beneficios mutuos). Los microorganismos que componen esta flora degradan la celulosa vegetal y consumen parte de los nutrientes ingeridos por el rumiante. Al hacerlo, producen ácidos grasos volátiles que son fuente de energía para el rumiante. Además, el rumiante digiere en el tracto digestivo parte de los microorganismos obteniendo proteínas para su alimentación.

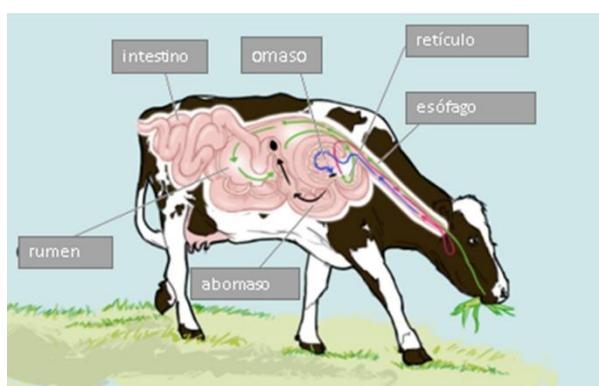


Figura 1: El sistema digestivo de los rumiantes

Los rumiantes aprenden a pastar y se adaptan al tipo de régimen alimentario a lo largo de su vida

Al nacer, el joven rumiante se alimenta de leche y su rumen aún no es funcional. A medida que el joven ingiere forraje (hojas y tallos de plantas), desarrollará en su tracto digestivo una flora ruminal que le permitirá digerir bien los alimentos fibrosos, pero también tolerar ciertas toxinas presentes en las plantas. A pesar de la eficacia de la digestión ruminal, un herbívoro debe ingerir una gran cantidad de plantas para alimentarse (100 kg de pasto por día para una vaca, 10 kg para una oveja). El volumen del rumen se desarrolla así en la juventud, dependiendo de los alimentos recibidos. Tanto la composición de la flora ruminal como el volumen del rumen se adaptan así al tipo de alimento recibido, especialmente en la juventud, y pueden evolucionar a lo largo de la vida del animal.

En el caso de una alimentación de pastoreo, el animal elige qué partes de la planta desea ingerir, dependiendo de sus necesidades y del estado de la vegetación. Esta selección de alimentos requiere habilidades específicas. Para formar una ración que les permita satisfacer sus necesidades, el animal debe reconocer "lo que es comestible" (=no tóxico) y saber asociar elementos vegetales con características complementarias (por ejemplo, ricos en fibra + energía + proteína) para satisfacer sus necesidades. La adaptación del comportamiento ingestivo de corto plazo de los animales compensa la variabilidad estacional del medio ambiente. Además, alimentarse en los pastizales requiere explorar un ambiente y, por lo tanto, mientras se mantenga la vez un contacto social con el grupo.

Los animales en pastoreo suelen elegir –en caso de que se les dé la oportunidad de hacerlo– las especies vegetales de mayor calidad. La parte de esas especies que son consumidas pero que no han sido digeridas por el aparato digestivo de los animales, son deyectados al sistema en forma de excretas. Su descomposición por los microorganismos del suelo hace que aquellos nutrientes que no han podido ser aprovechado por los animales en pastoreo quedan almacenados en la materia orgánica del suelo (en fracciones más p menos estables de la misma), pudiendo bajo ciertas circunstancias volver a quedar disponibles para su absorción por las plantas.

Promover los aprendizajes

Los rumiantes se adaptan a su entorno, tanto a nivel fisiológico como de conducta, desde una edad temprana. Estas adaptaciones son necesarias para permitirles alimentarse y sobrevivir en el entorno de crianza, especialmente si es complejo y cambiante.

Especialmente en los sistemas basados en pastoreo, es preferible exponer temprano a las hembras jóvenes a las condiciones que experimentarán como adultas. El aprendizaje se facilitará en presencia de congéneres experimentados (por ejemplo, la madre).

Gran parte de la capacidad de los animales depende del aprendizaje para alimentarse de pastizales, especialmente en la primera infancia. Actualmente se estima que incluso durante la gestación, el feto absorberá los aromas de las plantas ingeridas por la madre. Posteriormente, al pastar junto a ella (Figura 2) y/o a los congéneres experimentados, el joven identificará los elementos de la vegetación consumible y cómo asociarlos para satisfacer sus necesidades.



Fig2: (foto: M Jouven)

Los rumiantes contribuyen a mantener la fertilidad del suelo y la calidad del medioambiente

Definida para un ecosistema como "la capacidad de producir biomasa vegetal de manera sostenible", la fertilidad se traduce para un suelo cultivado en términos de fertilidad húmica y fertilidad mineral. Ambos dependen de la naturaleza de la roca madre, del clima y de la vegetación que allí crece, pero también de las prácticas de cultivo y de la historia de su puesta en valor por el hombre. Entre los diferentes modos de reposición de la fertilidad, el animal ocupa un lugar importante.

La presencia de animales acelera considerablemente el reciclaje de los elementos vegetales, realizando así una verdadera estimulación biológica para el ecosistema. Se pueden distinguir dos efectos del animal (Figura 3):

- Un efecto directo, asociado a la restitución de materia orgánica al medio ambiente bajo la forma de excrementos. El efecto de los excrementos de animales es doble: 1º los minerales que contienen aumentan la fertilidad mineral del suelo, 2º la materia orgánica así proporcionada aumenta la estabilidad y la capacidad de retención de agua del suelo. El efecto fertilizante de las heces depende de su contenido energético y de nitrógeno. Esto depende del equilibrio de la dieta ingerida por el rumiante.

- Un efecto indirecto, debido a la eliminación del follaje en las plantas. A corto plazo, las defoliaciones repetidas aumentan la proporción de hojas y tallos jóvenes en el follaje (más digeribles y por lo tanto más fácilmente desintegradables por la microfauna del suelo). A largo plazo, el pastoreo repetido favorece a las especies vegetales con estrategias rápidas de renovación foliar; estas especies suelen tener hojas menos ricas en fibra y proteínas, por lo que se degradan mejor a nivel del suelo con un efecto positivo en la fertilidad del mismo.

Además, las vastas áreas de pastizales permanentes mantenidas por el pastoreo tienen un papel importante en la captación de carbono y la filtración del agua superficial. De este modo, la cría de rumiantes contribuye indirectamente a mitigar el efecto invernadero y a mantener la calidad del suelo y del agua.

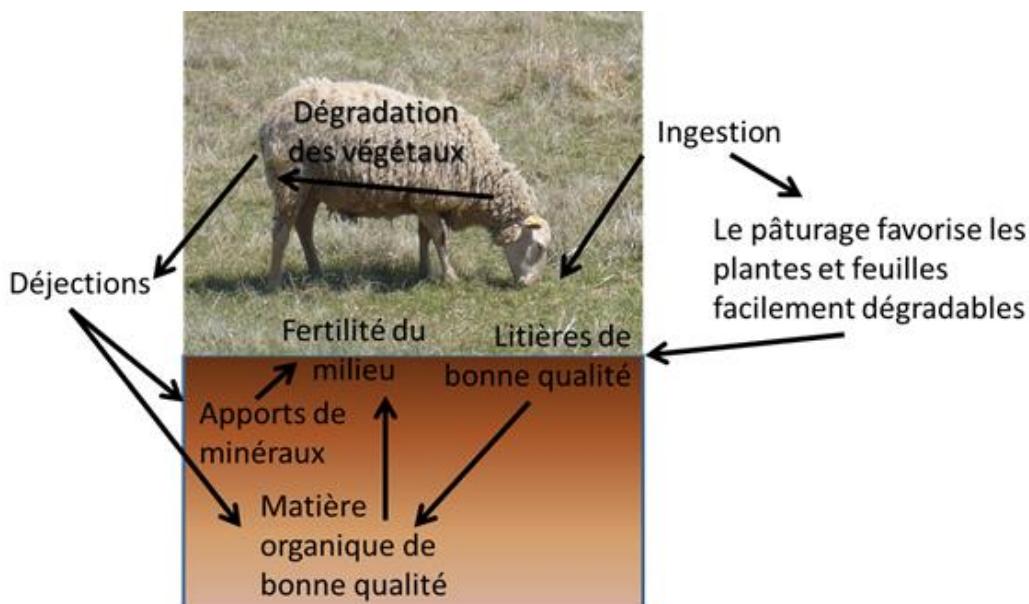


Figura 3: Efectos directos e indirectos del pastoreo en la fertilidad de las zonas de pastura (foto: M Jouven)

Utilizar más y mejor los alimentos a base de fibras

Las medidas:

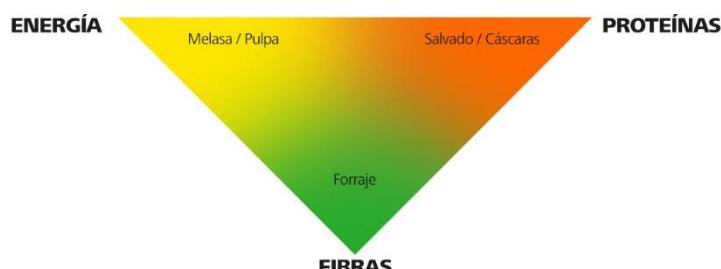
1. Asignar a los animales la parte del recurso no comestible para el ser humano.
2. Elaborar las raciones con los recursos locales.
3. Utilizar los vegetales espontáneos.
4. Elegir los animales en función del entorno.
5. Promover el aprendizaje.

Asignar a los animales de cría la parte de los recursos "no comestibles para el hombre"

Desde un punto de vista ecológico, el hombre organiza el uso de los recursos en las granjas de su agroecosistema: distribuye los alimentos (la parte consumible de los recursos) según las capacidades digestivas de las especies presentes. Alimentando a los herbívoros de cría con la parte no comestible por el ser humano (pastos o subproductos) anula la competencia hombre-animal y limita las pérdidas. A modo de ejemplo, los seres humanos sólo podríamos aprovechar el 50% de la energía y los nutrientes presentes y potencialmente aprovechables en la planta del trigo, mientras que el resto es eliminado por excretas y se pierde del sistema. Por el contrario, los bovinos (rumiantes) podrían aprovechar prácticamente el 100% de la energía contenida en dicho recurso, convirtiéndolo en producto aprovechable.

Elaborar raciones con recursos locales

Las raciones de alimentos para el ganado se formulan de tal modo de cubrir sus necesidades de energía, proteínas, minerales y vitaminas. En el caso de los herbívoros y, en particular, de los rumiantes, es necesario que las raciones tengan un alto contenido en fibras, necesarias para el buen funcionamiento de su aparato digestivo.



Los forrajes y subproductos agrícolas y agroindustriales pueden caracterizarse por su contenido energético, proteico y de fibra. La diversidad de plantas forrajeras y subproductos permite, en teoría, alimentar al ganado sin que se generen situaciones de competencia con la alimentación humana. En la práctica, la alimentación del rodeo depende en gran medida de lo que esté disponible o accesible a nivel local.

Usar vegetación "espontánea" (pasturas y pastizales)

Los sistemas ganaderos pastoriles se basan en recursos alimenticios que no necesariamente compiten con los del hombre: praderas permanentes (recursos cultivados) y pastizales (recursos naturales). Estas áreas de vegetación "espontánea" (= resultado del reservorio local de especies) se ubican en zonas no aptas para el cultivo debido a la altitud, poca profundidad del suelo y condiciones climáticas. La presencia del hombre y de los rebaños a lo largo de los siglos ha permitido mantener una cubierta vegetal principalmente herbácea (pastizales) o asociar especies herbáceas y leñosas (arbustos) favorables o potencialmente aprovechables para la alimentación del ganado herbívoro.

La oferta forrajera normalmente utilizada para la producción ganadera está constituida por una diversidad de recursos, según la ecorregión y los distintos sistemas de producción. Así, es frecuente una combinación de pasturas consociadas permanentes, cultivos forrajeros anuales (verdeos) y muchas veces pastizales nativos con distinto grado de degradación. De ésta manera se puede componer una cadena forrajera según el tipo de producto animal que se busca obtener. Así, los verdeos invernales (ej. Avena o raigrás) y estivales (sorgo) son seguramente un reaseguro importante en sistemas de engorde en pastoreo cubriendo baches de producción de pasto y permitiendo la terminación de los animales.

La región Pampeana argentina y la región de los Campos de Uruguay y Sur de Brasil, designados en su conjunto como Pastizales del Río de la Plata (Soriano et al. 1991), constituyen el ecosistema más extenso de pastizal de América del Sur. En Argentina, el ecosistema pampeano ocupa una superficie de 460000 km² en el centro este del país y su aptitud para el uso agropecuario ha determinado una temprana ocupación por ganaderos y agricultores.

En los últimos 150 años la fisonomía de este ecosistema se ha transformado profundamente, con un continuo avance de la frontera agropecuaria desde el este húmedo hacia el oeste semiárido. En la actualidad, casi la totalidad de las tierras con aptitud agrícola han sido convertidas en campos de cultivo. Dentro de las cinco subregiones que integran la región pampeana, donde ya prácticamente no existen pastizales en estado cercano al estado original Sólo quedan los pastizales semiáridos del área occidental de la Pampa Interior, ubicados en la provincia de San Luis, presentan un grado de conservación muy próximo a la condición "climática" original y la Cuenca del Salado. No obstante, estos pastizales relativamente bien conservados han sufrido en los últimos años un proceso de reemplazo similar al observado en otras áreas de la región pampeana. Es mucho más común que existan comunidades vegetales en sucesión secundaria con una mezcla de especies nativas y exóticas que sin ser esos pastizales relictuales de que hablamos constituyen un importante aporte para una producción y la biodiversidad.

La realización de pasturas implantadas con cierta diversidad de especies (gramíneas y leguminosas) en su composición contribuye a la biodiversidad para el refugio de fauna beneficiaria, la conservación del suelo y su biota. Además de la fijación del nitrógeno atmosférico.

Es una buena práctica agroecológica sembrar verdeos anuales consociando también especies de gramíneas con leguminosas. Por ejemplo, una consociación común sería un cereal de invierno (avena, centeno, raigrás) con leguminosas como vicia o tréboles. Con esta consociación de especies no sólo aprovechamos el nitrógeno atmosférico fijado por las leguminosas o aumentamos la biodiversidad, sino que muchas veces prolongamos el período de utilización en pastoreo de los cereales de invierno.



Las pasturas permanentes y pastizales representan recursos alimenticios adecuados para el ganado rumiante, sin competir con la alimentación humana.

Elegir los animales en función del entorno

Mientras que todo el ganado herbívoro sabe desarrollarse en ambientes simples (ej. pastizales), algunas especies (por ej., cabras) y ciertas razas (llamadas "resistentes") tienen habilidades fisiológicas y morfológicas que las hacen particularmente adecuadas para arreglárseles en ambientes complejos y cambiantes (ej. pastizales con leñosas, como puede ser los montes en Corrientes y Entre Ríos, La Pampa).



Vacas para carne en pasturas Ovejas en estepa

La elección de los animales para cría (especie, raza) debe hacerse en coherencia con las condiciones de cría (recursos disponibles, zona de pastoreo).

Mejorar la eficacia del uso y el reciclado de la materia orgánica

Las medidas:

1. Equilibrar las raciones a través del manejo de la asignación o la carga (cantidad de animales por unidad de superficie). De esta forma, se logrará mejorar la utilización de los recursos y la eficiencia alimentaria.
2. Organizar transferencias horizontales de fertilidad, a través de la organización de franjas del pastoreo por las cuales los animales irán rotando sucesivamente en función de la disponibilidad de pasto. De esta forma, los animales irán depositando sus deyecciones de una manera distribuida a lo largo del territorio.

El alimento ingerido es transformado por el animal en producción zootécnica (carne, leche, lana) y en deposiciones (heces, orina) que pueden ser utilizadas por el hombre. En el pasaje, estas transformaciones causan pérdidas. En las excretas, la mayoría del nitrógeno excretado se encuentra en la orina, mientras que la energía excretada (materia orgánica) se encuentra en las heces. Una dieta rica en fibras generalmente tiene una parte asimilable de entre el 50 y el 75%, con una parte fijada en la producción zootécnica (carne, leche) inferior al 20%. Más de un tercio de la energía y del nitrógeno ingerido es así excretado por el rumiante.

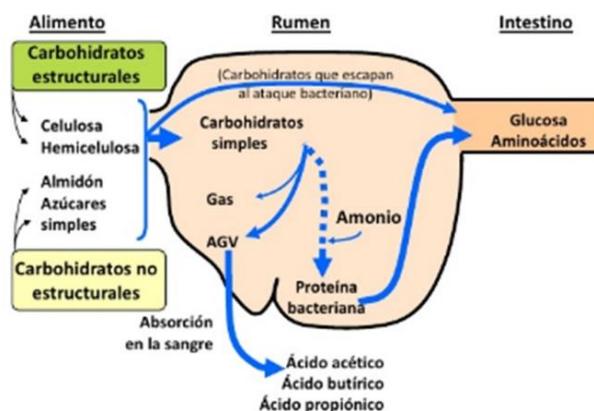


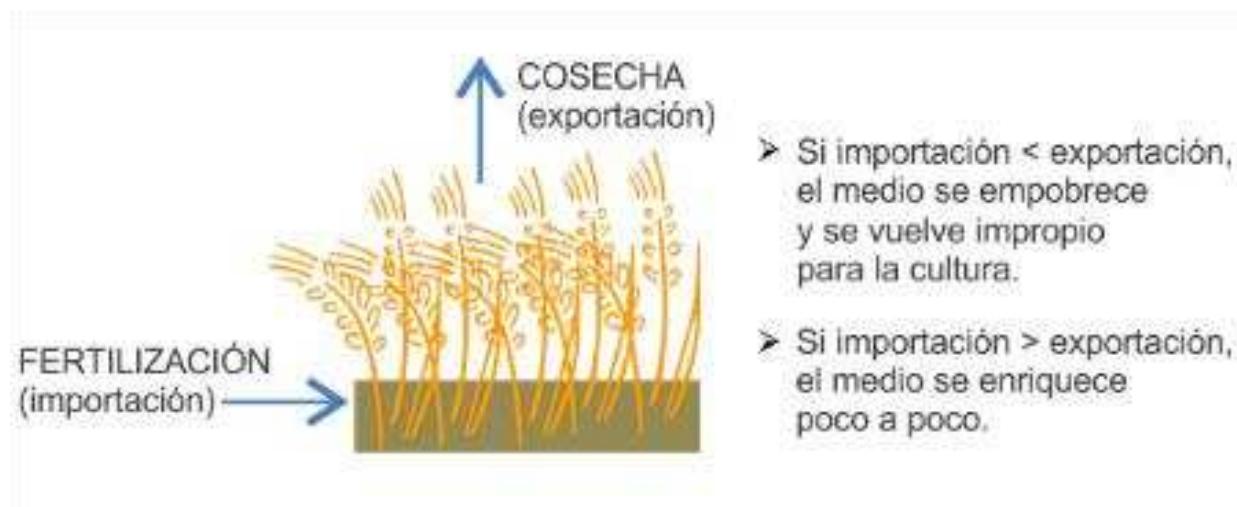
Fig. 1: Esquema simplificado del metabolismo de los carbohidratos en un rumiante

Una dieta compuesta exclusivamente de forrajes pobres conduce a una menor eficiencia alimentaria (menos producción de leche o carne por unidad de alimento consumido) en comparación con una dieta en la que el mismo forraje se combina con un concentrado que "equilibra" la ración en función de las necesidades.

En sistemas intensivos se pueden equilibrar las raciones alimentarias para limitar el contenido de energía y nitrógeno de las excretas, aumentando así la eficiencia alimenticia (transformando los alimentos en productos animales) y limitando el potencial contaminante en zonas con dissociación espacial entre la agricultura y la ganadería.

Organizar las transferencias horizontales de fertilidad

Al cosechar productos agrícolas, se exporta materia orgánica producida a partir de los recursos del medio ambiente. Si no se aportase regularmente materia orgánica y minerales, este se empobrecería ya que las pérdidas de exportación no serían compensadas. La fertilización debe ser ajustada para compensar por lo menos estas pérdidas, que serán de distinta naturaleza dependiendo del tipo y las prácticas del cultivo.



Si la importación a través de la fertilización es menor a la exportación por la cosecha de productos agrícolas, el medio se empobrece y se torna inapropiado para el cultivo. Si la importación es mayor a la exportación, el medio se enriquece gradualmente.

En sistemas intensivos, los excrementos provenientes de animales alimentados a partir de las dietas características de estos sistemas, de alta densidad energética (e.g. granos, silajes y/o forrajes conservados de alta calidad) pueden aprovecharse como fertilizantes para los cultivos. También puede ocurrir que los animales se alimenten de pastizales, pero sus excrementos son devueltos a los cultivos.

En estos casos, hablamos de **transferencias de fertilidad** de los pastizales a los cultivos. Por el contrario, en sistemas pastoriles basados en la rotación de los animales entre diferentes potreros de recursos forrajeros distintos o similares (sistema de pastoreo conocido como **pastoreo rotativo o modelo de intensificación ecológica**), (Jacobo et al., 2006), se devuelve parte de la energía retenida en los productos animales (carne, leche) en forma de excretas, energía fácilmente aprovechable por los microorganismos del suelo.

PARA PROFUNDIZAR

www.scielo.org.ar/pdf/agrisc/v33n1/v33n1a01.pdf



Predominantemente en aquellos sistemas más intensivos de producción, en donde las excretas se concentran en el espacio, es necesario tener en cuenta la naturaleza y las características de las excretas para gestionar su utilización como fertilizantes. En sistemas extensivos (aquellos basados en el pastoreo), también se puede intervenir en la utilización de las excretas, mejorando su distribución espacial a través del pastoreo en franjas y la organización del pastoreo rotativo.

Uno de los sistemas de pastoreo intensivo más conocidos es el llamado Pastoreo Voisin. De acuerdo a Jairo Restrepo: El **pastoreo racional Voisin** es un sistema de pastoreo intensivo basado en 4 leyes inicialmente propuestas por su creador e inspirador el fisiólogo André Voisin en 1963 pero perfeccionadas con el tiempo, que se basa en la alternancia de períodos de descansos y de aprovechamiento de cada recurso forrajero del sistema. Este es un sistema que maximiza la producción de carne y leche mediante un aprovechamiento racional y sostenible de las pasturas, ya que se ajustan los eventos de pastoreo al respeto de los tiempos óptimos de acumulación de biomasa de cada recurso, de forma tal de no perjudicarlos y que no se deterioren.

Este sistema se basa en cuatro leyes fundamentales aplicables en cualquier país, clima, pastura y explotación. Estas leyes podríamos resumirlas de la siguiente forma:

1. Entre dos pastoreos del mismo potrero debe transcurrir un periodo de tiempo que le permita a la planta recuperar su área foliar y acumular reservas para su rebrote.
2. El tiempo de ocupación de un potrero no debe permitir que el área pastoreada el primer día vuelva a ser pastoreada antes de rotar a los animales de potrero.
3. Los animales con mayores requerimientos nutricionales deben ser los primeros en pastorear el potrero rebrotado.
4. Entre menor sea el tiempo de ocupación de un potrero mayor será la producción del rodeo en pastoreo.

La **primera ley** nos dice que para que un pasto sea productivo debe recibir un periodo de descanso entre dos eventos de pastoreo. Esto le permite al pasto almacenar reservas en sus raíces y desarrollarse rápidamente para producir la mayor cantidad de masa verde por unidad de superficie.

Este periodo de descanso depende de la fisiología misma de la planta, las condiciones medioambientales y las características del suelo. Es muy importante que este tiempo de descanso sea el adecuado pues si los animales entran a pastoreo antes del tiempo correcto se pone en peligro la vida del pasto y si el tiempo de descanso ha sido demasiado largo es muy probable que la calidad del forraje no sea la óptima porque puede ocurrir que parte de las plantas pasen a estado reproductivo, por lo cual pierden calidad.

La **segunda ley** nos dice que un pasto no debe ser cortado dos veces por el animal en el mismo periodo de ocupación del potrero. Esto se logra mediante periodos cortos de pastoreo, en potreros pequeños y con ocupaciones de 2 a 4 días. Por supuesto hablar de “pequeño” o “grande” es un valor relativo pues todo depende de la cantidad de animales que trabajemos en la finca.

La **tercera ley** nos dice que cuanto menos trabajo tenga un animal para cosechar “a fondo” un potrero mayor será la cantidad de pasto cosechado. Para ellos los brasileros recomiendan una altura de 60-80 centímetros cuando se trata de pastos eréctiles y 15 a 25 centímetros cuando se trata de gramíneas postradas como el Pangola (o las pasturas templadas).

La **cuarta ley** nos dice que para que un animal sostenga su producción no debe permanecer más de 48-72 horas en el mismo potrero pues está demostrado que los bovinos presentan mayores producciones durante las primeras 24 horas de ocupación del potrero decreciendo estas a medida que transcurre el tiempo. Esto se debe a que cada vez el animal cosecha menos forraje y de menor calidad.

PARA PROFUNDIZAR

Red Uruguay Pastoreo: www.reduruguayapastoreo.com



En sistemas mixtos de producción –aquellos en los cuales se combina la agricultura extensiva en rotación con la ganadería – podría pensarse por ejemplo en hacer pastorear los rastrojos de cosecha. De esta forma, se le da una utilidad al rastrojo como forraje y por otro lado las deposiciones sólidas y líquidas de los animales que lo pastorean sirven para la restitución de la fertilidad que se extrajo como producto cosechado durante el ciclo agrícola.



El rol de la ganadería en la reposición de la fertilidad, en contraposición a la producción agrícola (actividad netamente extractiva en términos de balance de nutrientes). A través de sus excretas, los animales liberan nutrientes (fundamentalmente nitrógeno en orina y fósforo en heces) en estado orgánico, que pueden ser fácilmente aprovechados por los microorganismos del suelo.

Balance de Nutrientes entre la agricultura versus la ganadería:

<https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/balance-nutricional-suelo-ganaderia-t40326.htm>

Los sistemas ganaderos y el cambio climático

La producción ganadera puede resultar en la degradación del suelo y en la emisión de GEIs: se estima que la ganadería es responsable del 7-18% de las emisiones antropogénicas globales. Muchos estudios han concluido que los sistemas basados en terminaciones a pasto (sistemas extensivos de producción) han producido mayores emisiones de GEIS que los sistemas terminados en feedlot (sistemas intensivos). Esta idea se basa en que los sistemas más extensivos de producción se fundamentan en dietas más fibrosas, encontrándose la fibra directamente relacionada con la emisión del metano. Por el contrario, las dietas de los sistemas intensivos de producción, proporcionalmente más digestibles y menos fibrosas, producen menores emisiones de metano y permiten mayores potenciales de producción animal, provocando una dilución de la emisión de este gas atribuible al mantenimiento de las funciones vitales del animal. Sin embargo, estas deducciones no tienen en cuenta por ejemplo la emisión de gases atribuible a la manufactura y traslado de alimentos balanceados de los sistemas pastoriles. Además, se basan en la comparación de sistemas intensivos versus sistemas extensivos basados en pastoreo continuo, con pastizales posiblemente degradados.

Por el contrario, los suelos pueden actuar como fuentes o sumideros de CH₄ atmosférico. Si bien la mayoría de los estudios consideran las tierras cultivadas como una fuente de poca importancia o un sumidero muy pequeño de CH₄ a lo largo del año productivo, los suelos con pasturas y los pastizales naturales pueden actuar como sumidero del carbono. Dentro de estos sistemas, el secuestro de carbono es un servicio ecosistémico crítico de los pastizales naturales, que puede ser maximizado usando mejores prácticas de manejo del pastoreo. El manejo adaptativo de su pastoreo mejora la productividad animal y del forraje y potencialmente secuestrar más carbono orgánico que el pastoreo continuo.

PARA PROFUNDIZAR



- *Emisiones de gases de efecto invernadero en sistemas de producción de carne vacuna de base pastoril. Revisión bibliográfica:*
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308521X17310338>
- *Impacts of soil carbon sequestration on life cycle greenhouse gas emissions in Midwestern USA beef finishing systems* <http://ppct.caicyt.gov.ar/index.php/rapa/article/viewFile/7634/6845>

La salud y el bienestar animal

Los sistemas ganaderos agroecológicos deben ser respetuosos del bienestar animal. Se debe eliminar todo maltrato a los animales, como golpes al mover los animales y la utilización de perros no entrenados. Se debe conocer y respetar el comportamiento natural de los animales y utilizar esto en las prácticas habituales de manipulación del ganado.

El bienestar animal contribuye claramente a la salud animal y el uso ambiental diverso en vegetación permite a los animales seleccionar pequeñas porciones de ciertos vegetales que complementan el grueso de la alimentación y de alguna manera “medicarse”. Un ejemplo son las plantas con taninos que contribuyen a la salud general y también ayudan al control de parásitos gastrointestinales. Estas plantas con taninos son consumidas como hojas y frutos de arbustos y árboles y toda la planta si son herbáceas como por ejemplo las leguminosas del género Lotus, especialmente el Lotus corniculatus. El disminuir el uso de antiparasitarios químicos no sólo evita que se genere resistencia de los parásitos, sino que evita que queden residuos del antihelmíntico en el estiércol y en el suelo. La Ivermectina un antiparasitario muy utilizado ha perdido eficacia en ovinos en algunas regiones, por haber generado resistencias, pero también sus residuos en estiércol limitan el desarrollo del escarabajo estercolero y la degradación de ese estiércol.

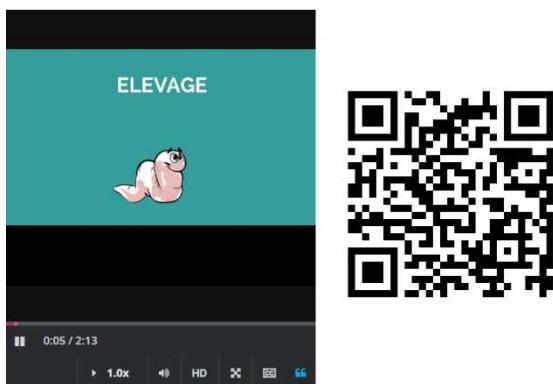
No ahondaremos más en salud animal, sólo diremos que más allá de las vacunaciones legalmente obligatorias, existe una serie de terapias alternativas a la medicación tradicional.

“Una salud”: ambiental, animal y humana

Implementación sobre un estudio de caso (resultados, dificultades, perspectivas)

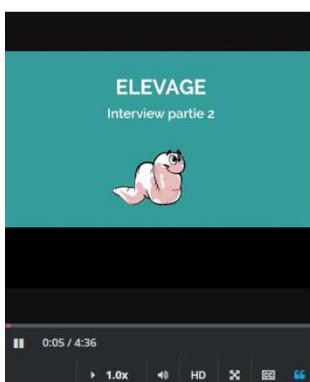
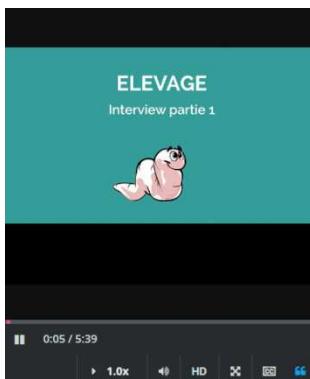
En esta última etapa de la secuencia, le presentaremos una situación particular en Francia y otro de Argentina. A partir de ellas, se analizarán los procesos y las medidas provenientes de la agroecología en esta situación.

Caso Francés



SECUENCIA 3C: Implementación en “ganadería”

Los dos videos a continuación presentan una entrevista con Sébastien Dousl, técnico en el ámbito de La Fage.



Caso Argentino



En Base a la nota de "INTA Informa" de Fátima Lucia Cano y Vicente Larreguy y la entrevista al extensionista Sergio Cuello.

INTERPRETAR EL MENSAJE DE LA NATURALEZA

Ganadería de cría sustentable en Villarino

A continuación, presentaremos un estudio de caso situado en el sur de la Provincia de Buenos Aires, partido de Villarino. Se trata de una zona que durante décadas fue utilizada para la siembra de cultivos de cereales, a pesar de no ser una zona apta para dicha actividad. Las consecuencias fueron un progresivo deterioro de los recursos naturales, particularmente el del suelo y de los pastizales. La opción de desarrollar una ganadería agroecológica permitió a un grupo de productores de la zona recuperar estos campos y desarrollar una actividad productiva sustentable.

La clave es recuperar el suelo, interpretar y revalorizar el mensaje de la naturaleza. Se trata de una experiencia productiva, que el técnico Vicente Larreguy, desde 1980, junto a quince productores de Médanos, Algarrobo, Argerich y Nicolás Levalle transitaron en diferentes etapas desistiendo de la agricultura, con la confianza de lograr preservar esos campos heredados donde las raíces familiares persisten y son muy fuertes.



Complejo forrajero: plantas implantadas y naturales.

Con sistemas productivos y suelos muy degradados por el cultivo de trigo desde principio del siglo XX, algunos productores llegaron al INTA de Médanos para buscar mejorar la producción e ingresos en situaciones extremas en algunas parcelas

“Con los productores del grupo entendimos que la cosa pasaba por ahí, leer los mensajes de la naturaleza, que la producción no se soluciona sólo con lluvia. Por ejemplo, en un suelo casi virgen o donde se hicieron rotaciones con leguminosas, sorprendentemente, el cultivo de trigo evolucionaba muy bien, a diferencia del resto del campo”, manifestó Vicente Larreguy conocedor de la zona árida y semiárida de secano del partido de Villarino conformada por 600 mil hectáreas de suelo muy susceptible a la erosión eólica y con un deterioro de alto impacto en la sustentabilidad productiva.

Etapas productivas

Acondicionamiento del suelo mediante el uso de labranza vertical y la implantación de vicia

“Durante más de cien años la actividad agrícola, sobre todo la producción de grano de trigo y eventualmente avena, fue muy intensa y el uso excesivo e inapropiado de labranzas llevó a que su fertilidad se redujera al punto que las plantas no sobrevivían”, explicó Vicente, “Como si fuera poco -agregó- se sumaron los años de intensa sequía, aunque las lluvias en Villarino generalmente son insuficientes, inoportunas y dispersas”.

“La primera preocupación fue revertir la limitante del piso de arado. En el año 79, -recuerda Vicente- se inició el acondicionamiento del suelo con implantación de leguminosas: la vicia¹, que ya se usaba como abono verde para el cultivo del ajo, y al mismo tiempo el arado de cincel como labranza vertical para la rotura del piso de arado”.

Implantación de pasturas perennes

“La implantación de pasturas perennes fue de manera progresiva sin comprometer la estabilidad económica, se sembraron pasto llorón, agropiro y alfalfa con un destino ganadero y hoy se incorpora mijo perenne. Las pasturas disponen de pasto sin una gran dependencia de la lluvia. Estas pasturas se sostienen en el tiempo, se siembran cada cinco, ocho o diez años, según la especie y el uso, e incluso el pasto llorón puede perdurar por más de 30 años. Así, en el último período de extensa sequía 2004/2011, estos productores lograron sostener e incluso reinvertir en su producción”.

La última etapa: el mensaje de la naturaleza, los pastos naturales

En el periodo de sequía mencionado también se perdieron algunas plantas de pasto llorón², agropiro³ y alfalfa⁴, pero en ese mismo espacio y momento tan crítico fueron emergiendo pastos naturales.

El aprovechamiento de las pasturas se hizo intensificando el pastoreo con franjas diarias y descansos prolongados.

¹Vicia spp.

²Eragrostis curvula

³Thinopyrum ponticum

⁴Medicago sativa

“Reconocer y valorar que esos pastos nacieron y fueron capaces de resistir en ese ambiente de intensa sequía, indica lo propicio que es formar un complejo de especies forrajeras con plantas naturales e implantadas que convivan y ofrezcan diferentes características y calidades de alimento para el ganado. Todas las plantas, incluso algunas consideradas malezas sirven para la hacienda. Cuando no se mueve el suelo aparecen la flechilla⁵, papoforum⁶, trébol de carretilla⁷, abrepuño⁸, avena fatua, cebadilla criolla⁹ y el raigrass anual¹⁰ que son consideradas malezas para el trigo¹¹, sobre todo, pero son recursos interesantes que se desenvuelven muy bien en la zona”.

“El valor de los pastos naturales lo descubrí con el paso del tiempo –compartió Larreguy-junto con el productor observamos que a las plantas consideradas malezas, los animales las consumían sin dificultad, el abrepuño en roseta o cuando suelta la semilla y las espinas, por ejemplo, lo consumen bien, el rodeo daba buenas señales, los porcentajes de parición eran adecuados y entonces empecé a buscar investigaciones sobre estas plantas”.

Hoy, 30 años después el grupo es una red con una interesante experiencia, productores genuinos, la mayoría trabaja y vive en el campo y pese a las complicaciones económicas, financieras y al ambiente riguroso lograron reinversión y un buen sustento económico familiar.

“Reconocieron que si acondicionamos bien nuestro suelo podemos tener un mejor nivel de vida, cada integrante del grupo en diferentes etapas recuperó la capacidad forrajera del suelo y sostuvo el rodeo sin descapitalizarse. Tienen pasto y hacienda, con mayor o menor stock ganadero, su economía no está resentida, no tuvieron necesidad de deshacerse de los animales, redujeron la carga para preservar el pasto, se desprendieron de las vacas viejas y novillos, pero mantuvieron las de cría mediante la oferta forrajera”, aseveró Vicente.

“La ganadería de cría es la alternativa productiva sustentable para la empresa rural de la zona, creo que es la manera de preservar esos campos que fueron heredados donde las raíces familiares persisten y son muy fuertes. La clave es evitar la degradación del suelo y leer el mensaje de la naturaleza, interpretarla y revalorizarla”, concluyó.

“En el enfoque agroecológico, los recursos forrajeros se obtienen a partir de la combinación de pasturas perennes y pastos naturales y se reduce el uso de verdeos”, sostuvo Sergio Cuello, especialista del INTA Médanos.

Actualmente el grupo lo forman más de 20 productores con un total de 12000 ha y 300 vacas de promedio. El 70% del campo, en promedio, está cubierto de campo natural y el resto por verdeos de invierno de avena y centeno.

⁵Stipa spp.

⁶Pappophorum

⁷Medicagosp

⁸Solstitialis

⁹Bromuscatharticus

¹⁰Loliummultiflorum

¹¹Triticum aestivum

Cuello destacó que la productividad de los campos de la zona rondaba los 40 kilos de carne anuales por hectárea, mientras que, gracias al manejo del pastizal natural los productores del grupo la duplicaron y logran un promedio de 80 kilos. No obstante, “el mayor beneficio no se debe tanto al aumento de los kilos por hectárea, sino al poco capital que se invierte”, señaló.

Según calculó, una hectárea de pastizal natural rinde 1.800 kilos, pero con las ventajas de que está disponible todo el año y resiste el déficit hídrico. “Los pastizales naturales son especies que se adaptan a la variabilidad climática de la región y atraviesan los eventos de sequía, lo cual implica reducir la aplicación de insumos y abaratar los costos de producción en un 60 %”, explicó.

Por su parte, si bien una hectárea de verdeo proporciona entre 2.000 y 2.500 kilos de materia seca, sólo puede utilizarse entre mayo y diciembre. “Esto significa que el productor requiere un verdeo de verano como fuente adicional de forraje, lo que demanda más insumos y tiene una alta probabilidad de fracaso ante la escasez de lluvia”, analizó.

SECUENCIA 3D

Sistemas agrícolas-ganaderos integrados de gran escala

MOOC AGROECOLOGÍA



MOOC AGROECOLOGÍA

Secuencia 3D: SISTEMAS AGRÍCOLAS-GANADEROS INTEGRADOS DE GRAN ESCALA

INDICE

Objetivos de la semana	2
Especialistas de la secuencia	3
Introducción	3
Presentación de diferentes situaciones de cultivos asociados	3
Los cultivos asociados presentan muchas ventajas.....	3
El desafío de la nutrición de las plantas cultivadas	5
Plantas y nutrientes	5
Los nutrientes en el ecosistema.....	6
Aportes de nutrientes para alimentar las plantas.....	6
Problemas relacionados con el uso de fertilizantes sintéticos.....	7
¿Cómo podemos resolver el “problema” de la nutrición de las plantas?	8
Los procesos ecológicos activados en los cultivos asociados.....	8
Adquisición del nitrógeno en los cultivos asociados.....	8
Fijación simbiótica del nitrógeno	9
Adquisición de N: los diferentes procesos de interacción.....	10
Interacciones (conocidas y por descubrir) para la adquisición de fósforo	11
Fósforo: ¡un elemento esencial pero de difícil acceso!	11
¿Cómo adquieren el fósforo las plantas?	12
En un cultivo asociado de cereal y leguminosa.....	13
Fósforo: pensando en el balance de entradas y salidas del sistema en sistemas integrados de agricultura y ganadería.....	12
La elección de las plantas a asociar.....	17
Sistemas de siembra.....	17
La disposición de las diferentes especies.....	18
La densidad de la siembra	18
Fechas de siembra y de cosecha	19
Balance de nutrientes	21
Conclusión	22
Consideraciones de investigadores sobre los sistemas agrícolas-ganaderos integrados y los cultivos asociados	22
Cómo un investigador ecólogo aborda el tema de la activación de procesos de interacción positiva en los cultivos asociados	23

SECUENCIA 3D:

Sistemas agrícolas-ganaderos integrados de gran escala

Las interacciones positivas serían mayores en caso de una disponibilidad limitada de nutrientes. La hipótesis del gradiente de estrés	23
La experiencia del lupin-trigo.....	25
Aportes para la agroecología.....	25
Trabajando con productores agropecuarios del centro-sur de la provincia de Buenos Aires	29
Apuntes sobre dos casos: Simon Boudsocq ecólogo del INRA y la Chacra Experimental Integrada Barrow (INTA-MAIBA)	31



Este material es difundido bajo licencia Creative Commons – BY – NC – SA. Es posible copiar, utilizar y transmitir esta obra, con la condición de mencionar a los autores y de no hacer uso comercial. Si se modifica o transforma esta obra o alguno de sus elementos, se debe distribuir el resultado bajo la misma licencia Creative Commons.

OBJETIVOS DE LA SEMANA

Al finalizar la tercera secuencia de Mooc Agroecología, habrán podido lograr:

1. Descubrir cómo se pueden implementar los principios de la Agroecología en una de estas cuatro situaciones:
 - **Horticultura,**
 - **Agroforestería,**
 - **Ganadería o**
 - **Sistemas Agrícola ganaderos integrados de gran escala.**
2. Comprender cuáles son los procesos ecológicos que se intentan activar y qué instrumentos de acción lo permiten.
3. Profundizar en el estudio de caso sobre una de las cuatro situaciones propuestas.

Si eligieron el camino de inmersión, podrán:

4. Finalizar su investigación y publicarla para que sea visible, compartida y discutida en la secuencia 4.

IMPORTANTE

Se sugiere recorrer las cuatro partes de la secuencia 3 y participar en la realización de las actividades de una de sus secciones a, b, c o d.

ESPECIALISTAS DE LA SECUENCIA

Agustín Barbera



Ingeniero Agrónomo, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP. Becario en la Chacra Experimental Integrada Barrow.



Martín Sergio Zamora

Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional de La Plata. Postgrado en Agroecología y agricultura sustentable, UNLP. Maestro Scientiae en Producción Vegetal, Universidad Nacional de Mar del Plata. Coordinador de Investigación en INTA Barrow, en sistemas productivos sustentables.

SECUENCIA 3D:

Sistemas agrícolas-ganaderos integrados de gran escala

PRESENTACIÓN



Agustín Barberá INTA

INTRODUCCIÓN

Los sistemas productivos a gran escala o extensivos, son establecimientos en los cuales se realizan cultivos de cosechas (cereales y oleaginosas) o forraje minimizando el trabajo humano, mediante la mecanización y/o insumos externos.

Decimos que son sistemas extensivos integrados, cuando se asocia la ganadería con la agricultura en todo el establecimiento, es decir, que todos los lotes van rotando cultivos agrícolas con los cultivos destinados para forraje en un período de tiempo.

La interacción de la ganadería con la agricultura resulta fundamental para potenciar los procesos biológicos dentro de los agroecosistemas. Por un lado, el aporte de bosta por los animales se asemeja a realizar un compostaje *in situ*. Por otro, aumenta la biodiversidad del agroecosistema, tanto por la incorporación del animal, como por la utilización de diferentes especies de plantas tanto espacial como temporalmente. El aumento de la biodiversidad es uno de los principales principios agroecológicos para manejar sistemas productivos de una manera sustentable.

Los sistemas de cultivo asociados (CA) son otra manera de aumentar la biodiversidad de especies dentro del agroecosistema. Se cultivan en un mismo espacio, al mismo tiempo, al menos dos especies de plantas. Estos sistemas buscan aprovechar las interacciones de proximidad entre las especies.

Antes de la modernización, simplificación y especialización de la producción agropecuaria, era habitual utilizar cultivos asociados por los productores. En el vídeo se muestran algunos ejemplos de cultivos asociados para estos sistemas.

PARA PROFUNDIZAR



¿Cómo un conocimiento minucioso de estos procesos de interacción puede ayudarnos a revisar la nutrición de las plantas y concebir agroecosistemas sustentables?

INTRODUCCIÓN Y PRESENTACIÓN DE DIFERENTES SITUACIONES DE CULTIVOS ASOCIADOS



Los cultivos asociados presentan muchas ventajas

Si los agricultores han desarrollado sistemas complejos de cultivos asociados, es porque han encontrado en ellos ventajas:

- **En primer lugar, a nivel de la economía de su establecimiento:**

Los agricultores aprecian la diversificación de la alimentación o las fuentes de ingresos.

- Los cultivos asociados también pueden estabilizar los ingresos obtenidos de un año a otro, por ejemplo, ante imprevistos de precios o contingencias climáticas. De hecho, si una de las especies cultivadas se desarrolla mal, la otra especie sembrada puede en algunos casos sobre-desarrollarse y compensar parcialmente el déficit.
- Otro ejemplo es el de los cultivos forrajeros sembrados por los ganaderos, o pasturas polifíticas, para alimentar a sus rebaños: aquí la asociación de diferentes especies permite una cantidad de forraje equilibrado para todo el año, teniendo en cuenta las diferentes tasas de crecimiento de cada especie.

- **También tienen ventajas ecológicas y agronómicas:**

- Los cultivos asociados son importantes para limitar los problemas de plagas y malezas, disminuyendo así las necesidades de plaguicidas o mejorando la calidad de las cosechas.



Crédito de foto: Agustín Barbera

SECUENCIA 3D:

Sistemas agrícolas-ganaderos integrados de gran escala

- En el ejemplo de las fotos, el trébol rojo (*Trifolium pratense*) inicia su ciclo con el trigo pan (*Triticum aestivum*), y se van desarrollando juntos, aunque el crecimiento del trigo supera al del trébol inicialmente. De esa manera, el trébol cubre el entre-surco ocupando un nicho ecológico que, de no estar, podría ser ocupado por malezas (foto izquierda). Luego de la cosecha del trigo, el trébol desarrolla normalmente, ganando en competencia a posibles malezas que puedan emerger, aporta abundante forraje de calidad, cubre el suelo durante el verano y aporta grandes cantidades de nitrógeno a través de la fijación biológica.
- Otro mecanismo que puede darse con algunas especies de plantas utilizadas en cultivos asociados es la competencia hacia malezas. Un ejemplo para ello, podría ser el caso de *Avena sativa* con *Vicia sativa* o *Vicia villosa* asociadas como dos especies destinadas al forraje para los animales. Las vicias son especies volubles, de gran crecimiento, y en la extremidad de los tallos poseen sarcillos que le permiten “treparse” a tutores que encuentren, comúnmente la avena o malezas con las que compite y suprime su desarrollo.
- Otros ejemplos de asociaciones de cultivos para sistemas a gran escala podrían ser maíz (*Zea mays*) o sorgo (*Sorghum spp.*) con soja (*Glycine max*), maíz o sorgo con vicia, girasol (*Helianthus annus*) con trébol rojo, girasol con caupí (*Vigna unguiculata*), girasol con vicia, entre otros.
- A su vez, cuando hay cultivos asociados, en contra posición a grandes extensiones con un solo cultivo, es más difícil que las enfermedades se vuelvan importantes, ya que la biodiversidad se comporta de barrera física, sobre todo con enfermedades que diseminan su inóculo con el viento como las royas en los cereales.
- También pueden utilizar los recursos (luz, agua, nutrientes) de manera diferente y complementaria. Esto puede llevar a un uso más eficiente de los recursos, un menor impacto ambiental e, inclusive, rendimientos más altos, es decir, una producción mayor por hectárea con cultivos asociados que con monocultivos.
- Son importantes para mantener la cobertura del suelo, evitando el aumento de temperaturas en verano, disminuyendo la erosión hídrica y eólica, y manteniendo la mayor parte del tiempo una cobertura viva sobre el suelo, potenciando los procesos biológicos que se dan en él.



Crédito foto: Claire Marsden

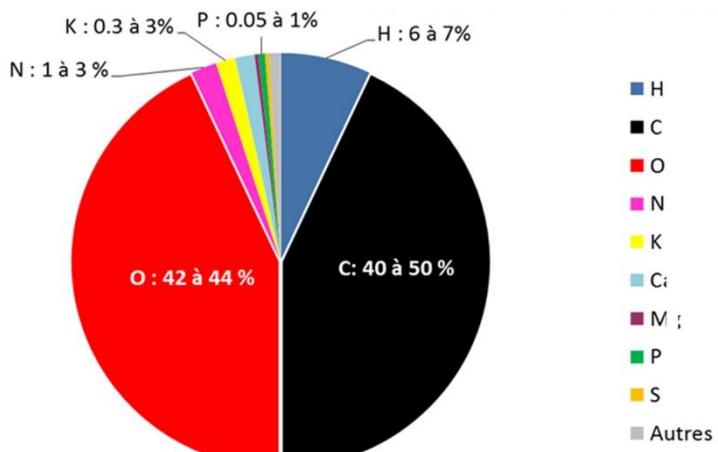
En esta parcela china en la provincia de Gansu, el agricultor obtiene un mayor rendimiento asociando Mijo (*Panicum miliaceum*) y Soja (*Glycine max*) que cultivándolos por separado.

EL DESAFÍO DE LA NUTRICIÓN DE LAS PLANTAS CULTIVADAS

Plantas y Nutrientes

Para crecer, las plantas necesitan construir materia vegetal, que se compone de varios elementos químicos diferentes:

- **De carbono C, oxígeno O e hidrógeno H:** representan más del 90% de la masa de la planta. C y O se obtienen del CO₂ de la atmósfera mediante el proceso de fotosíntesis, gracias a la energía lumínica. H proviene del agua del suelo.
- **De elementos que denominamos nutritivos:** aunque presentes en bajas concentraciones en las células vegetales, son esenciales para su crecimiento. Se extraen del agua del suelo, conocida como solución del suelo, por absorción radicular.



*Composición aproximada (en % de masa) de una materia seca vegetal de hojas
(fuente: UVEDPepites, parte "procesos ecológicos", grano "los ciclos de los nutrientes en el agroecosistema").*

Entre estos nutrientes, los principales son el nitrógeno N, el fósforo P y el potasio K: su contenido en la planta es el más alto entre los elementos nutritivos, y la falta de uno de estos elementos es uno de los factores que más a menudo frena el crecimiento de las plantas cultivadas. Los otros elementos nutritivos son igualmente indispensables para las plantas, pero en menor cantidad y con menos frecuencia limitantes: azufre S, calcio Ca, magnesio Mg, hierro Fe, por ejemplo.

Los nutrientes en el ecosistema

Estos nutrientes circulan en el ecosistema bajo la influencia de organismos vivos, pero también de reacciones químicas y físicas del medio ambiente. Para describir esta circulación, hablamos de "ciclo biogeoquímico". El siguiente video describe este ciclo en un campo cultivado.

SECUENCIA 3D:

Sistemas agrícolas-ganaderos integrados de gran escala



Aportes de nutrientes para alimentar las plantas

En los sistemas extensivos o gran escala resulta muy difícil poder adicionar compost o materia orgánica de otros sitios, debido a las grandes superficies que se cultivan. Para lograr un correcto manejo de los agroecosistemas, y balancear los nutrientes que se extraen con los granos cosechados y carne, contribuyendo al reciclado de los mismos, resulta fundamental la integración de la ganadería con la agricultura en todas las dimensiones de los establecimientos productivos.

Con la utilización de cultivos asociados entre leguminosas y gramíneas, logramos fijar biológicamente el nitrógeno, y mediante el bosteo del animal buscamos reciclar los nutrientes y aportar material para la formación de materia orgánica (proceso de humificación). Para que los aportes sean homogéneos en toda la parcela de producción, necesitamos que los bosteos logren una distribución lo más uniformemente posible: ubicando las aguadas en el medio de los lotes, dando suplementos dietarios en las parcelas de forraje y/o pastoreando los recursos forrajeros con altas cargas animales instantáneas y de manera rotativa.

También podemos contar con los fertilizantes sintéticos, los cuales se producen industrialmente a partir de diferentes materias primas:

- Aire y petróleo para fertilizantes nitrogenados.
- Roca de fosfato y potasio extraídos de las minas para P y K.

Para el enfoque agroecológico, debemos realizar un diseño y manejo de los agroecosistemas de manera de evitar la inclusión de estos insumos en los establecimientos productivos, no solo porque son costosos sino también porque tienen problemas asociados:

Problemas relacionados con el uso de fertilizantes sintéticos

Después de varias décadas de uso de fertilizantes sintéticos, sabemos que esta "solución" también plantea muchos problemas:

- **De contaminación:** los nutrientes aportados a menudo no son consumidos completamente por las plantas. Son entonces desperdiciados, y luego se encuentran en exceso en las aguas de superficie y subterránea, causando muchos problemas ecológicos y de salud. Además, la producción de estos fertilizantes es una actividad industrial contaminante.
- **Al suelo:** la incorporación de fertilizantes sintéticos (sobre todo los nitrogenados) atenta contra la microbiología del suelo por los cambios bruscos de pH que ocasiona, siendo contraproducente para potenciar los procesos biológicos del suelo.
- **De sustentabilidad:** los fertilizantes se producen a partir de recursos no renovables - combustibles fósiles para fertilizantes nitrogenados, yacimientos minerales para fertilizantes fosfatados y potásicos. La explotación de estos recursos no es sustentable. Por ejemplo, se estima que, a este ritmo, los yacimientos de roca fosfatada se agotaran en el transcurso de los próximos cien años - y no tenemos ninguna opción que la reemplace.
- **Socio-económicos:** estos fertilizantes, producidos industrialmente en países desarrollados, no son accesibles a todos los agricultores. En muchas partes del mundo, los fertilizantes apenas están disponibles y son demasiado caros, fuera del alcance de los agricultores que a menudo tienen grandes necesidades cuando cultivan tierras degradadas.
- **Necesidad de utilización de una alta cantidad de energía para extracción, transporte, distribución** (como es el caso de la roca fosfórica y la necesidad de energía de petróleo para producción industrial de urea).

¿Cómo podemos resolver el "problema" de la nutrición de las plantas?

Ahora sabemos entonces que los fertilizantes sintéticos no son la panacea.

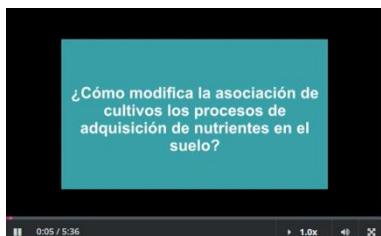
En agroecología, buscamos soluciones alternativas para asegurar una buena nutrición vegetal, minimizando o incluso eliminando el uso de fertilizantes sintéticos. Para ello nos inspiramos en los procesos ecológicos.

Por ejemplo, gracias a los cultivos asociados y la interacción animal-vegetal, buscamos aprovechar las capacidades de las diferentes especies vegetales para utilizar al máximo los recursos del suelo, hacer que el ciclo biológico sea lo más eficiente posible, maximizando la fijación biológica del nitrógeno y, por ende, limitando la necesidad de nutrientes externos.

Los procesos ecológicos activados en los cultivos asociados



Procesos ecológicos de interacción para el acceso a los recursos del suelo: competencia, complementariedad de nicho, facilitación.



Adquisición del nitrógeno en los cultivos asociados

Los tres procesos de competencia, complementariedad de nicho y facilitación intervienen en la adquisición de nitrógeno por los cultivos asociados, especialmente en el caso frecuente de una asociación entre una planta perteneciente a la familia de las Fabáceas (o leguminosas) y una planta que no pertenece a ella (una Poaceae o cereal, por ejemplo).

La ventaja de este tipo de combinación de leguminosas y cereales es la capacidad de las leguminosas para lograr una fijación simbiótica del nitrógeno.

Veamos más de cerca lo **que es esta fijación simbiótica y cómo funciona**. Luego veremos **cómo actúan las interacciones entre plantas fijadoras y no fijadoras para la adquisición de nitrógeno**.

*Foto: un cultivo asociado de cereales y leguminosas en Lorraine, France (C. Marsden)*

Fijación simbiótica del nitrógeno:

La fijación biológica del nitrógeno es una reacción de gran importancia, junto con la fotosíntesis. Esta reacción es responsable de la transformación de un gas inerte, el N₂ atmosférico, en formas reactivas de nitrógeno (N) que son cruciales para el funcionamiento de los ecosistemas.

Muchos microorganismos pertenecientes a la archaea (arqueas), las bacterias y las cianobacterias sintetizan la nitrogenasa y tienen la capacidad de fijar el nitrógeno, ya sea en combinación simbiótica o no con las plantas (fijadores libres).

En el caso de los simbóticos, la energía es suministrada por la planta huésped. Esta última opción permite un gran aporte de energía a partir de la fotosíntesis, y por lo tanto una fijación de nitrógeno muy acelerada en comparación con la de los organismos no simbóticos.

La asociación simbiótica de fijación de nitrógeno más conocida es la simbiosis rizobio-leguminosa. Esta simbiosis tiene lugar entre muchas especies de plantas de la familia de las Fabaceae (leguminosas), y muchas bacterias del género Rhizobium y Bradyrhizobium. La planta aloja las bacterias en estructuras simbióticas visibles a simple vista en el sistema radical, llamadas nodosidades o nódulos. En las nodosidades, la planta proporciona un ambiente favorable y una fuente de energía para las bacterias, que multiplican y fijan el nitrógeno de forma intensiva. De esta manera, la asociación beneficia a los dos simbiontes: las bacterias acceden a una fuente de energía y las plantas recuperan los compuestos nitrogenados producidos en los nódulos.

Las leguminosas tienen así acceso a una fuente de nitrógeno a la que otras plantas no acceden y, por lo tanto, dependen menos que estas últimas de la disponibilidad de nitrógeno inorgánico en el suelo.

SECUENCIA 3D:

Sistemas agrícolas-ganaderos integrados de gran escala



Foto: En este sistema de raíces de frijol (*Phaseolus vulgaris*), vemos pequeñas bolitas redondas: son nódulos.

Crédito de la foto: INRA, UMR Eco&Sols, PhilippeHinsinger



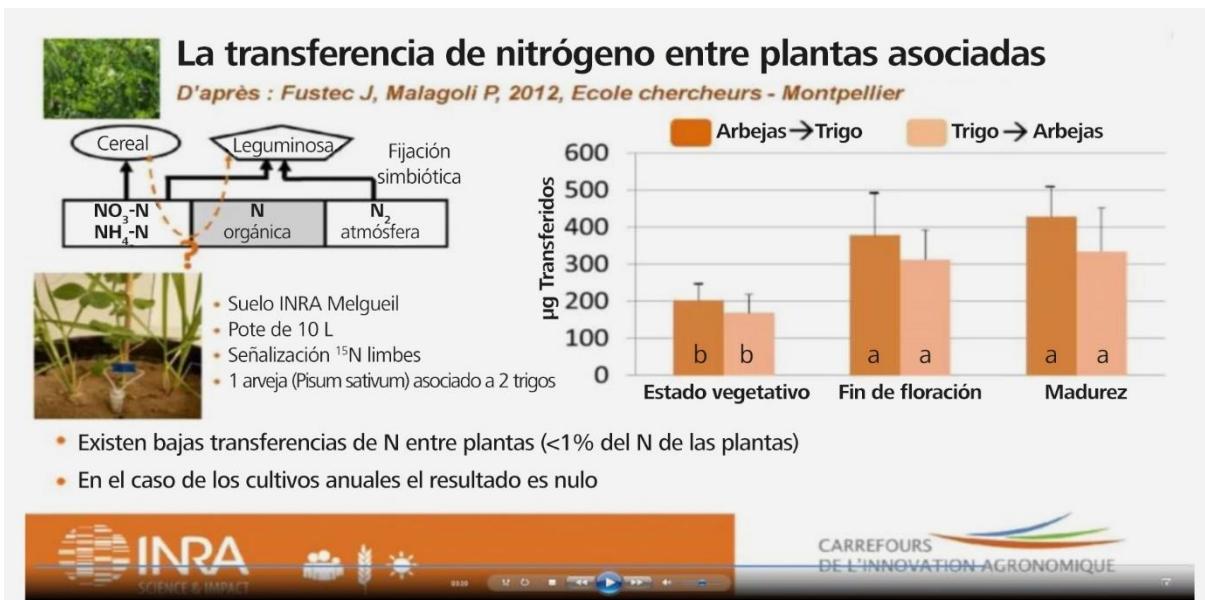
Foto: Nódulos en *Vicia sativa*, observados como protuberancias blancas en las raíces.

Crédito de foto: Agustín Barbera, CEI Barrow (INTA- MAIBA), Tres Arroyos, Argentina.

La cantidad de nitrógeno fijada por la simbiosis rizobiana puede ser muy grande (alrededor de 60 kg de nitrógeno por hectárea al año para el maní, hasta más de 250 kg de nitrógeno por hectárea al año para los campos de alfalfa) pero también es muy variable según las condiciones ambientales. En particular, la presencia de una gran cantidad de nitrógeno mineral en el suelo inhibe la simbiosis: la planta no tiene ningún interés en invertir energía en nódulos si puede simplemente absorber nitratos del suelo.

En los sistemas a gran escala de la pampa argentina, luego de muchos años bajo el modelo de producción de carácter “industrial”, con una elevada utilización de insumos químicos, resulta fundamental inocular las semillas de leguminosas con las bacterias fijadoras de nitrógeno para lograr una correcta nodulación, y una fijación biológica considerable durante el cultivo.

Adquisición de N: los diferentes procesos de interacción



SECUENCIA 3D:

Sistemas agrícolas-ganaderos integrados de gran escala

Debido a esto, en los sistemas a gran escala integrados, resulta fundamental realizar una secuencia de cultivos y buscar la rotación sobre todo el establecimiento. Para aumentar la biodiversidad espacial y temporalmente aún más, los cultivos asociados con leguminosas son muy importantes.

Para lograr todos los beneficios antes mencionados por parte de la simbiosis, la secuencia de cultivos debería buscar tener cada cultivo asociado a una leguminosa, y de esa manera realizar un correcto balance de Nitrógeno de todo el sistema.

Así, las leguminosas asociadas a cada cultivo, van proveyendo el Nitrógeno necesario para los cultivos siguientes.

INTERACCIONES (CONOCIDAS Y POR DESCUBRIR) PARA LA ADQUISICIÓN DE FÓSFORO

Fósforo: ¡un elemento esencial, pero de difícil acceso!

El fósforo (P) es un nutriente muy importante para las plantas y a menudo es el elemento más limitante del crecimiento de las plantas. Sin embargo, es un recurso de difícil acceso en el suelo: ya sea porque no está muy presente (este es el caso de los suelos tropicales que a menudo son muy antiguos, que se han empobrecido en P con el tiempo), o porque está presente, pero en formas que están muy poco disponibles para las plantas; o por ambas razones a la vez.

En la agricultura, el aporte de fertilizantes fosfatados apunta a compensar la dificultad de acceso al fósforo y a sustituir el fósforo exportado por los cultivos. Pero estos aportes plantean 3 grandes problemas:

- Estos fertilizantes son elaborados a partir de roca de fosfato, que es un recurso mineral no renovable y se prevé que se agotará en los siglos venideros.



Mina de roca de fosfato. Fuente: wikipedia
Para más información visite el [sitio web de la FAO](#)



Fenómeno de eutrofización en la Deule en la ciudad de Lille By F. lamiot (own work)

SECUENCIA 3D:

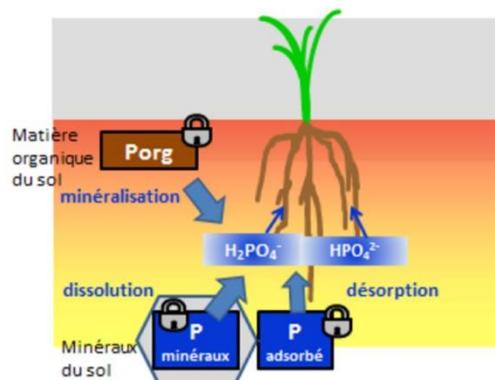
Sistemas agrícolas-ganaderos integrados de gran escala

- La fertilización excesiva puede resultar, mediante la erosión, en un exceso de nutrientes fosfatados en los cursos de agua, lo que puede provocar la eutrofización de los ecosistemas acuáticos.
- Sólo una pequeña fracción de los fosfatos introducidos es tomada por los cultivos. El resto interactúa rápidamente con los minerales del suelo y toma formas poco disponibles para las plantas. Los fertilizantes de fósforo son pues utilizados de manera muy ineficaz por las plantas.

Este triple problema hace que la adquisición de fósforo sea una cuestión muy importante para la agricultura. ¿Podemos encontrar sistemas agrícolas capaces de ser exitosos en condiciones de baja disponibilidad de fósforo? Esto nos lleva a plantearnos la siguiente pregunta: ¿pueden las interacciones de proximidad entre cultivos asociados ser importantes para la adquisición de fósforo?

¿Cómo adquieren el fósforo las plantas?

Las raíces son capaces de absorber iones fósforo, pero la gran mayoría del fósforo del suelo no se encuentra en esta forma y, por lo tanto, está muy poco disponible. Generalmente, se encuentra en formas orgánicas, integrado en la materia orgánica del suelo y en formas minerales.



Para que las plantas puedan transformar el fósforo de suelo que no está disponible, en fosfatos y absorberlos, las plantas utilizan un conjunto de mecanismos: adaptaciones de los sistemas radicales, simbiosis micorrítica y modificaciones químicas y biológicas de la rizosfera.

Se sabe que las distintas especies y variedades de plantas utilizan todos estos mecanismos químicos y biológicos de diferentes maneras. Por esta razón, en un suelo dado, la cantidad de fósforo biodisponible difiere según la planta... y por lo tanto se puede esperar que los cultivos asociados tengan acceso a una mayor cantidad de fósforo en total que en monoculturales.

En un cultivo asociado de cereal y leguminosa

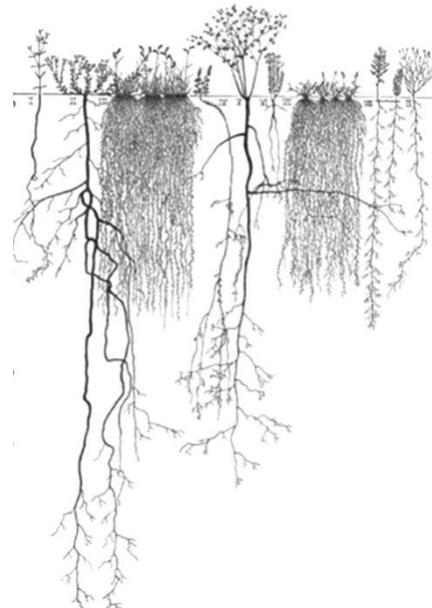
Philippe Hinsinger, director de investigación del INRA, y sus colaboradores franceses, chinos y alemanes, han trabajado mucho en dilucidar los mecanismos involucrados en la adquisición de fósforo en cultivos asociados.



Philippe Hinsinger (derecha), acompañado por colegas chinos y franceses durante una visita de campo de los sistemas de cultivo asociados en la meseta china de Loess. Foto: Claire Marsden

Sus trabajos nos enseñan que en un cultivo asociado puede haber complementariedad de nicho para la adquisición de fósforo:

- Una complementariedad espacial, a través de la diferenciación de arquitecturas radiculares de las plantas asociadas

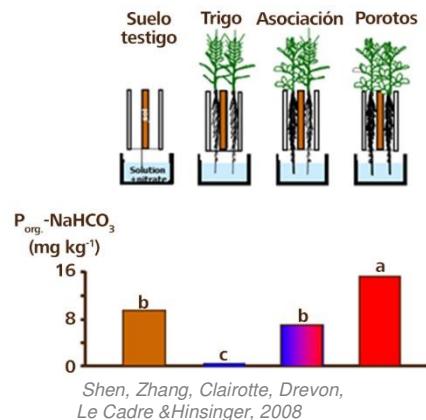


SECUENCIA 3D:

Sistemas agrícolas-ganaderos integrados de gran escala

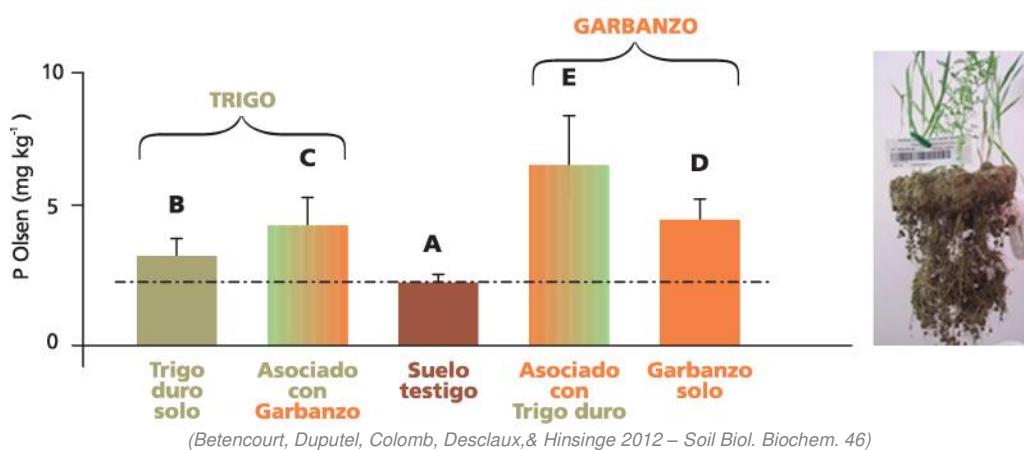
Esta representación de Kutschera (1960) de los sistemas radiculares de dos gramíneas coexistentes en un pastizal muestra que los diferentes sistemas están prospectando fracciones complementarias del suelo.

- Complementariedad biogeoquímica, si uno de los cultivos tiene la capacidad de movilizar una forma de P a la que el otro cultivo no tiene acceso.



En el ejemplo de este experimento, los investigadores compararon el P orgánico de un fragmento de tierra en un suelo libre de plantas, un suelo de rizosfera de trigo, un suelo de rizosfera de frijol, y el suelo de rizosfera de trigo y frijol asociado. Los resultados parecen mostrar una complementariedad de nicho biogeoquímico, ya que el trigo ha utilizado P orgánico y no los porotos.

Pero estos investigadores también creen que puede haber un efecto facilitador de un cultivo a otro, es decir, una planta puede aumentar el volumen del P disponible, principalmente para sí misma pero también para la otra planta.

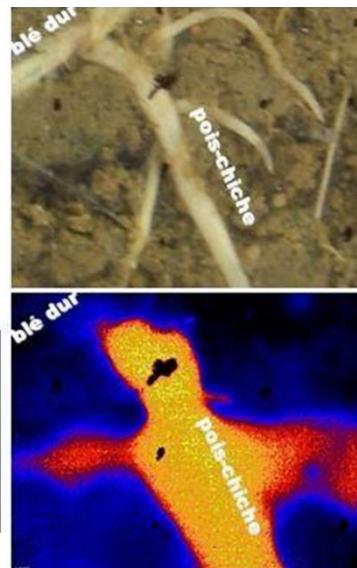


SECUENCIA 3D:

Sistemas agrícolas-ganaderos integrados de gran escala

En este ejemplo, P Olsen (uno de los indicadores P disponibles) fue sistemáticamente más alto en la rizosfera de Trigo y Garbanzo (*Cicerarietinum*) que en el suelo testigo (sin planta). Y estaba particularmente alto en la rizosfera de cada una de las especies de los cultivos asociados de Trigo y Garbanzo. Hubo entonces una interacción positiva entre estas dos plantas, que condujo a una mejor disponibilidad de P que en cultivos puros.

¿Qué mecanismo explica esta facilitación? Se pueden hacer varias hipótesis, por ejemplo, un efecto relacionado con el pH. Como se señaló anteriormente, la presencia de trigo puede haber causado que los garbanzos aumenten su actividad de fijación de N simbiótica. Ahora, la fijación de N es un proceso que conlleva la liberación de mucho H⁺ por las raíces, y por lo tanto a una acidificación.



(Blossfeld, Schreiber, Liebsch, Kuhn & Hinsinger 2013 – Ann. Bot.)

Fósforo: pensando en el balance de entradas y salidas del sistema en sistemas integrados de agricultura y ganadería

Si bien, como vimos hasta ahora, la asociación de cultivos podría ser beneficiosa al poner disponible el fósforo del suelo, en una mirada integral o sistémica, es importante mantener un balance al menos neutro entre el fósforo que sale del agroecosistema y el que podría ingresar.

Si realizamos un análisis del sistema en cuestión, al vender granos y/o animales, con ellos salen nutrientes que ya no tenemos dentro del suelo. Si queremos continuar realizando una producción sustentable, necesariamente tenemos que hacer ingresar esos nutrientes de algún modo. Una alternativa podría ser mediante fertilizantes sintéticos, pero ya vimos las problemáticas que pueden causar.

La utilización de compostaje u otras enmiendas o fertilizantes orgánicos pueden contribuir al balance de P, sin embargo, estas propuestas son difíciles de incorporar en sistemas a gran escala.

Una estrategia que resulta interesante para lograr el balance de fósforo en los agroecosistemas, es la suplementación de la dieta de los animales con sub-productos de la industria. Así, si tenemos una integración del ganado en todo el establecimiento, logramos que ingrese el fósforo como componente de un suplemento dietario de los animales y – mediante una correcta distribución de los bosteos- el fósforo llegue al suelo.

SECUENCIA 3D:

Sistemas agrícolas-ganaderos integrados de gran escala

Los suplementos dietarios pueden ser afrecho o salvado del trigo, expeler de girasol o de soja, entre otros. Así, no solo estaremos reponiendo fosforo sino otros microelementos y mejorando la dieta del animal si el suplemento lo utilizamos para balancearla (proteína, energía y fibra).

Por ejemplo, 1000 kg/ha de afrecho de trigo ofreciéndoselos a los animales como suplemento, tiene una cantidad de fósforo equivalente al que hay en 75 kg de Fosfato di-amónico (fertilizante sintético). Además, dándoselos cuando los animales están pastoreando un verdeo, se mejora la alimentación al balancear la dieta con fibra (por el afrecho), aumenta la producción de carne por hectárea, y también ingresan cantidades sustanciales de Calcio, Magnesio, Cobre, Hierro y Zinc.



Crédito de foto: Martín Zamora

En la foto, el afrecho de trigo ofrecido a los animales como suplemento, detrás de un alambrado eléctrico que delimita la parcela. Los animales lo comen mientras están pastoreando un verdeo de Avena asociada con Vicia.

Los sistemas de cultivos asociados pueden ser optimizados gracias a un conjunto de medidas agronómicas

Hemos visto que los cultivos asociados de plantas en los mismos estratos del ecosistema pueden beneficiarse de las interacciones positivas entre las plantas para la adquisición de nutrientes del suelo. Otros procesos ecológicos son potencialmente activados por la asociación de cultivos, como la distribución beneficiosa de los recursos lumínicos e hídricos o la reducción de la presión de malezas, plagas y enfermedades.

¡Pero no olvidemos! La magnitud de los beneficios para el agricultor/a y la sociedad de estos procesos ecológicos depende del enfoque y la gestión agronómica del sistema de cultivos asociados.

Teniendo en cuenta que el agricultor implementa un itinerario técnico que acciona un conjunto de medidas agronómicas para establecer y manejar los cultivos asociados en su sistema integrado de agricultura y ganadería, les proponemos reflexionar sobre las potencialidades de las siguientes medidas que pueden optimizar los sistemas de cultivos asociados:

- La elección de las plantas a asociar.
- El sistema de siembra.
- La disposición de las diferentes especies.
- La densidad de siembra.
- Las fechas de sembrado y de cosecha.
- El aprovechamiento estratégico del forraje y suplementación.
- El Balance de nutrientes.

Pueden compartir sus respuestas a través del foro “Conjunto de medidas agronómicas”. También recorrer las respuestas formuladas por los/as colegas y comentar.

La elección de las plantas a asociar

El agricultor/a puede elegir las plantas que asociará en función de los beneficios ecológicos esperados por su combinación. Ciertas asociaciones de especies tienen de hecho, un interés particular: por ejemplo, aquellas que incluyen un cereal y una leguminosa pueden aprovechar al mismo tiempo los procesos de competición y complementariedad de nicho.

Tanto la elección de especies a asociar, como la elección de variedades es igualmente importante. Es necesario tener en cuenta que las variedades más interesantes para cultivar asociadas no son necesariamente aquellas que rinden bien en un monocultivo.

La asociación de cultivos no siempre se realiza para buscar la cosecha o el aprovechamiento económico de todos los cultivos. En algunos casos, la leguminosa asociada puede cumplir un rol más bien ecológico, cubriendo los entre-surcos para ocupar el nicho y que no crezcan malezas, o simplemente fijar biológicamente nitrógeno para los cultivos siguientes.

PARA PROFUNDIZAR



- Folleto Perfcom: <https://www6.montpellier.inra.fr/systerra-perfcom/Productions-PerfCom/Salons-plaquettes>
- Comportamiento de cultivares de trigo: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_barow - comportamiento de cultivares de trigo_b.pdf
- Actualización técnica en cultivos de cosecha fina 2016/17 (páginas 78 a 83): https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta-carpeta_fina_2016-17.pdf

Sistemas de siembra

El agricultor deberá priorizar también un sistema de siembra para realizar sus cultivos. Resulta fundamental buscar realizarla bajo el sistema de siembra directa, es decir sembrar los cultivos sin labranza (o con labranza mínima) dejando cobertura de suelo.

La siembra directa es un factor importantísimo para dejar cobertura de suelo, aportar residuos vegetales, disminuir la posible erosión eólica e hídrica, cuidar el suelo de las altas temperaturas del verano, entre otros; siempre y cuando esté acompañada de la rotación apropiada de cultivos, buena biodiversidad en el tiempo y espacio, y lograr el correcto funcionamiento de los ciclos biogeoquímicos.

El factor innovador dentro de este sistema de siembra en los sistemas extensivos, es que se busca realizar la siembra directa sin la utilización de herbicidas. Para lograr realizar la siembra de los cultivos sin labrar el suelo y sin la utilización de herbicidas, es fundamental que el cultivo anterior haya competido de manera correcta con las malezas (no las deje prosperar y semillar) y deje un residuo tal que la cobertura de suelo impida o retrase el nacimiento de nuevas especies espontáneas hasta que se establezca el cultivo siguiente y comience a competir.

Para ello, la integración de la ganadería con la agricultura resulta muy importante, ya que con estrategias como la competencia de los cultivos (forrajeros y de cosecha), la ocupación de nichos ecológicos con especies de interés y el pastoreo con altas cargas instantáneas, el productor o productora agropecuario puede minimizar el crecimiento de malezas.

No obstante, todos los conocidos beneficios de sembrar sin roturar el suelo, la labranza mecánica es a veces importante cuando la población de malezas complica la realización de la siembra en directa, o el suelo se observa muy pisoteado por el paso de los animales. De acuerdo con esto, el diseño y armado de la secuencia de cultivos y su rotación en el establecimiento resulta de vital importancia, ya que los cultivos asociados- sean para forraje o cosecha- deberán cumplir las funciones de competir con las malezas y evitar su semillazón, dejar el suelo con nutrientes disponibles para los cultivos siguientes, y ofrecer un producto e ingreso económico al agricultor/a.

La disposición de las diferentes especies

El agricultor puede elegir diferentes esquemas de siembra en sus combinaciones:

- Una mezcla al voleo
- Mezcladas en hilera (puede caer alguna de las semillas al voleo y la otra en hileras)
- Alternando entre hileras
- Intersiembras
- En franjas

Esta elección puede responder a un objetivo ecológico: por ejemplo, maximizar la proximidad entre los sistemas de raíces de las especies asociadas, o maximizar la intercepción de la luz; pero también puede estar condicionada por el equipamiento que disponga el agricultor/a (sembradoras, cosechadoras, etc.). Por ejemplo, la disposición en franjas de los agricultores chinos se asocia a menudo con el uso de maquinaria agrícola estrecha cuyo ancho corresponde al de la franja.

La disposición mezclada en la hilera implica que se necesita una solución técnica para cosechar y aprovechar las diferentes producciones. Esto no es obvio: de hecho, la cosecha mecanizada de los porotos no es la misma que la del trigo, por ejemplo.

Otra opción, como ya vimos, es que algunas de las especies asociadas solo estén cumpliendo un rol ecológico (aporte de nutrientes, cobertura de suelo, u ocupación de nicho para frenar malezas) y no sean destinadas a cosecha directa, sino aprovechadas en algún momento como forraje para los animales.

La densidad de la siembra

La densidad de siembra corresponde al número o peso de semillas sembradas por unidad de superficie (por ejemplo, por metro cuadrado). Generalmente, los agricultores/as conocen la densidad óptima de siembra para sus diferentes cultivos. Pero, ¿qué densidad de cada cultivo hay que elegir cuando los asociamos? La respuesta dista de ser obvia y depende de la asociación considerada, de las condiciones edafoclimáticas, y por supuesto de los objetivos del agricultor/a.

En los ejemplos que vimos de trigo con trébol rojo en el sur de la provincia de Buenos Aires, se utiliza una densidad normal del trigo (la que el agricultor/a está acostumbrado/a a realizar para su zona) y se adicionan entre 3-5 kg/ha de trébol rojo. En el caso de realizar una asociación de avena/vicia, se disminuye la densidad de avena (con respecto a cuándo se siembra sola), y se adicionan entre unos 15-40 kg/ha de vicia, quedando una mezcla que puede ser de aproximadamente 40 kg/ha de avena y entre 15-40 kg de vicia, según la especie, fecha de siembra y objetivo buscado.

En este último caso, la densidad de avena se disminuye en cultivos asociados ya que la vicia tiene un crecimiento importante y un carácter supresor frente a otras especies, como ya vimos.

Fechas de siembra y de cosecha

Por lo general, las especies no tienen el mismo ciclo biológico y no siempre es obvio o pertinente sembrar y cosechar las diferentes especies al mismo tiempo. Esto puede deberse a que los períodos óptimos de crecimiento no coinciden, o que se desea aprovechar o evitar la sincronización de las necesidades nutricionales de las diferentes especies vegetales. Puede entonces ser apropiado sembrar una de las dos especies primero, y luego la otra cuando la primera esté bien asentada.

A veces, esta práctica no es realizable en situaciones de sistemas a gran escala por el doble gasto en combustible y sembrado que tienen los agricultores/as. Debido a eso, se busca realizar la siembra en una sola vez con los cultivos asociados.

SECUENCIA 3D:

Sistemas agrícolas-ganaderos integrados de gran escala

Si bien a veces los cultivos elegidos para asociarse no tienen la misma fecha recomendada de siembra o sus períodos óptimos de crecimiento no coinciden, cuando asociamos cultivos en sistemas a gran escala buscamos que uno de ellos cumpla un rol ecológico (en algunas ocasiones también económico al ser pastoreado y transformado en kilos de carne) y otro económico, y aunque uno de ellos se siembra en una fecha no óptima, igualmente logra un buen desarrollo y la función deseada en el agro-ecosistema.

Un ejemplo es el trigo con trébol rojo como vimos anteriormente. En este caso, el trébol se siembra en invierno junto con el trigo (la época óptima de siembra del trébol es durante el otoño). Otro caso puede ser la asociación de sorgo (*Sorghum*) con Vicia, que vemos en la foto que se encuentra debajo, en el centro-sur de la provincia de Buenos Aires- Argentina. Aunque la época óptima de siembra para lograr un buen desarrollo de la vicia es durante el otoño, esta asociación se siembra durante la primavera avanzada y aun así la vicia logra establecerse correctamente entre el sorgo, cumpliendo un rol importante. Si este recurso es pastoreado, la vicia mejora la dieta al aportar grandes cantidades de proteína. Si se cosecha el sorgo, la vicia cubrió el entresurco evitando el nacimiento de malezas, aportó nitrógeno mediante fijación biológica, y puede ser un recurso para pastoreo luego de la cosecha del sorgo.



Crédito de foto: Agustín Barbera

En muchos casos, los agricultores/as practican también sistemas de “cultivos asociados en relevo”: esto significa que se siembra la segunda especie entre las hileras de la primera cuando esta ya se encuentra bien desarrollada o incluso al final de su ciclo, lo que es una forma de maximizar la utilización del espacio y la luz, y a menudo permite cultivar dos especies en una temporada en lugar de sólo una.

Por ejemplo, en el norte de Tailandia, muchos agricultores siembran garbanzos entre las hileras de maíz (*Zea mays*) una vez que éste empieza a madurar. El garbanzo se desarrolla entre los tallos del maíz cuando estos comienzan progresivamente a secarse y completa su ciclo luego de la cosecha del maíz. Si el garbanzo fuera sembrado luego de la cosecha del maíz, no tendría tiempo, la mayor parte de los años, para completar su ciclo antes del final de la temporada de crecimiento. En Argentina, puede implementarse este sistema de manera parecida, incorporando semillas “al voleo” de avena/vicia sobre los maíces en crecimiento. Esto hace que, al momento de la cosecha del maíz, haya un crecimiento importante de avena/vicia, que puede ser pastoreada por los animales con algunos aportes de los tallos de maíz (fibra) y algunos granos y marlos caídos en la cosecha (energía).

Las fechas de cosecha pueden ser calculadas para recolectar cada especie en su madurez, o bien para hacerlas coincidir en la madurez del cultivo más tardío. Siempre se encuentran condicionadas por las formas de cosecha y el tipo de equipamiento disponible, lo que puede permitir o no cosechar los cultivos por separado.

Aprovechamiento estratégico del forraje y suplementación. Otra de las estrategias que debe tener en cuenta el agricultor/a, es el momento de aprovechamiento de los forrajes. Esta decisión también resulta fundamental para lograr el éxito de la siembra de los cultivos siguientes sin labrar el suelo ni utilizar herbicidas.

En la foto siguiente, podemos ver una avena asociada con vicia, que al momento de pastoreo está dejando cobertura de suelo y ha competido notoriamente con malezas. En algunos casos, el momento de pastoreo no es el óptimo en cuanto a la mejor calidad aprovechable de los cultivos, pero desde un enfoque sistémico es el mejor momento de realizarlo y poder sembrar posteriormente sin utilizar agroquímicos, y ofrecer un suelo en ideales condiciones nutricionales por la fijación biológica de las leguminosas.



Crédito de foto: Agustín Barbera y Martín Zamora

Otra de las decisiones que puede tomar el agricultor/a, es suplementar la dieta ofrecida al ganado con algún grano, u otro derivado de la industria, para balancearla y lograr mejores ganancias de peso diarias para aumentar su producción de carne.

Esta estrategia resulta muy utilizada en los establecimientos productivos a gran escala, y generalmente es ofrecida a los animales en bateas o alimentadores mientras están encerrados en una parcela pequeña de manera permanente durante 45-60 días, sobre todo cuando están en el último periodo productivo (terminación). Desde el punto de vista agroecológico, de esa manera se están acumulando las deposiciones (bosta y orina) en un único sector del campo, que generalmente no es introducido en la rotación de cultivos, dificultándose el reciclado de nutrientes. Sería conveniente que – de realizarse la suplementación – sea mientras los animales están comiendo forraje “en pie” y las bateas o alimentadores estén en las parcelas para eficientizar el reciclado de nutrientes mediante una homogénea distribución de los bosteos.

Balance de nutrientes

Cuando pensamos en las asociaciones de cultivos, tenemos que tener en cuenta una secuencia a realizar según el establecimiento productivo y los objetivos del productor/a. Para ello, cada especie asociada debe cumplir el rol de generar un ingreso económico, pero además dejar un suelo bien provisto de nutrientes disponibles y poca cantidad de malezas para el cultivo siguiente. Sólo de esta manera, logramos disminuir el uso de insumos de síntesis química en los establecimientos a gran escala.

SECUENCIA 3D:

Sistemas agrícolas-ganaderos integrados de gran escala

Para realizar cultivos con buen desarrollo y rendimientos aceptables, debemos tener un suelo provisto de nutrientes disponibles. Si buscamos minimizar el aporte de fertilizantes de síntesis química, el balance de nutrientes mediante procesos biológicos resulta fundamental.

Con el aporte de leguminosas asociadas a cada cultivo que se realiza, el nitrógeno está balanceado correctamente, aunque se podrían calcular las extracciones por parte de los granos cosechados, la hacienda vendida del establecimiento, y cuánto es el nitrógeno que ingresa estimativamente por fijación biológica de las leguminosas utilizadas. A su vez, se puede llevar un control mediante análisis periódico del suelo y analizando la evolución de su calidad.

De la misma manera, se busca realizarlo con el fósforo, haciendo un balance de todo el sistema y buscando una neutralidad entre las extracciones y el ingreso mediante sub-productos de la industria.

Conclusión

Finalmente, comprendemos bien que la implementación de un sistema de cultivos asociados necesita un verdadero cálculo agroecológico. Buscamos maximizar el beneficio en términos de servicios ecosistémicos ligados a las interacciones ecológicas entre las plantas y sobre el suelo, accionando medidas agronómicas a escala de la parcela, todo ello teniendo en cuenta la necesidad de la sociedad y de los agricultores.

PARA PROFUNDIZAR



- *Interacción entre cultivos asociados y control de plagas, enfermedades y malezas: <https://www6.inra.fr/ciag/CIAg-Agriculture/Associations-vegetales>*
- Elección de variedades de plantas y selección de variedades para la utilización en cultivos asociados:*
- *Folleto del proyecto Perfcom: <http://www6.montpellier.inra.fr/systerra-perfcom/Productions-PerfCom/Salons-plaquettes>*
 - *CIAG de Bernadette Julier: <https://www6.inra.fr/ciag/CIAg-Agriculture/Associations-vegetales>*

Consideraciones de investigadores sobre los sistemas agrícolas-ganaderos integrados y los cultivos asociados

En esta parte les proponemos seguir los procesos y cuestionamientos de diferentes investigadores que se han interesado en los sistemas agrícola-ganaderos integrados y los cultivos asociados. Verán que estos investigadores se interesan también por aspectos muy fundamentales, sobre el condicionamiento de los procesos ecológicos de interacción entre cultivos asociados a escala de un terrón de tierra, lo que tiene aspectos eminentemente prácticos sobre la implementación de los cultivos asociados, a escala del territorio y de la sociedad.

SECUENCIA 3D:

Sistemas agrícolas-ganaderos integrados de gran escala

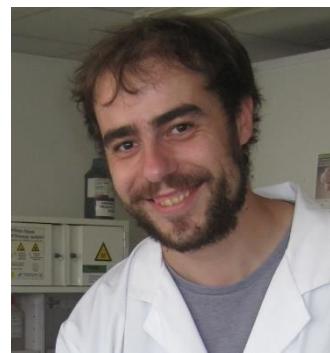
Primero veremos la opinión sobre los cultivos asociados de Simon Boudsocq, investigador ecólogo en el INRA, siguiéndolo en el invernadero experimental de la UMR Eco&Sols en Montpellier. Luego, veremos un ejemplo de la aplicación de la agroecología a gran escala: la investigación en la Chacra Experimental Integrada Barrow en Tres Arroyos, Provincia de Buenos Aires (INTA-MAIBA). Los resultados obtenidos de esta experiencia, dieron lugar a un trabajo de extensión con productores de la región iniciando una transición agroecológica en sus establecimientos.

1. Un investigador ecólogo examina los procesos de interacción en un invernadero experimental.
2. Un módulo demostrativo de INTA (CEI Barrow, Tres Arroyos, Argentina) compara el enfoque agroecológico con el modelo industrial actual de producción en sistemas a gran escala, y continua con un trabajo de extensión con productores agropecuarios de la región.

Cómo un investigador ecólogo aborda el tema de la activación de procesos de interacción positiva en los cultivos asociados

Nos centraremos aquí en la visión de un ecólogo sobre los cultivos asociados y sus beneficios en términos de nutrición de los cultivos.

Simon Boudsocq, ecólogo del INRA, se inspiró en una importante hipótesis de la ecología: la hipótesis del gradiente de estrés. El busca precisar y validar esta hipótesis en el caso de los cultivos asociados.



monBoudsocq (foto C Marsden)

Primero explicaremos cuál es esta hipótesis. Luego visitaremos a Simón en su laboratorio, en el corazón de un experimento realizado en la primavera de 2015, y finalmente nos preguntaremos cómo su investigación nutre la agroecología.

En esta sección, abordaremos:

1. ¿Las interacciones positivas serían mayores en caso de una disponibilidad limitada de nutrientes? La hipótesis del gradiente de estrés.
2. Un experimento de laboratorio para medir las interacciones positivas entre cultivos asociados en respuesta a un gradiente de estrés nutricional.
3. ¿Qué implicancias para la agroecología?

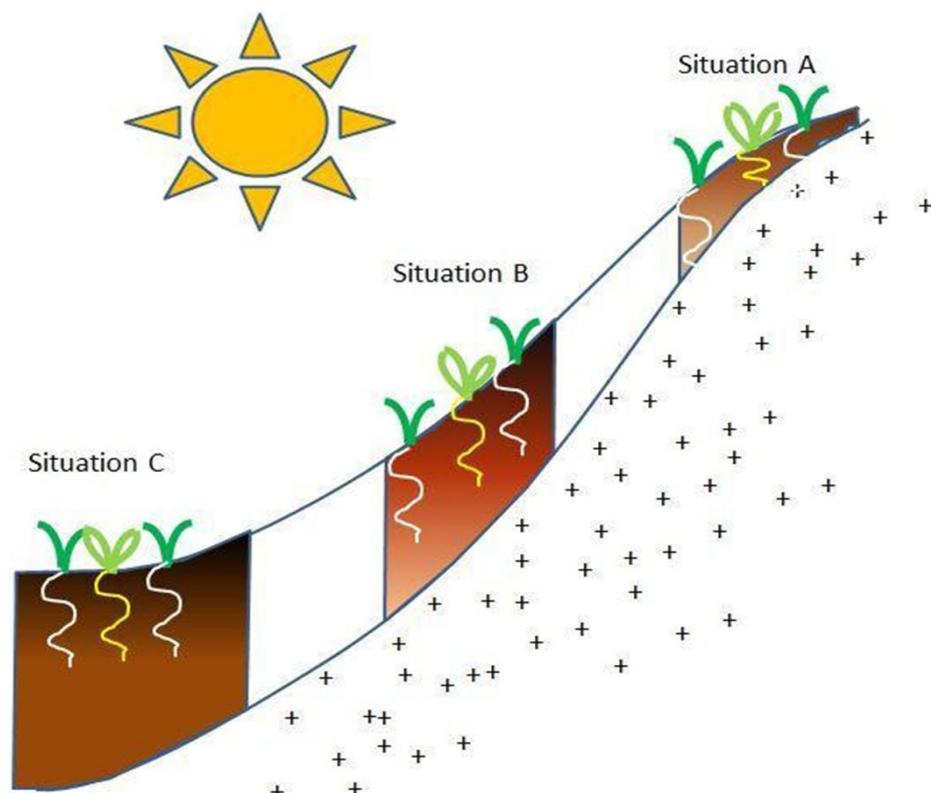
Las interacciones positivas serían mayores en caso de una disponibilidad limitada de nutrientes. La hipótesis del gradiente de estrés

Como hemos visto, la facilitación en las comunidades vegetales es cuando una planta ayuda a su vecina a establecerse, sobrevivir o crecer. Por lo tanto, es una interacción positiva, al igual que la complementariedad de nicho.

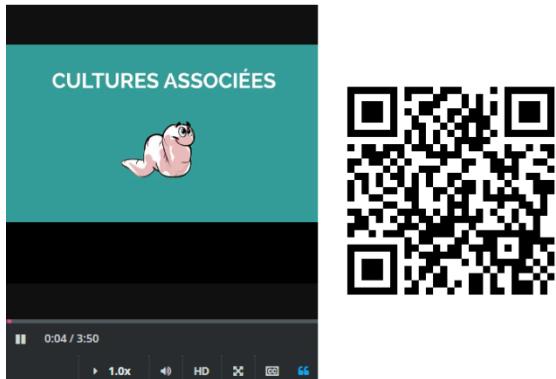
A menudo se ha observado la facilitación en entornos naturales. Sin embargo, las observaciones mostraron que la facilitación de una especie por otra no era necesariamente sistemática, y que parecía ser más importante cuando las condiciones ambientales eran más restrictivas para las plantas. Por ejemplo, en las zonas secas, el efecto positivo de la presencia de ciertos arbustos o árboles sobre la supervivencia de los plantines sería aún más visible en condiciones secas. Esta observación llevó a los ecólogos a proponer durante la década de 1990 la «Stress-GradientHypothesis », o hipótesis de gradiente de estrés:



Según esta hipótesis, cuanto más "estresante" sea el entorno, más importantes son las interacciones positivas, e inversamente, cuanto menos estresante sea el entorno, más serán las interacciones negativas, como la competencia, las que prevalezcan.



La experiencia del lupin-trigo



Aportes para la agroecología

Vimos a Simon y Camille en el invernadero y el laboratorio, realizando un experimento ecológico sobre especies vegetales de interés agronómico. ¿De qué manera los resultados de este experimento conducirán eventualmente a aplicaciones concretas en agroecología?

Un módulo demostrativo de INTA (CEI Barrow, Tres Arroyos, Argentina) compara el enfoque agroecológico con el modelo a base de insumos en sistemas a gran escala, y repercute en el inicio de transiciones agroecológicas en establecimientos de productores agropecuarios de la región.

En enero de 2011 se estableció un módulo de 8 hectáreas dentro de un lote de producción de la Chacra Experimental Integrada Barrow (INTA-MAIBA), ubicada en el partido de Tres Arroyos, provincia de Buenos Aires (Argentina). Sobre un suelo Paleudolpetrocálcico, con limitaciones en el perfil por presencia de un manto calcáreo que varía entre 0,3 y 0,6 m.



SECUENCIA 3D:

Sistemas agrícolas-ganaderos integrados de gran escala

Sobre el módulo AGROE, un equipo de trabajo planificó un manejo agroecológico de cultivos extensivos, teniendo como ejes centrales los principios de la Agroecología: visión sistémica, aumento de biodiversidad, integración agrícola-ganadera, balance y ciclado de nutrientes, utilización de cultivos de cobertura y el manejo integrado de plagas con el objetivo de disminuir progresivamente el uso de plaguicidas.

El resto del lote fue considerado como módulo de producción actual, y que realiza el manejo agrícola-ganadero predominante de la región: uso intensivo de insumos (fertilizantes y plaguicidas), simplificación de la biodiversidad y del sistema. En la Tabla 1 se indican las rotaciones y secuencia realizadas en cada uno de los módulos.

MÓDULOS	FECHAS DE SIEMBRA DE CADA CULTIVO									
	15/7/2010	1/3/2011	18/8/2011	21/7/2012	2/3/2013	20/11/2013	26/7/2014	2/3/2015	3/12/2015	1/8/2016
AGROE	Trigo candeal + Trébol rojo	Avena vicia	Sorgo gránífero intersembrado con soja	Trigo candeal multivarietal + Trébol rojo	Avena vicia	Sorgo y maíz con vicia	Trigo candeal multivarietal + Trébol rojo y alfalfa	Avena vicia	Sorgo y maíz con vicia	Trigo Pan multivarietal + Trébol rojo
ACTUAL	Trigo candeal	Avena para verdeo	Soja 1ra	Trigo candeal	Avena vicia	Soja 1ra	Trigo candeal	Avena para verdeo	Soja 1ra	Trigo candeal

Tabla 1. Rotaciones y secuencias de cultivo en cada módulo.



Explicar el uso de insumos en los primeros años

En la tabla 2 se muestran los resultados productivos obtenidos:

AÑO	AGROECOLÓGICO			ACTUAL		
	Cultivo	Producto	Rendimiento (kg/ha)	Cultivo	Producto	Rendimiento (kg/ha)
2001	Avena-vicia	Carne	147	Avena	Carne	100
2011/12	Sorgo-soja	Carne	163	Soja	Grano	1200
2012	Trigo candeal + Trébol rojo	Grano	2900	Trigo candeal	Grano	3600
2013	Avena-vicia	Carne	305	Avena	Carne	467
2013/14	Sorgo	Carne	94	Soja	Grano	0 *
2014	Trigo candeal + Trébol rojo	Avena para verdeo	3800	Trigo candeal	Grano	3800
2015	Avena-vicia	Carne	305	Avena	Carne	227
2015/16	Mz/Sg Vi	Carne	171	Soja	Grano	2200
2016	Trigo Pan + Trébol rojo	Avena para verdeo	2400	Trigo candeal	Grano	2000

Tabla 2. Producciones obtenidas en el módulo agroecológico y actual, para cada año. Se muestran los rendimientos (en kg/ha), ya sean en cantidad de carne producida o en cantidad de grano cosechados, por unidad de superficie.

SECUENCIA 3D:

Sistemas agrícolas-ganaderos integrados de gran escala

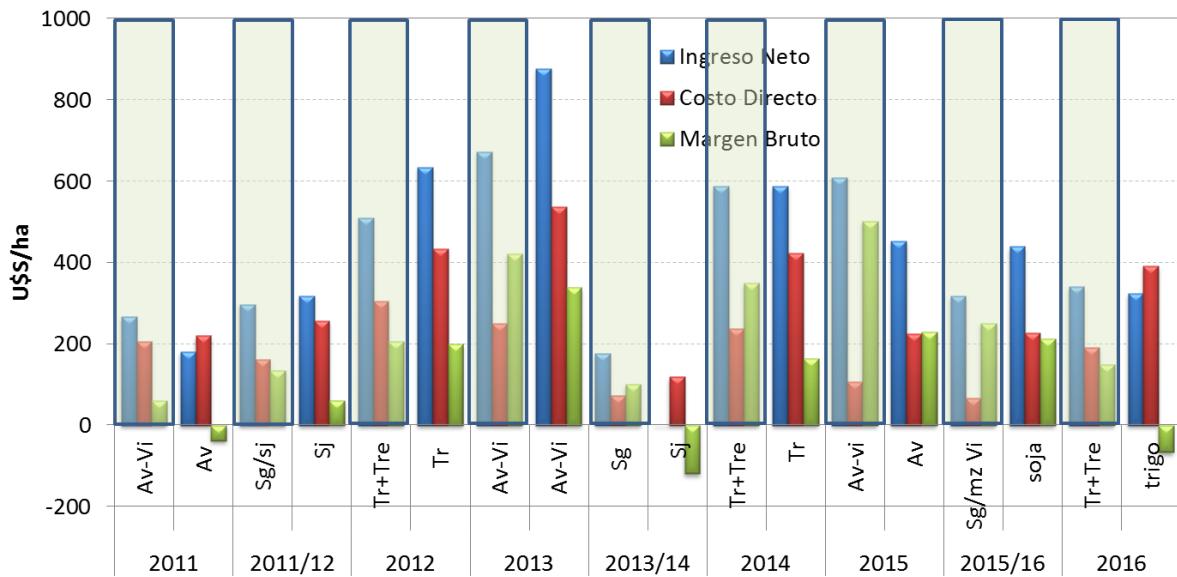


Figura 1. Costo Directo, Ingreso Neto y Margen Bruto según sistema productivo (U\$S/ha). En recuadros azules se indican los resultados del cultivo realizado bajo el modelo AGROE. *El costo incluye el picado para la confección de silaje de avena, utilizado para la producción de carne de ese año. Por falta de precipitaciones el cultivo de soja no prosperó.

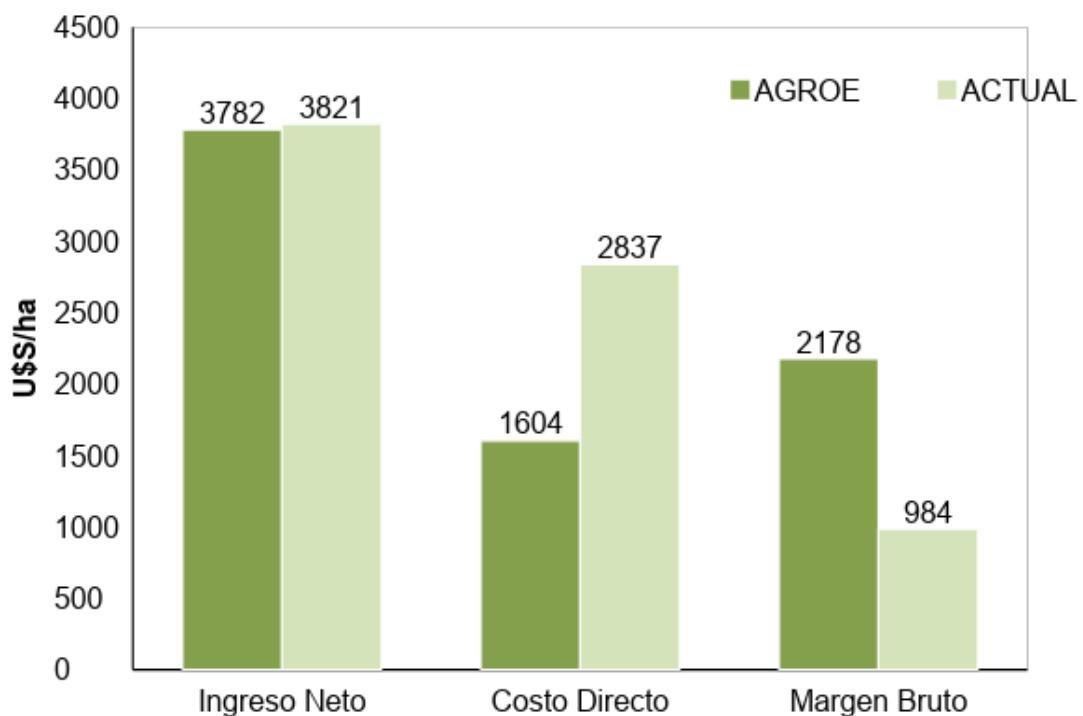


Figura 2. Ingreso neto, costo directo y margen bruto acumulado durante los 9 cultivos realizados, para cada modelo productivo.

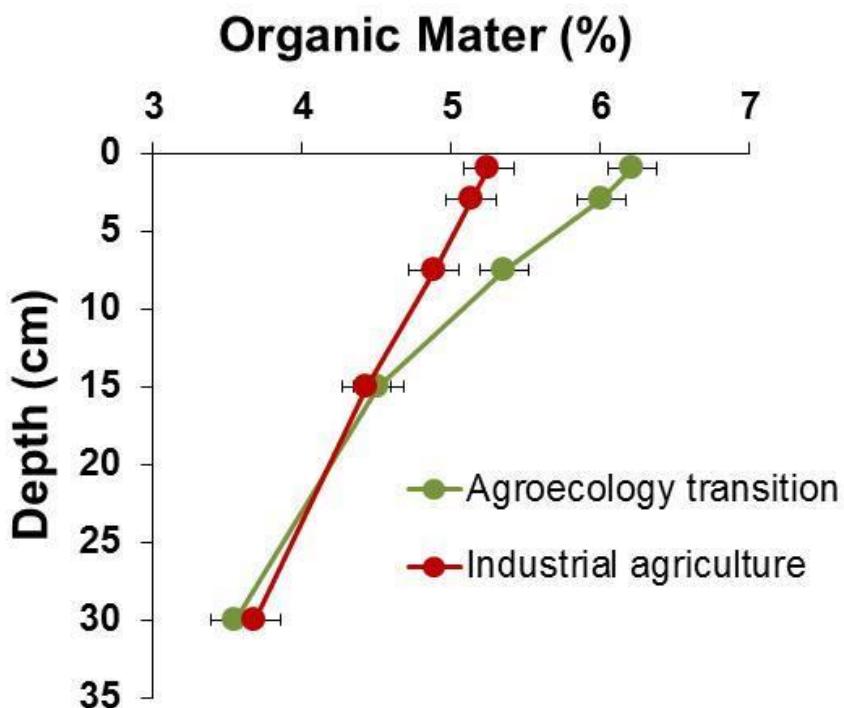


Figura 3. Distribución del contenido de material orgánica (expresada en % de suelo) en profundidad del módulo agroecológico (agroecology transition) y del módulo actual (industrial agricultura).

El lote para el año 2010 era en su totalidad manejado bajo el enfoque industrial de producción. Luego de 6 años de transición agroecológica en el AGROE, el contenido de materia orgánica aumentó de 4,98 a 5,6%.

Esta experiencia nos permitió demostrar que el margen bruto por cultivo y global fue mayor en el modelo AGROE, quedando enmascarado este resultado si solo se observa el ingreso neto.

La visión parcial y cortoplacista del modelo ACTUAL basado en la búsqueda de altos rendimientos, ha elevado los costos productivos, la dependencia de insumos de síntesis química y el riesgo de contaminación por agroquímicos. Por otra parte el modelo AGROE basa sus principios en el fortalecimiento de los procesos biológicos, las interacciones de los diferentes componentes del sistema, el aumento de la biodiversidad, que disminuyen la necesidad de la utilización de productos de síntesis química.

Trabajando con productores agropecuarios del centro-sur de la provincia de Buenos Aires

Estos resultados han facilitado el inicio de un proceso de transición agroecológica en varios productores agropecuarios de la región. Los técnicos de CEI Barrow (INTA-MAIBA) acompañaron un proceso investigación-acción participativa, y buscando la co-construcción de conocimientos entre los agricultores y los técnicos de INTA, se han desarrollado diferentes experiencias que se multiplican año a año.

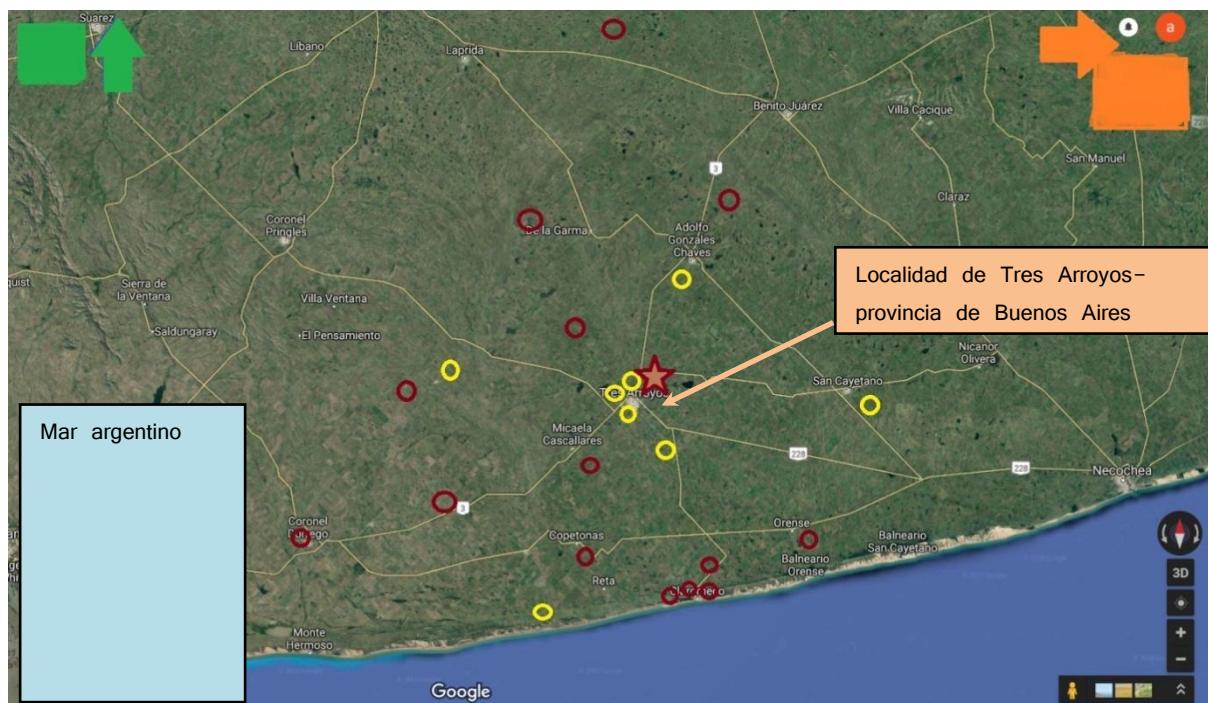


Figura 4. Puntos de referencia de los productores que comenzaron una transición agroecológica (en rojo). Productores que han generado interés y están por comenzar sus experiencias de transición hacia la agroecología (en amarillo). Chacra Experimental Integrada Barrow INTA-MAIBA (estrella).

En estas experiencias, se busca ir aplicando el enfoque agroecológico a los sistemas productivos de cada productor. Previamente, se realiza un análisis y diagnóstico de cada sistema, de manera participativa y grupal, para reconocer cuál es el manejo que realiza el productor/a, cuáles son los mayores ingresos en insumos al establecimiento (y para qué los utiliza), y cuáles son los objetivos.

SECUENCIA 3D:

Sistemas agrícolas-ganaderos integrados de gran escala



Luego, se busca ir aplicando los principios agroecológicos que estuvimos viendo en toda la secuencia. En ocasiones, se plantea iniciar en algún lote/parcela, y que luego se vaya reproduciendo al manejo de todo el establecimiento, para que los agricultores/as vayan observando el avance, tanto productivo como en el suelo. En otros casos, se van incorporando las estrategias en todo el establecimiento paulatinamente.

Cada estrategia implementada, como asociaciones de cultivos o mejora de la distribución de los bosteos, sirve para que podamos entre todos estimular el enfoque sistémico y que, con cada una de ellas, observemos lo sucede con la maleza, con el suelo, con la fauna edáfica, insectos, entre otros.



SECUENCIA 4

La transición agroecológica



MOOC AGROECOLOGÍA

MOOC AGROECOLOGÍA

Secuencia 4: LA TRANSICIÓN AGROECOLOGÍA

INDICE

El programa de la semana	2
Los objetivos de la semana	2
Etapas de la semana	2
Especialistas de la secuencia	3
Los procesos de conversión a la agricultura biológica	4
Introducción	4
Algunos casos interesantes de transición agroecológica	4
¿Pero por qué se pasan a lo agroecológico?	5
La transición, un proceso multiescalar	7
Tener en cuenta las “palancas” es también tener en cuenta los obstáculos... analizar los factores de bloqueo	8
La evolución de los costos de producción y rendimientos en agroecología	10
Los riesgos ligados a la transición agroecológica	11
Políticas agropecuarias y transición agroecológicas	12
Introducción	12
El impacto de las políticas agropecuarias en la agroecología y en el ambiente	13
¿Hacia políticas agrícolas capaces de incentivar las transiciones a sistemas agroecológicos?	18
Los límites de las políticas agroambientales	26
¿Hacia una verdadera política agroecológica en Francia?	26
Las políticas agropecuarias en América Latina.....	27
En conclusión: ¿qué desarrollos queremos?	28
¿Qué inserción en los mercados para que transición Agroecológica?.....	29
Reformar el sistema alimentario, un desafío esencial de la agroecología	29
¿Circuitos cortos o circuitos largos?	29
¿Certificación por terceros o certificación participativa? ¿Cómo confiar en el mercado?	32
Acompañamiento de transición Agroecológica	34
Apoyando la transición Agroecológica	34
¿Cómo acompañar la transición agroecológica?	36
A modo de cierre del Mooc Agroecología	41



Este material es difundido bajo licencia Creative Commons – BY – NC – SA. Es posible copiar, utilizar y transmitir esta obra, con la condición de mencionar a los autores y de no hacer uso comercial. Si se modifica o transforma esta obra o alguno de sus elementos, se debe distribuir el resultado bajo la misma licencia Creative Commons.

EL PROGRAMA DE LA SEMANA

Objetivos de la semana

Al finalizar esta secuencia del Mooc Agroecología ustedes habrán logrado:

1. Comprender el carácter multifactorial y multiescalar de los procesos de transición agroecológica.
2. Entender por qué existen ciertos bloqueos para la transición.
3. Conocer cuáles son los medios o recursos que podemos activar para superar dichos bloqueos y acompañar la transición.

Etapas de la semana

Para llegar a estos últimos objetivos del Mooc Agroecología, esta semana estaremos integrando el recorrido a través de las siguientes **cuatro etapas claves**:

Primera etapa: Conversión a la agroecología

En la primera parte de la secuencia estaremos trabajando sobre los procesos de conversión a la agroecología: ¿Por qué algunos productores toman la decisión de modificar sus prácticas agronómicas y orientarse hacia la agroecología? Pero también reflexionaremos sobre ¿por qué otros no lo hacen?

Segunda etapa: política agropecuario y transición agroecológica

En la segunda etapa analizaremos en qué puntos las políticas públicas sobre el sector agropecuario han desalentado históricamente las prácticas agroecológicas. A través de los ejemplos de la Política Agraria Común europea, la Política Nacional de Agroecología y Producción Orgánica brasileña y las políticas públicas argentinas, veremos cómo las preocupaciones ambientales se están empezando a tener en cuenta, si bien el progreso continúa siendo lento.

Tercera etapa: ¿qué tipo de inserción en los mercados y para qué transición agroecológica?

En la tercera etapa pondremos énfasis en las formas en las que los productos agroecológicos son comercializados. Veremos que en este punto los debates son numerosos. Por ejemplo ¿es mejor privilegiar una comercialización en los circuitos alternativos como las AMAP de Francia o la comercialización de bolsones agroecológicos en Argentina o apuntar a una transición al seno mismo del sistema convencional para poblar los comercios minoristas?

Cuarta etapa: ¿hacia nuevas modalidades de asesoramiento y capacitación?

En la última etapa, integraremos todo lo desarrollado en el Mooc Agroecología y veremos por qué la transición agroecológica necesita nuevas modalidades de asesoramiento y capacitación, arraigadas en el territorio, con un abordaje sistémico y participativo. Si la agroecología cambia las maneras de producir y de comercializar, entonces todo el dispositivo de acompañamiento a los productores y de formación también debe adaptarse a estas nuevas apuestas en la transmisión de conocimientos y de aprendizaje.

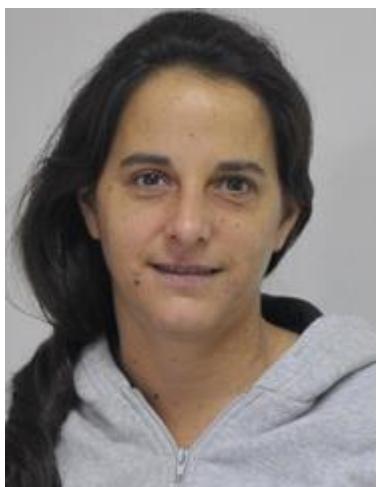
Especialistas de la secuencia

Claudio Leveratto



Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Agrónomo graduado de la Universidad de Buenos Aires, Magister en Desarrollo Rural.

Luciana Alonso



Licenciada en Ciencias Biológicas, orientación Ecología, Universidad de Buenos Aires. Posgrado en Gestión Ambiental, Universidad Nacional de San Martín. Trabaja en INTA en el Proyecto Regional “Aportes de la Agricultura Urbana al Desarrollo Territorial”.

LOS PROCESOS DE CONVERSION A LA AGRICULTURA BIOLÓGICA

Introducción



Roberto Citaddini. INTA

Algunos casos interesantes de transición agroecológica

¿Por qué introducir la cuestión de la transición agroecológica partiendo de casos específicos?

Decidimos iniciar este módulo, presentando diversos casos de transiciones agroecológicas. En un primer momento, observaremos testimonios sobre la transición a la agricultura orgánica en Francia, y en un segundo momento distintos casos de inicio de transición agroecológica para Brasil y Argentina. Se propone abordar estas experiencias por diversas razones.

Por un lado, la transición hacia la agricultura orgánica en Francia, es un caso de estudio exitoso que podemos considerar una forma de agroecología. Basada en el abordaje del agroecosistema como un sistema ecológico vivo, con una aproximación respetuosa de la población y el ambiente, se orienta también al desarrollo de relaciones justas dentro de los sistemas agroalimentarios. Muchas de las prácticas planteadas por este tipo de agricultura fueron anteriormente presentadas en el curso.

Por otro lado, se abordan ejemplos de transición a la agroecología, para Brasil y Argentina, de este modo podemos ampliar la visión hacia otro tipo de abordajes también con ejemplos exitosos, reales y por lo tanto tangibles.

En todos los casos, podremos escuchar desde los productores las razones por las que eligieron iniciar la transición desde sistemas convencionales de producción hacia la agricultura orgánica y la agroecología. Para quien esté interesado en transiciones sustentables hacia la agroecología, comprender los procesos que subyacen al desarrollo de estas iniciativas podrá brindar algunas respuestas interesantes.

Para ir más lejos

Los principios de la agricultura orgánica de la IFOAM:

http://www.ifoam.bio/sites/default/files/poa_spanish_web.pdf

¿Pero por qué se pasan a lo agroecológico?

Comencemos por escuchar los testimonios de productores que se pasaron a la agroecología o que iniciaron un proceso de transición. Hemos elegido deliberadamente testimonios que dejan ver perfiles de productores y de sistemas de producción diferentes, algunos de ellos certificados como orgánicos. Entonces, lo interesante es reparar, dentro del cruce de sus discursos, en los factores comunes que los llevaron a tornarse hacia lo agroecológico. De esta forma, podemos esperar que se expresen razones en materia de salud o de protección ambiental, que estas cuenten en sus decisiones de conversión. No obstante ello, otros factores también intervienen.

Después de ver los videos, nos propondremos distinguir cuatro conjuntos de factores que operan a escalas diferentes. Pero por el momento, nos proponemos trabajar como hacen los sociólogos cuando comienzan su investigación. En lugar de partir de una tabla de análisis a priori, que tiende a hacernos escuchar en las narraciones aquello que esperamos encontrar, el objetivo de las entrevistas iniciales será hacer emerger la tabla de análisis.

Al tomar notas mirando estos testimonios, ustedes también puede elaborar a modo de tabla y comenzar a llenarla. Identifique los diferentes factores para la conversión, actuando a diferentes niveles. Tómense tiempo para hacer esto antes de leer el resto de la secuencia.

Centro de conversión orgánica Poitou Charente, conversiones orgánicas de hoy, retratos de productores



Pierre et Pascal MARTRES
Asnières sur Blour (86)

Terre de Liens, la conversión a la agricultura orgánica – François Thery.

Este video es un extracto del testimonio recogido por Terre de Liens.



Testimonio recogido por Terre de Liens.

Experiencia Agroecológica de producción de hortalizas y florales, la mirada del productor y de los técnicos. Berazategui. Periurbano de Buenos Aires.

Este video está referido a la experiencia de 10 años de producción agroecológica de la Unión de Trabajadores de La Tierra (UTT), en el Periurbano de la Región Metropolitana de Buenos Aires.



Una quinta florihortícola es modelo de producción agroecológica.

Jornadas de experiencias de transición agroecológica La visión de la productora Daisy Mamani de cooperativa "La Nueva Esperanza" del Periurbano de La Plata, Buenos Aires.



Nota a la Productora Hortícola Daisy Mamani, Presidenta de la cooperativa "La Nueva Esperanza".

Caso de transición a la Agroecología, la experiencia de una unidad de producción familiar en el Municipio de Canguçu, Río Grande del Sur, Brasil.



Família de Canguçu começa transição agroecológica.

Transición agroecológica en un sistema extensivo del sur de la Provincia de Buenos Aires, Argentina.



Proteger el suelo para cuidar la vida.

La transición, un proceso multiescalar

Estos diferentes testimonios nos permiten tomar conciencia de la **pluralidad de factores que impulsan la conversión agroecológica**. Por supuesto, existen diferencias, las razones no son necesariamente las mismas, etc. Sin embargo, al cruzar los testimonios, es posible distinguir varios factores favorables. En lugar de razonar sobre su naturaleza diferente (económica, política, etc.), nos parece interesante distinguir cuatro escalas, que van desde el individuo hasta el entorno macroeconómico y político.

- En primer lugar, las **motivaciones personales** son importantes: temores de riesgos para la salud relacionados con el uso de productos fitosanitarios, deseo de proteger el ambiente, voluntad de obtener precios más rentables, formas de concebir su oficio como agricultor. En este punto, el segundo y el tercer, testimonio son particularmente interesantes, ya que muestran cómo la forma en que uno se percibe a sí mismo en la sociedad y entre otros agricultores influye en la construcción de la identidad como productor.
- Estas motivaciones personales se expresan en el seno del **establecimiento agropecuario**. Así, hemos visto en muchos de los testimonios, que pasar a lo agroecológico es, para algunos, percibido como técnicamente menos arriesgado cuando el establecimiento tiene métodos de producción que ya le son cercanos. Del mismo modo, el cálculo económico se realiza teniendo en cuenta los rendimientos, los precios de venta, el tiempo de trabajo, los costos de los insumos, etc. Volveremos a este punto más adelante en el curso. El caso cuatro, muestra el peso del costo del arrendamiento como dificultad para la implementación de prácticas agroecológicas, en la situación argentina, común en la región. Finalmente, para el productor del segundo testimonio, la elección de la producción agroecológica puede vincularse al proyecto de mantener un establecimiento de tamaño relativamente modesto.
- La transición a la agroecología no es un recorrido de productores aislados: como muestra particularmente el tercer extracto, las **dinámicas territoriales** también son esenciales. Las cooperativas o asociaciones de productores, son interlocutores centrales, así como los organismos abocados al asesoramiento y extensión como el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) en Argentina o las universidades. Finalmente, la demanda de acceso de los consumidores a productos orgánicos o agroecológicos a través de los circuitos cortos de comercialización también entra en este polo de factores territoriales.
- Por último, las decisiones de conversión también son tomadas en función de **condiciones macroeconómicas y políticas** que les son impuestas a los agricultores. Como ejemplo podemos considerar el nivel de precios aplicados a lo convencional y a lo agroecológico u orgánico respectivamente: cuando las brechas se amplían, la remuneración de venta puede ser superior a pesar de los rendimientos inferiores. Asimismo, pensamos en mejoras en la reglamentación (prohibición de ciertos pesticidas) y en incentivos por parte de políticas públicas.

La explicación de la transición es multifactorial y multiescalar. **Sería ilusorio creer que existe un solo medio o recurso (una “palanca”) en el que apoyarnos para generar la transición agroecológica**. Sin duda, ninguno de los productores entrevistados habría dado el paso con solo uno de los factores satisfechos.

El fuerte crecimiento actual de la producción orgánica en el caso francés también es el resultado de estos múltiples factores: hoy los consumidores están pidiendo orgánico de forma jamás antes vista.

Al mirar estos videos, puede haber notado las formas en las que los cuatro factores que los produjeron escenificaron y pusieron en palabras la agroecología. Por supuesto, los modelos agroecológicos promovidos por unos y otros serán diferentes. Si quiere, está invitado a participar de esta discusión en el foro.

Tener en cuenta las “palancas” es también tener en cuenta los obstáculos... analizar los factores de bloqueo

Razonar sobre los factores que suscitan la transición también requiere prestar atención, en los extractos de entrevistas anteriores, a factores que originan obstáculos, o lo que la investigación a veces llama **“bloqueos socio-técnicos”**. Este término proviene de la economía de la innovación, notoriamente de la investigación de Paul David sobre los teclados Qwerty / Azerty. Cuando se crearon las primeras máquinas de escribir, explica David, esta ubicación de las letras se había definido con el fin de disminuir la velocidad del tipeado para que las máquinas no se atasquen. 140 años más tarde, si bien este problema ha quedado resuelto hace mucho tiempo, todavía utilizamos estos teclados, con menor eficiencia de la que sería posible mediante una colocación optimizada de las letras. Desde luego, esta paradoja se explica por el hecho de que todo el mundo ha sido entrenado y trabaja con los teclados Qwerty / Azerty: existe un costo al abandonar una tecnología subóptima, especialmente si decidimos hacerlo solos. No hay garantía, por ejemplo, de que un fabricante que intente comercializar teclados mejor configurados encuentre muchos clientes. Hablamos, entonces, de bloqueo socio-técnico para enfatizar cómo las organizaciones sociales, tecnológicas, económicas y culturales existentes impiden la transición a nuevas organizaciones innovadoras que son, sin embargo, más interesantes para muchos actores.

Cómo las “palancas” y los bloqueos socio-técnicos se experimentan a diferentes escalas

- A nivel individual cabe señalar, por ejemplo, que haber trabajado durante años solo con los conocimientos necesarios para la agricultura convencional constituye un impedimento, o bien un bloqueo total: para un ganadero que se acostumbró a comprar la totalidad del alimento de sus vacas a una empresa abastecedora de productos agrícolas, le es difícil plantearse comenzar a producir sus propios forrajes.
- A nivel de la granja, podemos pensar en las limitaciones ligadas a las inversiones ya realizadas o a realizar. Para continuar nuestro ejemplo, si un agricultor no dispone de tierra para producir su forraje, lo cual es totalmente posible en el sistema convencional, la transición a un sistema que acople la agricultura y la ganadería es obviamente muy incierta. También la tenencia de la tierra puede ser un impedimento

importante al momento de introducir adecuaciones para la producción agroecológica. El cuarto testimonio nos muestra el peso del costo del arrendamiento como dificultad para la implementación de prácticas agroecológicas en la situación argentina, algo común en la región.

- En algunas producciones como puede ser el caso de la leche orgánica, el efecto territorial es claramente una limitante. En algunas regiones, donde las empresas lecheras no recolectan leche orgánica, los productores tendrán dificultad para vender su producto, excepto si transforman su producción en queso o realizan venta directa.
- Finalmente, a nivel macro, podemos remarcar, por ejemplo, el débil esfuerzo de la investigación pública y privada sobre lo agroecológico, en relación a la fuerte inversión con la que acompañó tanto en Europa como América Latina la modernización agrícola.
- En todas estas escalas, los bloqueos pueden ser materiales, técnicos, agronómicos y/o financieros, pero también pueden ser culturales o cognitivos, tal como vimos con el ejemplo de la máquina de escribir.

PARA REFLEXIONAR



Los abordajes en términos de bloqueo son útiles para captar, de una manera más general, las dificultades a la hora de hacer evolucionar nuestras formas de vida o de trabajo. ¿Por qué es tan difícil usar menos su auto, no ir a los supermercados, reducir su impacto ambiental? No todo es cuestión de voluntad personal. ¿Qué piensan? ¿Sienten que su acción a veces está "bloqueada" por fuerzas que se le escapan?

Conclusión: transición y trayectorias



Claudio Leveratto, INTA.

Los desafíos económicos de la transición agroecológica



Sophie Thoyer, Professeur à Montpellier SupAgro.

Tomaremos un ejemplo de la agricultura orgánica en Francia para analizar más de cerca las cuestiones económicas. El testimonio de Annie apareció en la prensa regional (*Le Télégramme*, región de Bretaña) en febrero de 2016, en plena la crisis de la leche, cuando la caída de los precios de la leche tras la abolición de las cuotas lácteas llevó a muchos productores lácteos al borde de la bancarrota y a la calle a protestar.

Lean el artículo. Encuentren las diferencias de estrategia económica entre el sistema de producción de leche establecido por Annie en su granja y el sistema convencional (no orgánico) que denuncia.

Artículo 1

<https://www.fun-mooc.fr/asset-v1:Agreenium+66001S03+session03+type@asset+block/En-bio-lait-on-sen-sort.pdf>

La evolución de los costos de producción y rendimientos en agroecología

Lean el artículo de V. Ribier y M. Griffon “¿Qué políticas agrícolas para acompañar la transición a la agroecología?” publicado en la revista *Demeteren* 2006. Los autores comentan la evolución de los costos de producción para los agricultores que eligen la agroecología. Enumeran categorías de costos que encontrará en la tabla a continuación. Para ayudarlos a leer el artículo, les sugerimos que traten de completar el siguiente cuadro indicando ejemplos (inspirados en el artículo o sus conocimientos) de situaciones en las que los costos pueden aumentar y ejemplos en que los costos pueden disminuir. Para guiarlos, a continuación les proporcionamos una propuesta de respuesta para la primera fila de la tabla.

Artículo 2

<https://www.fun-mooc.fr/asset-v1:Agreenium+66001S03+session03+type@asset+block/Quelles politiques agricoles pour accompagner la transition vers l.pdf>

Categorías de costos	Ejemplo de aumento y razones por las que se produjo	Ejemplo de reducción y razones por las que se produjo
Alimentando a la humanidad a pesar de los umbrales de rendimiento, mientras se evita la degradación ambiental	En algunos casos la incorporación de abonos orgánicos externos al establecimiento puede implicar un costo adicional	Reducción del aporte de fertilizantes químicos a medida que mejora la fertilidad del suelo. Reducción de los costos de herbicida por aporte de mantillo o mulch y reducción en los productos de tratamiento debido a una menor exposición a plagas y enfermedades. Reducción de los costos de combustible

En los ejemplos dados en el texto que terminamos de leer, constatamos que los costos vinculados a la transición pueden aumentar o disminuir, según el tipo de costos que medimos y según que nos situemos al principio de la transición o más tarde. La transición agroecológica puede corresponder a economías casi inmediatas, por ejemplo por la reducción de compra de pesticidas o de combustibles, pero pueden también implicar costos de compra de maquinarias nuevas que no necesariamente se encuentran fácilmente en el mercado. En el largo plazo, podemos esperar que los servicios gratuitos ofrecidos por los suelos y la biodiversidad sustituyan a los insumos comprados, pero eso puede necesitar varios años. Finalmente, no hay que despreciar los costos que no dan forzosamente lugar a un gasto directo en el corto plazo pero que pesan en la decisión del productor. Es el caso del tiempo de aprendizaje y de observación que el agricultor debe invertir para comprender mejor la dinámica biológica de su sistema de producción, para autoformarse e intercambiar con los otros. Es también el caso del riesgo que nosotros abordaremos a continuación. Este texto muestra también que las condiciones económicas y técnicas están muy relacionadas. Un productor que tiene un buen manejo de las técnicas y un buen nivel de formación tendrá menores costos de transición que un productor menos preparado o menos acompañado. Esto será desarrollado en el último capítulo de esta secuencia dedicado al acompañamiento de la transición agroecológica.

Los riesgos ligados a la transición agroecológica

Como les hemos mostrado en el ejercicio anterior, los procesos de transición agroecológica implican una evolución de costos y de rendimientos para la cual el productor se debe preparar, pero que en ocasiones resulta difícil predecir.

En el caso específico de la conversión a agricultura orgánica (AO) en Francia, la experiencia acumulada en los últimos treinta años y las inversiones realizadas en los esquemas de apoyo permiten brindar al productor referencias tecno-económicas. Por lo tanto, puede tener información valiosa sobre los costos y el rendimiento que puede esperar. El productor puede preparar un plan de negocios, presentarlo a su banquero, obtener financiamiento e incluso asegurar pérdidas de cosechas. Por otro lado, muchas formas de agricultura agroecológica están mucho menos estandarizadas y, por lo tanto, están poco documentadas. Son el resultado de un proceso continuo de prueba y error a escala individual y local, que no se puede reproducir de manera idéntica en otra región. Los productores que se embarcan en la transición agroecológica lo hacen en un contexto de gran incertidumbre; no están seguros de cuánto cosecharán el año siguiente, especialmente al comienzo de la transición.

Otra característica a considerar: la transición agroecológica a menudo puede funcionar y dar como resultado una reducción real de los costos, tanto si se practica a escala regional o a nivel predial. Sin embargo, cuando la transición se realiza a nivel de un territorio o región los procesos se facilitan: es más fácil encontrar sinergias entre ganado y cultivos, recrear corredores ecológicos y superar los umbrales de viabilidad ecológica. Un cambio de práctica aislada, sólo de nivel predial, implica mayores dificultades para la transición hacia la agroecología.

Por lo tanto, es una apuesta al futuro la que el productor toma. Entra en un proceso de cambio incremental, cuyos beneficios pueden no ser inmediatos. También implica que puede encontrar entre sus vecinos la misma voluntad de cambiar el sistema.

Como se alude implícitamente en el artículo de V. Ribier y M. Griffon, podemos preguntarnos si, desde un punto de vista económico, la transición se ve facilitada por un modo de explotación familiar, que permite una mayor flexibilidad sobre la remuneración de los factores de producción y la organización del trabajo, o mediante modos de explotación más capitalistas, que se benefician de una capacidad de ahorro y de inversión más importante. Este interrogante también atraviesa lo orgánico, donde granjas altamente industriales invierten porque encuentran allí un nicho de mercado lucrativo, a veces en detrimento de la Agroecología y de la agricultura orgánica, campesina y local.

Conclusión: transición y trayectorias



Sophie Thoyer, Professeur à Montpellier SupAgro.

POLITICAS AGROPECUARIAS Y TRANSICIÓN AGROECOLÓGICAS

Introducción



Sophie Thoyer, Professeur à Montpellier SupAgro.

El impacto de las políticas agropecuarias en la agroecología y en el ambiente

Comenzaremos con un análisis de la Política Agraria Común europea, las políticas públicas de Argentina y de Brasil. Son ejemplos representativos de políticas agropecuarias que los países han puesto en práctica a partir de la segunda mitad del siglo XX para la promoción del progreso técnico, recurriendo a recursos externos al establecimiento agropecuario, aumentando los rendimientos, a menudo en detrimento del ambiente y de los recursos naturales. Lean los siguientes textos que resumen estas políticas. A partir de esos documentos y sus propios conocimientos haga una lista de los efectos de estas políticas sobre las elecciones y prácticas de los productores, así como sobre los posibles efectos negativos en el territorio, considerando tanto efectos ambientales como sociales.

El ejemplo de la Política Agraria

La Política Agraria Común: Modernizar, Subsidiar y Estandarizar la Agricultura

La búsqueda de modernizar la agricultura a través de la denominada “Revolución Verde” se vio reflejada en la Unión Europea a través de la Política Agraria Común (PAC). Financiada por el presupuesto común europeo, fue implementada en 1962 por los seis países fundadores de la Comunidad Económica Europea (Francia, Italia, Alemania, Bélgica, Luxemburgo y los Países Bajos) y alcanza en la actualidad a los 27 Estados miembro. Sus objetivos iniciales eran acelerar la modernización de la agricultura: aumentar los rendimientos para lograr la autosuficiencia alimentaria y disminuir la dependencia de las importaciones, así como aumentar la productividad del trabajo en el sector para que esa parte de la población activa pudiera trabajar en la industria, y así reconstruir la Europa de la posguerra.

Hasta 1992, la PAC tuvo una estrategia de subsidios a la agricultura para los productos de los sectores que consideró necesario fomentar su “desarrollo”: cereales, azúcar, leche y carne bovina. Consistió, por un lado, en otorgar subsidios a estos sectores con precios garantizados y elevados, así como subsidios para la adquisición de maquinaria. En particular, para promover la ganadería, Europa eligió importar a bajos precios cultivos proteicos (principalmente soja de Estados Unidos y América del Sur) para la alimentación animal. Asimismo, los trabajadores fueron entrenados para usar agroquímicos, se organizó y financió la concentración de tierra para favorecer su mecanización y disminución de los caminos internos. Estas medidas permitieron que los rendimientos aumenten rápidamente.

Europa también impuso progresivamente reglas sobre la calidad sanitaria de la producción agrícola y alimentaria. A su vez, la explosión del comercio agrícola y agroalimentario en el mercado mundial contribuyó a uniformizar y estandarizar los productos. Esto obligó a los trabajadores a seguir prácticas rigurosas, a equiparse para estar a la altura de las normas y, a menudo, a adoptar las variedades o razas animales preferidas por las cadenas agroalimentarias lo que llevó a que muchas variedades tradicionales desaparezcan porque nadie las cultiva, a que las técnicas de producción se uniformizan y los ecosistemas agrícolas se empobrecieran.

La política muy proactiva de Europa hizo que alcanzara la autosuficiencia a fines de la década de 1970, y luego incluso obtuvo excedentes para la mayoría de los productos agrícolas, los cuales fueron subsidiados para encontrar compradores fuera de Europa, en detrimento de sus socios comerciales y los productores de los países importadores.

En 1992 y nuevamente en 2003, Europa reformará la PAC, abandonando gradualmente el sistema de precios garantizados. Los agricultores europeos ahora están sujetos a las fluctuaciones de los precios agrícolas mundiales. Sin embargo, en contrapartida, reciben subsidios anuales, que se les pagan de acuerdo a la cantidad de hectáreas que explotan, independientemente del tipo de producción que hayan elegido hacer y aún si sus tierras están en barbecho. Por lo tanto, ya no incentiva directamente a los agricultores a producir más, pero ellos, expuestos a la competencia global, deben continuar reduciendo sus costos para mantener sus márgenes. Entonces, buscan especializarse todavía más. Además, están interesados en ampliar su superficie para obtener más subsidios.

Historia del proceso de modernización agropecuaria en Argentina

Lo que hoy definimos como el territorio de la República Argentina tiene una historia tanto colonial como prehispánica de cientos y miles de años. Algunos de los pueblos originarios que lo habitaban eran cazadores recolectores, otros practicaban la agricultura de forma muy desarrollada (como los vinculados a los sistemas de cultivos andinos, con utilización de sistemas de riego en terrazas y rotaciones de cultivos) (Altieri, 1996). Sus tradiciones culturales brindaron al mundo, a partir del proceso de colonización, muchos de los cultivos que se transformaron en parte importante de la dieta global (papa, maíz, tomate, calabaza, maní, cacao, etc.). Sobre esta larga tradición etnoecológica y agroecológica se desarrolló una nueva inserción de estos territorios a la dinámica del mercantilismo y capitalismo globales. Dicha inserción se caracterizó por incorporar las amplias planicies fértiles de la Región Pampeana (la zona central del país).

Aunque ocupando un lugar más bien marginal durante el periodo colonial, limitándose a ser región de paso para los metales preciosos que bajaban del Alto Perú, la Argentina cambia su rol durante el siglo XIX bajo la influencia de la revolución industrial y la conformación de un sistema global de producción de alimentos y mercancías, insertándose como productora y exportadora de productos primarios alimentarios. La ocupación del territorio argentino se hizo mediante la conformación de grandes explotaciones que se otorgaron a militares y comerciantes a medida que se fue expulsando o exterminando a la población originaria. Desde la segunda mitad del siglo XIX bajo el modelo agroexportador, Argentina hizo de la Región Pampeana la principal región en términos de desarrollo productivo primario, así como en términos de desarrollo urbano y de infraestructura. Las excelentes propiedades edáficas y climáticas sumadas a la salida al mar de las vías fluviales de la misma, fueron la base de dicho modelo. La inserción al mercado mundial bajo el modelo agroexportador se asentó primero en la producción ganadera. Posteriormente se dio una buena adaptación de cultivos alimenticios como el trigo, el maíz, la avena, el lino, la cebada y el centeno, los cuales impulsaron una agriculturización temprana desde fines del siglo XIX. Esta expansión de los cereales ligada a la exportación se basó en la incorporación de mano de obra inmigrante, principalmente europea, que pudo

acceder a la tierra en forma de arrendamiento y sentó las bases para dar lugar a la conformación de una especie de “clase media rural”. Al mismo tiempo, estos procesos históricos y productivos coexistieron con una mayor presencia histórica de pequeños productores y agricultores familiares, que se remontaba a tiempos coloniales y precolombinos, en las zonas extra-pampeanas, los cuales fueron asociándose a los ciclos económicos y sociales de cultivos intensivos e industriales (tabaco, algodón, yerba mate, caña de azúcar, hortalizas, frutales, vid y forestales), y a ganadería tanto bovina como caprina y ovina (preponderante en Patagonia). Este tipo de producciones es característica hasta nuestros días en todo el arco de zonas agroecológicas que rodean a la zona centro pampeana.

Mientras en la Región Pampeana se produjo un predominio de formas capitalistas avanzadas, en las regiones extra-pampeanas se acentuó una coexistencia entre formas netamente capitalistas con formas tradicionales. Las economías regionales se caracterizan por un proceso de concentración del sector agroindustrial en sus producciones típicas (yerba, tabaco, caña, vid, algodón, frutihorticultura), proceso que coexiste con un sector minifundista mayoritario que, aunque tienda a ser desplazado, persiste aún en condiciones de pobreza rural.

Un nuevo proceso de agriculturización se desarrolló con la Revolución Verde en los años sesenta y setenta. Una serie de procesos socio políticos había permitido el acceso a la tierra de una buena parte de los antiguos arrendatarios. Los mismos formaron una base social de “chacareros” muy comprometidos con la producción, con base en tierra propia y en muchas ocasiones complementando con arrendamiento. En otros casos los chacareros se capitalizaron principalmente en maquinaria y su expansión productiva la hicieron mediante el arrendamiento y/o la prestación de servicios agrícolas bajo la figura de “contratista”. Sobre este sector de productores se asentó la política de modernización basada en la investigación y extensión agronómica (el INTA se había creado en 1956) y en el otorgamiento de créditos subsidiados para el acceso a la maquinaria. El eje de la modernización pasaba por el mejoramiento genético, la mecanización y el impulso a la fertilización. En esta primera etapa predominaba aun la explotación mixta (agricultura y ganadería).

La etapa inaugurada en nuestro país en 1996 con la introducción de los Organismos Genéticamente Modificados (OGM) genera un paquete tecnológico basado en siembra directa, semilla OGM y glifosato, que produce cambios sustantivos en el modelo productivo. La rentabilidad diferencial que logra el cultivo de soja en base a este modelo productivo simplificado y organizado para producir en gran escala domina progresivamente el escenario productivo.

Este proceso ha generado ventajas productivas, de rentabilidad y fiscales, pero también una serie de cuestionamientos y problemas, entre los cuales pueden señalarse: la pérdida de establecimientos productivos a causa de la concentración de la actividad al aumentar la escala, y vinculado a ello, el éxodo rural-urbano por disminución de necesidad de mano de obra rural; la simplificación de los sistemas de producción de modelos mixtos a agricultura permanente, muchas veces sin rotaciones – monocultivo –; aumento de plagas resistentes a distintos principios activos, pérdida de nutrientes que se exportan sin reposición, pérdida de materia orgánica de suelos, pérdida de biodiversidad, problemas de

contaminación de suelo, aire y recursos hídricos por utilización de insumos químicos, conflictos en contextos periurbanos por uso de agroquímicos, problemas de compactación de suelos y subida de la napa freática que aumentan los riesgos de inundación, pérdida de bosques nativos por expansión de la frontera agrícola y, con ello, el desplazamiento de comunidades y pueblos originarios, entre otras problemáticas.

Es en el contexto de este nuevo proceso de agriculturización que desde fines del siglo pasado el enfoque agroecológico comienza a mostrarse como una respuesta alternativa y crítica del paradigma dominante.

Políticas públicas que influyeron en el proceso de modernización de la agricultura en la República Federativa de Brasil

Las políticas públicas que promovieron la modernización de la agricultura en Brasil pueden dividirse en dos períodos. El primer período (1964-1985), bajo una etapa de dictadura militar, tuvo por objetivo incrementar la productividad para atender la demanda interna y las exportaciones a través de créditos subsidiados, inversión en el desarrollo de tecnología a cargo del Estado a través de la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA, por sus siglas en portugués) y políticas clásicas de precios mínimos garantizados. Durante esta etapa, los créditos poseían tasas de interés reales negativas. Si bien este proceso permitió el autoabastecimiento, con aumento de la productividad a través de la modernización, sólo benefició a grandes sectores empresariales del agronegocio, principalmente del sector productor de commodities, y generó la expulsión de pequeños productores que no pudieron modernizarse, con un incremento aún mayor en la concentración de la tenencia de la tierra y profundización de las grandes desigualdades de una región Sur y Centro ricas y un Nordeste pobre. Estas políticas fueron complementadas hasta 1983 con un sistema que garantizaba precios mínimos, el Estado Nacional adquiría la cosecha en caso que el precio de mercado estuviese por debajo del precio mínimo, la misma pasaba a integrar el stock de la Comisión Nacional de Abastecimiento (CONAB) o bien brindaba un préstamo para que el productor retuviera la cosecha y esperara a una recuperación en los precios para vender.

Durante el segundo período (1985-2001), las prioridades de la política agrícola se mantienen (demanda interna con promoción del agronegocio), pero se modifican los instrumentos de política pública donde el acceso a crédito deja de ser subsidiado y queda atado a la inflación; y se modifica la implementación de precios mínimos. Cabe destacar que esta modificación se vincula a un nuevo contexto económico de crisis hiperinflacionaria y de deuda, así como liberalización de la economía. Si bien, cayó la toma de créditos desde el sistema bancario, las grandes empresas pudieron acceder a otros mecanismos de financiamiento (adelantos de exportación, compras anticipadas y préstamos de las industrias de transformación), mientras que los productores con bajo nivel de capitalización quedaron expuestos a mecanismos informales de financiamiento. Sin embargo, la producción agrícola continuó en crecimiento, posiblemente vinculado al largo período de inversión, y/o bien a programas especiales de créditos para algunos sectores (cacao, azúcar, entre otros) así como una moneda nacional sobrevaluada que abarató el costo de insumos para la producción de granos, principalmente soja y maíz. En compensación a la finalización de los créditos subsidiados, en este período se modifica la política de precios mínimos,

elevándolos más en términos reales. Para 1995, el Estado poseía una acumulación de stocks en exceso y entra en crisis la política de precios mínimos, por lo que para 1997 se implementan nuevos programas, por un lado para garantizar la salida de producciones en exceso de una región a otra del país, y por el otro un sistema de seguros para el productor, a través del cual el Estado se comprometía a comprar parte de la cosecha a un precio preestablecido, pero con costos económicos también para el productor. Esto favoreció a los productores de maíz y café, con mayor capacidad de pago. Durante este período no se abandonaron los precios mínimos para cultivos estratégicos de la alimentación brasileña como arroz y frijoles.

Hacia finales de la década del 90', la política agrícola brasileña inició un proceso de reorientación, con retiro de intervención del Estado, para que el mercado asumiera las tareas de abastecimiento, gerenciamiento del riesgo y financiamiento del sector rural. En el marco de una política de apertura comercial y mayor inserción en los mercados internacionales, las políticas de precios mínimos, fueron progresivamente reemplazadas por los mercados futuros, generando una mayor vinculación de la agricultura con el mercado financiero.

Todo este proceso de modernización trajo consecuencias, que hoy en día aún impactan en la sustentabilidad social y ambiental del sistema agropecuario en Brasil. Por un lado, las políticas implementadas entre las décadas del sesenta y noventa, direccionadas a establecimientos de mayor superficie y capitalización, llevó a que millones de agricultores de bajos ingresos no pudieran insertarse en el proceso y migraran a las ciudades, así como niveles de pobreza rural similares a los del continente africano. Por otro lado, en la actualidad Brasil es uno de los mayores exportadores a escala mundial de commodities. Esta agricultura dependiente de agroquímicos y organismos genéticamente modificados, favoreció no sólo la concentración de la propiedad de la tierra sino también el avance de las fronteras agrícolas sobre ecosistemas naturales en distintos estados de conservación.

PARA PROFUNDIZAR

Sugerimos leer los textos fuentes utilizados para elaborar este apartado:



- Guanziroli, C. (2014). *Evolución de la Política Agrícola Brasileña: 1980-2010. Mundo Agrario*, vol.15, nº 29, agosto 2014. Disponible en: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/39771/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y (Acceso: 30 de agosto de 2018).
- Caporal, F. R. y Petersen, P. (2010). *Políticas Públicas y Alternativas Agroecológicas en Brasil: Perspectivas para la Seguridad y Soberanía Alimentaria*. Revista de Economía Crítica, nº10: 75-112. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/227488165_Politicas_publicas_y_alternativas_agroecologicas_en_Brasil_perspectivas_para_la_seguridad_y_soberania_alimentaria (Acceso: 30 de agosto 2018).

CAPeye <https://www.supagro.fr/capeye/>

¿Hacia políticas agrícolas capaces de incentivar las transiciones a sistemas agroecológicos?

Las medidas tomadas por la PAC para detener la degradación del ambiente

El aumento de las preocupaciones ambientales impulsará a Europa a tomar medidas correctivas a fines de los años 80, sin modificar profundamente la estructura de ayudas descrita en el texto anterior. Europa buscará luchar contra la desertificación rural y preservar los paisajes agrícolas, amenazados por la partida de los agricultores, a través de ayudas específicas para los productores instalados en áreas "con desventaja natural" para ayudarlos a mantenerse.

Europa también alentará a los productores a adoptar prácticas más respetuosas con el ambiente proponiéndoles las medidas agroambientales y climáticas (MAEC). Por lo general, estas se pagan por 5 años: el agricultor firma un contrato con el Estado en el que se compromete a cumplir con un conjunto de prácticas favorables con el ambiente a cambio de un pago anual por hectárea. Las MAEC son muy variadas, la más conocida es la ayuda para la conversión a la agricultura orgánica. Esta subvenciona a los agricultores durante los tres años de conversión, período durante el cual deben cumplir con un pliego de especificaciones, pero sin poder certificar sus productos. Desde 2010, esta medida también se ha complementado con una ayuda para la conservación de la agricultura orgánica. Estas últimas se pagan a cualquier productor certificado por AO, en función del tipo de producción y el número de hectáreas que cultiva. Por ejemplo, el monto es de 160 •/ha/año para cultivos anuales y 600 •/ha/año para horticultura y arboricultura.

Si bien las MAEC son ayudas que pueden desempeñar un rol importante para el ambiente, los acuerdos son voluntarios, y la cantidad de agricultores que se adhieren es insuficiente. Por otro lado, estas medidas no siempre logran iniciar una transición sostenible dado que algunos agricultores vuelven a sus prácticas anteriores al finalizar el acuerdo. Esto muestra que los incentivos financieros específicos no son suficientes y que es la política agrícola la que debe cambiarse.

Es así que la PAC se reformó en 2014 para que se remuneren las contribuciones del sector agrícola a la producción o el mantenimiento de "bienes públicos", tales como la conservación del paisaje o la preservación de los recursos naturales. Una de las principales innovaciones es el pago verde, donde el 30% de las ayudas percibidas por cada productor ahora están condicionadas a que los mismos respeten tres medidas que protejan al ambiente.

Una primera medida implica la diversificación de cultivos, para fomentar la rotación, orientada a agricultores con más de 30 hectáreas, quienes deben, al menos, cultivar tres cultivos diferentes.

Una segunda medida es la prohibición de remover praderas de más de 5 años, orientada a evitar la cerealización de las tierras y preservar áreas de biodiversidad.

Finalmente, una tercera medida es la obligación de mantener el 5% de superficies de interés ecológico (SIE), ya sean elementos del paisaje o cultivos que alberguen biodiversidad auxiliar al establecimiento.

La difusión de la Agroecología en Argentina

Como se introdujo en la Secuencia 1, ya desde la década de los ochenta, la preocupación por el uso de agroquímicos y la capacidad de brindar modelos alternativos de producción comienzan a generar desde la sociedad civil instancias de socialización de estas alternativas, básicamente desde organizaciones no gubernamentales. Este tipo de propuestas se basaban en fomentar la “huerta orgánica” y estaban ligadas a grupos ecologistas de ámbitos metropolitanos y pampeanos. Surgen ONG's que se preocupan por modelos de producción orgánica como el Centro de Estudios de Cultivos Orgánicos (CENECOS), o el Centro de Estudios sobre Tecnologías Apropiadas de la Argentina (CETAAR), creados en 1985 y 1986, respectivamente, ambos vinculados al área metropolitana de Buenos Aires pero que intentaban expandir asociativamente el movimiento orgánico en el país (Souza Casadinho, 2014).

Cabe mencionar, antecedentes que ejercieron también su influencia desde grupos del interior del país, como son el Instituto de Cultura Popular (INCUPO), organización civil que desde la década de los sesenta realiza en la Región Chaqueña acciones de empoderamiento para la agricultura familiar y las comunidades indígenas; como así también el Instituto de Desarrollo Social (INDES), ONG que desde la década de los setenta impulsa el fortalecimiento de organizaciones de base comunitaria y que priorizó su accionar en pequeños productores minifundistas de la región Noreste.

Luego surge el Consorcio Latinoamericano de Agroecología y Desarrollo (CLADES), fundado entre otros por Miguel Altieri y con una mirada holística sobre la producción y la alimentación, y el Movimiento Agroecológico de América latina y el Caribe (MAELA). Estas redes aportan a nivel local una mirada atenta a los aspectos sociales, que trasciende la cuestión de la huerta orgánica y de la pequeña escala, comenzando a dar sentido a la categoría agroecología.

Así también los casos del Centro de Producciones Agroecológicas Rosario (CEPAR), ONG de esa ciudad, que desde fines de los años ochenta impulsaba la conformación de huertas comunitarias para hacer frente a los problemas de pobreza estructural de sectores marginales (Ottmann, 2009). En la mayoría de los casos estos grupos tejieron alianzas territoriales con el Programa Pro Huerta. El Pro Huerta es un exitoso Programa del Estado Nacional implementado por el INTA y financiado por el Ministerio de Desarrollo Social que desde 1990 y hasta la actualidad apoya la implementación de huertas agroecológicas familiares, comunitarias y escolares en todo el territorio nacional. Existe una red de alrededor de 600.000 huertas y de 20.000 promotores voluntarios ligados a este programa que ha tenido un rol muy significativo en la generación de capacidades para la producción agroecológica (ver más: Cittadini, 2014).

En simultáneo a la implementación del Programa Pro Huerta como política pública, desde 1993, bajo la órbita de la entonces Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, se crea el Programa Social Agropecuario (PSA), que poseía como objetivo inicial brindar crédito, capacitación y asistencia técnica y mercadeo a la agricultura familiar. A lo largo de los años, fue cobrando un enfoque más integral, y a partir de 2008, constituyó la base para la creación de la Secretaría de Agricultura Familiar (actual Subsecretaría de Agricultura Familiar y Desarrollo Territorial). Desde el PSA, se promovieron las iniciativas de agricultura orgánica y propuestas de desarrollo agroecológico. En 2013, fue creada un

área de Agroecología, para su promoción en todo el país, con apoyo a los procesos de transición agroecológica, aunque no de modo generalizado (Sarandón y Marasas, 2015). Por otro lado, la entonces Secretaría de Agricultura Familiar, posibilitó la consolidación de una amplia red de profesionales al servicio de la agricultura familiar en los territorios de las diferentes provincias argentinas.

Por otro lado, la reglamentación en 2001 de la ley para la producción orgánica fue un impulso para el desarrollo de este tipo de producción. La producción orgánica comenzó así a asociarse con este esquema que comprendía la certificación de la calidad de lo producido por parte de las empresas certificadoras (privadas), y con una producción para exportar a mercados de orgánicos internacionales (primero el mercado europeo, luego a Estados Unidos y otros países). Algunas redes internacionales y locales colaboraron también en este sentido, como IFOAM (International Foundation for Organic Agriculture) que tuvo su reunión internacional en la Ciudad de Mar del Plata en 1998.

Más adelante juega un papel importante la Comisión Interamericana de Agricultura Orgánica (CIAO), creada en 2008 con apoyo de IICA. A nivel local, los productores orgánicos se nuclearon en el Movimiento Argentino para la Producción Orgánica (MAPO).

Más recientemente, en 2007, se funda la Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología (SOCLA) con la intención de tener un ámbito regional de intercambio científico en relación a la Agroecología.

Con el tiempo los conceptos de producción orgánica y agroecología se fueron diferenciando en Argentina, uno más anclado en un esquema normativo y otro en un campo disciplinar y de la experiencia social y comunitaria, aunque no quita que ciertos actores los usen aún de manera indiferenciada. La producción orgánica se va a asociar con el esquema de certificación desarrollado para garantizar las propiedades del producto destinado a la exportación, y con los objetivos de obtener mediante la misma un acceso a un mercado específico y un agregado de valor para la producción. En cambio, el concepto de agroecología se apoyó en el enfoque holístico y de paradigma de la complejidad, con prácticas productivas y asociativas orientadas a mercados locales o regionales y sin el énfasis en la certificación, o a lo sumo proponiendo formas de certificación participativa, priorizando las relaciones de confianza y de proximidad, y con apoyo en las tradiciones de la educación popular.

En el INTA se crean en 2005 los Institutos de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Agricultura Familiar (IPAFs), con la agroecología como su propuesta tecnológica de base.

Los planteos agroecológicos también fueron incorporados como parte de las reivindicaciones y las propuestas de alternativas de distintos movimientos sociales, como organizaciones campesinas como el Movimiento Nacional Campesino Indígena (MNCI), que agrupa un gran número de organizaciones campesinas e indígenas de la Argentina, grupos ambientalistas, y más recientemente ha llegado a nuclear varios Estados Municipales en favor de la agroecología. Una novedad de los últimos años ha sido la emergencia de experiencias de producción agroecológica en explotaciones agrícola ganaderas de tamaño mediano o grande, en el sector de los típicos chacareros pampeanos. Varias de estas experiencias han sido recogidas por la Red de Agroecología del INTA y apoyadas con investigaciones realizadas en algunos sitios pilotos.

En la difusión local fue importante el rol jugado tanto por la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (FAUBA), como por la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), donde ya desde la década de los noventa comienzan a incorporarse al debate académico los planteos del enfoque agroecológico. En la carrera de Agronomía de la UNLP, el trabajo de institucionalización del ingeniero agrónomo Santiago Sarandón logró a comienzos del nuevo milenio hacer de la formación en agroecología una materia obligatoria, en un programa de formación con fuerte orientación productivista y así formar una generación de agrónomos con desempeño tanto en el mundo académico como en el trabajo profesional y en el ámbito público y privado.

Más adelante surgieron también: una especialización en agroecología en la Universidad Nacional de la Matanza (en conjunto con INTA), un curso de extensión en la Universidad Nacional del Centro (ambas en la provincia de Buenos Aires), y una Licenciatura en Agroecología en la Universidad Nacional de Río Negro. A su vez, así como en la UNLP, la Universidad Nacional Arturo Jauretche, en el Gran Buenos Aires, dicta desde 2013 las materias “Agroecología” y “Agroecología periurbana”. El crecimiento de las opciones de formación en agroecología en los últimos años, junto con el desarrollo de distintas jornadas y seminarios tanto de nivel internacional, como nacional, en distintas regiones del país, permite hablar en estos tiempos de una “primavera de base agroecológica” (Ulle, 2016).

A finales de 2014, se sanciona la Ley Nacional de Agricultura Familiar “Reparación histórica de la agricultura familiar para la construcción de una nueva ruralidad en la Argentina”. La misma, declara de interés público a la agricultura familiar, campesina e indígena, y reconoce su contribución a la seguridad y soberanía alimentaria y promoción de sistemas que preservan la biodiversidad, los procesos sostenibles de transformación productiva. Al mismo tiempo, junto a la priorización de incrementar la producción indica que deberá ser sobre la base de la sostenibilidad ambiental, social y económica. Se destaca también, su consideración de la tierra como un bien social, para lo cual contempla la creación de un Banco de Tierras para la Agricultura Familiar. En particular, la ley, indica que deberán instrumentarse políticas activas y participativas, priorizando prácticas agroecológicas. Si bien esta ley constituye un gran logro de las organizaciones sociales y agricultores familiares, la misma aún no ha sido reglamentada a fin de que pueda ser implementada. Al ser una Ley de Adhesión, invita a las provincias a adherir, en particular las Provincias de Entre Ríos, Buenos Aires, Corrientes, Santa Fé, Jujuy y Neuquén adhirieron, mientras que Chaco, Río Negro, San Juan, Salta y Misiones cuentan con ley propia.

Al no contar con normativa específica implementada para la promoción de la agroecología, en sus diversas escalas, a nivel nacional, que articule las distintas iniciativas impulsadas por los distintos niveles del estado o áreas de gobierno, muchas iniciativas de políticas públicas se encuentran “atomizadas”. A continuación haremos mención a algunas políticas públicas que se están implementando en la actualidad:

- Provincia de Misiones - Ley de Fomento a la Producción Agroecológica: en 2014, se sanciona esta Ley Provincial, la cual crea el Registro de Productores Agroecológicos, y un Sistema Único de Certificación Participativa.
- Municipio de Gualeguaychú, Provincia de Entre Ríos - Plan de Alimentación Sana, Segura y Soberana (PASSS): este programa, lanzado en 2018, hace foco en garantizar

zar el Derecho Humano a la alimentación sana, se articula desde el ámbito del Desarrollo Local sustentable a la producción, comercialización y consumo de alimentos sanos, seguros y soberanos.

- Municipio Colonia Caroya, Provincia de Córdoba - Ordenanza de Promoción de la Producción Agroecológica: con vigencia desde fines de 2017, en el marco de esta ordenanza se generaron los protocolos para la certificación agroecológica para cada producción.
- Municipio de Rosario, Provincia de Santa Fé - Programa de Agricultura Urbana (PAU), Proyecto Agroindustrias Urbanas Sociales (AUS) y Parques y Jardines Huertas: el PAU surgió a partir de la crisis económica que atravesó Argentina en 2001, durante la cual en particular en Rosario los niveles de pobreza alcanzaron el 60% de la población.

Cómo se promueve la agroecología desde la política pública en Argentina: El caso de Misiones.



Misiones tendrá la semana de la Agroecología.

Políticas públicas para las alternativas agroecológicas en Brasil

En Brasil, la construcción de una política agroecológica nacional es el resultado de un proceso originado en la agricultura familiar, organismos no gubernamentales y organizaciones sociales. En la década de 1990, la confluencia de estos actores sociales alcanzó el establecimiento de redes locales y regionales de gestión del conocimiento agroecológico, con la capacitación de agricultores y técnicos, experimentación compartida e intercambio de saberes. Es a partir de este momento que logran influir con su visión de agroecología en la formulación e implementación de políticas públicas, aunque de modo discontinuo y/o disperso. Asimismo, este proceso, con fuerte anclaje en la agricultura familiar, fue en paralelo y no en detrimento de la agricultura industrial.

Cabe destacar que una de las principales problemáticas de la agricultura familiar en Brasil es el acceso a la propiedad de la tierra. El nivel de conflicto social, llevó a que a mediados de la década del 90, el Estado reconociera la importancia de este sector en el desarrollo rural a través de la creación del Programa Nacional de Fortalecimiento de la Agricultura Familiar (PRONAF), que brindaba apoyo a infraestructura de los productores y de los municipios, crédito a los agricultores familiares y asistencia técnica. Si bien este programa no contemplaba factores ambientales, y se dirigía a "modernizar" la agricultura familiar, creó un "nicho institucional" en las políticas públicas, para en 2000 pasar a integrar el recientemente creado Ministerio de Desarrollo Agrario (MDA). Este sector pasa a ser atendido por un nuevo Ministerio y sale de la órbita del Ministerio de Agricultura, Pecuario y

Abastecimiento (MAPA), más orientado a los grandes productores bajo enfoque agroindustrial. Asimismo, se verificó la articulación y promoción de producciones ambiental y socialmente sustentables de la agricultura familiar a través de programas implementados desde el Ministerio de Medio Ambiente que financió Proyectos Demostrativos de la agroecología. Primero se registraron iniciativas de los Estados Subnacionales (Estaduales y Municipales), de adopción de la agroecología como política pública, para luego ser incorporada en la órbita Nacional.

En paralelo, la regulación de la agricultura orgánica, surge desde el MAPA, por una presión ejercida por los organismos de certificación europeos y nacionales, para lo cual se empieza a trabajar en 1994.

En simultáneo, desde 1990, la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA) desarrolla acciones específicas en el campo de la agroecología y la agricultura orgánica.

En 2003, a partir del Programa Hambre Cero, se instituyeron distintas políticas públicas para la compra de alimentos por parte del Estado, con mecanismos simplificados para su adquisición, desde la agricultura familiar, a fin de ser destinados a personas en situación de vulnerabilidad social, instituciones públicas de alimentación y nutrición, escuelas, entre otras. Estos programas, orientados a garantizar la seguridad alimentaria, también promovieron la articulación entre los distintos sistemas productivos de la agricultura familiar y la demanda pública. Dado que incluye 380 diferentes productos, esto fomentó la diversificación de los sistemas de la agricultura familiar, al garantizar la comercialización, y por otro lado, contempló la adquisición de alimentos orgánicos y agroecológicos, con precios de hasta un 30% superior a los de productos convencionales. Además, se contempló la compra y distribución de semillas criollas y de variedad, lo que fomentó el rescate, multiplicación y oferta de estos materiales. Sin embargo, no adquirió dimensiones muy significativas, en el año con mejor desempeño (2012) los alimentos certificados constituyeron el 2% del total.

En 2004, inició la Política Nacional de Asistencia Técnica y Extensión Rural (PNATER), a cargo del Ministerio de Medio Ambiente (MMA), destinado a la agricultura familiar y estimulando un abordaje basado en los principios de la agroecología.

En 2012, finalmente se instituye la Política Nacional de Agroecología y Agricultura Orgánica (PNAPO), construido de modo participativo entre movimientos sociales, ONG's, redes de agroecología, profesionales vinculados a las universidades y órganos gubernamentales de investigación y extensión.



*La experiencia Brasileña en la producción Agroecológica.
Conversación con Rogerio Diaz Pereira.*

La reorientación de las políticas agropecuarias para alentar a los productores a adoptar prácticas más respetuosas con el ambiente puede observarse en muchos otros países desarrollados y en vías de desarrollo. El presupuesto federal estadounidense dedicado a este tipo de programa es de \$6 mil millones anuales. China también comienza, tentativamente, a hacer esfuerzos en esta dirección. La FAO publica recomendaciones para cambiar las políticas agrícolas en favor del ambiente. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OCDE, y la Oficina Europea de Estadística Eurostat para la Unión Europea también publican numerosos informes y estadísticas sobre este tema.

PARA PROFUNDIZAR



Sugerimos leer los textos fuentes utilizados para elaborar este apartado:

- Caporal, F. R. y Petersen, P. (2010). *Políticas Públicas y Alternativas Agroecológicas en Brasil: Perspectivas para la Seguridad y Soberanía Alimentaria*. Revista de Economía Crítica, nº10: 75-112. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/227488165_Politicas_publicas_y_alternativas_agroecologicas_en_Brasil_perspectivas_para_la_seguridad_y_soberania_alimentaria (Acceso: 30 de agosto 2018).
- Schmitt, C., Niederle, P., Ávila, M., Sabourin, E., Petersen, P., Silveira, L., Assis, W. y Palm, J., Fernandes, G. B. La experiencia brasileña de construcción de políticas públicas en favor de la agroecología. En: Sabourin, E., Patrouilleau, M. M., Le Coq, J. F., Vázquez, L. y Niederle, P. (Organizadores). *Políticas públicas a favor de la agroecología en América Latina y el Caribe*. Porto Alegre, Evangraf /Criação Humana, Red PP-AL: FAO, 73-122 pp. (Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i8067s.pdf> Acceso: 25 de agosto de 2018).

Quels apports de la PAC pour l'Agriculture Périurbaine et l'Alimentation Durable des Villes?

<http://www.supagro.fr/capeye/la-pac-quels-apports-pour-lagriculture-periurbaine-et-lalimentation-durable-des-villes/>

Agriculture et développement rural

https://ec.europa.eu/agriculture/research-innovation/eip-agriculture_fr

<http://www.fao.org/3/a-i8067s.pdf>

En las recomendaciones de la FAO's para políticas agro-ambientales en América Latina y el Caribe

<http://www.fao.org/in-action/programa-brasil-fao/noticias/ver/es/c/1150335/>

El caso de la Ciudad de Rosario: política pública municipal de fomento de la agroecología urbana



Agricultura Urbana:
Antonio Lattuca en Magazine del Mediodía.

Brasil Agroecológico: Plan Nacional de Agroecología y Producción Orgánica



Brasil Agroecológico: Plan Nacional de Agroecología y Producción Orgánica.

Plan de alimentación sana segura soberana:

<http://www.gualeguaychu.gov.ar/passs>

Ley Provincial de Promoción de la Agroecología en Misiones:

<http://www.digestomisiones.gob.ar/uploads/documentos/leyes/LEY%20VIII%20-%20N%2068.pdf>

Otros Casos

En China:

<http://www.iied.org/sustainable-agriculture-china-then-now>

En Estados Unidos de Norteamérica:

<https://www.ers.usda.gov/topics/natural-resources-environment/conservation-programs/background/>

Los límites de las políticas agroambientales

La crítica al reverdecimiento de la PAC

Volvamos al ejemplo de la Unión Europea. A pesar de los cambios de la última reforma de la Política Agraria Común, las organizaciones de protección ambiental creen que la PAC no ofrece incentivos que verdaderamente impulsen la transición a la agroecología. De hecho, las medidas ecológicas solo cambiarán las prácticas actuales marginalmente. Los sectores primarios (los sectores de equipamiento, de semillas, de fertilizantes y de pesticidas) y los secundarios (agroalimentación y agroindustria) no están muy dispuestos a cambiar su organización y su tecnología para acompañar y acelerar la transición agroecológica. Hasta ahora han invertido en la agricultura convencional y un cambio de orientación implica riesgos. Sería necesario un auténtico giro de la PAC para que decidan invertir más, por ejemplo, en el desarrollo de tratamientos naturales o máquinas adaptadas a las prácticas agroecológicas. Sin embargo, los Estados miembros de la Unión Europea no tienen todos la misma opinión respecto a la urgencia de la transición agroecológica. Son sensibles a la renuencia expresada por la mayoría de los sindicatos agrícolas que viven las exigencias ambientales como restricciones y costos adicionales impuestos por burócratas que no están relacionados con su trabajo diario y los hacen aún más vulnerables a la competencia de los productos importados. Finalmente, la PAC, muy centralizada y dirigida por Bruselas, deja poco espacio para una adaptación a las políticas locales, y, por lo tanto, está poco preparada para los requisitos de la agroecología que supone precisamente poder encontrar soluciones locales a las limitaciones y especificidades locales.

PARA PROFUNDIZAR



- *La nouvelle PAC moins verte que prévu)*
<https://www.euractiv.fr/section/climat-environnement/news/la-nouvelle-pac-moins-verte-que-prevu/>

¿Hacia una verdadera política agroecológica en Francia?

Francia optó por defender la transición agroecológica en su ley de Futuro por la Agricultura del 2014 en el "Producir de otra forma". El objetivo es otorgar a la agricultura los medios para ser doblemente eficaz en los planos ambiental y económico. Para esto, Francia se vale de la PAC, pero también busca activar seis "palancas" de la agroecología a través de un plan de acción propio.

- Promover enfoques inspirados en la agroecología en las prácticas agronómicas y en la gestión del establecimiento.
- Estructurar y reorganizar las cadenas de producción y de distribución.

- Promover la organización colectiva de los productores, especialmente los grupos de interés económico y ambiental (GIEE).
- Acompañar a la organización de actores a nivel de los territorios.
- Apoyar la transición a través de la investigación, el asesoramiento y la capacitación.
- Difundir, transferir, capitalizar y valorizar.

Todavía es demasiado pronto para evaluar el éxito de esta política. Uno de los ejes emblemáticos es el de la organización colectiva de los productores. El ministerio creó la etiqueta "GIEE" que permite a los grupos de productores que desean implementar la transición agroecológica en su territorio beneficiarse de un mayor apoyo de los subsidios públicos. Siendo así, se habla mucho al respecto, pero en la práctica los GIEE todavía son pocos y hoy es difícil afirmar, por ejemplo, que tendrán la capacidad de crear una dinámica sostenida y más amplia.

Las políticas agropecuarias en América Latina

Limitaciones al desarrollo de la agroecología en Argentina

Si bien como hemos visto anteriormente hay numerosos actores e instituciones públicas y de la sociedad civil, comprometidas con la agroecología, es necesario decir que la producción absolutamente predominante en Argentina es aquella relacionada a la agricultura industrial, centrada en la producción de commodities con fuertes tendencias a sistemas de monocultivos.

A nivel de política agropecuaria no ha habido medidas específicas de estímulo a la producción agroecológica, y a diferencia del caso de Brasil, no se utilizaron políticas de compras públicas como herramienta de apoyo a la agricultura familiar y a la agroecología.

Si bien perdura la institucionalidad de la agricultura familiar a través de una secretaría de Estado, en 2018 se redujo su personal en un 50%. En lo que respecta a la investigación agronómica, la mayor parte de la investigación del INTA sigue orientada al apoyo a los sistemas convencionales, aunque son muy importantes los avances realizados en la integración de la Agroecología a través de los Institutos para la Agricultura Familiar y de la Red de Agroecología (REDAE).

Las limitaciones de las políticas agroecológicas en Brasil

La lucha de Brasil contra el hambre y la inseguridad alimentaria, constituyó una de las experiencias más exitosas a nivel global. Pero en paralelo llegó a ser el mayor consumidor global de agroquímicos y segundo en área cultivada con transgénicos. Una de las principales problemáticas a la expansión de las políticas de fomento de la agroecología es el nivel de concentración de la tierra. Si bien Brasil posee 4,3 millones de pequeñas y medianas unidades productivas familiares (85%

del total), de acuerdo con la Oxfam – Brasil (2016), el 0,91% de los establecimientos concentran el 45% de la superficie total agrícola, con una significativa expansión de los procesos de acaparamiento de tierras, agua y biodiversidad. La promoción de la agroecología entra en conflicto con la expansión del agronegocio, donde experiencias agroecológicas quedan insertas como pequeños parches entre monocultivos con uso de agroquímicos. Sumado al nivel de concentración de las tierras agrícolas, generalmente asociadas a la producción de commodities, otra importante restricción es el creciente dominio de grandes empresas en la comercialización de alimentos.

Las orientaciones políticas que están conduciendo el gobierno de Brasil han generado algunos cambios institucionales regresivos hacia la agricultura familiar, tal como es el caso de la supresión del Ministerio de Desarrollo Agrario. Por otro lado, se suma la interrupción en la implementación de programas destinados a abordar la reducción del uso de agroquímicos.

Sobre las políticas agropecuarias en América Latina

De acuerdo a lo abordado ¿Qué piensan de la eficacia de la Política Agraria Común, la Política Nacional de Agroecología y Producción Orgánica de Brasil y las políticas públicas argentinas para crear condiciones favorables para la transición agroecológica? ¿Conocen otros ejemplos, fuera de los ya mencionados, de políticas agropecuarias que evolucionaron para favorecer la transición agroecológica?

Pueden compartir estos principios a través de las redes sociales en el espacio de foro “Las políticas agropecuarias en América Latina”. También recorrer los principios formulados por los y las colegas, y comentar.

En conclusión: ¿qué desarrollos queremos?



*Sophie Thoyer,
Professeur à Montpellier SupAgro.*

¿QUÉ INSERCIÓN EN LOS MERCADOS PARA QUÉ TRANSICIÓN AGROECOLÓGICA?

Reformar el sistema alimentario, un desafío esencial de la agroecología



Ronan Le Velly,
Professeur à Montpellier SupAgro.



¿Circuitos cortos o circuitos largos?

Los distintos modelos comerciales ligados a la agroecología pueden privilegiar los circuitos cortos, los circuitos largos o buscar estar presentes en todo tipo de circuitos. A su vez, en este punto se expresan diferencias en las estrategias para la transición agroecológica.

Las AMAP: el proyecto de una alternativa

Para abordar este tema, es interesante partir de un modelo de comercialización particularmente alternativo: las Asociaciones para el Mantenimiento de una Agricultura Campesina (AMAP en francés). Si no están seguro de qué son las AMAP, aquí hay un breve video de una presentación de la Red de las AMAP de Francia.

Descubra la Red AMAP de Francia



La Red AMAP de Francia.

Existen equivalentes de las AMAP en muchos otros países. En sus principios, las AMAP rompen con varias características de los métodos de comercialización convencionales.

- Al igual que con otros circuitos cortos, podemos hacer hincapié en el establecimiento de relaciones directas entre productores y consumidores. De hecho, estas relaciones son incluso más fuertes que en otros circuitos de proximidad si consideramos que los productores y los consumidores pueden ponerse de acuerdo en las condiciones de producción y las modalidades de organización de las AMAP (gestión de entregas, etc.). Para los promotores de las AMAP, estas relaciones actúan como palanca de la transición agroecológica. Ellas vuelven a conectar la producción agropecuaria y la alimentación haciendo que los consumidores tomen conciencia de las realidades productivas de su región (limitaciones edafoclimáticas, situaciones económicas.).
- Asimismo, se puede resaltar la lógica del "compre local", común a otras formas de circuitos cortos. Esta también marca una ruptura con la organización dominante de los sistemas alimentarios, que está altamente desterritorializada.
- El paquete de suscripción y la falta de opciones en los contenidos de las canastas implican, a su vez, un modo de consumo muy diferente al que uno puede tener cuando va al supermercado. En los discursos de promoción de las AMAP, esta renuncia a la elección también puede ser un vector de transformación de los regímenes alimentarios: descubrimiento de frutas y verduras "olvidadas", respeto por las estaciones, menos consumo de productos procesados, etc.
- Entonces, los principios de las AMAP prevén definir niveles de precios remunerativos que tienen en cuenta los costos de producción, cuando los precios de mercado convencionales parecen estar guiados únicamente por el enfrentamiento anónimo de la oferta y la demanda. En las AMAP, no es raro hablar de una "salida de la economía de mercado".
- Si añadimos la referencia a los modos de producción "campesinos" o "agroecológicos", este modelo finalmente se presenta como un vector de fuerte transformación de los sistemas alimentarios.



Ronan Le Velly,
Professeur à Montpellier SupAgro.

En Argentina, diferentes organizaciones de productores han generado circuitos similares a los de las AMAP generando redes de distribución de bolsones de hortalizas, en muchos casos con la colaboración de redes de universitarios. También existen experiencias de comercializadoras, en muchos casos bajo la forma de cooperativas, con enfoque de economía social y solidaria como un canal importante de vinculación y comercialización entre el productor y el consumidor. Del mismo modo, en los últimos 15 años, se han incrementado en diferentes regiones del país la presencia de ferias de comercialización de productos agroecológicos, la mayor parte de las veces basados en la confianza y el conocimiento local.

Mercado Territorial, un ejemplo de circuitos cortos de productos en transición agroecológica.



Mercado Territorial,
ejemplo de circuitos cortos.

PARA PROFUNDIZAR



- **Mercado Territorial.** Un ejemplo de promoción de canales alternativos para la comercialización de productos en transición agroecológica.
<http://mercadoterritorial.observatorioess.org.ar/>
- Más cerca, más justo. Canales cortos de comercialización y transición agroecológica.
<https://www.mascercaesmasjusto.org.ar/>

Circuitos largos y agroecología: ¿un matrimonio posible?

La agricultura orgánica es un laboratorio interesante para cuestionar las consecuencias de un desarrollo de ventas a través de la participación en canales convencionales, dominados por grandes empresas agroalimentarias, y la gran distribución. ¿Podemos hacer prosperar la Agroecología sin "convencionalizar"? En este punto, los interrogantes son cautivantes. Ciertas opiniones temen el desarrollo de un "bio-negocio" alejado de los

fundamentos agroecológicos. Temen que aparezcan presiones sobre los precios, típicas de la agricultura convencional, los sistemas de cultivo o de ganado industriales, las especializaciones regionales contrarias a la territorialización de los sistemas alimentarios, etc.

En el siguiente audio, Walter Pengue, un importante referente para la Agroecología en Argentina, brinda una reflexión en ese sentido.



Audio reportaje al Ing. Walter Pengue.

En Francia, la Federación Nacional de la Agricultura Orgánica comenzó a reflexionar sobre esta temática en los últimos años. En lo que llama la "nueva economía orgánica", destaca la capacidad de los colectivos de productores orgánicos de las regiones francesas para apoyar el desarrollo comercial y al mismo tiempo mantener "desempeños plurales" (ver la colección L'agriculturebiologique: prix Nobel de l'économie citada en la sección Para ir más allá).

En este contexto, las relaciones establecidas con la red de tiendas especializadas Biocoop son particularmente interesantes. El caso de la asociación entre Biolait y Système U también merece atención. Para alimentar la reflexión en vistas de la transición agroecológica, podemos leer estos dos breves artículos:

<http://agriculture.gouv.fr/lait-bio-quand-producteurs-et-distributeurs-sengagent>

<https://reporterre.net/Biolait-la-cooperative-des-paysans-qui-echappe-a-la-crise>

Es difícil sacar conclusiones en cuanto a la conveniencia general de la comercialización en las principales cadenas minoristas de distribución "convencional". Por otro lado, el caso Biolait -Système U nos permite afirmar que esta comercialización puede seguir diferentes caminos, de acuerdo con las reglas y compromisos establecidos en cada caso. Si tiene una experiencia u opinión sobre la comercialización de productos agroecológicos en circuitos largos convencionales, puede expresarla en el foro de la secuencia.

¿Certificación por terceros o certificación participativa? ¿Cómo confiar en el mercado?

Una primera situación es la comercialización basada en los circuitos de confianza.

La **red**: gracias a nuestra red de relaciones, tenemos acceso a información privilegiada que nos permite saber que dichos productos son de calidad superior, que dicho profesional es confiable, etc., esta es la modalidad predominante en Argentina.

Dos mecanismos de certificación muy diferentes

¿Cómo transmitir información sobre productos agroecológicos? En este punto existen al menos dos mecanismos implementados: la certificación por terceros y la participativa.

La certificación por terceros es la desarrollada para la etiqueta AO. Es la más conocida y no nos detenemos en su funcionamiento. Solo mencionamos que se basa en 1) una lista precisa de estándares, reglas a respetar, 2) un control llevado a cabo por un organismo de certificación (en Francia por ejemplo: Ecocert, Qualité France; en Argentina: Argencert, Food Safety, Letis, OIA) que verificará el terreno y los documentos apoyándose en la aplicación de las reglas, 3) mecanismos que permiten certificar la seriedad del organismo de certificación. La etiqueta AO es otro ejemplo de un "dispositivo de promesa".

La certificación participativa, también llamada sistema de garantía participativa (SGP) se usa para productos agroecológicos. En la historia de la agricultura orgánica francesa, este método fue puesto en acción antes de que se desarrollara la etiqueta orgánica y continúa desarrollándose dentro de la red Nature&Progrès. También es propugnada como una base para la discusión entre productores y consumidores en las AMAP francesas y se la utiliza en más de cincuenta países para certificar producciones agroecológicas. En Brasil, el estado incluso reconoce la certificación participativa como un método de valor equivalente a la certificación por terceros. Finalmente, notemos que la IFOAM, la Federación Internacional de Organizaciones de Agricultura Orgánica, es un movimiento activo en la promoción de este enfoque.

El testimonio de la socióloga María Mercedes "Paiá" Pereda, miembro de INCUPO detalla una experiencia argentina de implementación de SPG



Sistemas Participativos de Garantía: una alternativa para pequeños productores.

Certificación de garantía participativa en Brasil



*Rogerio Pereira Dias,
Ex coordinador de Agroecología del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Abastecimiento de Brasil*

Dos vectores de transiciones agroecológicas diferentes



Ronan Le Velly,
Professeur à Montpellier SupAgro.

PARA PROFUNDIZAR



- *Sistemas Participativos de Garantía Estudios de caso en América Latina.*
IFOAM, 2013.
https://www.ifoam.bio/sites/default/files/page/files/la_case_studies_color_print_fc_0.pdf
http://www.redcimas.org/wordpress/wp-content/uploads/2012/10/sistemas_participativos_degarantia.pdf
- *Avanza una certificación académica para la agroecología.* Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires.
<http://sobrelatierra.agro.uba.ar/avanza-una-certificacion-academica-para-la-agroecologia/>

ACOMPAÑAMIENTO DE TRANSICIÓN AGROECOLÓGICA

Apoyando la transición Agroecológica

Acompañar la transición agroecológica es otorgar a los actores involucrados los recursos en términos de información, conocimientos y herramientas para poder cambiar sus prácticas.

Pero esto no es fácil. ¿Por qué? Porque la agroecología es difícilmente transmisible a través de recetas que simplemente deben aplicarse. Nos gusta, cuando nos enfrentamos a una dificultad, por ejemplo, cultivar un jardín, disponer de una solución simple a implementar. O cuando vamos al médico, salir con una receta. Esto se llama asesoramiento prescriptivo; a cada problema brinda una solución que basta con poner en práctica. Desafortunadamente (o quizás afortunadamente), la agroecología es difícil de transmitir en forma de recetas. Esto es lo que hace a su dificultad, pero también a su poder, porque no se trata solo de aplicar fórmulas, sino también de cambiar la manera

de ver, interpretar y actuar. Acompañar la transición agroecológica requerirá, por lo tanto, ir más allá del asesoramiento prescriptivo o la capacitación transmisiva.

¿Por qué la agroecología es difícil de transmitir con recetas?

La implementación de la agroecología, en las diferentes formas que se han visto a lo largo del Mooc, equivale, entre otros aspectos, a tener una mirada sistémica de cómo interactúan y operan los organismos vivos que están involucrados en los procesos ecológicos que buscamos mantener y fomentar, donde necesitamos de por ejemplo: las lombrices para aumentar la porosidad del suelo, las leguminosas para fijar nitrógeno desde el aire, las micorrizas para mejorar la absorción de raíces, etc. Finalmente, lo que hace a la originalidad de la innovación agroecológica es que ciertas palancas de acción son organismos vivos. Sin embargo, existen muchas complicaciones de manejo cuando venimos de una cultura de producción convencional. Podemos distinguir cuatro:

1. A menudo son poco conocidos en el contexto del campo cultivado. Esto se debe al hecho de que la agronomía estuvo desviada durante mucho tiempo del estudio del componente biológico, y que la ecología se apartó del estudio de los agrosistemas, como hemos visto en la secuencia 2. Construir conocimientos científicos, técnicos y operativos es, entonces, una prioridad, pero el hecho es que, en la agroecología, a menudo es necesario actuar sin conocer bien las propiedades y el comportamiento de las palancas de acción. Los saberes a menudo son incompletos, inestables.
2. Son sensibles al contexto del ambiente y a las prácticas. Estos organismos mantienen numerosas relaciones con el entorno que los rodea, lo que los hace muy sensibles al contexto. Por ejemplo, una lombriz de tierra es capaz de crear porosidad en el suelo solo bajo ciertas condiciones de temperatura, humedad y disponibilidad de materia orgánica, mientras que las herramientas de labranza son mucho menos sensibles a estos elementos contextuales. Como resultado, las soluciones dependerán en gran medida de las condiciones bajo las cuales son implementadas: no podemos simplemente aplicar recetas universales.
3. A veces son difíciles de controlar y pueden tener efectos no deseados porque su número y actividad responden a procesos ecológicos que no dominamos en su totalidad (dinámica de poblaciones, etc.) y pueden escapar al control. Por ejemplo, una planta de cobertura que utilizamos para sofocar la vegetación espontánea no deseada puede competir con los cultivos si no es correctamente controlada o convertirse en la anfitriona de organismos que atacan al cultivo. Siendo así, la gestión del riesgo se convierte en un elemento clave de la innovación agroecológica.



¿No habrás llevado la intensificación ecológica demasiado lejos, no?

4. Sus efectos a menudo son poco visibles. ¿Cómo evaluar la unión simbiótica de una planta de cobertura de leguminosas o la porosidad creada por las lombrices de tierra? La articulación de organismos implica el desarrollo de métodos de observación, de evaluación de sus efectos en relación con el funcionamiento del agrosistema y de los rendimientos esperados.

Son estas características de los organismos vivos, las palancas de acción de la agroecología, las que dificultan un acercamiento a partir de recetas. Las recetas se crean en situaciones de conocimientos estables, de bajo riesgo y fácil acceso a la información, no en situaciones poco conocidas, sensibles, difíciles de controlar y de efectos poco visibles. En las últimas situaciones, lo que prevalece es la gestión adaptativa, definida como un proceso interactivo donde buscamos reducir la incertidumbre en el tiempo a través de un monitoreo constante del estado del sistema para generar conocimientos y adaptar las acciones para corregir estos estados.

"La gestión adaptativa es un enfoque de la gestión de los sistemas naturales que se apoya en el aprendizaje —que proviene del sentido común, la experiencia, la experimentación, el monitoreo...— mediante la adaptación de prácticas en función de lo que se ha aprendido" (Cordonnier y Gosselin, 2009).

Como escribe Nathalie Girard "Al poner en el centro de la gestión los procesos de reajuste y de aprendizaje en la acción, estos modos de gestión otorgan particular importancia a las condiciones locales y los conocimientos adquiridos por la práctica en una situación dada, y fomentan a adoptar una nueva relación entre conocimiento y acción. Este tipo de punto de vista nos invita a interesarnos por los conocimientos producidos actuando, en condiciones reales, por los propios practicantes". Fuente: Girard, N. (2014). Quels sont les nouveaux enjeux de gestion des connaissances ? L'exemple de la transition écologique des systèmes agricoles. Revue internationale de Psychosociologie et de gestion des comportements organisationnels XIX (1), 51-78.

En agroecología, por lo tanto, es bueno producir conocimientos en la acción para poder adaptarnos y no seguir recetas. Es interesante, pero a su vez incómodo. Veamos, entonces, cómo acompañar esta transición agroecológica para limitar esta incomodidad y apreciar el potencial creativo.

Es importante señalar que esta "dificultad" de no contar con recetas puntuales para situaciones específicas es ampliamente compensada con la eficacia y la resiliencia que se genera a partir de la implementación de los principios generales de la agroecología. Aun cuando no podamos tener una comprensión acabada de los procesos subyacentes, y establecer relaciones de causa-efecto dada la complejidad de los mismos.

¿Cómo acompañar la transición agroecológica?

Para comprender el impacto de la forma de asesoramiento sobre la transición agroecológica, partamos de dos ejemplos. El primero es el de acompañamiento de los campesinos hacia la agricultura de conservación (AC), en una cooperativa del norte de

Francia. Los dirigentes de esta cooperativa querían promover esta forma de agricultura basada en la reducción de la labranza (sin laboreo) y el mantenimiento de una cobertura permanente en el suelo (ya la hemos visto en la secuencia 2). Dentro de esta cooperativa, dos asesores estaban fuertemente involucrados en el acompañamiento a los agricultores hacia la AC, en dos regiones distintas, con métodos de apoyo radicalmente diferentes. Sumado a este ejemplo abordaremos el de la Chacra Experimental Integrada Barrow, del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) de Argentina, desde la cual se realiza acompañamiento para la transición agroecológica en sistemas a gran escala del sur de la Provincia de Buenos Aires, cuyo método es similar a uno de los que implementan en la cooperativa francesa antes mencionada.

PARA REFLEXIONAR



Les proponemos leer las dos experiencias que se encuentran a continuación y tomar nota de los elementos descriptivos de cada una teniendo en cuenta los siguientes interrogantes:

- ¿Cuál es el tipo de aproximación del asesor?*
- ¿Quién asume los riesgos de la transición?*
- ¿Cómo impacta en las prácticas productivas?*
- ¿Qué dependencias se generan?*

Experiencia 1

Extracto de Brives, H., Riousset, P., y de Tourdonnet, S. (2015). Quelles modalités de conseil pour l'accompagnement vers des pratiques agricoles plus écologiques ? Le cas de l'agriculture de conservation. En "Opérateurs du conseil privé en agriculture" (C. Compagnone, F. Goulet and P. Labarthe, eds.), Educagri.

Nuestro trabajo se basa en dos situaciones contrastantes de organización del asesoramiento en agricultura de conservación dentro de una sola cooperativa. En el transcurso de nuestras investigaciones (en la primavera de 2011), la cooperativa con sede en Champagne acaba de adquirir un comercio? Una concesión?ubicado en Franche-Comté. Un consejero en agronomía de esta firma trabaja en prácticas agrícolas sin labranza desde hace veinticinco años y en siembra directa desde hace quince. Él construyó una experiencia y una reputación en la difusión de estas prácticas. Al frente de un equipo de cuatro técnicos en ventas, es considerado el especialista regional en siembra directa. Este asesor, a quien llamaremos Arnaud, con los agricultores que supervisa, es nuestro primer grupo de personas investigadas. El segundo grupo investigado es un club de agricultores creado en 2004 dentro de la cooperativa, bajo el impulso de su presidente, él mismo adepto de la labranza cero. Reúne a unos setenta agricultores voluntarios, interesados en la implementación de técnicas de trabajo del suelo sin labranza. El club está abierto a todos, más allá de los miembros de la cooperativa, sujeto a una contribución financiera. Está dirigido por dos agrónomos que la cooperativa pone a disposición del club. Vamos a nombrar a Charles el consejero investigado más seriamente involucrado en la administración del club que es el tema de nuestro estudio. (...)

El club de la región de Champagne es un grupo de intercambios entre agricultores sobre técnicas de labranza cero. Los intercambios se llevan a cabo en reuniones periódicas y en un viaje de estudio anual. Las reuniones generalmente son organizadas por un agricultor identificado por el asesor por haber experimentado con una nueva forma de proceder o haber encontrado una dificultad específica en el manejo de sus cultivos sin labranza. El consejero juega un rol de facilitador de los intercambios entre los agricultores, al solicitar las experiencias de cada uno y la reflexión colectiva. Se esfuerza por nunca proponer soluciones prefabricadas, pero invita a los agricultores a describir sus experiencias en respuesta al problema abordado. En particular, provoca el análisis y la comparación por parte de los agricultores participantes para "hacer emerger reglas de decisión" (en sus términos) a partir de los éxitos y fracasos de cada uno. Les hace preguntas sobre todos los elementos que han llevado al éxito o al fracaso (condiciones pedoclimáticas, número, naturaleza y momento de las intervenciones...). El consejero y los agricultores buscan observar eventos recurrentes, encadenamientos lógicos de eventos, para que cada uno saque conclusiones apropiadas para su propia granja. Así, el club se convierte en un lugar de experiencia colectiva en agricultura de conservación.

Cada agricultor es descrito como responsable de la elaboración de su sistema de cultivo y su itinerario técnico. También le corresponde a él extraer de las experiencias de otros las conclusiones apropiadas para su hacienda, siendo el objetivo, según el consejero (Charles), que "todos encuentren las soluciones que le permitan dormir por la noche: [el técnico] le dará las llaves que le permiten razonar. Esas son las reglas de decisión. Pero después de eso, será el granjero quien decidirá... si le conviene o no, si la regla de decisión que usa le permite dormir bien o no". Esto lleva a cada agricultor a diseñar y probar estas soluciones técnicas por sí mismo y a discutir los resultados obtenidos dentro del grupo. Siendo así, observamos una diversidad de prácticas dentro del grupo. El manejo de malas hierbas implica pensar en la rotación y la introducción de plantas de cobertura. Aprender sobre las prácticas sin labranza se valora tanto como el resultado en sí: "Incluso si a veces es posible, nunca puedo pasar a alguien de la labranza a la siembra directa, sin pasar toda la etapa de transición que para mí es importante, aunque solo sea en términos de apropiación de... del razonamiento. (Charles)

Charles apunta su consejo a la agricultura de conservación y limita las intervenciones individuales fuera de las actividades colectivas del club. Cuando un agricultor llama para hacerle una pregunta, siempre trata de aprovechar esta oportunidad para organizar una reunión colectiva entorno al problema (una reunión cada mes o cada dos meses, dependiendo de la temporada). La participación de los agricultores, entendida como un intercambio de experiencias y conocimientos, es la piedra angular del funcionamiento de este sistema de asesoramiento.

De una manera muy diferente, en el caso de Franche-Comté la relación de asesoramiento se basa casi exclusivamente en el acompañamiento personalizado de cada agricultor. La asesoría está cerca, especialmente durante la fase crítica de la transición a la siembra directa que abarca el primer año. Arnaud insta a los agricultores a ponerse en contacto con él tan pronto como se enfrentan al menor interrogante. Entonces, para algunos agricultores y en algunos momentos clave del calendario de cultivos, el consejo va a ser diario. El asesor se posiciona como un experto agrónomo, especialista en labranza cero y al servicio de sus clientes. Su relación se basa en la confianza de los agricultores en la

experiencia del consultor, que también es agricultor. (...) Por lo tanto, el asesor es quien asume una gran parte del riesgo: si se equivoca, esta relación de confianza se verá perjudicada. Esto lo lleva a recomendar una polución estandarizada donde la lucha contra las malezas se realiza sistemáticamente con glifosato: el uso de cultivos de cobertura, alternativa agroecológica, no es puesto en consideración porque el conocimiento sobre su manejo no está lo suficientemente estabilizado y son demasiado sensibles al contexto para implementarlos prescriptivamente sin riesgo.

Poco espacio queda para la discusión de propuestas hechas por los propios agricultores. Su principio de consejo se basa en dos nociones, la convicción y la repetición: "Repite, repite, repite hasta que ellos repiten lo que les dices. Hay que ser gráfico. [...] Hay que repetir una vez, dos veces, diez veces, cien veces, hasta que el granjero lo repita. Esa es la convicción íntima. [...] Una vez que se establece la relación, el campesino escucha y acepta más rápido [...]. Si el procedimiento es respetado, no hay caída en los rendimientos "(Arnaud). De esta forma, el éxito del asesoramiento se basa en un estricto respeto de la prescripción, permitido por la confianza en la habilidad del consultor.

Experiencia 2

La segunda experiencia de acompañamiento es la que en general llevan adelante los técnicos del CEI Barrow del INTA, y en particular presentaremos la de Agustín Barbera.

Para asesorar en cómo iniciar la transición a la Agroecología, el asesor Agustín, de la CEI Barrow del INTA, asume que no hay recetas que puedan replicarse exactamente igual en cada una de las situaciones. Lo que promueve que se aplique en general son los principios agroecológicos, que luego serán volcados en herramientas o estrategias de manera diferente por cada productor/a.

Agustín, basa su acompañamiento en el proceso de transición- justamente- en acompañar y potenciar la construcción colectiva del conocimiento, intentando estimular la visión sistémica en cada una de las estrategias que se busquen aplicar. De esta manera, acompaña a los grupos de trabajo conformados por productores agropecuarios interesados en iniciar una transición agroecológica, la familia del productor/a, el/los empleados, realizando reuniones en los establecimientos productivos para poder identificar, en primera medida, cuál es la situación inicial en cuanto a:

- Actividades productivas y cultivos realizados por el agricultor/a, sus formas o modos de realizarlos y preferencias.
- Las maquinarias disponibles con las que cuenta.
- Realizar una estructura de costos directos, y cómo es la utilización de insumos (cuales son los insumos que necesita generalmente, y para qué objetivo).
- Reconocer los objetivos del productor/a y familia, así como también cuáles son las motivaciones para realizar la transición.

Con esta información busca realizar un rápido diagnóstico y diagramado del sistema de manera participativa. Así, se identifican las entradas en insumos, salidas de productos, y las interrelaciones existentes.

A partir de allí, busca que los participantes aporten ideas y estrategias para reemplazar la función de los insumos por procesos biológicos, respetando los objetivos del productor/a. En algunos casos, en donde los productores/as no utilizan insumos de manera periódica, promueve que los productores/as identifiquen el/los problemas que llevan a un mal funcionamiento del agroecosistema, y se procede de igual manera. Agustín, adopta el rol de priorizar el pensamiento sistémico del grupo, es decir que si se propone realizar una determinada estrategia para suplir el ingreso de fertilizantes químicos, por ejemplo, se analice qué sucederá con las malezas existentes, cómo se construirá la fertilidad del suelo, cómo repercutirá en las poblaciones de artrópodos, etc.

Además, enfatiza su acompañamiento en la búsqueda de resultados medibles y/o visibles. En algunas ocasiones, los resultados no repercuten en un aumento de la productividad, pero sí en la mejora de la fertilidad y calidad de suelo, lo que permitiría en los cultivos siguientes un ahorro en materia de fertilizantes químicos que el productor/a ya no tendría que utilizar (o al menos disminuir su cantidad).



Crédito de fotos: Agustín Barbera (INTA). Fotos de reuniones a campo, en establecimientos productivos con grupos de productores/as iniciando una transición agroecológica.

A partir de nuestras reflexiones sobre la gestión adaptativa, teniendo en cuenta las características de los organismos vivos que consideramos en la agroecología y este ejemplo que ilustra el impacto de la postura de la asesoría, podemos establecer algunas reglas para acompañar la transición agroecológica, en torno a tres ideas clave:

1. El fin de las soluciones prefabricadas
2. Evaluar e idear de manera diferente
3. Un cambio de postura del asesor



Consejos para la transición agroecológica

Para finalizar esta secuencia y acercarnos al cierre del Mooc Agroecología, les proponemos pensar en los caminos posibles para la transición agroecológica en su región. Para ello, a partir de los dos casos que se describen a continuación, les solicitamos recuperar aquellas notas distintivas a modo de consejos para tener en cuenta en el camino hacia la transición agroecológica.

Pueden compartir estos consejos a través de las redes sociales con el hasta **#MoocAE**. También recorrer los consejos de los y las colegas, comentar, responder y/o colocar "me gusta". Pueden utilizar la red social que utilicen habitualmente y con mayor frecuencia: facebook, instagram, twitter, u otra. En caso que no utilice redes sociales, puede dejar su comentario en el foro "Consejos para la transición agroecológica". También, en este espacio podrá acceder a lo publicado por los y las colegas en las redes sociales.

A modo de cierre del Mooc Agroecología

A partir de nuestras reflexiones sobre la gestión adaptativa, teniendo en cuenta las características de los organismos vivos que consideramos en la Agroecología, podemos establecer algunas reglas para acompañar la transición agroecológica, en torno a tres ideas clave:

- El fin de las soluciones prefabricadas
- Evaluar e idear de manera diferente
- Un cambio de postura del asesor



edX – How It Works