



Paisajes
Multifuncionales

Sistemas productivos sostenibles

La importancia de la biodiversidad
en paisajes agrícolas.



Agradecimientos

Los resultados presentados en este documento se basan en la experiencia de años de trabajo conjunto entre Syngenta y destacados expertos e instituciones para la búsqueda de sistemas productivos más sustentables, a partir del desarrollo de refugios de biodiversidad.

Los coordinadores de este proyecto agradecen y reconocen a los numerosos expertos y organizaciones que contribuyeron a este documento:

Marcelo Aizen

Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Medioambiente (INIBIOMA), CONICET y la Universidad Nacional de Comahue.

Leonardo Galetto

CONICET. Universidad Nacional de Córdoba.

Mariano Devoto

CONICET. Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires.

Santiago Poggio

Instituto de Investigaciones Fisiológicas y Ecológicas Vinculadas a la Agricultura (IFEVA), CONICET, Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía.

Estela Santos

Facultad de Ciencias de la Universidad de la República.

Sharon Rodriguez

Fraunhofer Chile Research.

Renato Ripa

Centro de Entomología Aplicada (BIOCEA).



Contenidos

¿Por qué es importante hablar de biodiversidad? 05

¿Cuáles son los servicios de los ecosistemas? 05

El rol de los polinizadores en la producción 06

Agricultores: los custodios del paisaje 07

Programa Paisajes Multifuncionales 08

Más biodiversidad, menos degradación: resultados empíricos 10

Polinización de soja: un estudio a diferentes escalas 10

Visitantes florales del girasol en la Pampa Interior 12

Incremento en la producción de maní por efecto de los polinizadores 13

Prácticas amigables con los polinizadores para incrementar la producción de manzanas y peras 14

¿Pueden los polinizadores incrementar la producción de semillas en un cultivo de soja convencional? 15

Mix florales en huertos frutales en Chile 16

Borde de flora nativa en huertos de cerezo, ciruelo y manzano 18

Refugios de Biodiversidad 20

Implementación en 3 simples pasos 20

Características de los diferentes tipos de refugios de biodiversidad en los campos agrícolas 21

Referencias 22



¿Por qué es importante hablar de biodiversidad?

Mediante la adopción de nuevas tecnologías y el uso de diferentes insumos, se logró incrementar el rendimiento de los procesos agrícolas. Sin embargo, estas prácticas han también causado otros efectos:

- Homogeneización del paisaje rural.
- Reducción de hábitats para la vida silvestre.
- Disminución de la biodiversidad.
- Pérdida de servicios ambientales.

Los sistemas biológicos menos diversos **son menos estables y duraderos en el tiempo**, y por ello, proveen menor cantidad de servicios ecosistémicos a la agricultura, en comparación con sistemas biológicos más diversos¹.

¿Cuáles son los servicios de los ecosistemas?

Los servicios ecosistémicos son los beneficios que animales y plantas silvestres proveen al ambiente y a los productores por su presencia en los agroecosistemas. Estos pueden ser clasificados en²:

SERVICIOS DE PROVISIÓN

Son los que la sociedad obtiene de los ecosistemas como **alimentos, agua, fibras y combustibles**.

SERVICIOS DE SOPORTE DE VIDA

Son los que sostiene la **capacidad productiva** como la formación del suelo y los ciclos de los nutrientes.

SERVICIOS DE REGULACIÓN

Son los que modulan procesos tales como el clima, la purificación del aire y el agua, la polinización y el control natural de plagas y enfermedades.

SERVICIOS CULTURALES

Son los **beneficios intangibles** que disfruta la sociedad, como los de carácter estético y espiritual.



1: Syngenta, (2020). | 2: © 2005 Millennium Ecosystem Assessment



El rol de los polinizadores en la producción

¿Por qué es importante preservar a los polinizadores?

Globalmente, las poblaciones de polinizadores silvestres están decreciendo. Sin embargo:

90% de las plantas dependen, al menos parcialmente, de polinizadores para formar semillas y frutos.

1/3 de la producción mundial de alimentos proviene de cultivos cuya producción depende al menos en parte de la acción de los polinizadores³.



Agricultores

Los custodios del paisaje

Los agricultores siguen convencidos sobre la necesidad de producir de manera sustentable y con bajo impacto ambiental. Ellos pueden impulsar una producción más sustentable al contribuir al desarrollo de refugios de biodiversidad que aumenten la presencia de insectos benéficos, incrementando y/o conservando la biodiversidad de sus tierras.

Este documento fue pensado como un aporte que ayude a los productores a convertirse en custodios de los paisajes rurales⁴, mediante la implementación y el manejo efectivo de refugios de biodiversidad, tecnologías de cultivos y corredores verdes conectados en sus campos.

Custodios a prueba

Un estudio desarrollado por investigadores de la UBA y el CONICET⁵ demostró que los agricultores y los asesores **reconocen los beneficios ecosistémicos de las diferentes áreas sin cultivar**. Sin embargo, más del 50% de los encuestados no sabe cómo gestionar las áreas no cultivadas para mejorar la biodiversidad de su campo.

4: Syngenta, (2020). | 5: Pignataro et al (Working paper)





Programa Paisajes Multifuncionales

El objetivo de este programa es cuidar y promover la presencia de insectos polinizadores y aumentar la biodiversidad de especies vegetales y animales en las zonas productivas. Syngenta y productores agrícolas trabajan en conjunto para preservar espacios de sus campos, convirtiéndolos en hábitats nutritivos y atractivos para la fauna local, fomentando una cultura de sustentabilidad en los campos agrícolas. Desde su desarrollo, ha permitido aumentar el número y diversidad de especies vegetales y animales en campos con

Pie de foto: Arriba (de izquierda a derecha): Santiago Poggio (CONICET- FAUBA), Danilo Salas (Fundación Moises Bertoni), Leonardo Amarilla (UNC), Guillermo Delgado (Syngenta), Estela Santos (UDE-LAR), Sharon Rodriguez (Frunhofer Chile Research), Patricio Naveyra (Syngenta). Abajo (de izquierda a derecha): Mariano Devoto (CONICET), Celina Kaseta (Syngenta), Ivand Saban (Syngenta), Marcelo Aizen (CONICET)

distintos cultivos, especialmente en aquellos meses en que disminuye la floración de la vegetación natural, generando múltiples beneficios:



El Programa Paisajes Multifuncionales promueve una agricultura más sustentable, contribuyendo al progreso de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU.

Beneficios para el ambiente



- Aumenta las poblaciones de polinizadores (especialmente nativos).
- Permite crear el hábitat para pequeños mamíferos y aves.
- Contribuye a la reducción de la erosión del suelo.
- Ayuda a proteger valiosos recursos hídricos.

Beneficios para la producción agrícola



- Mejora el rendimiento de los cultivos, la calidad y rentabilidad, creando hábitats sin limitar la disponibilidad de tierra cultivable.
- Reduce costos asociados a servicios de polinización.
- Aumenta la biodiversidad en los campos y la sustentabilidad de los cultivos.

Un círculo virtuoso que potencia los rendimientos, aumenta la productividad y cuida el ambiente. Un sistema en el que todos ganan: la naturaleza, la sociedad y el productor.

Cambio de paradigma con foco en el paisaje

Es necesario estudiar los problemas ambientales en la escala de paisaje ya que a ese nivel trabajan los agricultores: toman decisiones productivas que luego implementan en superficies muy extensas. Algunas áreas del paisaje se cultivan y otras se pastorean, pero aquellas que no se usan para la agricultura son las que mantienen la biodiversidad⁶.



Más biodiversidad, menos degradación: resultados empíricos

Polinización de soja: un estudio a diferentes escalas



El Dr. Mariano Devoto, docente e investigador de la Facultad de Agronomía de la UBA y CONICET, dirigió un estudio⁷ para comprender cómo se integran las diferentes escalas (lote, comunidad, paisaje) del fenómeno de la polinización en cultivos de soja.



Su enfoque, si bien se centra en el cultivo, tiene en cuenta la vegetación de los bordes del cultivo y el conjunto de polinizadores presentes allí.

¿A qué conclusión se llegó? La soja forma parte de una compleja red de interacciones en la que participan especies de plantas e insectos nativos y exóticos.

Este sistema se comporta de manera muy compleja ya que cambios en cualquiera de las especies (por ejemplo, la desaparición de alguna de ellas) genera efectos que se propagan rápidamente por todo el sistema, justamente porque todo resulta conectado.

Bordes gourmet y bodegón

Otro resultado interesante: el ancho de los bordes de cultivo es el principal factor que explica las diferencias en composición de plantas y polinizadores entre sitios. Si bien tanto bordes anchos como angostos ofrecen una cantidad similar de recursos florales por unidad de superficie, los anchos ofrecen a los polinizadores un menú más “gourmet” (mayor variedad pero con menos flores por especie individual, es decir, porciones pequeñas), mientras que los angostos ofrecen un menú “bodegón” (baja variedad pero con muchas flores por especie individual, es decir, pocos platos abundantes).

7: Monasterolo et al. (2020)



Si bien los bordes anchos son mejores desde el punto de vista de la riqueza de especies que albergan, los angostos son lo que proveen una mayor cantidad de alimento (recursos florales) para las especies más comunes y abundantes (que son las que más contribuyen a la polinización del conjunto del sistema).

Esta diferencia en el rol de cada tipo de borde se debe a que los bordes anchos son más estables y dan mayor oportunidad a que se establezcan y subsistan especies atractivas para polinizadores. Los bordes angostos, en cambio, sufren constantes disturbios (deriva de herbicidas, paso de maquinaria, etc.) lo que los mantiene en un estado “joven” en el que dominan muchas dicotiledóneas que producen abundantes flores.



Izquierda: Los bordes de cultivo ayudan a sostener poblaciones de insectos benéficos, como esta abeja nativa que se dispone a polinizar las flores de un capítulo de girasol en Carlos Casares. **Derecha:** La vegetación del borde de cultivo puede proveer alimento y refugio a distintos grupos de organismos. En esta imagen se observan cuatro especies de insectos alimentándose de las flores de una biznaga en el borde de un cultivo de maíz en Carlos Casares. Fotografías: Grupo de Biología Reproductiva de Plantas Superiores, Facultad de Agronomía de la UBA.

Repensar la función de las “malezas”

Si bien dentro de un lote una especie puede ser considerada como maleza si interfiere de alguna forma con el rendimiento del cultivo, en los bordes de cultivo puede estar cumpliendo un rol distinto.

Los polinizadores aprovechan el néctar y polen que varios cultivos ofrecen durante su floración como alimento. Sin embargo, es necesario mantener esas poblaciones de polinizadores durante toda la temporada para que cumplan su ciclo de vida, se reproduzcan y se perpetúen en el lugar. Justamente las plantas del borde contribuyen a esto: son un sostén fundamental de la bio-

diversidad animal a lo largo del año. La presencia de especies con temporadas de floración secuenciales ofrece recursos alimenticios que se van renovando a lo largo de la temporada y que ayudan a mantener a los polinizadores. Lo mismo puede decirse de las plantas que funcionan como refugio o alimento de los enemigos naturales de las plagas del cultivo o de otros animales que se comen las semillas de malezas. En definitiva, los múltiples beneficios que resultan de estos refugios con “malezas” son un fuerte argumento a favor de que deberían ser conservados.



Visitantes florales del girasol en la Pampa Interior⁸



La producción, la calidad y la estabilidad de muchos cultivos, incluido el girasol, aumenta por la presencia de polinizadores que, en su mayoría, nidifican y obtienen recursos florales de los fragmentos de hábitat seminatural presentes en el paisaje.

Un grupo de investigadores de la Facultad de Agronomía de la UBA estudió cómo interactúan los cultivos de girasol con sus visitantes florales, en Gral. Villegas, provincia de Buenos Aires. Se trata de un paisaje de la Región Pampeana sometido a uso agrícola extensivo, donde el cultivo de girasol coexiste con la vegetación espontánea de un borde de cultivo.

El estudio demostró que:

- Un grupo de abejas nativas dominó el elenco de visitantes florales;
- La tasa de visita de *Apis mellifera* al girasol cayó hacia el interior del lote;
- Los recursos florales del borde del cultivo que utilizan los polinizadores nativos son en su mayoría de origen exótico.

Los bordes de cultivo son de gran importancia para el sostenimiento de las poblaciones de polinizadores del cultivo de girasol.

8: Chamer et al. (2020).

Incremento en la producción de maní por efecto de los polinizadores



Si bien el cultivo de maní presenta flores que se autopolinizan, investigadores de la Universidad Nacional de Córdoba estudiaron qué ocurre con la producción en términos de cantidad o calidad de las semillas (tamaño, cantidad y calidad de los aceites producidos) cuando las flores se aíslan de los polinizadores⁹.

Para lograr una medición correcta realizaron un experimento a campo en parcelas de plantas aisladas de polinizadores (se utilizó cobertura total y parcial con voile) para luego compararlas con parcelas expuestas.

25% Fue el aumento de productividad del maní

impulsado por la presencia de los polinizadores y prácticas sustentables.

Resultados

Si se aíslan las flores de maní de los polinizadores, estas producen menor cantidad y calidad de semillas por planta. Esto podría explicarse por el movimiento de polen entre flores que podrían estar realizando los polinizadores; lo que puede incrementar la cantidad de polen depositado en el estigma como también la “heterosis” de los granos de maní (mayor tamaño, mayor cantidad y calidad de nutrientes).

El manejo del lote influye en la calidad y cantidad de semillas cosechadas. Los tres lotes estudiados produjeron por encima de la media provincial alcanzando las 4,5 toneladas de granos por hectárea, aunque en uno de ellos la producción fue un poco menor. Este lote en particular tuvo menor rotación histórica entre cultivos que los anteriores, lo que podría explicar esta merma en la producción promedio por hectárea. Sin embargo, este último lote produjo semillas de mayor calidad considerando el alto contenido en ácido graso oleico, el que es importante para disminuir el enranciamiento del aceite.

Estas conclusiones demuestran la importancia de la rotación de cultivos entre años, la cobertura invernal y aumentar la presencia de insectos beneficiosos en el agroecosistema para la mejora en la productividad de cultivos de maní.



9: Galetto et al. (Working paper)

Prácticas amigables con los polinizadores para incrementar la producción de manzanas y peras

Argentina produce anualmente 1,8 millones de toneladas de manzana y pera. Uno de los factores que influyen en la productividad de la cosecha, además del riego, los nutrientes y las plagas, es la polinización.

Teniendo en cuenta la importancia del buen transporte de polen, un equipo de investigadores de la Universidad Nacional de Río Negro estudia el desarrollo de tecnologías para cambiar el método de producción de peras y manzanas en el Alto Valle de Río Negro y Neuquén, y lograr mejor cantidad y calidad de esos frutos a través de la optimización de la polinización¹⁰.

El proyecto vincula dos sectores productivos: el sector apícola, que al instalar las colmenas en los campos obtienen miel y, por otro lado, al sector frutícola que al recibir las colmenas aumenta la calidad y cantidad de la producción de manzanas por una mejor polinización.

Los investigadores están evaluando distintos métodos de manejo de las abejas melíferas. La pera y la manzana florecen temprano y muchas de las colmenas que se llevan a las chacras no tienen la sanidad apropiada, una reina con genética adecuada ni el tamaño poblacional necesario para polinizar correctamente. Luego, resulta necesario establecer protocolos de estandarización de

lo que serían las buenas colmenas. Ellos comparan el manejo tradicional con estandarizado para evaluar qué combinación de número y disposición espacial de colmenas son necesarias en las chacras.

Se optimiza la polinización a través de cambios en el manejo de las colmenas de la abeja melífera y de la incorporación de abejorros nativos.

¿Los ambientes saludables pueden potenciar la producción?

Sí, si se fomenta la diversidad de especies silvestres en las chacras. Se busca mejorar la calidad de las frutas a través de la polinización porque esta aporta un mayor contenido de azúcares y mejores formas.



10: Garibaldi, L. & Geslin et al. (2017).



¿Pueden los polinizadores incrementar la producción de semillas en un cultivo de soja convencional?¹¹



Para responder esta pregunta se instaló un apiario de 10 colmenas en una parcela de 120 ha de soja. Se registró la presencia de abejas y otros insectos a diferentes distancias del apiario evaluando la producción de semillas a 200 y 500 metros. En las colmenas se determinó el origen botánico del néctar y el polen que colectaron las abejas.

25%

se incrementó la
producción de semillas a
500 metros del apiario¹²

11: Santos et al. (2013). | 12: El resultado no se mantiene para los cultivos a 200 metros y esta diferencia pudo deberse a distintas concentraciones de nitrógeno y potasio en el suelo. | 13: Santos. (2018)

Un estudio similar¹³ realizado en Mendoza, Uruguay demostró:

- La correcta autogamia (autopolinización) de la soja se ve afectada por los niveles de potasio en el suelo.
- La presencia de insectos polinizadores favorece la producción de semillas cuando las condiciones del suelo son desfavorables.
- El borde del cultivo aporta polinizadores nativos que interactúan con el cultivo, por ser área de nidificación y alimentación complementaria.
- Se registraron 6 especies de abejas nativas utilizando la soja como recurso de polen y néctar. Dos especies de abejas nativas además utilizan la soja como recurso para construir sus nidos.
- Las abejas utilizan la soja como recurso de miel y polen.

Mejores prácticas para el cultivo de soja

Futuros manejos del cultivo de soja deberían:

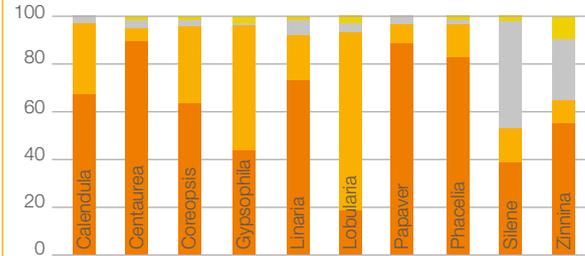
- Conservar áreas sin laboreo en sus bordes,
- Utilizar productos fitosanitarios específicos de plagas que no afecten a los insectos benéficos, para asegurar un mejor rendimiento en semillas y la conservación de biota implicada en el servicio ecosistémico de la polinización.



Mix florales en huertos frutales en Chile BIOcea

El Centro de Entomología Aplicada (Biocea) sostiene un convenio de trabajo con Syngenta para promover la biodiversidad en los paisajes rurales en Chile. El objetivo de la primera temporada de trabajo fue evaluar el establecimiento y adaptación de especies florales en bordes de huertos frutales y su grado de atracción a insectos polinizadores. Para eso, se sembraron diferentes mezclas de semillas de flores en seis huertos frutícolas ubicados en las regiones de Valparaíso, Metropolitana y del Libertador B. O'Higgins.

% de artrópodos de cada orden/especie floral



Hymenoptera



Diptera



Lepidoptera



Coleoptera

Los resultados muestran que la abeja melífera, *Apis mellifera*, fue la especie más abundante en los parches, acompañada de una alta diversidad de abejas nativas y otros agentes polinizadores como moscas, polillas, mariposas y escarabajos. A su vez, las evaluaciones detectaron un importante número de insectos benéficos asociados a los mix: microavispa parasitoides, moscas cuyas larvas son depredadoras de insectos plaga y chinillas, puesto que sus flores les proveyeron recursos alimenticios y refugio.



Comparación entre la vegetación espontánea y los mix florales

En la segunda temporada de estudio (2016-2017), se evaluó la abundancia y diversidad de insectos polinizadores presentes en los mix florales en comparación con la vegetación espontánea del predio. Se establecieron cuatro parches florales de 90 m² en predios de Palto ubicados en la Región de Valparaíso, y a una distancia suficiente se mantuvo sectores de igual tamaño, con riego y cerco perimetral, pero sin siembra, los que constituyeron el testigo en los cuales se desarrolló la vegetación espontánea.

Resultados

- 3,4 veces más insectos polinizadores en los parches florales, que la vegetación espontánea.
- Aumentó la diversidad de polinizadores por la incorporación de estos mix colindantes al huerto.
- 77% de probabilidad de que, al tomar una muestra al azar en la vegetación espontánea, se trate de la especie más común (abeja melífera) y sólo un 23% de probabilidad de que sea otro polinizador.
- 73% de insectos funcionales o que en-

tregan servicios ecosistémicos fue observado en los parches florales (vs 27% en la vegetación espontánea).

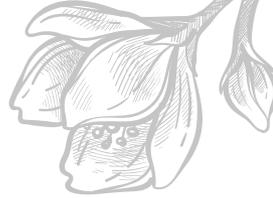
- 79% de enemigos naturales fue encontrado en los parches florales (vs 21% en la vegetación espontánea).
- El mayor número de individuos se presentó desde los bordes hasta los 15 metros, disminuyendo la abundancia de estos a los 50 metros.
- Más de 150 agricultores implementaron los parches florales de Operation Pollinator.

Recomendaciones para el Manejo Agronómico de los Parches florales

Se considera indispensable para el establecimiento exitoso de los mix: la preparación del suelo, el activo control de malezas, la protección del daño de conejos silvestres y el aseguramiento del riego.

Los parches florales aportaron alimento, néctar y polen, a las especies presentes. Tanto polinizadores como enemigos naturales de plagas se benefician de los parches, especialmente en épocas en la que la disponibilidad de alimento en el cultivo es muy escasa, como ocurre en el verano de la zona central de Chile.

Para más información consultar la **Guía de Identificación de Insectos** disponible en www.polinizadores.cl y www.polinizadores.com (<https://www.polinizadores.com/cl/desafia>)



Borde de flora nativa en huertos de cerezo, ciruelo y manzano

La participación de las abejas nativas en el proceso de polinización y producción de fruta es un recurso subestimado. Syngenta junto a Fraunhofer Chile caracterizaron la diversidad de abejas (Hymenoptera: Apoidea) asociada a bordes florales nativos y su relación con la producción de fruta en huertos de cerezo, ciruelo y manzano de la zona central de Chile (Región de O'Higgins).

Estos bordes proveen refugio físico y recursos alimenticios a las abejas nativas, generando un impacto positivo sobre la riqueza de especies y la diversidad funcional de estos visitantes florales, potenciales polinizadores, tanto en borde como en huertos.

Los bordes nativos (plantados) presentaron mayor abundancia de abejas que los originales gracias a las especies de flora nativa que aportan una mayor oferta de refugio y alimento.

Consejo 1: Tener en cuenta los calendarios de floración al elegir las especies de plantas del borde

Las especies de plantas nativas con floración invernal (julio – agosto), en general, resultan escasas por lo que se recomienda aumentar el número de especies con floración adelantada como *Baccharis rhomboidalis*, que además registra una alta atractividad para abejas nativas, en particular especies de la familia Halictidae.

Consejo 2: Especies clave para la atracción de abejas como estructura de borde



Apidae

Atraídos a especies de

- **Asteraceae**
(*E. luxurians* y *Haploppapus* sp.),

- **Iridaceae**
(*S. striatum*)

- **Malvaceae**
(*S. obtusiloba*)



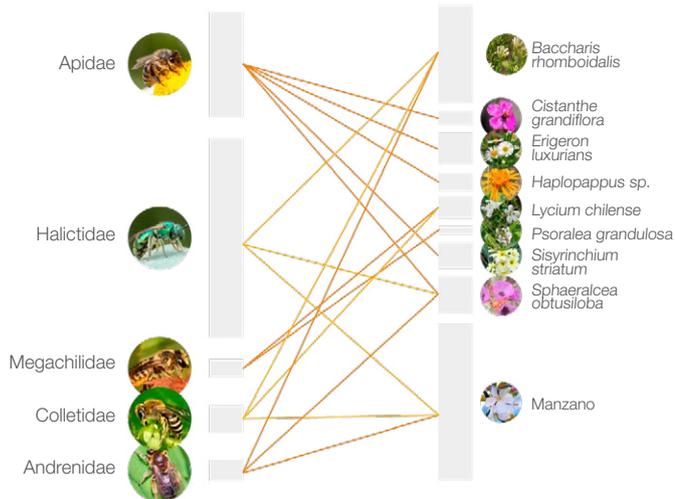
Halictidae

Atraídos a especies de

- ***B. rhomboidalis***



¿Cómo afectan los visitantes florales al rendimiento del huerto?



Distintas comunidades de polinizadores nativos o introducidos, pueden hacer contribuciones muy diferentes a la producción de fruta. Por eso, Fraunhofer estudió las redes de interacción entre las plantas de borde y los respectivos frutales con las familias de abejas.

Las abejas nativas que visitan las flores del borde nativo, adyacente al huerto de manzano, son atraídas por el hábitat y recursos alternativos que ofrece el borde, desde donde migran a las flores del frutal. La red de interacciones muestra a las 5 familias de Apoidea nativas de Chile asociadas al borde nativo, y la visita de las familias Colletidae, Andrenidae y Halictidae a las flores de manzano. En particular Halictidae, estableció interacciones más frecuentes, robustas y casi exclusivas con las flores del frutal, incrementando las oportunidades de transporte de polen, polinización y producción de fruta.



Los huertos con mayor abundancia de abejas nativas, con altos porcentajes de acumulación de polen, **producen mayor cantidad de fruta.**

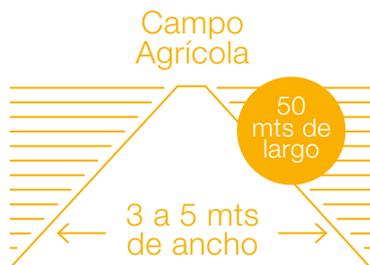
El borde **mejora la producción del huerto** al atraer a una mayor cantidad de polinizadores. Sin embargo, los efectos positivos disminuyen conforme aumenta la distancia entre el huerto y el borde, ya que los polinizadores prefieren las zonas con plantas nativas.

23%

de aumento en la producción de manzanos podría conseguirse al incrementar la abundancia de polinizadores presentes en el borde nativo y sus visitas al huerto.

Refugios de Biodiversidad

Los refugios de biodiversidad **son áreas no utilizadas por los productores** en las que se maneja la vegetación nativa y naturalizada con el propósito de proveer hábitats, fuente de alimento y conectividad a las poblaciones de flora y fauna en los paisajes rurales.



Para más información consultar la **Guía para la instalación de refugios de Biodiversidad** disponible en www.polinizadores.com

Implementación en 3 simples pasos ¹⁴



ELEGIR EL LUGAR ADECUADO para el desarrollo de un lote de 3 a 5 metros de ancho por 50 metros de largo. Preferentemente en el interior del campo, evitar lotes linderos a los vecinos y caminos que interfieran con la producción.



DEJAR QUE LA VEGETACIÓN NATIVA CREZCA mediante la clausura de la parcela. Evitar la aplicación de herbicidas.



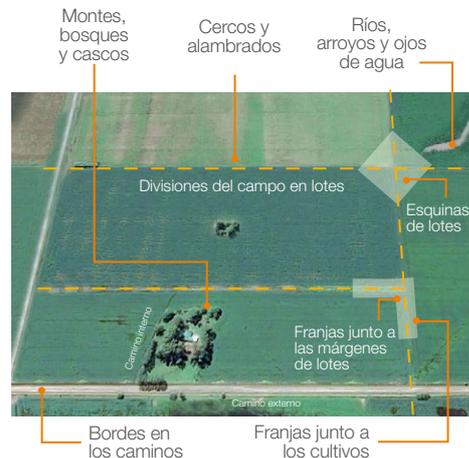
MANEJAR LA VEGETACIÓN UNA VEZ AL AÑO. El primer año se realizará un corte de la vegetación a 20 centímetros.

Estos espacios ocupan un área muy pequeña en comparación con la superficie total de los campos y pueden instalarse con un mínimo de esfuerzo y bajo costo para el productor.

Se suele eliminar la vegetación de estos espacios por considerarla de mal aspecto o fuente de malezas, pero, por el contrario, tienen efectos benéficos. Por ejemplo, la cobertura de vegetación previene la erosión del suelo y fomenta la presencia de insectos nativos.

Características de los diferentes tipos de refugios de biodiversidad en los campos agrícolas

	FUNCIÓN	ACCION	PRECAUCIÓN
 Bordes	Corredor Oferta floral Hábitat	Corte Disco	Establecimiento espontáneo de árboles
 Esquinas de lotes	Anidamiento Oferta floral Hábitat	Corte	
 Alambrados	Percha de aves	Aunque no se usen, sirven	
 Ríos y arroyos	Corredor de vida. Oferta floral. Otras especies	Mantener limpios. Filtros entre lotes	Establecimiento espontáneo de árboles
 Ojos de agua	Vegetación diferente a las áreas cultivadas. Otras especies		
 Montes y bosques	Aves Otras especies	Eliminar árboles invasores (manual)	Loros / Palomas Invasión de otros árboles. Ligustro/ Acacio



Recomendaciones de cuidado

- Evitar la deriva de herbicidas y de insecticidas.
- Reducir el tránsito de maquinarias al mínimo.
- No fertilizar ya que promueve la dominancia de unas pocas especies.
- Evitar el acceso del ganado.
- Hacer recorridas periódicas para detectar y remover especies no deseadas (malezas, plantas invasoras, leñosas).

Referencias

Chamer, A. M., Medan, D., Montaldo, N. H., Mantese, A. I., & Devoto, M. (2020). Visitantes florales del girasol (*Helianthus annuus*) y su vegetación acompañante en la Pampa Interior. *Ecología Austral*, 30(2), 228-238.

Deguines, N., Jono, C., Baude, M., Henry, M., Julliard, R., & Fontaine, C. (2014). Large-scale trade-off between agricultural intensification and crop pollination services. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 12(4), 212-217.

Galetto, L., Amarilla, L.D., Delgado, G., Monti, D. E. & Priotti, J. H. (Working paper). Variaciones en el rendimiento del maní considerando el efecto de los polinizadores y del manejo sustentable.

Geslin, B., Aizen, M. A., Garcia, N., Pereira, A. J., Vaissière, B. E., & Garibaldi, L. A. (2017). The impact of honey bee colony quality on crop yield and farmers' profit in apples and pears. *Agriculture, ecosystems & environment*, 248, 153-161.

Monasterolo, M., Poggio, S. L., Medan, D., & Devoto, M. (2020). Wider road verges sustain higher plant species richness and pollinator abundance in intensively managed agroecosystems. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 302, 107084.

Pignataro, A. G., Biganzoli, F., Tognetti, P. M. & Poggio, S. L. (Working paper). Farmers and advisers perceive the role of uncropped areas to provide ecosystem services: opportunity is knocking on southern doors.

Roset, P. (2016). Biodiversidad al Borde. Recuperado de <https://polinizadores.com/cl/ver-biodiversidad-al-borde-273>

Santos, E., Mendoza, Y., Vera, M., Carrasco-Letelier, L., Díaz, S., & Invernizzi, C. (2013). Aumento en la producción de semillas de soja (*Glycine max*) empleando abejas melíferas (*Apis mellifera*). *Agrociencia (Uruguay)*, 17(1), 81-90.

Santos, E. (2018). Polinización entomófila en el cultivo de soja.

Syngenta. (2020). Guía para la instalación de refugios de biodiversidad [archivo PDF]. Recuperado de https://www.syngenta.com.ar/sites/g/files/zhg331/f/2020/08/27/guia_para_instalacion_refugios_de_biodiversidad.pdf







Good Growth Plan

El Programa Paisajes Multifuncionales se encuentra enmarcado en nuestra estrategia de sustentabilidad.

En 2020 renovamos el Good Growth Plan, lanzado originalmente a nivel global en 2013. Esta nueva propuesta, establece los compromisos para reducir la huella de carbono de la agricultura y ayudar a los productores a enfrentar las consecuencias del cambio climático.

Conozca más sobre el Programa Paisajes Multifuncionales en www.polinizadores.com

syngenta

Syngenta Agro S.A.
Av. del Libertador 1855, Vicente López, Buenos Aires, Argentina.
(+54)11 4837 6500 | www.syngenta.com.ar