



**ASÍ SON
LOS SUELOS
DE MI PAÍS**



APICULTURA Y AGRICULTURA. UN TRABAJO EN CONJUNTO

COLEGIO SANTA MARÍA DE
PEHUAJÓ



GORRITI 1551, PEHUAJÓ
(6450), PROV. DE BUENOS
AIRES

CONTACTO:

Ing. Juan Salas

ASESOR:

PARTICIPANTES

Blousson Violeta; Caldiero
Candela; Carrillo Juana; Giusti
Valentina; Guinea Inés;
Lauragaray Manuel José;
Nicola Isabela; Perez Peña



ASÍ SON LOS SUELOS DE MI PAÍS



Bejnamín; Pinto Kramer
Mercedes María; Sancho Inés.

DOCENTES

María Teresita Olivares y María
Fernanda Sanchez



**ASÍ SON
LOS SUELOS
DE MI PAÍS**



RESUMEN

La presente investigación aborda la problemática acerca de la función que tienen los insectos polinizadores en los sistemas agrícolas, en especial la polinización de las abejas. Para ello se formularon diferentes preguntas cuyo objetivo

Para iniciar la investigación se realizó un trabajo exploratorio y bibliográfico a través de fuentes de investigación secundaria, que permitieron conocer las características de los polinizadores, el proceso de polinización y los cultivos más beneficiados

Buscando dar respuesta a los interrogantes planteados, se trabajó con fuentes de información primaria, tales como entrevistas a diferentes informantes calificados -integrantes del gobierno municipal, apicultores y productores agrarios que permitieron conocer la situación de la actividad apícola y su incidencia en el partido de Pehuajó

A lo largo de los años, diferentes estudios han demostrado que la polinización de abejas, así como de otros insectos, resulta beneficiosa para los sistemas de producción agrícola. El fin de este trabajo fue abordar las implicancias económicas, sociales, científicas, tecnológicas y educativas de la implementación de las colmenas en los sistemas de producción.

DESARROLLO

A lo largo de los años, diferentes estudios han demostrado que la polinización de abejas, así como de otros insectos, resulta beneficiosa para los sistemas de producción agrícola. El fin de este trabajo fue abordar las implicancias económicas, sociales, científicas, tecnológicas y educativas de la implementación de las colmenas en los sistemas de producción.

Las investigaciones han dado cuenta de que las abejas son el principal polinizador de flores cuyos frutos se transforman en alimentos que consumimos. Las mismas colaboran en la fecundación, al transportar el polen de una planta a la otra que luego de la polinización dará



ASÍ SON LOS SUELOS DE MI PAÍS



lugar a las semillas y frutos. La polinización incide en la concentración de azúcares, forma, peso y textura de los frutos, entre otros parámetros.

La presencia de una gran cantidad de polinizadores trae como beneficios el aumento en el rinde de la producción agrícola, una mayor variedad y de mejor calidad, afectando su cosecha y post cosecha.

Por otro lado, la incidencia social se da principalmente en la seguridad alimentaria, en la diversidad de los alimentos, la nutrición humana y los precios de los mismos. Todos ellos dependen en gran medida de los animales polinizadores, sobre todo los cultivos hortícolas. Además, el cambio climático también afecta la seguridad alimentaria, ya que provoca la sustitución de cultivos frutales, nueces o verduras, (que necesitan altos niveles de polinización) a otros más adaptables como la papa, el arroz o el trigo. La consecuencia es una reducción en la variedad de alimentos disponibles, por lo tanto, se generará un desequilibrio en la dieta o una falta de nutrientes y problemas futuros de salud.

Es probable que la disminución de los polinizadores afecte a la producción y los costos de los cultivos ricos en vitaminas como las frutas y hortalizas, lo que impacta directamente sobre el ámbito económico y por ende en la seguridad alimentaria. Por otro lado, en la actualidad existe una creciente demanda de los servicios de polinización y ésto se debe en gran medida a la reducción del hábitat de los polinizadores nativos y sus poblaciones producida en los últimos años. Este servicio implica un costo que no puede separarse del proceso de producción agrícola: a los precios de mano de obra, capital, tierra, insumos como semillas y fertilizantes, en algunos cultivos se debe adicionar el del servicio de polinización.

Ante las problemáticas ambientales y el dilema del uso indiscriminado y equivocado de los agroquímicos, se presentan los peligros que enfrentan las abejas y otros animales polinizadores. Por esta razones, es uno de los temas que cobró interés también en los ámbitos educativos ya que son cada vez más las charlas y la información disponible, así como los llamados a reflexión sobre la situación que se está planteando.

A su vez, en los últimos años, han surgido emprendimientos que utilizan productos para atraer a polinizadores y alcanzar un mejor desarrollo en los cultivos. Un claro ejemplo es *Beeflow* poniendo sobre la mesa las implicancias tecnológicas de este tema.



ASÍ SON LOS SUELOS DE MI PAÍS



SITUACIÓN PROBLEMÁTICA:

La polinización es la transferencia de los granos de polen desde el órgano masculino de una flor hasta el femenino de la misma u otra flor y contribuye a mejorar la calidad de semillas y frutos. Es un proceso que beneficia la producción de alimentos y el funcionamiento de los ecosistemas.

Por ello: ¿Cuál es el efecto y la función de los polinizadores sobre los cultivos?

HIPÓTESIS:

- El uso de actores polinizadores, principalmente de las abejas, aumentan el rendimiento y calidad de las producciones agrícolas, por lo tanto, la seguridad alimentaria y la diversidad de cultivos.
- Sin la polinización, muchas especies y ecosistemas se derrumbarían.
- Los productores agrícolas consideran relevante tener colmenas para aumentar los rindes, sin embargo, no lo aplican.

OBJETIVOS:

- Conocer el rol de las abejas en la polinización.
- Analizar la importancia de las abejas en los sistemas de producción agrícola.
- Valorar la importancia de las abejas para la sostenibilidad del ecosistema y la seguridad alimentaria.
- Analizar la importancia que tienen las abejas para los productores agrícolas

MATERIALES Y METODOLOGÍA



ASÍ SON LOS SUELOS DE MI PAÍS



Para llevar a cabo este trabajo se realizó un estudio exploratorio y explicativo, cuyo interés se centró en explicar la importancia que tiene la polinización en la que intervienen las abejas, para los sistemas agrícolas. La primera etapa consistió en seleccionar el tema y a partir de allí recopilar información bibliográfica a partir de un rastreo bibliográfico en la web consultando en páginas del INTA, FAO, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de UBA, UNS, Bee Flow, entre otras. Seguidamente se realizó la selección y posteriormente el análisis bibliográfico del material, que permitió una aproximación al estado del arte y redactar la introducción del trabajo.

Para comprobar las hipótesis, en una segunda etapa, se realizó un trabajo de campo y se utilizó una metodología con un enfoque cualitativo. Se aplicaron entrevistas en profundidad con un cuestionario predeterminado a informantes claves:

-productores agropecuarios con la intención de evaluar la importancia que tienen los polinizadores para la productividad y sostenibilidad de los sistemas agrícolas. Asimismo, se consultó su punto de vista respecto a la conveniencia de tener colmenas en los campos.

-apicultores del partido, a los que se les consultó acerca de la cantidad y la ubicación de sus colmenas, la relevancia de las mismas, el efecto que tienen sobre los rindes de los cultivos, y por último, si es notoria la extinción de las abejas y la relación de los polinizadores con los agroquímicos.

-ingenieros agrónomos a los que se consultó acerca de los sistemas productivos y su polinización

Finalmente, el director de producción, quien además es apicultor y productor, brindó una charla explicativa sobre la importancia de la actividad apícola y sus beneficios para la agricultura.

Posteriormente se realizó una triangulación de la información obtenida en el trabajo de campo, con las fuentes de información que permitieron comprender mejor el objeto de estudio. A partir de allí se procedió a redactar el desarrollo del trabajo para comprobar o no las hipótesis planteadas y elaborar las conclusiones parciales del trabajo de investigación.

RESULTADOS



ASÍ SON LOS SUELOS DE MI PAÍS



El trabajo de investigación se realizó en el partido de Pehuajó, que cuenta con un clima templado húmedo, intermedio entre el continental y el oceánico, con promedios diarios de temperatura que se encuentran a lo largo del año dentro del rango óptimo de crecimiento de los principales cultivos extensivos (trigo, soja, maíz). La precipitación media anual en el partido ronda los 950 mm.

La actividad económica más importante es la agricultura, a pesar de la alternancia de períodos húmedos y secos. La intensificación de la actividad llevó a la necesidad de utilizar fertilizantes, mayoritariamente artificiales para mantener las propiedades físicas y químicas del suelo.



Fuente: Localización del área de estudio. Elaboración propia en base a imágenes recuperadas de:

<https://www.mosp.gba.gob.ar/sitios/dais/monitoreo/ene06.php>

https://es.wikipedia.org/wiki/Plantilla:Mapa_de_localizaci%C3%B3n_de_Provincia_de_Buenos_Aires-<https://www.ign.gob.ar/AreaServicios/Descargas/MapaMudos>

<https://www.google.co.uk/maps/place/Pehuaj%C3%B3,+Buenos+Aires/@-35.8260651,-61.9287713,10044m/data=!3m2!1e3!1ab1!4m5!3m4!1s0x95c0f82c586ba0f3:0x4844bfb1b35ccf04!8m2!3d-35.8107166!4d-61.898732>



ASÍ SON LOS SUELOS DE MI PAÍS



Luego de la triangulación de los datos obtenidos se pudo arribar a los siguientes resultados:

El director de producción, Mariano Changazzo indicó que en el partido de Pehuajó se encuentran registrados 200 apicultores con un número aproximado de 60.000 colmenas.

Según las encuestas realizadas a apicultores se pudo deducir que los mismos consideran a las abejas indispensables, no solo para la producción de miel, sino también para el ecosistema ya que a la pregunta acerca de la incidencia de la polinización en la agricultura y en el ecosistema, todos los encuestados coincidieron en afirmar que es beneficiosa la presencia de abejas dado que aumenta la fecundación dado que *“ las abejas van a la flor y polinizan y eso hace que haya cultivos que rindan más, girasol, colza, pasturas, alfalfa, trébol, las semillas que se fecundan. Una planta que está bien polinizada es más sana, más resistente a las enfermedades. El ecosistema en general es más productivo y resistente”*, tal como expresó la apicultora y también ingeniera agrónoma Marina Moscolo,. Además, se reiteró la importancia de este proceso principalmente en las plantas que se fecundan entomófilamente, es decir, por insectos. A su vez resaltaron la importancia que tienen en el ecosistema, en palabras de Claudio Pascual *“las abejas son el ser vivo más importante del planeta, son responsables de todos los alimentos”* y *“la producción de la alimentación y la biodiversidad dependen de ellas...”*

El modelo agropecuario actual demanda un uso intensivo de agroquímicos y al respecto se consultó a los productores acerca de la incidencia del uso de los mismos en la actividad apícola. Los entrevistados coincidieron en afirmar que algunos pesticidas tienen un efecto negativo, ya que generan modificaciones en la población de abejas y otros polinizadores, por lo que se tradujo en una disminución de la polinización que permite una mayor producción de semillas. Coincidieron en afirmar que la extinción de las abejas se constituye en una preocupación a nivel mundial ya que expresaron que *“en nuestra zona, los productos utilizados tienen mucho poder residual, en tiempo y en espacio y el viento colabora en “desparramarse”*. *La gente que maneja máquinas fumigadoras no sabe qué se está manipulando, y no tienen protección ni cuidado sobre la aplicación.”*

La solución que dieron al respecto es clara: hay que controlar el uso de agroquímicos ya que tienen un componente, los neonicotinoides que afectan el sistema nervioso de las abejas. Por



ASÍ SON LOS SUELOS DE MI PAÍS



ello es importante resaltar la diferencia entre la práctica actual y la que se realizaba anteriormente ya que *“antes se fumigaba bien temprano, para ello se tapaban las colmenas y al finalizar se destapaban y las abejas retomaban su actividad. En la actualidad esta práctica se está perdiendo, se fumiga con insecticidas a cualquier hora, no se toman los recaudos necesarios, entonces se produce una baja muy sustancial en la cantidad de abejas y por ende en la producción de miel”* expresó uno de los entrevistados.

Los agroquímicos son testeados en abejas antes de ser lanzados al mercado y en la etiqueta indican el grado de toxicidad que tienen para las mismas (en el apartado riesgo ambiental). Por ello es importante que los apicultores estén en contacto con los técnicos o pulverizadores del campo para saber cuándo van a aplicar los agroquímicos. Los productos pueden ser riesgosos tanto por su toxicidad como por su exposición.

La extinción o desaparición de abejas es una situación que no sólo se da a nivel local, sino que es de índole mundial y se conoce como síndrome de colapso de la colmena. Este escenario no sólo es producto del uso de agroquímicos, sino también debido a otros factores como la incidencia de un parásito denominado varroa que es muy importante en la colmena, al uso de fitosanitarios. A su vez, el cambio climático genera una menor oferta floral, (es decir la diversidad de floración que hay en el medio ambiente). Estas son las causas por las cuales se cree que cada año desaparecen más abejas.

En cuanto a los productores, se les consultó acerca de su conocimiento respecto al tema, si consideran beneficiosa la presencia de polinizadores para la producción agrícola, si tienen o no sus propias colmenas, y en caso de que la respuesta fuera afirmativa, si notan cambios en los rindes de sus sistemas agrícolas.

En su mayoría los productores no llevan adelante la actividad en forma directa por una cuestión de tiempo, (ya que demanda mucha atención), de espacio físico o de salud (alergias, temor).

En el caso del beneficio que genera tener colmenas todos los entrevistados consideran que es positivo, ya que benefician y aumenta la polinización de sus cultivos. Al respecto se destaca la respuesta brindada por el técnico en Producción Agropecuaria quién manifestó que *“los polinizadores son indispensables para la fecundación de las plantas, lo que fertiliza las semillas aumentando la probabilidad de que nazcan al ser después sembradas. Y ayudan al mejor*



ASÍ SON LOS SUELOS DE MI PAÍS



desarrollo del cultivo”. Y a su vez de esta forma *“natural se aumenta la producción y se cuida el medio ambiente...”* sostuvo otro productor agrario entrevistado. “José María Sanchez.

Los polinizadores son partes del ecosistema natural y los sistemas productivos agrícolas forman parte del ecosistema, entonces tienen una determinada cantidad de funciones y por lo tanto ayudan a la sostenibilidad de los sistemas agrícolas. Además de los beneficios anteriores, tanto la cantidad de abejas como la calidad de la miel que producen, son un claro indicador de la cantidad y la variabilidad de los alimentos disponibles. Es decir funcionan como *“ (...) indicador digamos de la sanidad o de cuán sostenible o cuán prolijos somos al producir.”* Juan Salas, Ingeniero Agrónomo.

Sin embargo, las entrevistas dejaron en evidencia que no todas las familias de plantas poseen un incremento en el rendimiento de la producción, luego de ser polinizadas con abejas. En la familia de las gramíneas, como el trigo, la fertilización ocurre dentro de la planta, por lo tanto, el insecto contribuye en esa fertilización. De allí que son mayormente las familias de las flores compuestas (Asteraceae), principalmente el girasol, las que se ven beneficiadas por la polinización, ya que tanto el aparato reproductor femenino como el masculino se encuentran en cada una de las flores capítulo (inflorescencia). Es en estos tipos de plantas donde el sistema entomófilo, polinización por insectos, es fundamental, las abejas se posan en el aparato reproductor masculino, estambres, para recolectar néctar, se adhiere polen a sus patas y luego, al posarse en los estigmas (parte del aparato reproductor de las hembras), cae polen y comienza el proceso de fecundación de los óvulos.

Actualmente, hay productores que trabajan de forma conjunta con los apicultores. Mariano Changazzo explicó el trabajo que realiza en la zona del valle de Río Negro, donde los productores frutihortícolas los contratan para colocar colmenas en sus cultivos. De la misma manera, surgieron empresas que abordan el objetivo con un enfoque más tecnológico. Por ejemplo, *Beeflow* consiguió entrenar las abejas, *“ (...) alimentandolas con moléculas de origen vegetal que condicionan su memoria”*, para que vayan a los cultivos que buscan potenciar, alcanzando una polinización dirigida.

CONCLUSIÓN



ASÍ SON LOS SUELOS DE MI PAÍS



Los efectos directos de la presencia de abejas en los sistemas productivos producen a partir del proceso denominado polinización. Sin embargo, estos efectos son más evidentes en aquellas plantas que se fecundan entomófilamente como el girasol y la colza, es decir por la acción de insectos polinizadores. De manera que en las Asteraceae (compuestas) resulta fundamental la polinización por insectos, llevada a cabo por abejas principalmente. Aquí es donde se produce la doble función, cooperando tanto en el aumento de producción del girasol, como en la productividad de miel que es alimento de calidad para toda la humanidad.

En nuestro país el cultivo de esta familia de plantas que forma parte de un sistema productivo con fines económicos es el girasol. De todas maneras, siempre es conveniente tener colmenas, ya que las abejas son fundamentales en los campos por diferentes motivos, no solamente para que los cultivos sean económicamente más rentables, sino para mantener la sostenibilidad del ecosistema y que las plantas se fecunden, (las que se fecundan entomófilamente, es decir por insectos).

No solo las abejas se consideran esenciales en los sistemas agropecuarios por el aporte en la fecundación de las plantas, sino que también en la producción de productos ricos para nuestra alimentación como lo son la miel y la jalea real. Por último, los gránulos de polen (así llamados por los apicultores) son considerados un auténtico tesoro nutritivo cargado de vitaminas, minerales y enzimas que ofrecen numerosos beneficios para nuestra salud.

Luego de llevar a cabo la investigación bibliográfica y el análisis de las entrevistas realizadas, se pudo concluir que es cada vez mayor la fuerza con la que luchan los apicultores para defender a sus colmenas y tratar de informar a los productores agrícolas sobre los beneficios que acarrea tener colmenas en el campo. Por ello es importante recalcar el rol ecológico que cumplen y tomarlas como un indicador de cómo está funcionando el ecosistema y observar la variación de la producción a través del tiempo.

Aunque queda mucho camino por recorrer, es una situación que se está revirtiendo y lentamente tomando más fuerza. Pero queda claro que la principal medida que se debe tomar es comenzar a regular el uso de agroquímicos en los cultivos.

Los polinizadores cumplen un rol fundamental en la producción de muchos cultivos, sin ellos queda expuesto una disminución de los rindes. Cada individuo cumple un rol en la cadena



ASÍ SON LOS SUELOS DE MI PAÍS



trófica, y la ausencia de uno o más de estos individuos, deteriora esa red de alimentación como también de otros roles que cumplen en el medio ambiente.

BIBLIOGRAFÍA

- BBC News. (17, 06 01). *¿Por qué sería una catástrofe que desaparecieran las abejas y qué puedes hacer tú para evitarlo?* BBC News. Retrieved 09 15, 21, from <https://www.bbc.com/mundo/noticias-40093433>
- Beeflow. (n.d.). *Beeflow*. Beeflow. Retrieved 09 15, 21, from <https://www.beeflow.com/>
- Bradbear, N. (2005). *Las abejas son los diligentes polinizadores de las frutas y cultivos*. La apicultura y los medios de vida sostenible. Retrieved 09 15, 21, from <http://www.fao.org/3/y5110s/y5110s03.htm>
- Encolombia. (n.d.). *Beneficio de las abejas para la agricultura*. Encolombia. Retrieved 09 15, 21, from <https://encolombia.com/economia/noticias-agroindustria/beneficio-abejas-agricultura/>
- Fagúndez, G. A., & Caccavari de Filice, M. A. (2011). *Estudio de los recursos nectarívoros y polinívoros utilizados por Apis mellifera L. en diferentes ecosistemas del Departamento Diamante (Entre Ríos, Argentina)*. Repositorio Digital Institucional de la Biblioteca Central "Profesor Nicolás Matijevic" de la Universidad Nacional del Sur. Retrieved 09 15, 2021, from <https://repositoriodigital.uns.edu.ar/handle/123456789/500>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (n.d.). *La reducción de la población de abejas es una amenaza para la seguridad alimentaria y la nutrición*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura. Retrieved 09 15, 21, from <http://www.fao.org/news/story/es/item/1194963/icode/>
- IBERDROLA. (n.d.). *¡Alerta! Los polinizadores naturales están en peligro*. IBERDROLA. Retrieved 09 15, 2021, from



ASÍ SON LOS SUELOS DE MI PAÍS



<https://www.iberdrola.com/medio-ambiente/polinizadores-naturales-en-peligro-de-extincio>
n

- Innovacione AgroFood Design. (2019, 06 17). *Polinización*. Innovacione. Retrieved 09 15, 21, from <https://innovacione.eu/2019/06/17/polinizacion>
- INTA. (n.d.). *Las abejas aumentan los rindes de más del 70% de los cultivos*. países multifuncionales. Retrieved 09 15, 21, from <https://polinizadores.com/ar/ver-inta-las-abejas-aumentan-los-rindes-de-mas-del-70-de-los-cultivos-255>
- INTA. (2016, 12 20). *La polinización, una problemática con impacto sobre la productividad de los cultivos*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Retrieved 09 15, 2021, from <https://inta.gob.ar/documentos/la-polinizacion-una-problematica-con-impacto-sobre-la-productividad-de-los-cultivos>
- Revista mexicana de Biodiversidad. (18, 03 02). *El valor de la polinización y los riesgos que enfrenta como servicio ecosistémico*. Revista mexicana de Biodiversidad. Retrieved 09 22, 21, from <https://www.redalyc.org/journal/425/42559285030/html/>
- Susic Martín, C. S., & Cinthia. (2015, 04 01). *Comportamiento recolector de la abeja Apis mellifera en cultivos comerciales: estudios descriptivos y evaluación de herramientas que mejoran su eficacia como polinizador*. Biblioteca digital FCEN-UBA. Retrieved 09 22, 21, from https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/download/tesis/tesis_n5772_SusicMartin.pdf