

ALEXANDER
NARANJO MÁRQUEZ

ANA VALERIA
RECALDE VELA



ABEJAS

POLINIZADORES
Y APICULTURA
AGROECOLÓGICA



Cartilla: Abejas, polinizadores y apicultura agroecológica

Autoría: Alexander Naranjo Márquez y Valeria Recalde Vela

Edición: María Emilia Meneses

Agradecimientos:

Alex: Esta publicación no hubiera sido posible sin el interés y ánimo que me han dado mi familia y amigos. Francisco, Yadira, Silvia, Jaime y Jaimito por el apoyo y la paciencia. A Miguel Morejón, Germán Jácome, a los entrevistados y entrevistadas y a quienes conforman el Colectivo de defensa de las Abejas, quienes amablemente compartieron sus puntos de vista sobre el tema.

Vale: Agradezco a mi madre, Cristina Vela por el apoyo y los consejos en la realización de esta publicación

Diseño portada: Angie Vannesita (<https://angievanessita.com>)

Fotos Interiores: Valeria Recalde, Archivo Swissaid, Alexander Naranjo, Base de datos Pixabay

El contenido de la publicación es responsabilidad exclusiva del autor y la autora, y no refleja necesariamente la postura de la institución finacista. Se permite la reproducción total o parcial del documento citando la autoría. Esta publicación es de distribución gratuita, fue auspiciada por Fundación SWISSAID

Primera edición: Agosto, 2021

CONTENIDO

| | |
|--|----|
| 1. Introducción | 5 |
| 2. La importancia de la polinización y las abejas | 8 |
| 2.1. Biodiversidad: tipo de polinizadores en la naturaleza | 8 |
| 2.2. Abejas y el derecho a la alimentación | 17 |
| 2.3. Datos respecto a la apicultura en Ecuador | 20 |
| 2.4. Hacia una apicultura agroecológica | 22 |
| 3. El colapso de colonias: amenazas a los polinizadores en las áreas rurales ... | 26 |
| 3.1. Ocho agrotóxicos que intoxican y matan a las abejas..... | 28 |
| 3.2. Cambio climático | 31 |
| 3.3. Transformación de hábitats..... | 35 |
| 3.4. Enfermedades de las abejas..... | 40 |
| 3.5. Otros peligros: contaminación ambiental..... | 41 |
| 4. Herramientas para procurar derechos de la naturaleza y el camino hacia una apicultura agroecológica | 44 |
| 4.1. Herramientas legales, política pública y actores relevantes | 44 |
| 4.2. Mapeo comunitario | 48 |
| 4.3. Apicultura convencional vs apicultura agroecológica..... | 53 |
| 4.4. 10 Puntos para los planes de vida comunitarios donde se garantiza la protección de los polinizadores dentro de los territorios..... | 58 |
| 5. Conclusiones | 59 |
| 6. Referencias | 61 |
| 7. Anexos | 65 |



Foto: Valeria Recalde



INTRODUCCIÓN

ABEJAS POR LA AGRICULTURA AGROECOLÓGICA

De entre todos los procesos ecológicos existentes en la naturaleza, la polinización realizada por animales es uno de los más sofisticados, dada la interrelación que conlleva entre especies de flora y fauna. Abejas, moscas, mariposas, colibríes, murciélagos, polillas, mamíferos y muchos animales más, son quienes sostienen este proceso que es vital para la supervivencia del planeta.

En la naturaleza, el proceso de la polinización es uno de los principales soportes para garantizar la vida. Los científicos dicen que algunas especies de insectos polinizaban a las primeras plantas productoras de semillas que colonizaron la tierra, convirtiéndose en una de las principales fuerzas que mueven la evolución.

A lo largo de la historia, la relación entre las abejas y la humanidad ha sido muy fructífera, sobre todo para los seres humanos. Más allá de la miel, las abejas y los polinizadores cumplen un papel vital para garantizar la seguridad y soberanía alimentaria de la humanidad. Una polinización adecuada provee de alimentos sanos y nutritivos para todos los seres vivos.

Recientemente, se ha puesto en evidencia la reducción de las poblaciones de polinizadores en el mundo. En el caso de las abejas, numerosos estudios apuntan a una serie de factores, que, de forma individual o sumados, provocan el colapso de las colonias. Entre estos factores están: el cambio climático, enfermedades, la pérdida de sus hogares (hábitat), el crecimiento desordenado de las ciudades y de la frontera agrícola en conjunto con el modelo de producción de alimentos predominante, que emplea un uso indiscriminado de agrotóxicos .

Agrotóxicos son aquellas sustancias usadas en la agricultura conocidas por presentar niveles particularmente altos de peligro agudo o crónico para la salud humana o el medio ambiente.



Esta situación tiene serias implicaciones para la reproducción de la vida y la producción de alimentos para todas las especies ya que un ecosistema sano, necesariamente debe tener un proceso de polinización adecuado. Un cultivo adecuadamente polinizado, es garantía de alimentos saludables.

La desaparición de especies polinizadoras es el resultado de las acciones de los seres humanos en intento de controlar y separarse de la naturaleza. El camino hacia la defensa de los polinizadores y de la polinización, radica en el proceso de la reconciliación con ella. Es justamente desde aquí desde donde podemos partir para luchar por el derecho a existir de los polinizadores y garantizar el cumplimiento de sus ciclos ecológicos.

Esta publicación tiene como objetivo integrar lo político en torno a la defensa de las abejas y polinizadores en las discusiones de las comunidades campesinas e indígenas y contribuir a alcanzar el Derecho Humano a la Alimentación y Nutrición Adecuada y los Derechos de la Naturaleza.

La cartilla presenta tres secciones principales: 1) la importancia de la polinización para la vida y el derecho a la alimentación; 2) el problema del colapso de las colonias y amenazas a los polinizadores; 3) herramientas para los Derechos de la Naturaleza y la apicultura agroecológica. Las conclusiones y otros elementos de discusión nos indican puntos que se pueden incluir en los planes de vida de las comunidades rurales para proteger a los polinizadores.

A lo largo de este documento, hemos colocado una serie de pequeñas entrevistas que destacan la relación entre abejas y comunidades rurales. Con esto, visibilizamos algunas experiencias comunitarias de cuidado de los polinizadores. Esperamos que la lectura de esta cartilla y las actividades previstas a lo largo de ella, permitan comprender este fascinante mundo y su papel fundamental en nuestra supervivencia.





EL REFUGIO DE LAS ABEJAS:

Mariana Horta, Comunidad Sauce Naguán (Parroquia San Lorenzo-Prov. Bolívar)

Tengo abejas desde hace un año, son muy importantes para mi granjita agroecológica. Me dedico a sembrar productos orgánicos y un día llegaron mis abejas sin previo aviso. Yo pienso que se fijaron que mi granja está libre de químicos.

Un día, mientras estaba en mi huerto sembrando, ellas llegaron. De repente sonó como que un avión pasara muy cerca y por ello inmediatamente me puse boca abajo en el piso, pensé que me iban a picar. Pero no. Ellas pasaron de largo y se instalaron muy cerca del río.

Surgió en mi cabeza la idea de ubicarlas dentro de una caja, para que esa sea su casa, intenté instalarlas en el panal, pero mi falta de experiencia provocó lo contrario, ellas escaparon. Eso me llenó de tristeza, pero no me rendí. Fue entonces con ayuda de los técnicos de Swissaid pude traspasarlas a una cajita segura. Pero la historia no queda ahí.

Al poco tiempo paso otra cosa curiosa. Una tarde mientras estaba en mi casa, volví a escuchar ese sonido ensordecedor y salí rápidamente pensando que mis abejas se estaban yendo. Pero para mi sorpresa, un nuevo grupo de abejas venía a instalarse en una caja cercana a la de las anteriores. Me sentí feliz y decidí adaptar mi finca para poder cuidarlas, sembré árboles nativos y árboles con flores para que ellas tengan su néctar y puedan vivir. Me interesa que las abejas sigan viviendo y tengan su alimento.

Les quería contar algo que una vez me pasó. Un día mientras trabajaba con el azadón en un terreno lleno de pasto y pequeñas flores, llegó una abejita a defender el sitio trabajando con el azadón. Y cuando me alistaba a cortar el césped la abejita me rodeaba con su vuelo, esto paso durante varios intentos y entendí que ellas decían me pedían que no bote las hierbas. Hoy convivo con ellas y ellas no me permiten dañar aquello q es parte de su alimentación.



LA IMPORTANCIA DE LA POLINIZACIÓN Y LAS ABEJAS

BIODIVERSIDAD: TIPOS DE POLINIZADORES EN LA NATURALEZA

Todas las especies de animales y vegetales cumplen diversas funciones ecológicas las cuales ayudan a configurar un sistema complejo con un alto grado de organización; de relaciones interdependientes que permiten el correcto mantenimiento de los ciclos naturales y el cuidado de la vida. Como ejemplo podríamos citar el control biológico, la descomposición de materia orgánica, la descontaminación de las fuentes de agua, la fijación del nitrógeno en el suelo, entre otros.

Es aquí donde destaca el papel de algunos insectos y animales vertebrados, en el cuidado de la vida a través de la polinización. La polinización es el proceso por el cual se transfiere polen de la parte masculina o el órgano reproductor masculino (estambre) de una flor hasta la parte femenina u órgano reproductor femenino (estigma). De esta manera se logra la fecundación de óvulos de la flor, dando lugar a semillas y frutos (Naranjo, Recalde y Bravo, 2019).

Este proceso, en algunos casos puede llevarse a cabo de manera abiótica, es decir, cuando el polen se transporta por acción del viento o del agua. Pero en la mayoría de las plantas, se necesita de organismos vivos que se encarguen del transporte del polen; a estos los conocemos como polinizadores.

De acuerdo a la calidad de la polinización se logra una mejora de la calidad y cantidad de frutos, junto con una mejora de las características de la descendencia. Por el contrario, en su ausencia, se pone en riesgo la vida en el planeta.

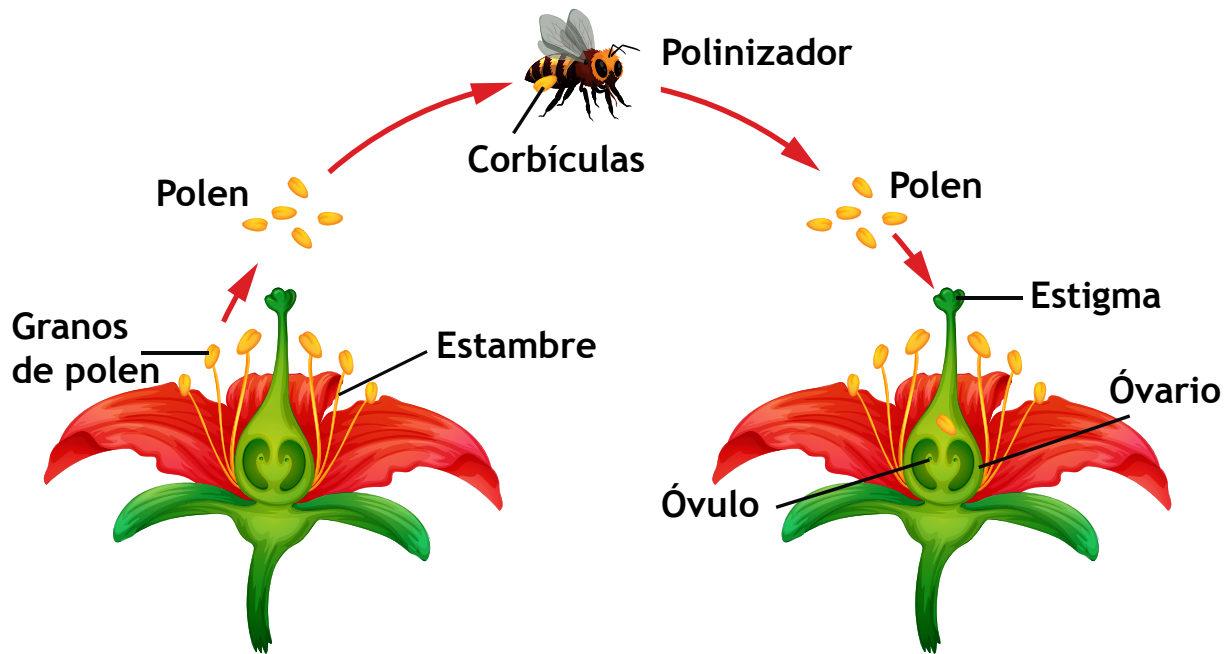


Figura No 1: Polinización. Fuente: Elaboración propia.

Al tratarse de un proceso evolutivo, las plantas también han puesto su aporte para garantizar la polinización. Con miras de atraer a los polinizadores, las flores tienen diferentes formas, tamaños, colores y olores; también néctar o polen para gustos variados. Los insectos deben tener un tipo de comportamiento que les permita ir a buscar las flores del mismo color y forma que la recientemente visitada, porque el polen de otra especie no le sirve a la planta. La naturaleza ofrece una infinidad de polinizadores, cada uno adaptado a los diferentes pisos climáticos y a los procesos ecológicos de las plantas. La mayoría han evolucionado de la mano de aquellas plantas a las que polinizan, de hecho, hay muchas especies que han adaptado su cuerpo, o parte de él, para poder acceder mejor a su alimento y con ello efectuar un mejor proceso de polinización.

Ante la falta de polinizadores dentro de los ecosistemas podría desencadenarse el llamado efecto cascada. En el efecto cascada si algunas poblaciones de insectos disminuyen, también pueden disminuir las poblaciones de aves que se alimentan de esos insectos. Y a su vez disminuir los depredadores que se alimentan de estas aves; se verán afectadas, además, las plantas que son polinizadas por ellos, y las especies vegetales que dependen de las aves para dispersar sus semillas (Naranjo, Recalde y Bravo, 2020). De la presencia y salud de los polinizadores depende la vida de todos los ecosistemas terrestres del planeta.

CURIOSIDADES:

Sabías que una prueba de evolución entre plantas y animales es, por ejemplo, la larga lengua de algunos murciélagos nectarívoros, o el largo pico de los colibríes.

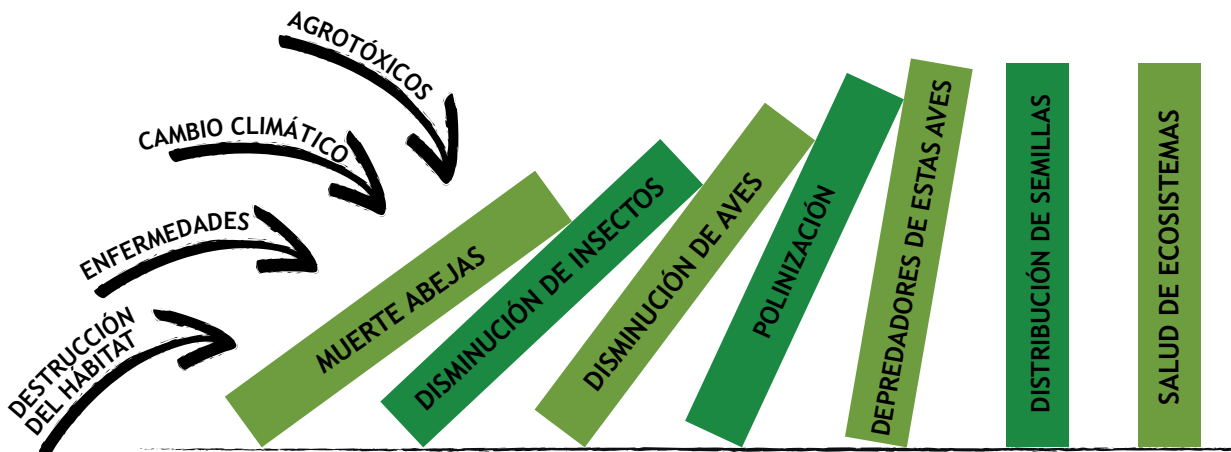


Figura No 2: Efecto “Cascada”. Fuente: Elaboración propia.

Entre los polinizadores podemos encontrar a algunos invertebrados, aves o mamíferos. Las principales especies polinizadoras son abejas, mariposas, moscas, polillas, escarabajos y murciélagos.

Abejas y su diversidad

Las abejas son las polinizadoras más conocidas del mundo, su papel en la polinización de varios cultivos para la alimentación las convierte en indispensables para la disponibilidad de alimentos de calidad. Pero su accionar no se limita a los cultivos de interés de la especie humana, sino que se extiende a las plantas silvestres que son fuente de vida de quienes habitan los ecosistemas.

De acuerdo con el Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB), existen en el mundo más de 25 mil especies distintas de abejas que se distribuyen desde las altas montañas andinas, hasta los ecosistemas amazónicos.

Al pensar en abeja de seguro nos viene a la mente aquellas productoras de miel, donde la especie *Apis mellifera* son las más populares, pero no las únicas. Las abejas en Ecuador se caracterizan por su diversidad en el tamaño, estructura social o por las plantas que visitan. Algunas se juntan en colonias y otras viven de manera individual. Todas se alimentan de polen, pero la mayoría no producen miel.

Las abejas *Apis mellifera* por evolución, han adaptado su cuerpo para optimizar la recolección de polen. En la parte posterior del cuerpo hay una presencia de pelo ramificado conocido como escopas, aquí se logra adherir una gran cantidad de polen. De la misma forma varias tribus de melíferas han adaptado sus patas traseras en forma de palas para recolectar de mejor forma el polen, estas protuberancias se las conoce como corbículas.



Figura No 3: Corbícula

En Ecuador, se describen cuatro tribus de abejas corbiculadas (o con corbícula):



O también conocidas como “abejorros”. Son abejas robustas y velludas. En sus cuerpos prima el color negro con bandas amarillas, blancas o en algunos casos naranjas. Suelen vivir en cavidades de madrigueras abandonadas de mamíferos o por deformaciones de rocas e irregularidades del suelo que usan como nido, el cual es cubierto con cera. En Ecuador existe 1 género y 14 especies de la tribu *bombini*.

Son abejas de color metálico brillante, verdes en muchos casos. Viven de forma solitaria o comunal. Se las conoce como abejas de las orquídeas, porque han evolucionado sus lenguas y la forma de sus cuerpos para poder alcanzar el néctar de estas flores. Tienen las lenguas más largas de todas las abejas. En Ecuador existen 5 géneros y 115 especies de la tribu *euglossini*.





Melliponini:

Comúnmente llamadas abejas sin aguijón. Son eusociales, que significa que tienen un alto nivel organizativo donde viven en colonias y cumplen un papel importante dentro de la división del trabajo. Son las abejas con mayor presencia en ecosistemas tropicales y subtropicales. En Ecuador son las más abundantes dado que se registran 22 géneros y 160 especies.

Son las más conocidas, también son eusociales. Comúnmente utilizadas en la producción de miel y otros productos para la salud a través de la apicultura. Son abejas introducidas en el continente, existen registros de su ingreso en el siglo XIX para las haciendas de los jesuitas. Se registra 1 especie conocida como *Apis mellifera*.



Apini:

De las abejas corbiculadas, las de mayor relación desde el tema de comercio y salud son las de las tribus *Melliponini* y *Apini*. Casi toda la miel que se encuentra en los mercados nacionales e internacionales depende del trabajo de estas dos tribus. En el mapa productivo de miel del país la apicultura es la forma más común de producción en Ecuador, seguida por varias experiencias de meliponicultura sobre todo en la provincia de Loja.

Tanto las Apis como las Melliponas, han desarrollado fabulosos sistemas eusociales que les permiten convivir con la naturaleza, cada una con sus particularidades. Mientras las primeras evolucionaron en los ecosistemas europeos o africanos, las meliponas, al ser nativas, lograron ser resilientes a las condiciones climáticas del continente americano. La figura 4 explica algunas diferencias entre las dos tribus:

CURIOSIDADES:

El 20 de mayo de 2017 fue declarado por la Asamblea General de las Naciones Unidas como el Día Mundial de las Abejas para recordar su importancia y los beneficios que las abejas han aportado a las personas, las plantas y el planeta.



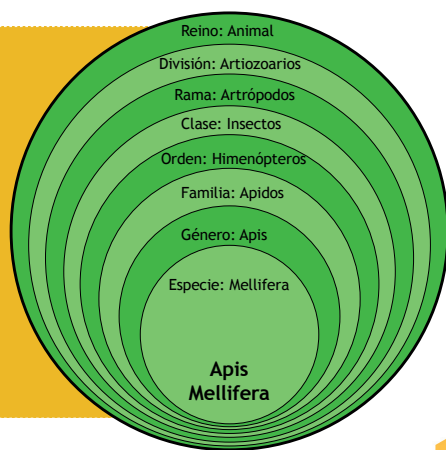
Figura No 4: Comparación entre la tribu Apis y Meliponas

| | APIS | MELIPONAS |
|----------------------------|---|--|
| Quienes fecundan | La abeja reina | No solamente la reina, sino que ella mantiene cierto número de reinas vírgenes |
| Funciones del zángano | Fecundación | Fecundación y recolección del néctar |
| Mecanismos de defensa | Piquete con su aguijón | Mandíbulas fuertes o elaboración de ácido fórmico irritante |
| Crianza de abejas | Apicultura | Meliponicultura |
| Niveles de producción | Bajo, mediano y gran escala | Baja escala |
| Estructura física de cajas | Apiario: estructura vertical con celdas hexagonales | Meliponarios: estructura horizontal o en racimos de uvas |
| Manejo de colmenas | Dificultad media o alta, las colmenas no pueden permanecer cerca de casas | Baja dificultad, docilidad y fácil manejo. Las colmenas pueden mantenerse cerca de la casa sin riesgo |
| Inversión en la actividad | Nivel medio de inversión, por la necesidad de mecanismos de protección y de extracción de producto mayor | Baja inversión en tiempo y mano de obra; el cuidado de meliponarios puede ser realizado por cualquier miembro de la familia |
| Distribución Nacional | Se las encuentra en las 3 regiones del país, son pocas las colonias de <i>Apis</i> que viven fuera de los panales construidos dentro de las prácticas de apicultura | Las abejas nativas están presentes en todas las regiones del país. Hay practicas de meliponicultura en provincias como Loja o la Zona Norte de la Amazonía |
| Diversidad en Ecuador | 1 especie | 160 especies |



CURIOSIDADES:

A lo largo del documento hablamos de géneros, especies y tribus de abejas. Esto hace referencia a la llamada clasificación taxonómica, la cual identifica características comunes entre seres vivos y va de lo general a lo particular. Para las abejas más conocidas *Apis mellifera* la clasificación sería la siguiente:



Fuente: Fuente: Naranjo A., Recalde V. Y Bravo E. (2019), INABIO (2019)



El poco entendimiento sobre las meliponas en Ecuador pone a esta tribu en situación de peligro, las abejas nativas han logrado, en muchos ecosistemas, desarrollar protocolos de supervivencia y adaptación; garantizando no solo su vida, sino la de las demás especies que dependen de su proceso de polinización. El accionar de las meliponas está orientado a la floración nativa. A continuación, ponemos un listado de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas (no comestibles) que dependen del accionar de las abejas:

- Higuillo
- Cabuya/ penco
- Achiotillo
- Pumamaki
- Tagua amazónica
- Chilca
- Hierba de cuy
- Marco
- Algodón de monte
- Guangalo Algarrobo
- Tilo
- Guaba machete
- Alfalfa
- Uña de gato
- Acacia
- Trébol
- Amapola
- Jacaranda
- Cholán
- Borraja azul
- Laurel blanco
- Bura bura
- Piñón
- Papa aérea
- Charmuelan
- Higuierillo
- Malva monte
- Orégano
- Cedro andino
- Capulí
- Eucalipto
- Arrayan
- Arazá
- Arupo
- Llantén
- Roble andino
- Aliso amarillo
- Níspero
- Mora silvestre
- Kishwar
- Floripondio
- Sauco
- Uvilla
- Balsa
- Tocte-Nogal
- Menta
- Romero
- Sauco blanco
- Taraxaco
- Espino amarillo
- Killu kaspi



Paisaje andino. Foto: Alexander Naranjo



LA MIEL DE NUESTRA INFANCIA.

Carmen Lozano (Saraguro- Ecuador)

En mi niñez, todo era muy diferente a lo actual, antes podíamos jugar en todas partes, hacíamos excursiones a las montañas sagradas, conocíamos todo nuestro territorio como la palma de la mano. Sabíamos dónde estaban las partes más tranquilas del río, los árboles de capulí más deliciosos o los sitios de la miel más dulce. Sobre esto último, he de reconocer que yo encontré el tronco de estas abejitas de casualidad, al inicio nos resultó curiosas las formas de las abejas, no eran como las de las fotos o las de los sitios de miel. No picaban, su color era amarillo opaco, y parecían tranquilas ante nuestra presencia.

Decidimos mantenerlo en secreto, pero cada día de excursión pasábamos por ahí a recoger un poquito de miel del tronco para endulzar nuestros viajes y nuestras aventuras. Ahora entiendo que esas abejitas eran nativas y que su presencia es muy importante en el cuidado de la naturaleza. Nosotras defendemos el agua, y las abejitas con la polinización cuidan los páramos mientras que el páramo a su vez cuida el agua, sin abejas no hay agua.

Otros polinizadores

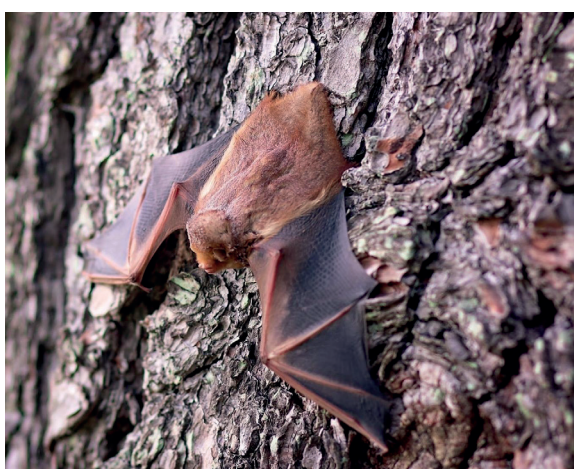


Aun cuando las abejas han abanderado el proceso de la polinización por muchísimos siglos, hay un sinnúmero de especies polinizadoras con un valor igual o mayor. Tan solo entre los principales grupos de insectos polinizadores podemos encontrar: Díptera (moscas), Coleóptera (escarabajos), Lepidóptera (mariposas y polillas) e Himenóptera (abejas y avispas).

Entre las aves destaca el colibrí como un polinizador importante. Su dieta está



basada en el néctar de las flores. Es famoso por ser el ave más pequeña del mundo, por su velocidad, su habilidad de volar hacia atrás y por tener el metabolismo más rápido entre los vertebrados. En Ecuador existen 136 especies de colibríes que representan el 40% de las especies en el mundo. Muchas plantas que han evolucionado con los colibríes prefieren únicamente su trabajo de polinización. Se puede encontrar colibríes en cualquier región del país, incluso en condiciones de baja temperatura, como el colibrí estrella de garganta azul del Chimborazo.



En el caso de los mamíferos, destaca el accionar de los murciélagos nectarívoros. Los murciélagos están encargados de polinizar a casi 500 especies de flores en el mundo. En Ecuador existen 170 especies de murciélagos y de estas, 23 son nectarívoras. Al trabajo de los murciélagos se suman algunas especies de primates, marsupiales como el holiinguito, e incluso mamíferos grandes como el oso de anteojos o el cusumbo; estas especies también están en peligro de extinción principalmente por la destrucción de sus hábitats, actividades extractivas, la expansión de frontera agrícola, la caza ilegal y la tala de árboles.



CURIOSIDADES:

Numerosas leyendas asocian a los murciélagos con los vampiros, por lo que son vistos como asesinos por algunas comunidades, no obstante, esto solo es un mito. La realidad es que, de todas las especies de murciélagos del mundo, solamente hay tres que tienen esta dieta. El 70% de ellos se alimenta de insectos, como polillas, moscas, mosquitos y escarabajos (pueden llegar a comer la mitad de su peso en una sola noche) y, el resto se alimenta de polen y frutos. Son beneficiosos para la agroecología por lo que hay que protegerlos.


ACTIVIDAD 1

Sopa de letras: encuentra 10 nombres de polinizadores que existen en Ecuador.



murciélago, abejas, mariposa, pollilla, colibrí, oso de anteojos, avispa, olivín, mosca, mono

ABEJAS Y EL DERECHO A LA ALIMENTACIÓN

El derecho a la alimentación y nutrición adecuada es un derecho humano fundamental—de no padecer hambre en términos de cantidad y calidad de alimentos dentro del contexto cultural donde se encuentran las personas y comunidades (FAO Directrices Voluntarias). El derecho a la alimentación debe ser respetado, protegido, promovido, facilitado y ejecutado por los Estados y está íntimamente relacionado con la producción, distribución, disponibilidad y accesibilidad a los alimentos.

En relación con la producción de alimentos, la FAO (2016) afirma que la polinización contribuye a incrementar la seguridad alimentaria, mejorar la nutrición y los medios de subsistencia de las comunidades rurales de aproximadamente 2.000 millones de pequeños campesinos agricultores en el mundo. Las abejas y otros polinizadores mejoran el rendimiento de los cultivos; una vía fundamental para aumentar la producción de alimentos como estrategia de seguridad (y la soberanía) alimentaria para proveer a la población mundial que crece cada año (FAO, 2016).

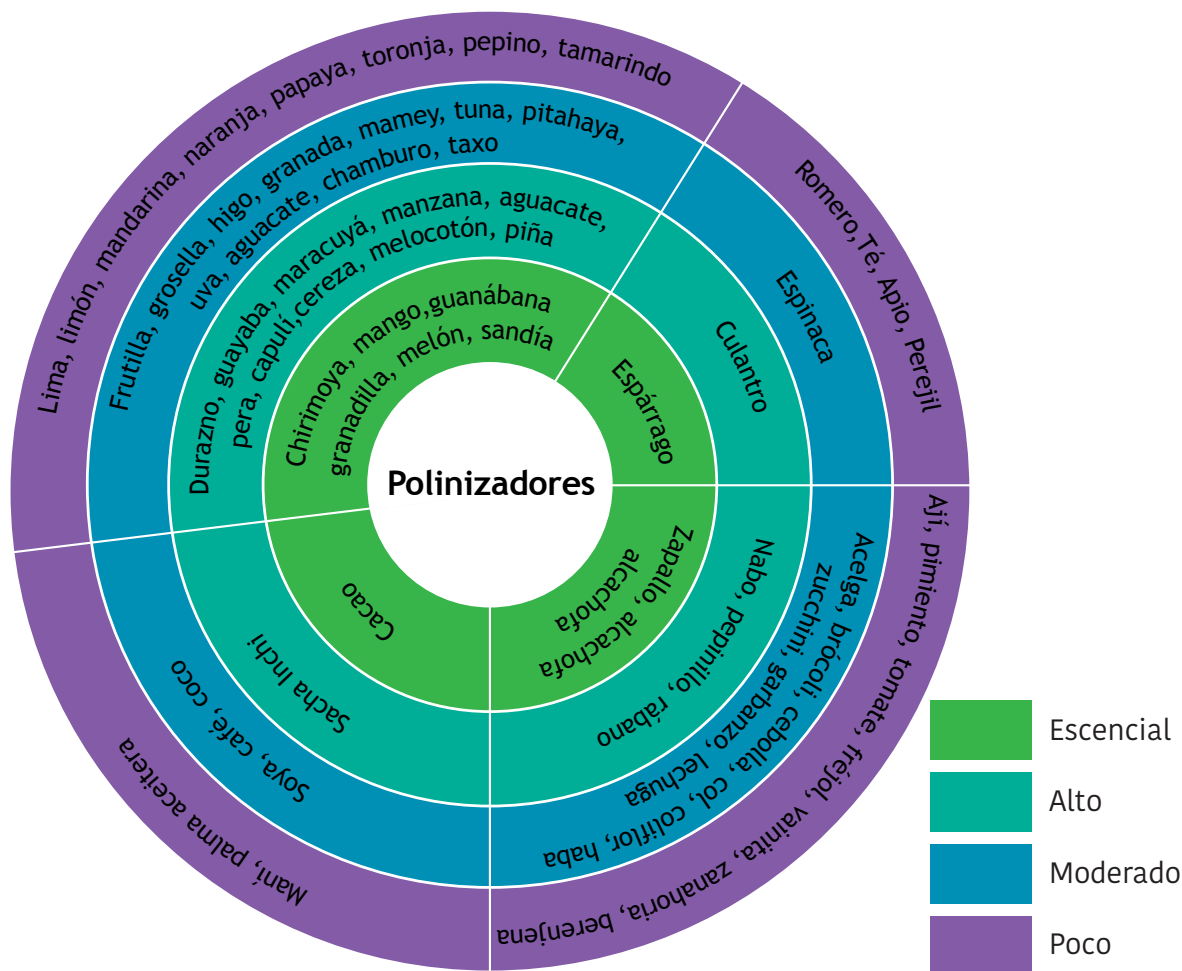


La producción de cultivos requiere de, y mejora con la polinización; especialmente con cultivos como vegetales, frutas y aceites. Alrededor del 9.5% del total de producción agrícola se da gracias a la polinización; se estima que la polinización garantiza 15-30% de la dieta humana—a través de cultivos de consumo directo y polinización de cultivos destinados al alimento para animales (Kline y Joshi, 2020).

La FAO también estima que, de los cultivos alimentarios en el mundo, alrededor del 75% dependen en cierta medida de la polinización. De hecho, todas las plantas que tienen semillas y frutos y algunas hortalizas vienen de plantas que debidamente fueron polinizadas (FAO, 2018a). Otros cálculos nos dicen que, de alrededor de las 100 especies de cultivos que proveen el 90% de alimentos para 146 países, 71 son polinizados por abejas de las cuáles la mayoría son abejas silvestres, avispas, moscas, escarabajos, polillas y otros insectos (FAO, 2005).

La Figura 5 presenta el nivel de impacto de los polinizadores en la producción de alimentos presentes en la dieta de las familias ecuatorianas. En la tabla se indica el grado de dependencia de la polinización para varios productos:

Figura 5: Grado de dependencia de la polinización en los cultivos parte de la canasta básica familiar ecuatoriana.



Fuente: Naranjo, Recalde y Bravo (2019)



En general, los polinizadores, especialmente los insectos polinizadores, proveen un servicio importante que beneficia no solo a los humanos con la producción y economía agrícola; sino también beneficia los ecosistemas nativos, la reproducción de las plantas silvestres y a los animales silvestres en su alimentación.

Lamentablemente, en las décadas recientes la evidencia señala que los declives de las poblaciones de polinizadores silvestres y domésticos corresponden con los declives en las plantas que dependen de ellos. Un estudio que se llevó a cabo en Estados Unidos descubrió, a través de un monitoreo en 131 principales ubicaciones de producción agrícola intensiva en el país, que cinco de siete cultivos presentaron limitaciones en la polinización (Reilly et al., 2020).

Cabe mencionar que la abeja *Apis mellifera* es el polinizador domesticado más versátil, barato y conveniente de manejar, aunque puede no ser el polinizador más efectivo (Klein et al., 2007). Lo cierto es que, dada esta facilidad, varios sectores agrícolas dependen de la polinización de una sola especie lo cual es riesgoso (Potts et al., 2010; Winfree, 2007).

Sin embargo, una práctica agrícola común en algunas partes del mundo es introducir las abejas mieleras¹ a los campos de cultivos para la polinización (Garibaldi et al., 2014) aunque según investigaciones, las especies de polinizadores silvestres se desempeñan igual o mejor que las abejas mieleras para algunos cultivos (Rader et al., 2013). Esto ocurre por ciertas diferencias en las características funcionales de las distintas especies de abejas; entonces, la diversidad de polinizadores genera una complementariedad o sinergia que mejora la cantidad y calidad de polinización lo cual mejora la proporción, porte y forma de los frutos (Garibaldi et al., 2014).

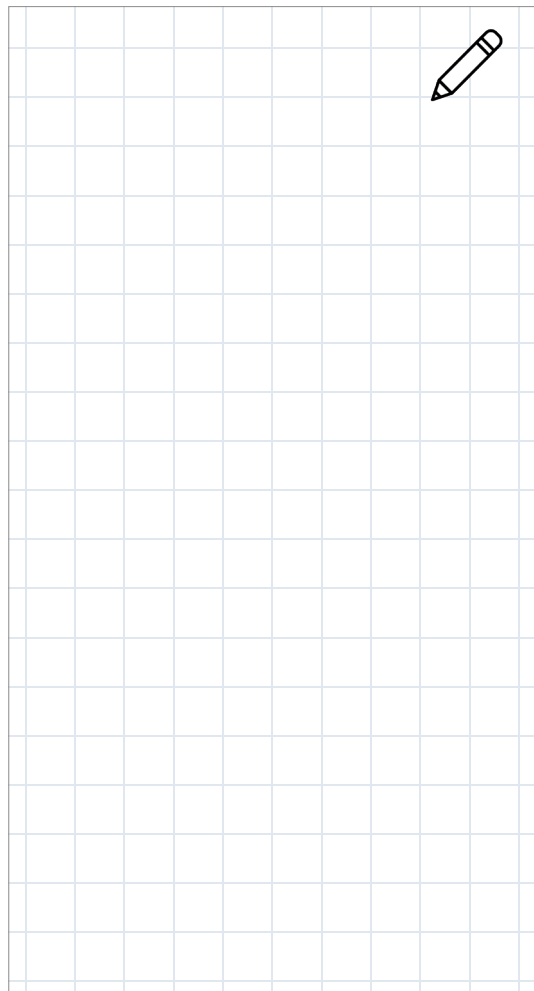
En general, la investigación demuestra que los insectos silvestres polinizan los cultivos de manera más efectiva (Garibaldi et al., 2013). Por ello, debemos ampliar nuestro enfoque, no solo a la protección de las abejas que producen la miel, sino también a revalorizar la importancia y proteger a las especies de abejas nativas e insectos en general como avispas, trips, moscas, escarabajos, polillas, etc., que también están atravesando una crisis de extinción. En concreto, el declive de abejas domésticas y silvestres suscita preocupación sobre la soberanía alimentaria, por lo tanto, la lucha por la supervivencia de los polinizadores está íntimamente vinculada con garantizar el derecho a la alimentación y nutrición adecuada.

1 Las abejas de la tribu *Apini* son las más comúnmente utilizadas para la producción de miel.



ACTIVIDAD 2

Escribe o dibuja en el plato los alimentos que consumes a menudo y si las abejas u otros polinizadores fueron necesarios para contar con ellos.



DATOS RESPECTO A LA APICULTURA EN ECUADOR

De acuerdo al Ministerio de Agricultura y Ganadería de Ecuador existen 2035 apicultores y apicultoras trabajando en 22 631 colmenas. Estas se distribuyen en el Ecuador continental como se presenta en el figura 6:

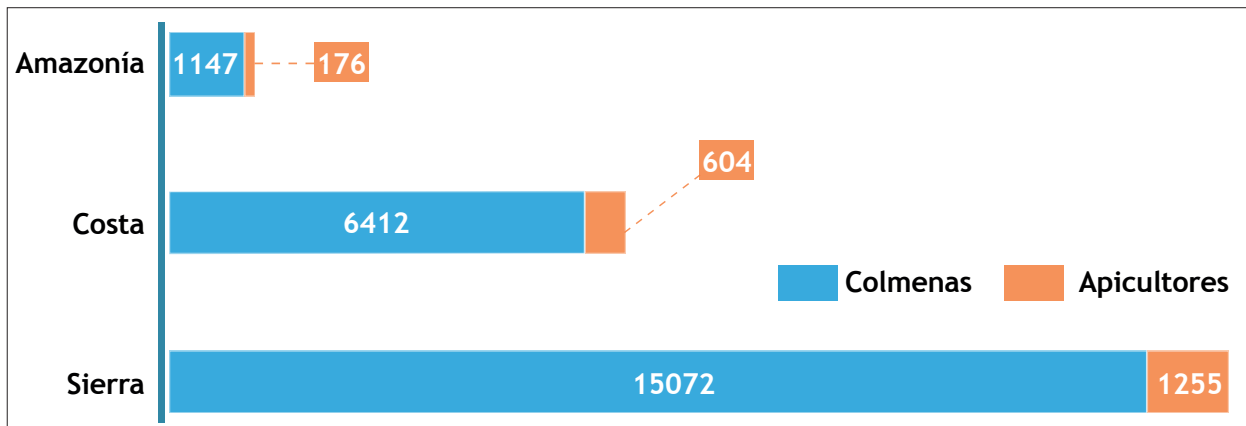


Figura 6: Distribución de apicultores y apicultoras en Ecuador.
Fuente: Asociación de Apicultores de Pichincha, 2019.



La Figura 7 muestra la distribución de apicultores por provincia:

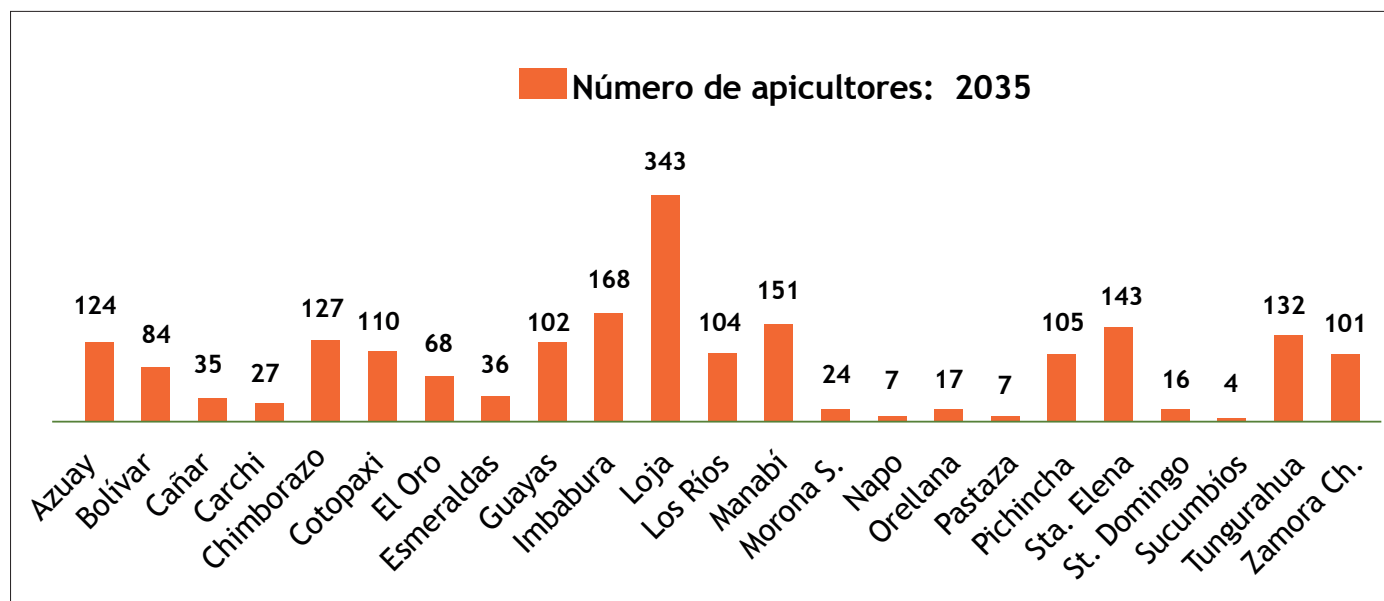


Figura 7: Distribución de apicultores y apicultoras por provincia.
Fuente: Asociación de Apicultores de Pichincha, 2019.

Por último, la Figura 8 muestra la distribución de colmenas por provincia:

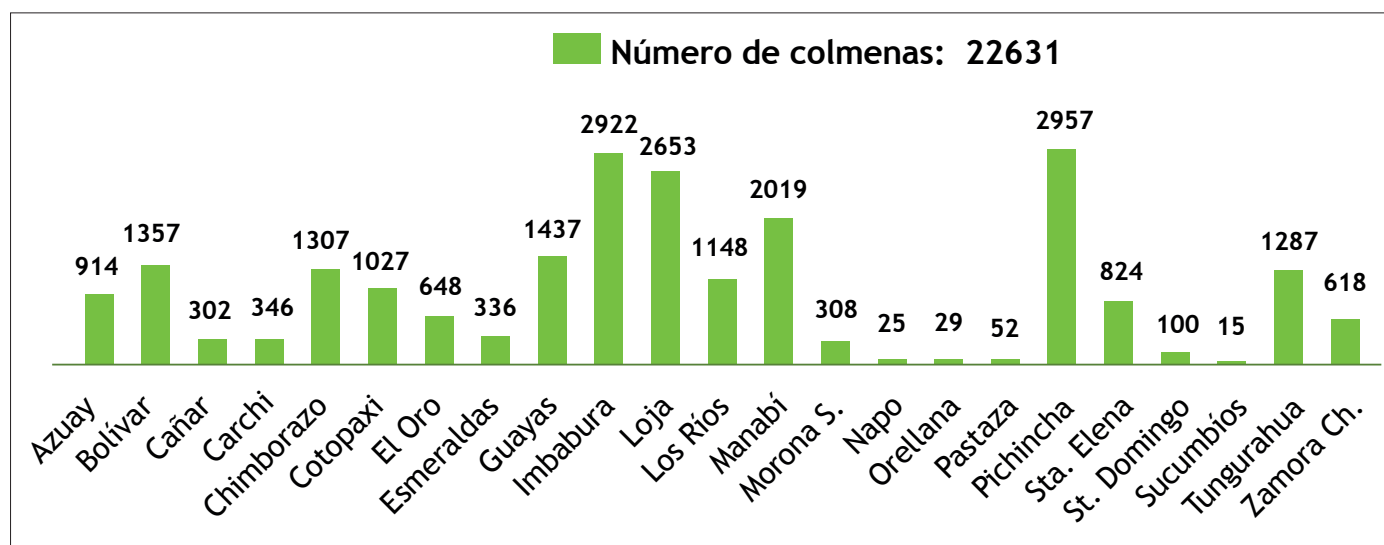


Figura 8: Distribución de colmenas por provincia.
Fuente: Asociación de Apicultores de Pichincha, 2019.

De los gráficos anteriores podemos identificar que la región Sierra concentra la mayor producción apícola en Ecuador. Las provincias donde se concentran los apicultores y apicultoras son: Loja, Imbabura, Pichincha, Manabí Santa Elena, Azuay y Bolívar; mismas que concentran el mayor número de colmenas. Respecto al promedio de colmenas por apicultores, lo lidera Pichincha donde el promedio es de 28,6 colmenas por apicultor; seguido por Imbabura con 17,39. Loja,



aun cuando es la de mayor número de apicultores, tiene como promedio 7,73 colmenas por productor. Según este registro, la provincia amazónica con mayor número de apicultores y colmenas es Zamora Chinchipe.

Este registro tiene varias limitaciones, por ejemplo, no caracteriza los emprendimientos agroecológicos de los convencionales. Tampoco aporta con un registro sobre actividades de meliponicultura o del manejo de abejas nativas (sin aguijón). Sobre esto último, existen varias iniciativas en la provincia de Loja, un ejemplo es la iniciativa “Los Cerros”, quienes llevan años manejando meliponarios y son un referente a nivel nacional de iniciativas sobre meliponicultura; este proyecto ha sido acogido por algunos productores de la Amazonía norte afectados por las actividades petroleras, a través del Proyecto Clínica Ambiental, teniendo gran aceptación en la zona.

HACIA UNA APICULTURA AGROECOLÓGICA

La historia entre abejas y seres humanos es de larga data. En nuestro continente hay muchísimas historias que relatan esta relación cooperativa. Por ejemplo, en los pueblos mayas de Mesoamérica, en los Incas del Perú, o en los Uwa de Colombia, esta relación se definió como colaborativa, donde ambas especies encontraron un beneficio para su supervivencia.

Esta relación se vio truncada en el marco de la revolución industrial y se profundizó con el inicio de la revolución verde. Ambos hitos históricos vieron en el control de la naturaleza y de los territorios rurales una forma de modernización capitalista en el campo. Esta modernización se caracterizó por vaciar de contenido las complejidades de la producción campesina, anulando su aprendizaje adquirido por años de experiencia, donde se incluía su relación simbiótica con aquellas especies como las abejas como parte de las fincas y las comunidades.

Tras la revolución verde todo cambió, ahora aquellas especies consideradas “inútiles” para la agricultura debían ser exterminadas, y para ello se utilizó ingentes cantidades de agrotóxicos. Para el caso de las abejas la relación histórica cambió; aquella relación cooperativa se convirtió a una de subyugación y aquellas formas de convivencia cambiaron a ser “explotaciones apícolas”.

Tras años de modelo agroindustrial, han sido las comunidades campesinas e indígenas, a nombre de la soberanía alimentaria, quienes luchan por recuperar esa relación a modo de reconocimiento al trabajo que hacen las abejas por la comunidad. Así nació la apicultura agroecológica.



Foto: Archivo Swissaid

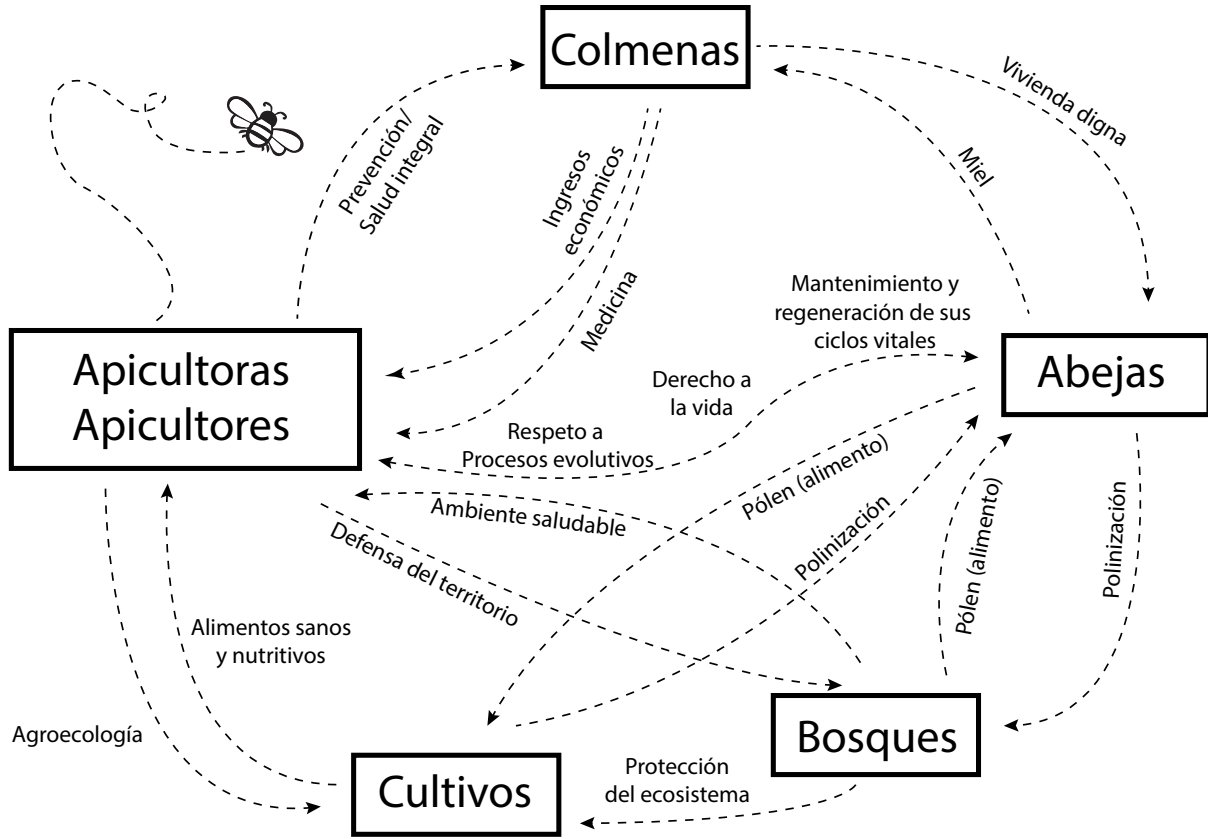
Este modelo de apicultura es una actividad que se incorpora al sistema agroecológico influyendo de manera positiva en el entorno en el que se desarrolla; pero no solo a través de la polinización, sino en lo que respecta al tema de salud ambiental y humana, y como fuente de ingresos económicos.

La apicultura agroecológica retoma los conocimientos ancestrales para el cuidado de los animales. Estos conocimientos campesinos permiten también revalorizar su cultura y sobre todo entender que sus prácticas ancestrales pueden ser aplicadas para mejorar sus modos de producción ecológicos con menor costo económico. En otras palabras, es un componente importante en la conservación de la naturaleza, el cuidado de los cultivos, el bienestar animal y el desarrollo rural.

La figura 9 resume las complejas relaciones dentro de la apicultura agroecológica basada en los conocimientos ancestrales:



Figura 9: Interrelaciones para apicultura agroecológica.



Fuente: Elaboración propia.

ACTIVIDAD 3

Pregunta: Para ti, ¿por qué son importantes los polinizadores en tu territorio?, ¿dónde los has visto?, ¿en qué contribuyen para mejorar tu calidad de vida?



ABEJAS NATIVAS SOBREVIVIENDO EN EL TERRITORIO DEL AGRONEGOCIO

Germán Jácome (Comunidad Maculillo Prov. Los Ríos)

Soy montubio y dentro de mis valores éticos está la agroecología porque es aquella que promueve el trabajo colaborativo. Y las abejas son parte de ese trabajo. Es por ello que más allá de “exprimir” a las abejas es integrarlas a un modelo de economía solidaria donde las abejas son un componente dentro de esta biodiversidad, las abejas es parte de la finca.

En mi finca conservo un remanente de bosque análogo, y es este espacio el ideal para que las abejas se puedan alimentar. Pero yo no solo pienso en las abejas Apis, en el mundo campesino hay muchísimas variedades de abejas por ahí recuerdo una que les decimos “lagañitas” y “bermejitas” que también polinizan. Ellas no viven en cajas, por lo que adapte algunos troncos y caña guadua para su casa. Ellas son fuertes porque se alimentan muy bien, nunca he tenido problema con enfermedades, ni he recurrido a alimentarlas con jarabes, la finca provee alimento para todos.

Un tipo de abeja que intento incorporar a mi finca es muy particular, crea su casa debajo de la tierra, su miel es muy dulce cuando está en la tierra, pero al sacarla se vuelve agria, esta miel tiene un alto valor nutricional y medicinal. Otra especie nativa que existe en mi finca tiene una miel con propiedades medicinales especialmente para las cataratas u otras enfermedades en los ojos, no obstante, con suerte se saca 100 cm³ al año de miel.

Nosotros teníamos una riqueza de abejas, pero estamos rodeados de grandes plantaciones que lo que han hecho es matarlas destruyendo y fumigando su hábitat con agrotóxicos. No existe un trabajo de caracterización de estas abejas nativas, sería interesante un trabajo así y conservar lo poco que nos queda.



EL COLAPSO DE COLONIAS: AMENAZAS A LOS POLINIZADORES EN LAS ÁREAS RURALES

Las abejas productoras de miel aprendieron a convivir de manera cooperativa para así garantizar su alimento y subsistencia a lo largo del tiempo. Este grupo de abejas emparentadas y organizadas se conoce como colonias. Dentro de la colonia existe una división del trabajo donde la reina, las obreras y los zánganos no pueden sobrevivir sin la cooperación mutua.

Además de su sofisticada estructura, también han desarrollado una forma de comunicación. Cuando una abeja detecta alimento, avisa a sus compañeras con una especie de “danza” que les permite transmitir información a sus comunes sobre la dirección y distancia de las flores. Esta danza también sirve para regresar a su colmena. Para transmitir dicha información las abejas recurren a una serie de desplazamientos y movimientos, que sus compañeras observan e interpretan, esta forma de comunicación se la llama “danza de las abejas”.



Colapso de colonias



No obstante, en los últimos años esta complicada estructura social está expuesta a múltiples problemas. En el mundo, alrededor del 70-80% de la diversidad biológica son animales invertebrados de los cuáles 60-70% son insectos (Fernández, 2019). Sin embargo, en las últimas décadas, se ha observado un alarmante declive en las poblaciones de insectos en todo el mundo. Según la FAO (2018a) “casi el 35% de los polinizadores invertebrados —en particular las abejas y las mariposas” se encuentran en peligro de extinción.

Los casos más estudiados han sido en EEUU y la Unión Europea donde se han determinado varias causas que ocasionan la disminución en las colonias de abejas *Apis mellifera*. Es aquí donde se levantó la alarma sobre el fenómeno mundial conocido como “colapso de las colonias”.

El colapso de colonias es la incapacidad de las abejas melíferas de volar de regreso al panal por la interferencia de un agente externo. De entre los principales factores asociados al colapso de las colonias, podemos anotar al uso desmedido de agrotóxicos sobre todo aquellos que tienen acción insecticida, así como la proliferación de patógenos, la transformación del hábitat, la contaminación y el cambio climático.

Si bien el Ecuador posee un gran número de colmenas productivas existe escasa información respecto de las pérdidas de colonias y los factores desencadenantes de las mismas. Los reportes de alerta, vienen directamente de pequeños apicultores o comunidades rurales que evidencian el deceso de cientos de abejas en medio de un ambiente de impunidad y de impotencia.



Colapso de colonias



OCHO AGROTÓXICOS QUE INTOXICAN Y MATAN A LAS ABEJAS

Los Agrotóxicos, sobre todo aquellos considerados como altamente peligrosos presentan niveles particularmente altos de toxicidad aguda o crónica para la salud de la naturaleza (PAN, 2021). Su presencia en la agricultura convencional es un potencial peligro para los polinizadores. Su accionar tóxico se extiende desde—desorientar, intoxicar a los polinizadores, perjudicar su reproducción; hasta eliminar las fuentes de néctar y provocar su muerte, como se presenta en la figura 10:

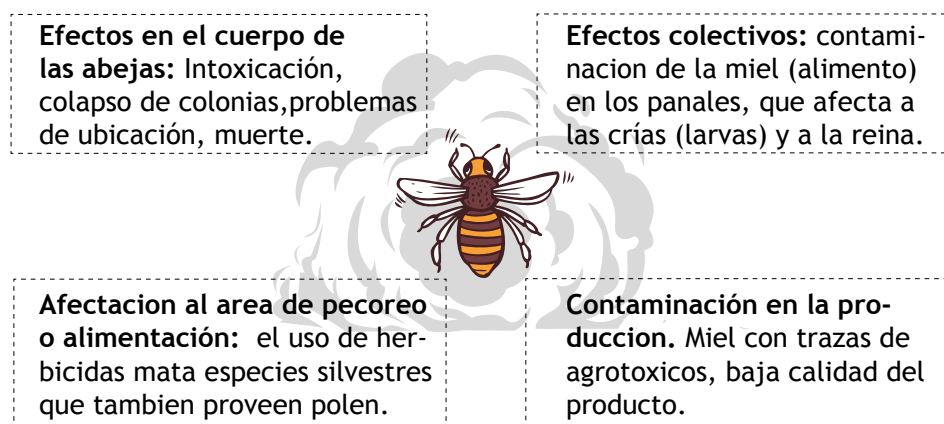


Figura 10: Impactos de los agrotóxicos en la vida de las abejas y polinizadores
Fuente: Elaboración propia.

De entre el extenso grupo de agrotóxicos, son los insecticidas neonicotinoides, famosos por su potencial neurotóxico para los insectos, los más relacionados con los casos de colapso de colonias.

Los neonicotinoides son insecticidas sistémicos de un efecto residual largo, ósea que se transportan desde las raíces a través de toda la planta, hasta las flores y el polen. Por lo que pueden potencialmente causar una intoxicación a los insectos no objetivo como las abejas (Naranjo, Recalde y Bravo 2019). En la agricultura ecuatoriana son usados comúnmente en el recubrimiento o “curación” de las semillas.

Los científicos muestran preocupación, porque, de acuerdo a las cantidades de agrotóxico, estos pueden afectar el sistema nervioso y disminuir la capacidad de aprendizaje de las abejas, pueden causar pérdidas de sentido de la dirección que es crucial para encontrar las flores para alimentarse o regresar al panal; incluso en altas dosis pueden causar la mortalidad.

Pero los neonicotinoides no son los únicos tóxicos que afectan a las abejas. La organización Pesticide Action Network (2021) advierte que en el mundo se utilizan 116 agrotóxicos que afectan directamente a las abejas, de los cuales, 37 tienen registro de uso en Ecuador. De estos se desprenden docenas de productos de venta al público. Destacamos los ocho más usados en la agricultura ecuatoriana:

Neonicotinoides

Es el neonicotinoide más popular, actúa por vía sistémica, por lo que puede ser aplicado tanto vía foliar (hojas) como vía radicular (raíces) a través del agua de riego. Es de uso común en el tratamiento de semillas. (Naranjo, A, 2020).

IMIDACLOPRID

Es un insecticida sistémico de gran efecto residual. Puede ser aplicado tanto por pulverización foliar (hojas) como vía radicular (raíces) a través del agua de riego. Está íntimamente relacionado con el problema de colapso de colonias de abejas (Naranjo, A, 2020)

TIAMETOXAM

Este agrotóxico es absorbido por las plantas y luego liberado a través del polen y el néctar, haciéndolo peligroso para los insectos. En 2008 se produjo una mortandad masiva de abejas en Alemania asociado con este insecticida (Naranjo, A, 2020).

CLOTIANIDIN

Es un insecticida piretroide de uso común en Ecuador, está relacionado con la muerte insectos benéficos no objetivo y es muy común su uso en las fundas que protegen los racimos de banano. Provoca estrés neuro oxidativo* resultando en daño celular (Rehman et al., 2012).

CLORPIRIFOS

El Malation es letal para insectos benéficos, caracoles, micro crustáceos, peces, aves, anfibios y microorganismos de suelo. En dosis menores a las letales, igualmente pueden verse afectadas las abejas en su comportamiento y provocales anomalías fisiológicas.

MALATION

Es el único herbicida parte de esta lista. El glifosato es nocivo para las abejas desde dos aristas: 1.- porque su accionar toxico afecta a las bacterias benéficas en las entrañas de las abejas, lo que altera al sistema inmunológico y la hace propensa a infecciones con riesgo de muerte (The Guardian 2018a); 2. Porque al atacar a las plantas consideradas “malezas” afecta las fuentes de alimento de las abejas y polinizadores.

Hay casos donde la concentración de glifosato en la planta es tal, que las abejas trasladan el polen a las colmenas ocasionando que se mezcle con la miel, lo cual amplifica su accionar tóxico hacia el consumo humano (Gillam, 2019).

GLIFOSATO

Es un plaguicida altamente peligroso acusado por la Cámara Sectorial de Abejas de Argentina como el responsable de cerca del 80% de las muertes de abejas a finales del 2018 ya que actúa en el sistema nervioso central de los insectos provocando su muerte (Rallt, 2019)

FIPRONIL



Es un insecticida piretroide utilizado por su efecto neurotóxico. Es catalogado como PAP por sus efectos nocivos contra las abejas melíferas, las cuales son afectadas en una gran variedad de funciones celulares provocando alteraciones graves en su movilidad que con frecuencia derivan en la muerte. La Organización Ecologistas en Acción de España (2016) denunció que este insecticida reduce el tamaño físico de las abejas en las colonias.

CIPERMETRINA

*El estrés oxidativo se produce cuando existe un desequilibrio entre los radicales libres en el cuerpo y los antioxidantes disponibles para combatirlos.



UN DÍA GRIS

Lastenia Cobo (Chunchi-Chimborazo)

Soy del poblado de Capsol, convivo en el campo con los pocos animalitos que me quedan. Mi esposo trabaja en la construcción y yo paso todo el día cuidando la casa. Mis animalitos son todo en la vida, mis padres me enseñaron a cuidarlos. Cuando recién me casé mi casa estaba rodeada de un espacio verde donde podía sembrar y cuidar mis vaquitas, pero la ciudad creció y los pastos verdes ahora están ocupados por invernaderos de flores y tomate y algunas casas. Todo iba relativamente bien hasta aquel día.

El día amaneció con lluvia, un día muy gris que me lleno de tristeza. Luego de preparar el almuerzo, tuve una extraña sensación que me llevó hacia el patio de mi casa y fue ahí donde las encontré. Eran muchísimas abejas revolcándose en el suelo adoloridas, sus movimientos eran de desesperación y al poco tiempo dejaban de vivir. Mis vecinos decían que podía ser un mal augurio para mi familia, pero yo creo que la mala energía no era para mí sino para la naturaleza que me rodea.

Al poco tiempo descubrí que no era la única a la que le pasó, algunos vecinos contaban su historia, con la misma indignación e impotencia de no poder hacer nada para salvarlas. “Fue el dueño del invernadero de tomates el causante”, decían. En ese sitio usan muchos plaguicidas y siempre al pasar por ahí el olor me marea. Si eso me pasa a mí, imagínese a las abejitas. Intentamos hablar con el dueño, pero no nos atendió, también lo denunciarnos a las autoridades del municipio y no pasó nada.

Si las abejas desaparecen se acaba la vida, así nomás es. Yo desde ahí trato de sembrar muchas flores y de tener espacios con agua por si quieren beber. Algunas llegan a mi casa a menudo, pero no son muchas. Ese día gris no volvió a pasar, quizá porque el daño fue tan grande que acabó con la mayoría.

**ACTIVIDAD 4**

Identifica los agrotóxicos que afectan a los polinizadores que se usan comúnmente en la comunidad o en los cultivos cercanos. Compáralos con los listados que proponemos en este documento: ¿identificaste alguno?



CAMBIO CLIMÁTICO

Científicos y científicas sobre todo en Norte América y Europa han empezado a estudiar los impactos que tienen los fenómenos climáticos extremos en los insectos, entre ellos, las abejas. De acuerdo con las Naciones Unidas, el cambio climático son cambios causados directa o indirectamente por actividades humanas que alteran la atmósfera y las condiciones climáticas predominantes, lo cual contribuye a la variabilidad natural del clima.

El cambio climático a su vez, contribuye a que ocurran eventos meteorológicos extremos, que afecta los ciclos ecológicos, los ecosistemas y se ha demostrado que contribuye al declive y reduce la biodiversidad de los insectos ya que estos son más sensibles a los cambios de temperatura.

Un evento meteorológico extremo significa un período durante el cual se dan condiciones climáticas como la lluvia, la sequía, el calor o el frío nunca antes vistas, ya que sobrepasan por mucho los niveles normales o el rango histórico en esa región. Por ejemplo, si se observara la sequía más larga o el verano más caliente en los últimos cien años.

Filazzola, Matter y Maclvor (2021) crearon una compilación de los estudios más actualizados y sintetizaron la información más relevante en relación al cambio climático. Según la información que ofrecen, la variabilidad inusual del clima afecta a los insectos primero porque son ectotermos, lo cual significa que no pueden generar su propio calor interno. Por eso, el crecimiento, desarrollo y comportamiento de los insectos depende mucho de la temperatura ambiental.

Afectaciones a su comportamiento que incluye la reproducción, comunicación y forrajeo. Además, tienen patrones migratorios y ciclos de vida cortos, y sus tiempos de desarrollo dependen de indicadores climáticos. En relación a otras especies, tienen interacciones especializadas; por ejemplo, dependen de los tiempos de floración (Filazzola et al, 2021, p. 2).



A menudo, cuando existe variabilidad meteorológica repentina, los insectos no logran responder a estos cambios. Por ejemplo, cuando se dan primaveras falsas seguidas por heladas. Esto afecta a las cadenas tróficas o cadenas alimenticias—por ejemplo: las plantas alimentan a los insectos, los insectos alimentan a los ratones, los ratones a las serpientes y las serpientes a los pájaros—esa es una cadena trófica.

La sensibilidad de los insectos a estos eventos extremos, puede interrumpir las cadenas tróficas. Sobre todo, cuando se generan desfases en los ciclos de animales que necesitan interactuar, como entre plantas y polinizadores, que coincidirían en condiciones normales, pero no logran sincronizar (Filazzola et al., 2021).

El ejemplo más claro lo ilustra la abeja solitaria *Andrena nigroaenea* y la orquídea *Ophrys sphegodes*. La orquídea depende de esta abeja para la polinización. Sin embargo, la fecha de vuelo de la abeja se apresura más cuando sube la temperatura, que la velocidad de florecimiento de la orquídea (Robbirt et al., 2014). Lo que nos muestra esto es que, aunque existan insectos con capacidad de adaptación a las nuevas condiciones generadas por el cambio climático, otros insectos “están especializados y dependen de otras especies (animales o vegetales)” (Fernández, 2019).

También la sequía puede volverse un evento meteorológico extremo que afecta a los insectos. En particular aquellos con ciclos de desarrollo acuáticos, donde se ha observado riesgo de desecación. Además, la sequía puede afectar los recursos florales al reducirse el número, tamaño y olor de las flores lo cual afecta





a los polinizadores. Mariana Horta, una apicultora agroecológica habla precisamente sobre esto:

“Las abejas forman un pilar importante para el enriquecimiento de los ecosistemas. Si las abejas desaparecen se acaba la vida. Debemos cuidar: no talar los bosques, no quemar los páramos. Hoy con el calentamiento global y la cantidad de contaminación ellas se están afectando. Si hay mucha sequía desaparecen las flores; los árboles estarían secos, y entonces ellas se morirían de hambre. Por eso debemos cuidarlas, sino estamos todos en peligro”—Entrevista con Mariana Horta

A su vez, el tipo de flores que permanecen después de eventos extremos como la sequía puede impactar el éxito de la anidación de las abejas; tomando en cuenta que una dieta no variada de polen da lugar a colonias y abejas más pequeñas y puede conllevar mayor riesgo de fracaso en la nidada. Esto también significa que los insectos sociales, como las abejas, son mucho más vulnerables a eventos extremos cuando las colonias están empezando a establecerse (Filazzola et al., 2021, p. 3).

Se estima que los insectos que viven en ecosistemas calientes, como en los trópicos y desiertos, serán los más afectados durante períodos cortos de calor extremo. Científicos han observado que esto afecta su fecundidad, desarrollo, control motor y genera estrés lo cual afecta su comportamiento y supervivencia (Filazzola et al., 2021, p. 2). Un estudio demuestra, por ejemplo, que, una larga duración en los días de calor extremo reduce la diversidad de los abejorros en el hemisferio norte (Briggs, 2020).





Otro impacto importante de los eventos meteorológicos extremos ocurre en el crecimiento poblacional de los insectos y la genética. La variabilidad meteorológica puede generar colapsos de las poblaciones, y al quedar pocos insectos ocurre una pérdida en la diversidad genética a causa del entrecruzamiento (Filazzola et al., 2021, p.4).

También ocurre que, los cambios hacia temperaturas anormales se dan poco a poco y los insectos empiezan a adaptarse. Pero, el momento que nuevamente se restituyen niveles normales a través de un cambio brusco de temperatura, los insectos con poblaciones pequeñas sufren más pérdida porque no cuentan con la variabilidad genética para resistir. Sin embargo, las especies de insectos que renuevan sus generaciones en corto tiempo pueden reproducirse muy rápido y por lo tanto recuperar sus niveles poblacionales después de este tipo de eventos (Filazzola et al., 2021, p. 2).

Estudios científicos también señalan la importancia de la biodiversidad de insectos y abejas nativas para amortiguar los efectos del cambio climático ya que pueden estabilizar los servicios ecosistémicos frente al cambio medioambiental; sin los polinizadores nativos la polinización de plantas y cultivos puede disminuir a niveles alarmantes (Rader et al., 2013).

Las abejas nativas en general son una salvaguarda fundamental frente a las pérdidas de las abejas mieleras—*Apis mellifera* (Winfrey et al., 2007). Sin embargo, algunos estudios demuestran que las abejas mieleras reducen la abundancia de las abejas nativas de manera significativa por la competencia que generan, a pesar de que las abejas nativas son polinizadores más eficientes (Angelella et al., 2021).

Por último, si el cambio climático afecta a los insectos polinizadores, puede generarse un impacto en la producción de alimentos dependientes de la polinización con implicaciones importantes a la seguridad alimentaria; empezando por el hecho de que las abejas necesitan pasar más tiempo enfriando sus cuerpos y por consecuencia dedican menos tiempo en el forrajeo (Rader et al., 2013).

CURIOSIDADES:

En el mundo de las abejas nunca se habla en singular. Las colmenas son una extraordinaria estructura social. Se trata de una comunidad armónica y eficiente, existe una división del trabajo donde cada abeja cumple un papel y cambian de actividad de acuerdo a su etapa de vida. Una abeja individual no pueden funcionar sin las otras



TRANSFORMACIÓN DE HÁBITATS

Entre las necesidades básicas para la supervivencia de los polinizadores está lo que es el hábitat, es decir, contar con recursos florales y espacios de anidamiento a una distancia aceptable de las fuentes de alimento (Cane, 2001). Es por esto que, desde hace algunos años, se ha empezado a investigar mucho más el impacto en los polinizadores de la pérdida, destrucción y fragmentación del hábitat en especies nativas.

Por ejemplo, un estudio de Estados Unidos señala que los factores de riesgo para la pérdida de hábitats para las abejas solitarias, un polinizador nativo importante, son la urbanización y la intensificación agrícola; señalan que el pastoreo intenso en las llanuras puede provocar que estos hábitats se vuelvan como desiertos al perder su diversidad floral (Kline y Joshi, 2020). Después de años de estudio, hoy en día, existe un consenso científico de que la pérdida de hábitat es una causa a largo plazo para el declive de los polinizadores silvestres y domesticados (Goulson et al., 2015). José Toapanta un apicultor agroecológico nos cuenta sobre la situación en la sierra ecuatoriana:

“En Pujilí hay muchísimas plantaciones de brócoli y flores. Inclusive colindante a mi terreno hay una plantación y ahí utilizan bastantes agrotóxicos. Entonces en la zona están desapareciendo las abejas; ellas se van a otros lugares. Ahorita están avanzando a la altura de 3.600-3.700 metros sobre el nivel del mar. Se encuentran enjambres allá. Son abejitas que se han fugado del lugar porque la contaminación es demasiado fuerte. Otras mueren”—Entrevista con José Toapanta



Paisaje rural. Foto: Alexander Naranjo



La transformación de hábitat que impacta negativamente a los polinizadores se da por la urbanización, la deforestación y la ampliación de la frontera agrícola, sobre todo de agricultura convencional y monocultivo. Según la FAO (2005) es necesario generar “prácticas de gestión en el uso de las tierras que tomen en cuenta las necesidades de estas especies”; sin embargo, un obstáculo para lograrlo es que “no se conocen las necesidades específicas de los polinizadores silvestres, en particular en los países en desarrollo”.

En relación al uso agrícola del espacio, según la FAO (2020) representa aproximadamente cinco billones de hectáreas o 38% de la superficie global; un tercio de esto es área de cultivos y dos tercios son praderas o pastizales para pastoreo de ganado. Esta es una tendencia que va creciendo cada año. Muchos estudios científicos confirman a esta tendencia como un factor determinante en la pérdida de hábitats naturales.

Un estudio sobre abejas nativas en Yucatán, México halló que la agricultura limita los recursos alimentarios de las abejas, alteran sus hábitats reproductivos e incrementan su mortalidad (Meléndez-Ramírez, et al., 2002). En general, el cambio de espacios florales naturales y semi-naturales a cultivos agrícolas, es un factor fundamental en el declive a largo plazo de los polinizadores; enfatizando el uso de agrotóxicos que conlleva.



Plantación Forestal en zona de páramo. Foto: Alexander Naranjo



La urbanización también genera la pérdida y fragmentación del hábitat. Aunque las áreas urbanas con jardines han demostrado que pueden sostener algunas poblaciones de abejas, esto no ocurre en ambientes altamente urbanizados; además, las autopistas y otro tipo de infraestructura contribuyen a la fragmentación y degradación del hábitat (Goulson et al., 2015).

Otro estudio encontró que, con el aumento de la urbanización, se ve un declive en las hembras medianas y grandes que anidan en el suelo en las abejas silvestres nativas. El estudio concluyó que la ubicación del nido y el tamaño del cuerpo de las hembras tiene relación con los efectos negativos de la urbanización (Fitch et al., 2019).

La fragmentación del hábitat ocurre cuando se divide un hábitat en secciones más pequeñas, o parches aislados que adquieren condiciones distintas al hábitat original. Se da de manera paulatina a causa de la deforestación, urbanización y el avance de la frontera agrícola. La fragmentación y pérdida de hábitat pueden afectar la abundancia y diversidad de las abejas silvestres nativas (Potts et al., 2010).

Otras investigaciones señalan que la pérdida y fragmentación del hábitat dificulta que las abejas solitarias puedan encontrar lugares adecuados para anidar





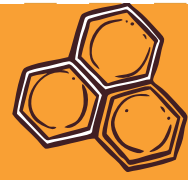
cerca de zonas con recursos florales en la cercanía (Kline y Joshi, 2020). Así mismo, la causa más probable del deterioro reproductivo de plantas silvestres en hábitats fragmentados ha sido la limitación en la polinización (Potts, 2010). Finalmente, según estudios, la fragmentación del hábitat está vinculada a la disminución de poblaciones de especies de abejorros en Norteamérica, ligada al bajo flujo genético que produce (Cameron et al., 2011).

Por si fuera poco, a parte de la expansión del ser humano con ciudades, autopistas, campos de cultivos; también existe un vínculo innegable entre la pérdida del hábitat y el cambio climático. Como respuesta al calentamiento, muchas especies, sobre todo aquellas que se encuentran fuera de los trópicos, han empezado a desplazarse hacia la altura o en dirección norte y sur hacia los polos—por ejemplo, las mariposas (Kerr et al., 2015). Esto demuestra que el cambio climático también reduce el área espacial o geográfica en dónde pueden sobrevivir los polinizadores; por lo tanto, esto se traduce en pérdida de hábitat.

Sin embargo, el problema es que no todas las especies de insectos y polinizadores logran trasladarse; a pesar de poder moverse fácilmente, las abejas pueden tener dificultad en establecer sus colonias en nuevas ubicaciones. Entonces la posibilidad de encontrar un nuevo hábitat se vuelve cada vez más pequeña. Ciertas especies sufren declives más pronunciados en sus poblaciones cuando hay falta de adaptación. Ahora bien, cabe mencionar que se ha reportado relativa estabilidad para las especies a lo largo de la línea ecuatorial como área o rango geográfico (Kerr et al., 2015).



Plantación Forestal en zona de páramo. Foto: Alexander Naranjo



LAS ABEJAS SON COMPAÑERAS DE VIDA

José Toapanta (Pujilí, Cotopaxi)

Soy indígena de Pujilí, desde los años 90, junto con algunos compañeros estamos dedicados a la producción agroecológica, aquí complementamos los cultivos agrícolas con animales menores. Gracias a Swissaid pudimos comprar algunos núcleos de abejas, tuvimos algunas capacitaciones, y con el paso del tiempo nos comenzamos a familiarizar con ellas. Hoy nuestro territorio ha cambiado, las plantaciones de brócoli y flores han invadido los espacios q antes eran cultivos libres de químicos. Esto ha provocado que las abejitas se mueran o migren a otros sitios para sobrevivir.

Desde hace 4 años vivo un constante malestar por la pérdida de mis abejas, debido a la presencia de estas plantaciones. Hasta hoy extraño los panales perdidos, siento como si se hubiera ido un miembro de la familia. Me siento mal cuando voy a los cajones de las colmenas y no las encuentro. Yo conversaba con ellas cuando me las encontraba, les decía “hola”, “estoy aquí”, “cómo está su madre”. Las extraño muchísimo pero no me he rendido. Hoy a mis 66 años estoy enseñando en algunas comunidades sobre el cuidado de las abejas y el manejo correcto de los panales libre de antibióticos, todo natural.

Para mí la importancia de tener abejas, a más de la polinización que es importante, es la miel y el polen, es una fuente de medicina. Las abejas recogen néctar de todas las flores, inclusive las que no son comestibles: amapola, guanto y así. Entonces todo ese néctar mezclado convierte en una alimentación de calidad. Tiene vitaminas, proteínas, hierro, calcio, fósforo, zinc, todo lo que necesita el cuerpo y previene enfermedades.

CURIOSIDADES:

Trabajo comunitario: las abejas pueden hacer más de 100 viajes en un día polinizando y recogiendo polen en sus viajes, en muchas ocasiones el polen que transportan representa casi un cuarto de su peso.



ENFERMEDADES DE LAS ABEJAS

Las abejas como todos los animales sufren de enfermedades. Según la FAO (2018b) las enfermedades que afectan a las abejas mieleras se han documentado extensamente y dependen de tres factores: la genética de las abejas reinas (resistencia o no), la presencia de patógenos (virus, bacteria, hongos y protozoarios) y las condiciones del ambiente y factores estacionales (temperatura, humedad, presencia de néctar en las plantas).

Una enfermedad de las abejas mieleras que ha causado revuelo en todo el mundo es la varroosis causada por cuatro especies de ácaros (parásitos) que afecta a las abejas adultas y crías. La especie *Varroa destructor* es un portador de varios virus que se transmiten a través de la saliva del ácaro. Esto debilita el sistema inmune de las abejas y también reactiva infecciones virales anteriores (FAO, 2018b).

Debemos distinguir, sin embargo, que el debilitamiento generalizado del sistema inmune de las abejas se debe a muchos factores. Primero su dieta; en países altamente industrializados como China y Estados Unidos las abejas son llevadas a polinizar enormes granjas de miles de hectáreas de monocultivos como almendras, arándanos azules, manzanas, entre otros (Stromfeldt, 2015 en Naranjo, Recalde y Bravo, 2019) donde reciben una alimentación no diversificada.

También, la apicultura convencional suele utilizar suplementos alimentarios para cosechar la mayor cantidad de miel toda la temporada. Por lo cual se les alimenta a las abejas con panela o azúcar. Según José Toapanta nos explica sobre la salud de las abejas:

“Cómo funciona la alimentación; si tenemos diversificación podemos alimentarnos bien. Ahí está la vida. Para las abejas es igual: si las abejas no van a las plantas contaminadas mantienen bien la salud. También es la diversidad. Una abeja que está mantenida por azúcar—que recibe muchos tratamientos para blanquearla— no es saludable ni para el ser humano ni para las abejas. Entonces, esas abejas siempre van a enfermar: les va a dar diarrea, si hace frío van a criar piojos, van a morir. En cambio, nosotros [apicultores agroecológicos], no hacemos tratamientos. Esperamos que las abejas vayan a la floración diversa, que coman tranquilamente. Solo así las abejas van a ser resistentes a la enfermedad”—Entrevista con José Toapanta

CURIOSIDADES:

Los panales y colmenas constituyen obras de un virtuosismo arquitectónico que sorprende por sus maravillosos diseños y finos acabados, en los cuales no se descuida ningún detalle.



Finalmente, investigaciones recientes señalan afectaciones a la microbiota intestinal de las abejas mieleras—que sirve para protegerlas de patógenos ya que estimulan su sistema inmune. El glifosato, daña la microbiota de las abejas (The Guardian, 2018), y aunque la susceptibilidad de las abejas al glifosato dependerá del tipo de patógeno que las ataca, la sensibilidad inmune y el funcionamiento de su sistema de desintoxicación (Blot et al., 2019).

OTROS PELIGROS: CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

Las abejas mieleras en particular, evolucionaron para estar recubiertas de pequeños pelos diseñados para captar partículas de polen. Los pelitos de las abejas se cargan de electrostática durante el vuelo lo que atrae partículas de polen, pero también otras cosas como basuritas, residuos de plantas y hoy en día por la contaminación ambiental también captan micro plásticos como polímeros sintéticos.

Un estudio realizado en Dinamarca muestra que las abejas con mayor porcentaje de micro plásticos encontrados en sus cuerpos son las abejas a nivel urbano, sin embargo, la diferencia con las abejas rurales no fue mucho mayor (Kelly, 2021).





Científicos chinos encontraron que el consumo de plásticos no afecta la tasa de mortalidad de las abejas. Sin embargo, puede alterar su microbiota intestinal—que son las bacterias benéficas y esenciales para el funcionamiento de su organismo—lo que las pone en alto riesgo de salud.

Asimismo, la interacción entre el consumo de plásticos “poliestireno” y el antibiótico “tetraciclinas”—que es comúnmente utilizado para las abejas—puede incrementar su tasa de mortalidad hasta 55%. Los micro plásticos también podrían interactuar de manera devastadora para la salud de las abejas y otros insectos en combinación con ciertos pesticidas (Kelly, 2021).

Por otro lado, las abejas también captan metales pesados, agrotóxicos, contaminación del aire y hasta precipitación radioactiva en sus cuerpos (Kelly, 2021); por lo cual se consideran bio-indicadores de la salud territorial-ambiental.

De hecho, la miel también nos “indica” sobre la contaminación. Por ejemplo, la Universidad de Columbia Británica encontró plomo, hierro y zinc en miel producida cerca de la ciudad a causa de los residuos que se fijan en las hojas y flores desde el aire (Smith K., 2019).

Otro ejemplo impactante de cómo la miel de abeja nos muestra la contaminación por agrotóxicos ocurrió en 2019 cuando Alemania rechazó 3.800 toneladas de miel uruguaya, porque contenía altos niveles de glifosato que es utilizado en los campos de soya transgénica (Sociedad Apícola Uruguaya, 2019).





Otra amenaza a las abejas nativas particularmente, es la introducción de especies invasivas y exóticas como lo fue la introducción de las abejas africanas, que dieron origen a las abejas africanizadas que tienden a competir de manera agresiva por el hábitat.

A modo de conclusión, el número y variedad de amenazas generan un futuro incierto para la salud y supervivencia de las abejas e insectos que polinizan. Además, debemos mirar atentamente al hecho de que, en la vida real, las distintas amenazas van a interactuar entre sí—lo cual genera mucha incertidumbre en cuanto a los impactos concentrados que pueda haber en las abejas y otros polinizadores. Por ejemplo, el cambio climático puede converger con otras amenazas ambientales como los agrotóxicos, enfermedades, fragmentación del hábitat, etc., alterando la respuesta y adaptación de las especies.

ACTIVIDAD 5

De los problemas que vimos anteriormente, identifica en una lista: ¿cuáles afectarían a las abejas y otros polinizadores en tu territorio?



CURIOSIDADES:

Los sistemas de comunicación sofisticados: Las abejas son pequeños insectos con un cerebro prodigioso. A veces tienen que desplazarse por largas distancias y aun así encuentran el camino de regreso a su colmena



HERRAMIENTAS PARA PROCURAR DERECHOS DE LA NATURALEZA Y EL CAMINO HACIA UNA APICULTURA AGROECOLÓGICA

HERRAMIENTAS LEGALES, POLÍTICA PÚBLICA Y ACTORES RELEVANTES

Desde el ambientalismo o ecologismo, la investigación, la organización social y comunitaria y la acción para la protección de la naturaleza, se ha intentado describir e intervenir en la relación e interacciones entre humanos y naturaleza. La geografía ambientalista, durante mucho tiempo trató de entender la influencia de ciertos grupos humanos en el paisaje natural; se hablaba de “ecología humana”, “ecología cultural” y se describía el rol de la cultura en mediar la relación humanos-naturaleza dentro de comunidades agrarias (Neumann, 2005, p.17-19).

Sin embargo, muchas investigaciones sobre humanos y naturaleza se enfocaban en describir un entorno inmediato, familiar y comunitario, pero no lograban describir la influencia estructural e invisible del capitalismo, sus demandas externas a lo local-comunitario y los cambios sociales y ecológicos que implica la producción capitalista de materias primas, la participación en mercados, la migración fuera del campo y la introducción de nuevas tecnologías que inevitablemente alteran la relación entre seres humanos y la naturaleza (Neumann, 2005, p.20).

De esta forma nace la Ecología Política, que nos dice que no podemos entender qué ocurre en nuestras comunidades si no miramos hacia una escala más grande: ¿qué relaciones geográficas, sociales y políticas afectan los conflictos ambientales? ¿qué actores a nivel nacional y global toman decisiones que nos afectan en lo local? ¿cuál es el rol del Estado? La ecología política visibiliza y nos obliga a identificar cuáles son las relaciones de poder, desde donde nos imponen qué alimentos debemos producir para vender, la forma de producir los alimentos y, por lo tanto, cómo debemos interactuar con la naturaleza y nuestro medio ambiental.



La Ecología Política también nos hace ver jerarquías e inequidades. Es decir, ¿quiénes ganan y quiénes pierden en los procesos de degradación ambiental que conlleva el sistema de capitalista agrario? Por ejemplo, podemos identificar, que quienes ganan con la venta de agroquímicos son las empresas agrícolas más grandes del mundo. Pero quienes pierden, porque reciben el impacto de la contaminación son los pequeños agricultores que se enferman y deben gastar en su salud, pero también las abejas, insectos y otros animales polinizadores que ya no pueden vivir en sus entornos naturales porque mueren intoxicados.

Herramientas legales

Ambientalistas, ecologistas, animalistas, campesinas y campesinos, la academia, colectivos y comunidades a nivel global han luchado durante décadas para lograr protecciones ambientales y para los animales, frente a la devastación que han generado las dinámicas de consumo y el modelo productivo capitalista a nivel global. En varias ocasiones se han impulsado iniciativas como legislación internacional y nacional:

Declaración Universal de Bienestar Animal (UDAW por sus siglas en inglés) –

Es una iniciativa de la organización “World Animal Protection” para exigir el trato digno de los animales domésticos y silvestres, reconociendo su derecho a una vida digna libre de dolor y estrés. El Ecuador no se adhirió a esta declaración.

Carta Mundial de la Naturaleza – Adoptada por la Asamblea General de las Naciones Unidas en 1982, aprobada con 111 países a favor, uno en contra (Estados Unidos) y 18 abstenciones. Esta carta reconoce que la humanidad es parte de la naturaleza y la vida depende de los sistemas naturales, que merecen respeto más allá de la utilidad humana. En su momento significó un gran avance para los Derechos de la Naturaleza, y Ecuador fue uno de los Estados que votaron a favor de su aprobación.

Convenio de Biodiversidad Biológica (CDB) – es un tratado internacional multilateral de las Naciones Unidas ratificado en 1993 por 168 países incluyendo el Ecuador. Tiene el propósito de apoyar la “conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos...” (Naciones Unidas, 1992, p. 3). Varios de sus artículos son relevantes para la protección de los polinizadores y de la función que cumplen en los ecosistemas y ciclos ecológicos; además, durante las conferencias de los países parte del CDB se ha reconocido la importancia de los polinizadores (1996 y 2018) más recientemente con el “Plan de Acción 2018-2030 de la Iniciativa Internacional para la Conservación y la Utilización Sostenible de los Polinizadores” (COP, 2018, p.1).



Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (TIRFAA) – es un tratado vinculante fue adoptado en el 2001 y entró en vigencia en el 2004, del cual Ecuador es parte. Tiene como objetivo “la conservación y utilización sostenible de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura y la distribución equitativa de los beneficios derivados” en concordancia con el CDB. Su enfoque son las semillas, pero reconocen la importancia de los polinizadores en las “funciones ecosistémicas sanas” (Órgano Rector TIRFAA, 2009, p.3).

Las declaraciones y cartas usualmente tienen un carácter no vinculante, es decir, que los países que deciden firmar o votar a favor de estas declaraciones no tienen ninguna obligación legal en cumplirlas; más bien, únicamente un compromiso moral de reconocer ciertos principios universales. En contraste, los convenios y tratados internacionales sí implican una obligación de parte de los Estados de seguir los principios que establecen desde el derecho internacional vinculante y adecuar toda legislación nacional a estos principios. Por ello el Estado ecuatoriano tiene un compromiso.

Además de estos compromisos internacionales, el Estado ecuatoriano garantiza lo que se llaman Derechos de la Naturaleza a partir de la Constitución de Montecristi (2008). La Constitución es el cuerpo normativo más importante, de orden superior y principal, que dirige a todas las demás leyes que se aprueban en la Asamblea Nacional. Aquí señalamos los artículos de la Constitución que protegen la salud ambiental y los Derechos de la Naturaleza—y por extensión los derechos de las abejas y otros polinizadores:

Artículo 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, Sumak Kawsay. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Artículo 71.- La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos. Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los Derechos de la Naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda. El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema.



Artículo 72.- La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados.

Artículo 73.- El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales.

La sociedad, colectivos ecológicos, campesinos y campesinas y otras personas que quieran proteger a los polinizadores debemos empezar a utilizar la legislación e institucionalidad que existe en el Ecuador para proteger los Derechos de la Naturaleza y los ciclos vitales ecológicos como lo es la polinización.

En este proceso debe involucrarse el aparato Estatal a través del cumplimiento de la Constitución, pero también los Gobiernos Autónomos Descentralizados provinciales, cantonales y parroquiales—que deben generar una planificación territorial en función de un ambiente sano y Derechos de la Naturaleza. Actualmente en el Ecuador, no existen políticas públicas ni legislación a favor de los polinizadores.

ACTIVIDAD 6

1.- ¿Conoces alguna iniciativa a nivel de Gobierno Autónomo Descentralizado para la protección de los Derechos de la Naturaleza?



2.- Si pudieras exigirle a la Corte Constitucional, al presidente o a la Asamblea que genere una acción para proteger a las abejas en tu territorio, ¿qué exigirías?



MAPEO COMUNITARIO

El mapa es una herramienta que facilita la realización de diagnósticos territoriales que permite compartir saberes y tramar solidaridades y afinidades.

El Colectivo Iconoclasistas (2019), describe al mapeo colectivo o comunitario como una práctica parte de una reflexión grupal que facilita el abordaje y la problematización de territorios sociales, subjetivos y geográficos. Todas y todos tenemos la capacidad de realizar un sobrevuelo imaginario de nuestro territorio, de nuestras casas, de nuestros vecinos, de nuestros cultivos, de nuestros sitios espirituales, de nuestro patrimonio natural como ríos y quebradas, y de diversión; todo esto para comprender y señalar diversos aspectos de la realidad. Como pueden ver no es el trabajo de una sola persona.

Aquí algunas sugerencias al momento de realizar los mapas respecto a las amenazas para la vida de las abejas y polinizadores:

1. Establecer grupos de trabajo garantizando que exista diversidad de edad, género y de actividades. Cada grupo debe contar con un papelote, marcadores de colores y cinta adhesiva.
2. Para el caso sobre las dinámicas territoriales y las abejas es necesario establecer un radio de por lo menos unos 5 kilómetros que es aproximadamente el desplazamiento que realizan las abejas desde las colmenas.
3. Pueden apoyarse en mapas previos de la comunidad.

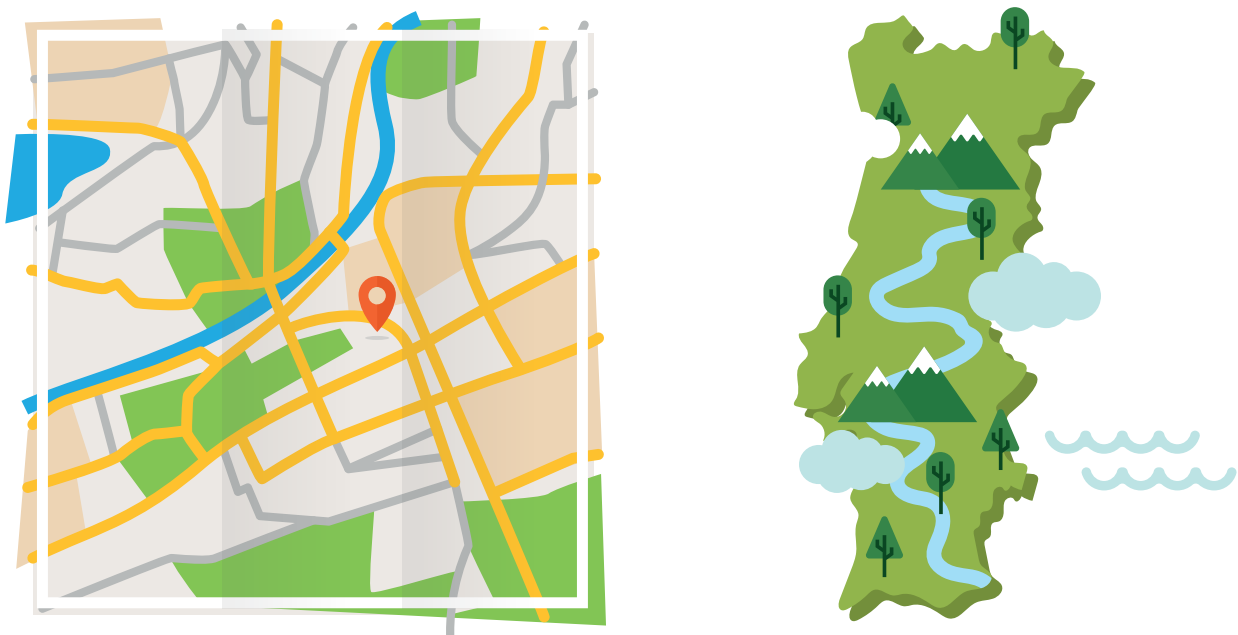


Figura 11: Ejemplos de mapas.
Fuente: Elaboración propia.



4. Primero delineamos un mapa base con varios hitos como, por ejemplo: viviendas, zonas de deporte y diversión, escuelas, zonas para animales, caminos principales, ríos, quebradas, bosques y zonas agrícolas, etc.
5. Es importante ubicar los sitios que podrían afectar la supervivencia de las abejas, aquí algunos ejemplos: plantaciones forestales, plantaciones de agroindustria, invernaderos, fábricas o sitios que produzcan contaminación, basurales, antenas de celular, estaciones eléctricas, etc.
6. Por último, ubicar los sitios que constituyen alternativas ecológicas para la comunidad: cultivos agroecológicos, zonas protegidas, árboles patrimoniales, compostaje, etc.
7. Tanto para los elementos del mapa base, las amenazas y las alternativas, es necesario crear iconos distintivos que identifiquen los problemas. Estos se los puede dibujar en pequeñas cartulinas y recortarlos, procurando que no sean muy grandes para que no saturen el mapa, aquí algunas ideas:



Figura 12: Iconos distintivos aplicables para afectaciones de abejas.
Fuente: Elaboración propia.



- Tras la realización de los mapas grupales, es necesario hacer una plenaria que permita ir estableciendo factores comunes entre los mapas. Al finalizar contaremos con un mapa que contenga la reflexión colectiva. En el tema de las alternativas, como las amenazas a la vida de las abejas, es necesario ir categorizando entre las amenazas de mayor o menor importancia, con la finalidad de poder buscar soluciones de manera conjunta.



Figura 13: Ejemplo de mapa siguiendo los pasos sugeridos.

Fuente: Elaboración propia.

ACTIVIDAD 7

Te invitamos a dibujar un mapa de tu territorio pensando que consideres por lo menos unos 4 km desde su apiario. En la última página de este documento podrás encontrar para recortar los iconos distintivos para identificar los problemas y las soluciones.



MAPA COMUNITARIO

Nombre de la comunidad: _____



MIEL POR BOSQUE

Patricio Guamán (Vilcabamba- Ecuador)

Yo soy apicultor agroecológico desde hace 30 años, pertenezco a la asociación de Apicultores de San Pedro de Vilcabamba. La vida campesina nos ha ayudado a ser resilientes y un día decidimos organizarnos para incorporar en nuestras fincas varios apiarios.

Esta actividad ha abierto fuentes de ingresos, sobretodo para jóvenes, que no tienen en la actualidad acceso a la tierra

Descubrimos con el tiempo que la apicultura con respeto, era una forma nueva de vinculación y protección no solo de nuestros cultivos sino del gran parque Podocarpus que nos acoge. La apicultura entonces se convirtió en una forma de cómo comprender a los bosques como fuente de alimento, pero de muchos beneficios en lo económico y social.

A través del trabajo de quienes somos vecinos con el Parque, hemos logrado conservar la zona de amortiguamiento, para ello tenemos un plan que contempla un manejo natural de las abejas, la agroecología, pero sobretodo y tomar en cuenta la capacidad de carga del ecosistema, para no saturarlo con exceso de colmenas.



Foto: Archivo Swissaid



APICULTURA CONVENCIONAL VS APICULTURA AGROECOLÓGICA

Las nuevas formas de apicultura contradicen a las convencionales por su modelo de producción, alejado del bienestar animal y del cuidado de la naturaleza. En la actualidad, el consumo de productos agroecológicos sigue en ascenso, cada día los y las consumidoras prefieren alimentos cuya calidad tiene coherencia con los temas sociales y ambientales.

Sobre ello, la apicultura agroecológica propone los siguientes cambios:

En la zona de pecoreo. Una colmena se mueve en un radio de 1,5 a 3 km para efectuar la recolección de alimentos, esto depende de la riqueza en flora que existe dentro de esta área de trabajo. Es por ello que las familias apicultoras necesitan determinar dónde ubicar las colmenas. Al pensar en apicultura agroecológica, sabemos que los cultivos de nuestra finca son parte importante de esta área de alimentación eso nos garantiza una producción sana. Frente a ello, es necesario tomar en cuenta:

- Verificar que exista suficientes fuentes de néctar natural de flora silvestre o de cultivos donde no se usen agrotóxicos (cultivos al aire libre y en invernaderos).
- Garantizar acceso al agua para los colmenares.
- Mantener una distancia suficiente con las fuentes de producción no agrícola que puedan dar lugar a contaminación, ahí podemos anotar: centros urbanos, autopistas, zonas industriales, basurales, antenas de celulares, etc.

En la alimentación. Las formas convencionales sacan “hasta la última gota” de miel del panal, y en épocas donde baja la disponibilidad de alimento utilizan jarabes o agua con azúcar o panela, lo cual estaría en contra de una dieta sana ni del bienestar de la colmena. Las abejas se alimentan de miel y polen, por lo que garantizar que el panal tenga reservas de miel es una forma de tener una colmena sana, una colmena bien alimentada es garantía de un proceso de polinización de calidad.

En la fabricación de cajas para colmenas. La apicultura agroecológica procura la construcción de panales con cera de origen agroecológica, sin residuos de antibióticos. Esa cera tiene que ser renovada constantemente como una práctica importante en el manejo de una colonia. El mantenimiento y la sustitución de panales viejos por panales de cera nueva incide positivamente en aspectos sanitarios de la colonia.

Los argumentos sobre apicultura agroecológica son elementos compartidos por diferentes expositores y expositoras dentro del Primer Foro Internacional “Derechos de la Naturaleza y Conservación de polinizadores”, realizado en Quito el 20 y 21 de noviembre 2019. A esto se suma los aportes de los compañeros Miguel Morejón de la Chacra Flor de Iso y de German Jácome del Centro Agrícola Cantonal de Quevedo.



Foto: Archivo Swissaid

en un conjunto de medidas para protegerlas de enfermedades. Entre las más importantes que debemos considerar son:

- Elección de poblaciones resistentes
- Renovación periódica de las abejas reinas
- Inspección sistemática de las colmenas para detectar a tiempo las situaciones sanitarias anómalas
- El control de los zánganos en las colmenas
- Desinfección periódica de materiales e instrumentos
- Destrucción del material y fuentes contaminados
- Renovación periódica de la cera
- Suministro a las colmenas de provisiones suficientes de miel y de polen
- No suministrar medicamentos a las abejas de forma preventiva

En el caso de desatarse una enfermedad, para el tratamiento médico de la colmena, existen alternativas con productos fitoterapéuticos como plantas medicinales y aceites esenciales, además de tratamientos homeopáticos. Para el experto Miguel Morejón (2021) se puede utilizar medicinas hechas con tabaco y otras plantas medicinales combinado también a dosis adicionales de miel y propóleos.

En la salud de los apicultores: Hacer una apicultura ecológica e integral es usar todo lo que se puede de manera consciente. Es decir, hacer de la apicultura un encuentro sano y respetuoso entre el apicultor y las abejas. La apicultura tradicional no aprovecha todos los productos de la colmena que han ido utilizados por los humanos en el pasado como medicina y que cuyos conocimientos se intenta recuperar. Estos productos son:



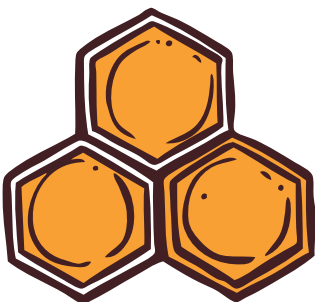
Miel.- Mantener la piel sana, evita el estreñimiento, mejora el sueño, regula el azúcar en la sangre y mejora la función cerebral, entre otros, gracias a los nutrientes como el calcio, cobre, hierro, magnesio, manganeso, zinc, fósforo y potasio, además de aminoácidos, ácidos orgánicos, vitaminas B, C, D y E, y antioxidantes que posee (Revista Semana 2021).

Jalea real.- Nos ayuda a bajar el nivel de colesterol en la sangre, estimula la circulación sanguínea, beneficioso para personas con resistencia a la insulina, aumenta la vitalidad y el apetito, normaliza procesos metabólicos (Portal Mejor con salud).

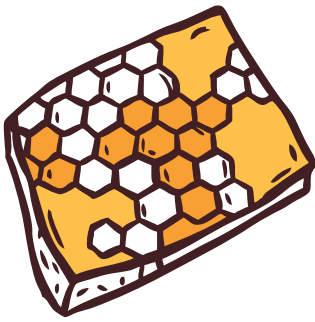


Propóleo.- De acuerdo al Grupo de trabajo sobre tratamientos del VIH (2010) en propóleo tiene propiedades antibióticas (fungicida y bacteriana), cicatrizantes, anti-inflamatorias, analgésicas, antialérgicas y anestésicas, entre otras.

Polen.- Regula los procesos digestivos, mejora la visión, estimula el estado anímico, es energizante y tiene funciones dermatológicas ya que contiene vitamina C que retrasa el envejecimiento celular (LaVanguardia, 2019).

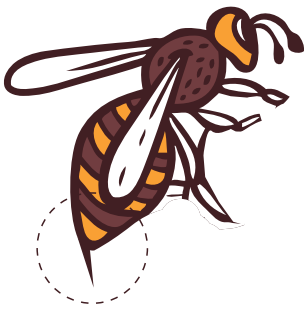


Pan de abeja.- De acuerdo con el Blog de Farmacia (2015) el pan de abeja ayuda a contrarrestar los efectos sobre el cuerpo de la contaminación ambiental, ayuda a reponer carencias alimenticias y nutricionales, ayuda a combatir el cansancio físico y psíquico así como la fatiga crónica, es eficaz para combatir la anemia, aumenta la masa muscular y tiene propiedades antibióticas por lo que favorece la lucha contra ciertas infecciones en el cuerpo.



Cera.- Tiene propiedades que nutren y humectan la piel lo que ayuda a prevenir el envejecimiento del cutis, por esta razón se usa en protectores labiales y cremas. También se los usa en pomadas para darle brillo al cabello. Tiene propiedades emolientes y antiinflamatorias. Las velas de cera de abeja ayudan a matar bacterias y mohos y produce menos humo que las otras ceras. Se le usa para depilar el vello corporal porque no es tan agresiva como otras ceras.

Apilarnil .- De acuerdo con el portal infomiel (2011), el apilarnil mejora la concentración y la memoria, funciona como un potente antiviral, ayuda a aumentar la masa muscular y ofrece una mayor resistencia a determinadas enfermedades. Su uso más extendido es para aquellas personas que padecen de disfunción eréctil.



Apitoxina.- Se lo utiliza en tratamientos naturales sobre afecciones articulares, reumatismo, gota o enfermedades que afectan el sistema respiratorio. No recomendable para personas alérgicas. En la actualidad existe una gran discusión científica respecto a su efectividad. Hay formas de recolección de la apitoxina que no necesitan matar a las abejas.

En la extracción de miel: en la apicultura agroecológica es necesario garantizar reservas de miel en los panales por temas de nutrición adecuada. Es necesario respetar los ciclos naturales de la colonia de abejas. Está poco recomendado la recolección de la miel en los panales que contengan crías, así como dañar a cualquier ejemplar durante la extracción de la miel. Se debe garantizar una extracción, elaboración y almacenamiento adecuado, que no contamine en ningún momento el producto ecológico resultante.

En su relación con las comunidades: al igual que todos los componentes de la agroecología, la apicultura también requiere una vinculación comunitaria a través de redes o asociaciones de comerciantes que den a conocer su trabajo, mientras ejercen presión a favor de la protección de las abejas. Sin un sistema de tejido social, entre trabajadores del campo que ejerzan con soberanía su trabajo, no es posible una producción sostenible.



ACTIVIDAD 8

¿Qué otros cambios puedes incorporar desde la realidad de tu territorio para enriquecer el listado de iniciativas para la construcción de una apicultura agroecológica en tu finca o comunidad?



Foto: Archivo Swissaid



10 PUNTOS PARA LOS PLANES DE VIDA COMUNITARIOS DONDE SE GARANTIZA LA PROTECCIÓN DE LOS POLINIZADORES DENTRO DE LOS TERRITORIOS



1. **Siembra comunitaria de flores de néctar** tanto en los jardines, como cercas vivas, o cercanos a tus cultivos. El tipo de flores debe variar de acuerdo a las condiciones ecológicas locales, pero algunas plantas ideales para la polinización son la lavanda. Este documento contiene varios listados, tanto de especies comestibles, medicinales, o silvestres que pueden ser útiles al momento de decidir que sembrar.



2. Organizar en tu comunidad **campañas de concienciación** sobre la problemática de las abejas y otros polinizadores.



3. **Evitar el uso de herbicidas o insecticidas** en tus cultivos y áreas comunales.



4. Incluir a la **agroecología** como el camino para una alimentación sana, segura y culturalmente adecuada.



5. **Preservación de los remanentes de ecosistemas naturales** o semi-naturales, como las quebradas, ojos de agua, páramo, bosques nativos o secundario.



6. **Promover la conservación del hábitat para los polinizadores** y construir participativamente políticas públicas locales sobre la reparación ambiental para las abejas y otros polinizadores.



7. **La apicultura agroecológica** es salud no solo para la comercialización sino para mejorar las condiciones de vida dentro de la comunidad. De ahí la importancia del intercambio de saberes comunitarios.



8. Recoger **historias de los sabios y sabias** de la comunidad respecto a abejas y otros polinizadores



9. Promover **declaratorias de comunas libres de fumigación** con agrotóxicos



10. Al final de este documento encontrarás un listado que incluye todos los agrotóxicos usados en Ecuador que provocan la muerte de abejas e insectos, identifícalos y **alerta a tus vecinos sobre los impactos** de su uso.



CONCLUSIONES

No hay agroecología sin polinización adecuada. Las abejas y los demás polinizadores son un elemento importante al momento de pensar nuestras fincas, sus aportes a la mejora de los cultivos las constituyen imprescindibles en la consecución de la Soberanía alimentaria.

Es por ello que, tanto en trabajo con las colmenas de Apis, con aquellas que viven de forma silvestre, debemos garantizar los Derechos de la Naturaleza, que significa procurar para ellas una vida tranquila y armoniosa. Respetando sus ciclos de vida y garantizándoles espacios naturales para su alimentación libres de contaminación.

Es necesario mantenerse vigilantes sobre las pérdidas de abejas y profundizar sobre sus causas para poder prevenir eventos de muerte masiva, esta acción requiere de la participación conjunta de apicultores, meliponicultores y comunidad en general, en coordinación con organismos gubernamentales de investigación y control. Esto debe estar ligado a continuas campañas de comunicación para que la ciudadanía esté informada sobre que, más allá de la miel, existe un gran aporte de los polinizadores en el cuidado de los ecosistemas y en la producción de nuestros alimentos.

De lo dicho se desprenden varias acciones coordinadas a ser asumidas por las comunidades y el Estado:

- Articulación territorial de políticas y participación para el cuidado y protección de las abejas y polinizadores;
- Disminución de amenazas derivadas del crecimiento de la agricultura industrial, como el uso de agrotóxicos, la deforestación y la expansión de la frontera agrícola.



- Sobre los agrotóxicos, se requiere de una reevaluación de los efectos tóxicos al ambiente de varios insecticidas y herbicidas, tomando en cuenta evidencias científicas recientes sobre estos. Es importante sumarnos a las iniciativas internacionales sobre la prohibición de los insecticidas neonicotinoides como la de la Unión Europea y aquellos que atentan contra la vida de las abejas.
- Apoyo con presupuesto suficiente para ampliar la agricultura ecológica como salida para una producción de alimentos respetuosa con todos los habitantes del planeta.
- Capacitación permanente, e incentivos para apicultores y apicultoras que innoven sus fincas con prácticas amigables con los polinizadores. Respeto a los saberes ancestrales.
- Campañas de comunicación con respecto a la importancia de los polinizadores en el cuidado de la naturaleza y en la consecución de nuestro derecho a la alimentación sana y culturalmente adecuada.
- Créditos para la producción y apoyo para la comercialización de la miel agroecológica y productos de la colmena.



Foto: Valeria Recalde



REFERENCIAS

- Angelella, G. M. C.T. McCullough. M.E. O'Rourke. "Honey bee hives decrease wild bee abundance, species richness, and fruit count on farms regardless of wildflower strips". Scientific Reports 11, pp. 3202
- Blog de Farmacia (2015). Beneficios para la salud del pan de abejas. Disponible en: <https://www.blogdefarmacia.com/beneficios-para-la-salud-del-pan-de-abejas/>
- Blot, Nicolas. Loïs Veillat. Régis Rouzé. Héléne Delatte. "Glyphosate, but not its metabolite AMPA, alters the honeybee gut microbiota". PLOS ONE. Disponible en: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0215466>
- Briggs, Helen. (2020). "Climate change: Loss of bumblebees driven by 'climate chaos'". BBC News. Disponible en: <https://www.bbc.com/news/science-environment-51375600>
- Cameron S.A., Lozier J.D., Strange J.P., Koch J.B., Cordes N., Solter L.F. y Griswold T.L. 2011. Patterns of widespread decline in North American bumble bees. En: Proceedings of the National Academy of Sciences, 108: 662-667.
- Cane, J. H. (2001). "Habitat Fragmentation and Native Bees: a Premature Verdict?" Ecology and Society 5(1): 3. Disponible en: <https://www.ecologyandsociety.org/vol5/iss1/art3/>
- COP-Conferencia de las Partes en el Convenio sobre la Diversidad Biológica. (2018). Sharm el-Sheikh, Egipto. Disponible en: <https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-14/cop-14-dec-06-es.pdf>
- Diario el País. (2018). La UE prohíbe el uso de tres insecticidas dañinos para las abejas en cultivos al aire libre. Diario El País. Recuperado de https://elpais.com/elpais/2018/04/27/ciencia/1524820889_326685.html
- Ecologistas en Acción (2016). Las fumigaciones con Cipermetrina: nueva agresión contra las abejas y el sector apícola. Disponible en: <https://www.ecologistasenaccion.org/32753/>
- FAO. "Directrices Voluntarias: El derecho humano a la alimentación". Disponible en: <http://www.fao.org/3/a1601s/a1601s.pdf>
- FAO. (2005). "Protección a los polinizadores: Los agricultores siempre han considerado a la polinización uno de los numerosos "servicios gratuitos" de la naturaleza. Pero esta perspectiva está cambiando...". Disponible en: <http://www.fao.org/ag/esp/revista/pdf/0512-1.pdf>
- FAO. (2016). "FAO destaca la importancia de las abejas para la seguridad alimentaria". Disponible en: <https://news.un.org/es/story/2016/02/1351301>
- FAO. (2018a). "Es hora de apreciar la labor de los polinizadores – seis formas de mostrar nuestra gratitud a las abejas, las mariposas y otros polinizadores imprescindibles". Disponible en: <http://www.fao.org/fao-stories/article/es/c/1129811/>
- FAO. (2018b). "Main bee diseases: Good beeking practices". Thematic CATALOGUE for SMALLHOLDER FARMERS to PROMOTE INNOVATION. Disponible en: <http://www.fao.org/3/i9466en/i9466en.pdf>



- FAO. (2020). "Land use in agriculture by the numbers". Disponible en: <http://www.fao.org/sustainability/news/detail/en/c/1274219/>
- Fernandez, Alba. (2019). "Los insectos, seres diminutos con una importancia inmensa". La Vanguardia. Disponible en: <https://www.lavanguardia.com/vida/junior-report/20190913/47320039599/insectos-cambio-climatico-efectos-desaparicion.html>
- Filazzola, Alessandro. Stephen F. Matter. J. Scott MacIvor. (2021). "The direct and indirect effects of extreme climate events on insects". *Science of the Total Environment* 769 (145161), pp. 1-8.
- Fitch, Gordon. Paul Glaum. María-Carolina Simao. Chatura Vaidya. Jill Matthijs. Benjamin Iuliano y Ivette Perfecto. (2019). "Changes in adult sex ratio in wild bee communities are linked to urbanization". *Scientific Reports*. 9:3767.
- Garibaldi, Lucas A., Luisa G. Carvalheiro, Sara D. Leonhardt, Marcelo A. Aizen, Brett R. Blauw, Rufus Isaacs, Michael Kuhlmann, David Kleijn, Alexandra M. Kein, Claire Kremen, Lora Morandin, Jeroen Scheper y Rachel Winfree. (2014a). "From research to action: enhancing crop yield through wild pollinators". *Frontiers in Ecology and the Environment*. 12(8), pp. 439-447.
- Garibaldi, Lucas A., Ingolf Steffan-Dewenter, Rachel Winfree, Marcelo A. Aizen, Riccardo Bommarco, Sault A. Cunningham, Claire Kremen, Luíssa G. Carvalheiro, Lawrence D. Harder, Ohad Afik, Ignasi Bartomeus, Faye Benjamín, Virgin Boreux, Daniel Cariveau, Natacha P. Chacoff, Jan H. Dudenhofer, Breno M. Freitas, Jaboury Ghazoul, Sara Greenleaf, Juliana Hipólito, Andrea Holzschuh, Brad Howlett, Rufus Isaacs, Steven K. Javorek, Christina M. Kennedy, Kristin M. Krewenka, Smitha Krishnan, Yael Mandelik, Margaret M. Mayfield, Iris Motzke, Theodore Munyuli, Brian A. Nault, Mark Otieno, Jessica Petersen, Gideon Pisanty, Christof Schüepp, Hajnalka Szentgyorgyi, Hisatomo Taki, Teja Tschamtkke, Carlos H. Veregara, Blandina F. Viana, Thomas C. Wanger, Catrin Westphal, Neal Williams y Alexandra M. Klein. (2013). "Wild Pollinators Enhance Fruit Set of Crops Regardless of Honey Bee Abundance". *Science*. 339, p. 1608-1611.
- Gillam, C. (2019). Weed killer residues found in 98 percent of Canadian honey samples. *Environmental Health News*. Recuperado de <https://www.ehn.org/weed-killer-residues-found-in-98-percent-of-canadian-honey-samples-2632384800.html>
- Goulson, Dave. Elizabeth Nicholls. Cristina Botías y Ellen L. Rotheray. (2015). "Bee declines driven by combined stress from parasites, pesticides, and lack of flowers". *Science* 347(6229), pp. 1435-1446.
- Grupo de trabajo sobre tratamientos del VIH (2010) Los beneficios del propóleo. Disponible en: http://gtt-vih.org/cuidate/nutricion_y_vih/los_beneficios_del_propoleo
- INABIO. (2019). Abejas y miel: Experiencias en el manejo y producción. Memorias del Seminario realizado en Quito, 15 de febrero 2019.
- Infomiel (2021). Disfunción eréctil: la colmena te puede ayudar. Disponible en: <https://infomiel.com/disfuncion-erectil-la-colmena-te-puede-ayudar/>
- Iconoclasistas, (2019). Mapeando el territorio. Cartilla construida en el marco del Congreso "Pedagogías y Sindicato. Por una educación pública y popular para la emancipación", organizado por la Unión de trabajadoras y trabajadores de la educación de Río Negro (UnTER).



- Kelly, Matt. (2021). "Honey bees are accumulating airborne microplastics on their bodies- Scientists discover a new way to monitor airborne plastic particles. But do they harm bees?". Disponible en la revista National Geographic: <https://www.nationalgeographic.com/environment/article/honeybees-are-accumulating-airborne-microplastics-on-their-bodies>
- Kerr, J.T. Alana Pindar. Paul Galpern. Laurence Packer. Simon G. Potts. Stuart Roberts. Pierre Rasmont. Oliver Schweiger. Sheila Colla. Leif Richardson. David L. Wagner. Lawrence F. Gall. Derek Sikes y Alberto Pantoja. (2015a). "Climate change impacts on bumblebees converge across continents". *Science* (80) 349, pp. 177-180..
- Klein, Alexandra-María, Bernard E. Vaissière, James H. Cane, Ingolf Steffman-Dewenter, Saul A. Cunningham, Claire Kremen y Teja Tscarntke. (2007). "Importance of pollinators in changing landscapes for world crops". *Proceedings of the Royal Society*. 274, pp. 303-313.
- Kline, Olivia y Neelendra K. Joshi. (2020). "Mitigating the Effects of Habitat Loss on Solitary Bees in Agricultural Ecosystems". *Agriculture* 10 (115), pp. 1-14.
- La Vanguardia (2019) Polen de abeja: propiedades, beneficios y valor nutricional. Disponible en: <https://www.lavanguardia.com/comer/cereales/20190411/461557831136/polen-propiedades-beneficios-valor-nutricional.html>
- Meléndez-Ramirez, Virginia. Sergio Magaña-Rueda. Víctor Parra-Tabla. Ricardo Ayala y Jorge Navarro. (2002). "Diversity of native bee visitors of cucurbit crops (Cucurbitaceae) in Yucatán, México". *Journal of Insect Conservation* 6, pp. 135-147.
- Naciones Unidas. (1992). "Convenio Sobre la Diversidad Biológica". Disponible en: <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf>
- Naranjo, Alexander. Valeria Recalde y Elizabeth Bravo. (2019). "La situación de las abejas en Ecuador y el Mundo: de la A a la Z".
- Naranjo, Alexander (2020). La "guerra especista" contra los polinizadores. En "Reflexiones animalistas desde el Sur" Ponce J. Y Calle A. Serie Naturaleza con derechos, Editorial Abya Yala 2020.
- Neumann, R. (2005). *Making Political Ecology*. New York: Hodder Arnold, pp. 17-43.
- Pesticide Action Network (2021). Lista de Plaguicidas Altamente Peligrosos de PAN Internacional.
- Portal "Mejor con salud" (2021) Jalea real, propiedades y aportes a la salud. Escrito y verificado por psicóloga Valeria Sabater el 11 agosto, 2021. Disponible en: <https://mejorconsalud.as.com/jalea-real-propiedades-aportes-salud/>
- Potts, Simon G. Jacobus C. Biesmeijer. Claire Kremen. Peter Neumann. Oliver Schweiger y William E. Kunin. (2010). "Global Pollinator declines: trends, impacts and drivers". *Trends in Ecology and Evolution*, 25(6), pp. 345-353.
- Rader, Romina. James Reilly. Ignasi Bartomeus. Rachel Winfree. (2013). "Native bees buffer the negative impact of climate warming on honey bee pollination of watermelon crops".
- REHMAN, Shaheen et al. Chlorpyrifos-induced neuro-oxidative damage in bee. In: *Toxicology and Environmental Health Sciences*. 2012. vol. 4. no. 1. p. 30-36. <https://doi.org/10.1007/s13530-012-0114-9>



- Reilly, J. R., D. R. Artz, D. Biddinger K. Bobiwash, N. K. Boyle, C. Brittain, J. W. Campbell, J. Daniels, E. Elle, J D. Ellis, J. Fleischer, J. Gibbs, R. L. Gillespie, K. B. Gundersen, L. Gutt, G. Hoffman, N. Joshi, O. Lundin, K. Mason, C. M. McGrady, S. S. Peterson, T. L. Pitts-Singer, S. Rao, N. Rothwell, L. Rowe, K. L. Ward, N. M. Williams, J. K. Wilson, R. Isaacs y R. Winfree. (2020). "Crop production in the USA is frequently limited by a lack of pollinators". The Royal Society Publishing. 297: 20200922.
- Revista Semana (2021). Miel de abeja: ¿cuáles son sus beneficios para la salud?. Disponible en: <https://www.semana.com/vida-moderna/articulo/miel-de-abeja-cuales-son-sus-beneficios-para-la-salud/202122/>
- Robbirt, Karen M. David L. Roberts. Michael J. Hutchings y Anthony J. Davy. (2014). "Potential Disruption of Pollination in a Sexually Deceptive Orchid by Climatic Change". Current Biology 24, pp. 1-5.
- Smith, K. Weis D. Amini M. Shiel A. Lai, Gordon K. (2019). Honey as a biomonitor for a changing world. Published: 11 March 2019, Nature Sustainability. Volume 2, pp. 223-232
- Sociedad Apícola Uruguaya. (2019). Comunicado dirigido a los precandidatos presidenciales Montevideo, abril de 2019. Disponible en: https://drive.google.com/file/d/1hhZbqISjkK3yFHosJiFLT68vm_xWWTBn/view
- Stromfeldt, A. (2015). Bee collapse is the result of their enslavement in industrial monocultures. The Ecologist Journal for the Post-Industrial Age. Disponible en: <https://theecologist.org/2015/may/02/bee-collapse-result-their-enslavement-industrial-monocultures>
- The Guardian. (2018). Monsanto's global weedkiller harms honeybees, research finds. The Guardian. Disponible en: <https://www.theguardian.com/environment/2018/sep/24/monsanto-weedkiller-harms-bees-research-finds>
- Winfree, Rachel. Neal M. Williams. Jonathan Dushof. (2007). "Native bees provide insurance against ongoing honey bee losses". Ecology letters 10, pp. 1105-1113.



ANEXO 1: AGROTÓXICOS ALTAMENTE PELIGROSOS Y DÓNDE ENCONTRARLOS

| Ingrediente activo | # de productos en el mercado | Cultivos donde se usa el producto | Nombre comercial |
|--------------------|------------------------------|--|---|
| Abamectina | 31 | Clavel, clavellín, papaya, rosa, tomate y tomate de árbol | Avalon, abamactina, abamek, abinsek, blackmentina, catombe, gilmectin, indomable, solgivo, ventaja, yoga, zoro |
| Acefato | 16 | Tomate, arroz, hortícolas, papa, col y brócoli | Ace, Bushido, Cention, Gangster, gladiador, harvest, hortisecc, indomable, invicto, nutato, orthene, trofeo, frost, kremlin, numek |
| Acrinatrina | 1 | Rosas | Rufast EW 75 |
| Alfa-cipermetrina | 13 | Arroz, maíz blanco, maíz duro, rosa y tomate | Topacio, rifle, razormin, alphacor, alphamax, bronca, crisalfa, dominex, fastac foward inmunit |
| Benfuracarb | 4 | Palma africana y tomate | Benfurol, Nakar, oncol, torch |
| Beta-ciflutrin | 1 | Papa | Bulldock 25 SC |
| Bifentrina | 12 | Arroz, banano, maíz, palma africana, papa rosa, soya, tomate y tomate de árbol | Abbra, banaflex, biflex, brigada, calfodem, cayenne, galil gardflex, pablanco, prolyipride, rimon duo, talsart |
| Cadusafós | 1 | Algodón, café, caña de azúcar y soya | Rugby |
| Carbarilo | 3 | Maíz y piña | Drexel, sebaryl, sevin 80 |
| Carbosulfán | 4 | Papa | Vesiran Starcarb, marshal, eltra |
| Cipermetrina | 41 | Arroz, brócoli, lechuga, maíz duro, papa y tomate | Agrin arma bala kusso moscatrin nurelle, clorcyrin, cyprescrys, cipertar, cipertox, cogollero, crispiforos, cipercor, ciperkill, drago, emperador, Galaxy, galgo guster insector, kañon, kilate, latigo, moiras rambler, shurigan shiper zipper |
| Clorpirifós | 43 | Arroz, banano, brócoli, limón, maíz, papa, soya y tomate | Agroban, arma atramix, bala, batazo, bolido, bóxer clorpilax, clorpiricc, deltaclor, lorsban rainpirifos, dorsan especxtrun, galgo, kañon, latigo, nufos pirifos, pointer puñete piricor, pirinox, ráfaga, Sharp tatu trono vexter, zendo |
| Deltametrina | 12 | Arroz, maíz, papa, piña y rosa | Aniquilador, brujo desis, deltametrina, deltanox, deltaplan, dinastía rodelta shoter, tempo vectokill |
| Diafentiurón | 9 | Melón, rosa y tomate | Astroid, controller, imperius insolo, loto mexotan, polo sinodafen |
| Diazinón | 7 | Arroz, papa, piña y rosa | Basudin confiable, dazol diaxonex, flecha Goliat piloto |
| Diclorvós | 1 | Arroz | Diclorvex |



| | | | |
|--------------------------------|----|--|---|
| Dimetoato | 7 | Arroz, brócoli, mango, papa y tomate | Danadin diablo dimepac dimetoato, perfektion, previene rogor |
| Fipronil | 27 | Arroz, arveja, brócoli, cebolla, frejol, maíz duro, papa, pepino, rosa y tomate | Amater, amulet, amunil blizt, bufago, cazador, cristal, fijetpro, finidor, fiprex, fiprogent, flip, guepardo hades ixus, ocaren, regent, sharfit, solsticio, trueke, tsunami |
| Formetanato | 1 | Rosa | Dicarzol |
| Gamma cihalotrina | 2 | Arroz, rosa y maíz | Proaxis, warrant gold |
| Imazethapyr | 9 | Maíz, maní y soya | Cristal, derby, invot, rainbozetapyr, task, verosyl, Kaiser, vezil, zeus |
| Indoxacarb | 1 | Maíz y tomate | Avaunt |
| Lambda cyalotrina (cyalotrina) | 30 | Arroz, brócoli, cacao, cebolla, papa, maíz, palma africana, rosa, soya, tomate y tomate de árbol | Ampligo, avanti borey, bruzly centella, conquest, cristalam, engeo, kaiso, karate, lambda, medal gold, metralla, monarca, nokeo, puñal, plagafin, shaman, sinomaster, suko, tempango, tala yudoka, zero |
| Malatión | 7 | Maíz y cítricos | Malathion, aquafin, c500, clean crop, inithion, limpiador, sulmathion |
| Methiocarb | 1 | Rosa | Mesurool |
| Metomilo | 13 | Arroz, maíz, papa y tomate | Agronate, crash, crystomil, endgusamyl, kuik, lannate, metomex pollux, metomilaq, tannavin, tieso |
| Milbemectina | 1 | Rosa | Milbeknock |
| Oxamyl | 1 | Banano | Vydate blue |
| Permetrina | 4 | Arroz, maíz, papa y tomate | Permatec, pirestar, permetox, permitt |
| Pirimifos metil | 3 | Arroz y tomate | Actellic, planeta, pirimiphos |
| Profenofos | 11 | Arroz, cebolla, papa y maíz | Azocor, buffago, curacron, courage, curafeno, Caronte, curyom, matcure, prius, profenopac, sharprofen |
| Pyridabén | 3 | rosa | Pirimite, sanmite, dinamita |
| Spinetoram | 4 | Arroz, brócoli, cebolla, maíz, tomate y soya | Absolute, exalt, radiant, solaris |
| Spinosad | 4 | Banano, brócoli, mango, rosa y tomate | Entrust, tracer, gf, success |
| Sulfoxaflor | 1 | Tomate | Fidelity |
| Tiodicarb | 13 | Arroz, maíz y papa | Acetaprid, carbin, crucial, futuro, larvin, pancer, predom, radical, rurano, semeprid, semevin, tiodi, tiodilaq |
| Triclorfón | 2 | | Cekufon, danex |

Fuente: Naranjo, Recalde y Bravo (2019)

Íconos distintivos para tu mapa:

