

CAPÍTULO I REVISION BIBLIOGRÁFICA

1.1. MARCO LEGAL

1.1.1 Constitución política del Estado Plurinacional de Bolivia

Artículo 33. Las personas tienen derecho a un medio ambiente saludable, protegido y equilibrado el ejercicio de este derecho debe permitir a los individuos y colectividades de las presentes y futuras generaciones, además de otros seres vivos, desarrollarse de manera normal y permanente.

Artículo 342. Es deber del Estado y de la población conservar, proteger y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales y la biodiversidad, así como mantener el equilibrio del medio ambiente. (CONSTITUYENTE, 2009)

1.1.2 Ley de Medio Ambiente 1333 (27 de abril de 1992)

Artículo 2. Para los fines de la presente Ley, se entiende por desarrollo sostenible el proceso mediante el cual se satisfacen las necesidades de la actual generación, sin poner en riesgo la satisfacción de necesidades de las generaciones futuras.

DE LAS ACTIVIDADES Y FACTORES SUSCEPTIBLES DE DEGRADAR EL MEDIO AMBIENTE

Artículo 20. Se consideran actividades y/o factores susceptibles de degradar el medio ambiente; cuando excedan los límites permisibles a establecerse en reglamentación expresa, los que a continuación se enumeran:

- a) Los que contaminan el aire, las aguas en todos sus estados, el suelo y el subsuelo.

- d) Los que alteran el patrimonio natural constituido por la diversidad biológica, genética y ecológica, sus interpelaciones y procesos.

e) Las acciones directas o indirectas que producen o pueden producir el deterioro ambiental en forma temporal o permanente, incidiendo sobre la salud de la población.

DE LA FLORA Y LA FAUNA SILVESTRE

Artículo 52. El Estado y la sociedad deben velar por la protección, conservación y restauración de la fauna y flora silvestre, tanto acuática como terrestre, consideradas patrimonio del Estado, en particular de las especies endémicas, de distribución restringida, amenazadas y en peligro de extinción.

Artículo 53. Las universidades, entidades científicas y organismos competentes públicos y privados, deberá fomentar y ejecutar programas de investigación y evaluación de la fauna y flora silvestre, con el objeto de conocer su valor científico, ecológico y estratégico para la nación.

Artículo 55. Es deber del Estado preservar la Biodiversificación y la integridad del patrimonio genético de la flora y fauna tanto silvestre como de especies nativas domesticadas, sí como normar las actividades de las entidades públicas y privadas, nacionales o internacionales, dedicadas a la investigación, manejo y ejecución de proyectos del sector.

DE LA ACTIVIDAD AGROPECUARIA

Artículo 66. La producción agropecuaria debe ser desarrollada de tal manera que se pueda lograr sistemas de producción y uso sostenible. (LEVYVOX, 1992)

1.1.3 Reglamento para actividades con Sustancias Peligrosas

(RASP) 8 de diciembre de 1995

Artículo 2. Para efectos de este reglamento, son considerada sustancias peligrosas aquellas que presenten o conlleven, entre otras, las siguientes características

intrínsecas. Corrosividad, explosividad, inflamabilidad, patogenicidad o bioinfecciosidad, radiactividad y toxicidad, de acuerdo a pruebas estándar. (LEVYVOX, 1992)

1.1.4 LEY N° 300 Marco de la madre tierra y Desarrollo Integral para vivir bien (15 de octubre de 2012)

- **Diversidad Biológica.** Es la variabilidad de los organismos vivos de cualquier fuente incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas, así como los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.
- **Funciones Ambientales.** Es el resultado de las interacciones entre las especies de flora y fauna de los ecosistemas, de la dinámica propia de los mismos, del espacio o ambiente físico (o abiótico) y de la energía solar. Son ejemplos de las funciones ambientales los siguientes: el ciclo hidrológico, los ciclos de nutrientes, la retención de sedimentos, la polinización (provisión de polinizadores para reproducción de poblaciones de plantas y dispersión de semillas), la filtración, purificación y desintoxicación (aire, agua y suelo), el control biológico (regulación de la dinámica de poblaciones).

1.1.5 Ley 071 Derechos de la Madre Tierra (21 de diciembre de 2010)

Artículo 4. (SISTEMAS DE VIDA). Son comunidades complejas y dinámicas de plantas, animales, micro organismos y otros seres y su entorno, donde interactúan comunidades humanas y el resto de la naturaleza como una unidad funcional, bajo la influencia de factores climáticos, fisiográficos y geológicos, así como de las prácticas productivas, y la diversidad cultural de las bolivianas y los bolivianos, y las cosmovisiones de las naciones y pueblos indígena originario campesinos, las comunidades interculturales y afro bolivianas. (ALPB, 2010)

1.1.6 Ley Forestal 1700

Artículo 1. La presente Ley tiene por objeto normar la utilización sostenible y la protección de los bosques y tierras forestales en beneficio de las generaciones actuales y futuras, armonizando el interés social, económico y ecológico del país Cámara Forestal de Bolivia. (CFB, 2018)

1.1.7 Ley N°830 Ley de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria

Artículo 1. (OBJETO). La presente Ley tiene por objeto establecer el marco normativo en materia de sanidad agropecuaria e inocuidad alimentaria, y la creación de tasas por servicios prestados, contribuyendo de manera integral a la seguridad alimentaria con soberanía.

Artículo 15. (ATRIBUCIONES DEL SENASAG).

El SENASAG tiene las siguientes atribuciones:

1. Proteger la condición sanitaria y fitosanitariamente del patrimonio agropecuario y forestal.
2. Proponer y ejecutar las políticas, estrategias y planes para garantizar la Sanidad Agropecuaria y la Inocuidad Alimentaria.
4. Elaborar y aprobar normas y reglamentos técnicos en materia de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria, en coordinación con las instancias que correspondan
5. Coordinar con el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, la sanidad de la flora, fauna silvestre y biodiversidad.
6. Elaborar, gestionar y ejecutar planes, programas y proyectos en Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria de interés nacional.

7. Declarar zonas, áreas y/o país libre o de baja prevalencia de plagas en vegetales y enfermedades en animales.

9. Realizar el control de la inocuidad de los alimentos en los tramos productivos y de procesamiento. Declarar emergencia pública en asuntos de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad

10. Normar y registrar insumos agropecuarios y controlar el manejo, uso y comercialización a nivel nacional.

LISTA DE PLAGUICIDAS PROHIBIDOS Y RESTRINGIDOS EN BOLIVIA

El Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA) conjuntamente el Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (MDRyT), a través del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria (SENASAG) y el Ministerio de Salud, han desarrollado la siguiente lista con el fin de aportar claridad sobre los plaguicidas prohibidos y restringidos, de modo que los productores y público en general esté informado sobre qué plaguicidas tienen características altamente peligrosas y no deben ser utilizados para una producción.

PLAGUICIDAS PROHIBIDOS

Disposición Legal

Resolución Administrativa SENASAG N° 021/2005 de fecha 22 de febrero de 2005

CUADRO 1 PLAGUICIDAS PROHIBIDOS A NIVEL NACIONAL POR SENASAG

PLAGUICIDAS
1. Dieldrin
2. Endrin
3. Toxafeno
4. Mirex

5. Dicloro Difenil Tricloroetano
6. DDT
7. Clordano
8. Hexaclorobenceno
9. Aldrin
10. Heptacloro
11. 2,4,5-T

JUSTIFICACION TECNICA

- Por el riesgo y daño que puede provocar el uso de los Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP's), en la salud humana, su elevada persistencia y propiedades de bioacumulación en el ambiente.

FUENTE: SENASAG

DISPOSICION LEGAL Resolución Administrativa SENASAG N.º 024/2015 de fecha 16 de marzo de 2015

DISPOSICION LEGAL (Resolución Administrativa SENASAG N.º 186/2015 de fecha 18 de diciembre de 2015)

1.1.8 Ley Departamental N.º 215 de Protección y fomento a la producción apícola en el Departamento de Tarija (19 de junio de 2017)

Artículo 1. La presente ley tiene por objeto declarar prioridad y de interés Departamental la protección a las abejas melíferas y fomento al sector apícola y su flora melífera, a través de medidas sanitarias, repoblamiento, tecnificación, industrialización y comercialización de la apicultura con la finalidad de crear oportunidades económicas empleos e ingresos alternativos a productores y comercializadores en el departamento de Tarija.

Artículo 4. Para cumplimiento de la presente ley, el órgano ejecutivo departamental a través de las instancias que corresponda y según sus atribuciones establecidas en el ordenamiento jurídico deberá:

- a) Fomentar la producción apícola en el Departamento de Tarija.
- b) Constituir en función a sus competencias centros o institutos de investigación y formación técnica para el desarrollo de la apicultura.
- c) Ejecutar a través de las instancias y mecanismos correspondientes: planes programas y proyectos tendientes al mejoramiento cuantitativo y cualitativo de la apicultura y flora melífera, mediante la tecnificación, sanidad introducción y cría de reinas de raza pura europeas para control de africanización, y repoblamiento de la flora melífera, entre otras acciones.
- d) Participar en coordinación con instancias Nacionales y entidades territoriales del departamento, en el ámbito de sus competencias en la prevención de: enfermedades, movilización de colmenas, movilización de productos y aquellas actividades del hombre que dañen las abejas.
- e) Gestionar ante las instancias correspondientes para la declaración de zonas libres y certificadas para la producción apícola del Departamento de Tarija.
- f) Realizar inventariado, repoblamiento y determinación de rutas y zonas apícolas según su flora melífera, permitiendo un desarrollo sustentable de la apicultura, asegurando la biodiversidad y armonía con la madre tierra.
- g) Proteger, cuidar y repoblar las zonas y plantas melíferas que conforman cada ecosistema.
- h) Controlar la aplicación de plaguicidas y productos agroquímicos en zonas apícolas, reglamentado el uso y aviso por parte de agricultores, ganaderos o dueños de bosques y/o cultivos agrícolas Asamblea Legislativa Departamental de Tarija (ALDT., 2017)

1.1.9 Ley Departamental N°055 de Control del Uso y Manejo de agroquímicos en Tarija (24 de julio de 2020)

Artículo 1. La presente ley tiene por objeto establecer el control, manejo y aplicación adecuada de agroquímicos en la producción de alimentos de consumo humano y promover la reducción de su uso, en el Departamento de Tarija.

Artículo 2. La presente ley tiene por finalidad

- I. La producción agroecológica de los alimentos de consumo humano.
- II. La protección de la salud de las personas mediante la generación de alimentos sanos
- III. La protección ambiental mediante la reducción de la contaminación de agua, suelo y cultivos con agroquímicos. Asamblea legislativa Departamental de Tarija. (ALDT, 2020)

1.1.10 Ley Municipal N°138 "Promoción y respaldo de la cadena productiva de la miel de abeja en el Municipio de Tarija" (15 de agosto de 2017)

Artículo 1. La Presente Ley tiene por objeto promover y respaldar a la Cadena Productiva de la Miel de Abeja en el Municipio de la Ciudad de Tarifa y la provincia Cercado.

ARTÍCULO 21.- (INVESTIGACIÓN). El Gobierno Autónomo Municipal de Tarija y las demás Instituciones del Sector Agropecuario concederán especial importancia a la promoción en investigación en: sanidad, nutrición y genética apícola como también la polinización con abejas, para elevar la producción de la actividad agraria Gaceta del Concejo Municipal de (TARIJA, 2017)

1.2. MARCO CONCEPTUAL

Agroquímicos: Se refiere a las sustancias o mezclas de sustancias destinadas a controlar o evitar la acción de plagas agrícolas, regular el crecimiento de las plantas, defoliar y desecar o proteger del deterioro, el producto o subproducto cosechado. (GARCIA-LAZOVSKY, 2011)

Los agroquímicos pueden ser de gran utilidad para asegurar la viabilidad de la cosecha en cuanto a la agricultura se refiere. Pero estos más allá de evitar que las plagas se exterminen en los cultivos, provoca efectos muy negativos en otros medios naturales.

Colmena: vivienda proporcionada por el hombre a las abejas para que en ella desarrollen la colonia. Dentro de un alza o cajón se disponen una serie de cuadros móviles provistos de cera en forma de panal o con cera estampada, suspendidos en posiciones verticales y separados por un espacio de abejas.

Biomonitoreo: Es una técnica de evaluación ambiental que posibilita determinar el impacto de la contaminación sobre la parte viva del medio ambiente, a diferencia de los métodos tradicionales que solo evalúan la parte abiótica de este (aire, agua, suelo).

Plaguicidas: Los plaguicidas, por lo tanto, son sustancias que tienen como objetivo combatir a dichas plagas. Normalmente son de origen químico, pero en algunos pocos casos pueden ser de origen biológico o, inclusive, mineral.

Herbicidas: Empleado para eliminar las plantas nocivas existen varios tipos en función de sus cualidades tales como la persistencia al aplicarlos, el grado en el que afecta a la planta o el momento en que se la emplea.

Fungicidas: Se utilizan para acabar con los hongos y mohos perjudiciales tanto para plantas como animales por lo general se clasifican en función de su modo de actuación su composición o su área de actuación.

Insecticidas: Muy importante para acabar con los insectos que puedan llegar a ser perjudiciales es de gran utilidad para erradicar plagas que destrozan los cultivos a su paso, los insecticidas acaban con todos los insectos a su paso incluyendo a las abejas.

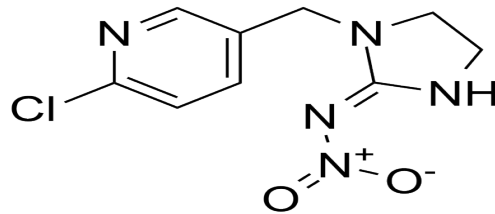
Nematicidas: Otro tipo de plaguicida, este está para matar a nemátodos parásitos de las plantas y a los gusanos del suelo.

Rodenticidas: Destinado a matar a roedores como las ratas, que pueden perjudicar cultivos, así como transferir enfermedades según el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria de Argentina (INTA, 2014)

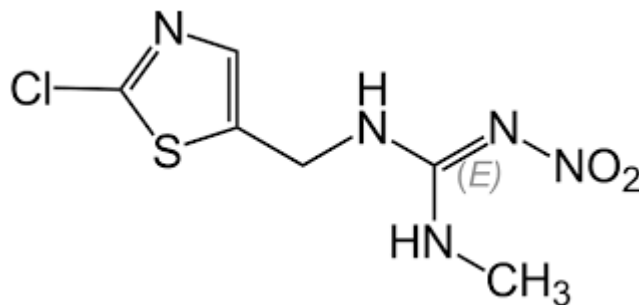
Neonicotinoides: Son una familia de los insecticidas que actúan en el sistema nervioso central de los insectos, con menor toxicidad en vertebrados, los neonicotinoides están entre los insectos más usados a nivel mundial, pero recientemente el uso de ciertos productos químicos de esta familia está siendo restringido en países debido a una posible conexión con el desorden del colapso de colonias apícolas.

El modo de acción de los neonicotinodes es similar al de los insecticidas derivados de la nicotina en insectos causan parálisis que conlleva a la muerte, frecuentemente en pocas horas se encuentra bajo la clasificación de la agencia de protección Ambiental (EPA) de toxicidad tipo II y Tipo III.

Imidacloprid: Un neonicotinoides que es un tipo de insecticidas diseñado a partir de nicotina. Se trata de una sustancia con actividad insecticida por vía sistémica por lo que puede ser aplicado tanto vía foliar como vía radicular a través del agua de riego.



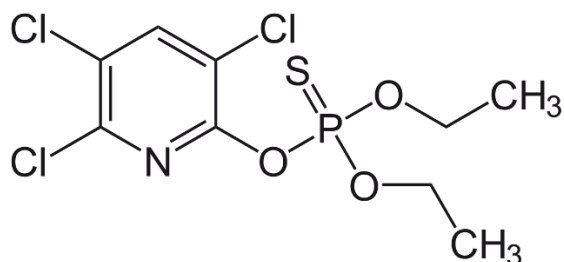
Clotianidina: Es un insecticida de la familia de los neonicotinoides desarrollado similar al Tiametoxam y al Imidacloprid a excepción que esta es absorbida por las plantas y luego liberadas a través del polen y el néctar como modo de acción en control de plagas, haciéndolas peligrosa para los insectos que sea alimentan de estos productores de la planta.



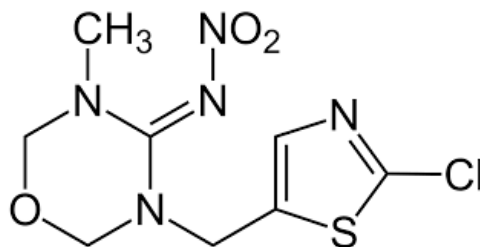
Chlorpirifos: El chlorpirifos es un insecticida organofosforado de amplio uso en las viviendas y en la agricultura. En la agricultura se utiliza para controlar las garrapatas del ganado y se rocía en los cultivos para controlar las plagas.

El chlorpirifos que se ha aplicado al suelo, por lo general, permanece en el área donde fue aplicado porque se adhiere firmemente a las partículas del suelo. Además, si el chlorpirifos entra a las aguas naturales, será en pocas cantidades y permanecerá por encima o cerca de la superficie y luego se evaporará dado que no se mezcla bien con el agua. La volatilización es la principal manera en que el chlorpirifos se propaga después

de su aplicación. Una vez que se encuentra en el medio ambiente (suelo, aire o agua), el chlorpirifos se descompone por efecto de la luz solar, las bacterias u otros procesos químicos.



Deltametrin: Es un piretroide sintético con actividad insecticida y acaricida de amplio espectro actúa por contacto de ingestión afectando al sistema nervioso de los artrópodos y provocando su muerte. tiene efecto residual prolongado en el suelo es utilizado en cultivos de papa y tomate.



Metales pesados: Los metales pesados son un grupo de elementos químicos que presentan una densidad alta. Son en general tóxicos para los seres humanos y entre los más susceptibles de presentarse en el agua destacamos mercurio, níquel, cobre, plomo y cromo.

Zinc: Es un oligoelemento importante que las personas necesitan para mantenerse saludables. Entre los oligoelementos, este elemento se encuentra en segundo lugar solo después del hierro por su concentración en el organismo.

Plomo: El plomo es un metal pesado, de baja temperatura de fusión, de color gris-azulado que ocurre naturalmente en la corteza terrestre. Sin embargo, raramente se encuentra en la naturaleza en la forma de metal. Generalmente se encuentra combinado con otros dos o más elementos formando compuestos de plomo. Con respecto a su incidencia en el medio ambiente, el plomo se encuentra de forma natural en el ambiente, pero las mayores concentraciones encontradas son el resultado de las actividades humanas.

Las sales de plomo entran en el medio ambiente a través de los tubos de escape (principalmente los defectuosos) de los coches, camiones, motos, aviones, barcos y aerodeslizadores y casi todos los tipos de vehículos motorizados que utilicen derivados del petróleo como combustible, siendo las partículas de mayor tamaño las que quedarán retenidas en el suelo y en las aguas superficiales, provocando su acumulación en organismos acuáticos y terrestres, y con la posibilidad de llegar hasta el ser humano a través de la cadena alimenticia. Las pequeñas partículas quedan suspendidas en la atmósfera, pudiendo llegar al suelo y al agua a través de la lluvia ácida.

Níquel: Es un metal de transición de color blanco con un ligerísimo tono amarillo, conductor de la electricidad y del calor, muy dúctil y maleable por lo que se puede laminar, pulir y forjar fácilmente, y presentando ferromagnetismo a temperatura ambiental. El contacto de la piel con suelo contaminado por níquel o agua puede también resultar en la exposición al níquel. En pequeñas cantidades el níquel es esencial, pero cuando es tomado en muy altas cantidades este puede ser peligroso para la salud humana.

Cobre: El cobre es un metal de transición, brillante y de coloración rojiza, caracterizado por ser uno de los mejores conductores conocidos de la electricidad (después de la plata). Si a ello sumamos su ligereza, alta maleabilidad, ductilidad y precio económico, tendremos uno de los elementos más idóneos para la fabricación de herramientas, piezas eléctricas y electrónicas, y muchos otros dispositivos de usos industriales.

A pesar de que el cobre es un oligoelemento necesario para la vida, unos niveles altos de este elemento en el organismo pueden ser dañinos para la salud. La inhalación de niveles altos de cobre puede producir irritación de las vías respiratorias. La ingestión de niveles altos de cobre puede producir náuseas, vómitos y diarrea. Un exceso de cobre en la sangre puede dañar el hígado y los riñones, e incluso causar la muerte. Ingerir por vía oral una cantidad de 30 g de sulfato de cobre es potencialmente letal en los humanos.

Mercurio: El mercurio es un metal pesado plateado que a temperatura ambiente es un líquido inodoro. No es buen conductor del calor comparado con otros metales, aunque es buen conductor de la electricidad. Se alea fácilmente con muchos otros metales como el oro o la plata produciendo amalgamas, pero no con el hierro. Es insoluble en agua y soluble en ácido nítrico. Cuando aumenta su temperatura -por encima de los 40 °C-, produce vapores tóxicos y corrosivos, más pesados que el aire por lo que se evapora creando miles de partículas en el vapor que al enfriarse se depositan de nuevo. Es dañino por inhalación, ingestión y contacto: se trata de un producto muy irritante para la piel, ojos y vías respiratorias

Cromo: Elemento químico, símbolo Cr, metal que es de color blanco plateado, duro y quebradizo. Sin embargo, es relativamente suave y dúctil cuando no está tensionado o cuando está muy puro. Sus principales usos son la producción de aleaciones anticorrosivas de gran dureza y resistentes al calor y como recubrimiento para galvanizados.

La exposición al cromo ocurre al ingerir alimentos o agua contaminados o al respirar aire contaminado en el trabajo. Niveles altos de cromo (VI) pueden dañar la nariz y producir cáncer. Ingerir niveles altos de cromo (VI) puede producir anemia o dañar el estómago o los intestinos.

Polinización: Es la transferencia de polen (célula masculina) desde los estambres (parte masculina de la flor) hasta el estigma (parte femenina de la flor) y hace posible

la fecundación, Las abejas, son los insectos que por excelencia participan en esta labor, por lo que poseen una gran importancia económica y ecológica en los agroecosistemas; de hecho, una gran parte de los alimentos que hoy en día se consumen y comercializan masivamente, dependen directa o indirectamente de la polinización realizada por abejas. (FAO, 2014)

1.3. MARCO TEÓRICO

Plan Nacional de Desarrollo y conservación de RRNN

En el marco de sus propuestas de cambio para el sector de recursos ambientales, establece la transformación productiva del sector forestal y expansión de la explotación sostenible del bosque. Esta política pretende fomentar el desarrollo de los Sistemas de rescate de los recursos naturales basados en prácticas y experiencias tradicionales y ancestrales para el manejo integral del bosque, además de la aplicación de estrategias de estímulo y emulación para la conservación y uso sustentable de bosques, y el desarrollo de nuevas prácticas agroecológicas. (PND, 2016)

ABEJA APIS MELLIFERA

Es la principal especie polinizadora empleada por el hombre, para aumentar la productividad de los cultivos, y además desempeña una importante función en el mantenimiento de la biodiversidad en todo el mundo. De los millones de insectos que habitan el planeta, las abejas son las más estudiadas tienen una población cuya cantidad fluctúa en dependencia de las condiciones de alimentación disponible y su interacción con el medio ambiente. (Duttmann, 2013)

La Abeja Apis Mellífera también conocida como abeja domesticada, es una especie de himenóptero apócrito de la familia Apidae. Es la especie de abeja con mayor distribución en el mundo. Originaria de Europa, África y parte de Asia, fue introducida

en América y Oceanía. Fue clasificada por Carolus Linnaeus en 1758. A partir de entonces numerosos taxónomos describieron variedades geográficas o subespecies que, en la actualidad, superan las 30 razas (Llorente_Martínez, 2003)

IMAGEN 1 ABEJA APIS MELLIFERA



FUENTE: INTA

Las abejas son insectos que conforman una colonia gracias a su muy desarrollado comportamiento social. La colonia está integrada por distintos tipos de individuos: reina, obreras y zánganos. Cada categoría, con sus características desempeña un rol específico que hace a la vida de la colonia. La colmena es el lugar donde viven las abejas en comunidad. El conjunto de colmenas se denomina apiario y cada colmena, con sus respectivas colonias integradas, son organizadas, mejoradas y cuidadas por el hombre con fines productivos: producción de miel, cera, núcleos, reinas, etc.

Los habitantes de la colonia son:

- abeja madre o reina; una sola.
- zánganos, 500 a 1000 machos

- obreras, de 30 a 50 mil hembras inaptas para la fecundación por tener atrofiados los órganos de reproducción

ABEJA REINA

Es la única hembra fértil y fecunda, por lo que se convierte en el centro y vida de la colmena, se distingue del resto por su longitud, que es de 16 milímetros, y por las alas, que a pesar de ser del mismo tamaño que las de una obrera, se ven cortas en relación al cuerpo. (Barerra, 2014)

Posee aguijón, pero sólo se utiliza para la lucha contra otras reinas, al momento de su surgimiento como adulto, esta elimina a las demás larvas reales, y en caso de surgir dos reinas en el mismo instante, se desarrolla un combate a muerte, en donde la vencedora se convierte en la única reina.

La función biológica de la abeja reina en la colmena, es la reproducción y cohesión del enjambre, controla a la población a través de las feromonas, que también es utilizada para la inhibición de la fertilidad de las obreras. (Duttmann, 2013).

CUADRO 2 CLASIFICACION TAXONOMICA DE LA ABEJA APIS MELLIFERA

Taxonomía	
Reino	<i>Animalia</i>
Sub Reino	<i>Metazoarios</i>
División	<i>Artiozoarios</i>
Rama	<i>Artrópodos</i>
Clase	<i>Hexápodos</i>
Orden	<i>Himenópteros</i>
Sub Orden	<i>Apoidea</i>
Familia	<i>Apidae</i>
Genero	<i>Apis</i>
Especie	<i>mellifera</i>
Nombre Científico	<i>Apis mellifera</i>

FUENTE: Rodríguez (2012)

CUADRO 3 TAMAÑO Y MEDIDAS DE LAS ABEJAS APIS MELLIFERA

Integrante	Longitud (mm)	Diámetro de Tórax (mm)	Peso (gramos)
Reina	15-20	4,5	0,23
Zangano	15-17	5,5	0,20
Obrera	12-14	4	0,13

FUENTE: INTA

Abeja Obrera

Son hembras que constituyen casi la totalidad de la población de la colmena y cumplen la mayoría de las funciones, son el elemento productor y directivo en el enjambre. Se denominan obreras, porque son las que realizan el trabajo, producen miel y cera, fabrican panales, colectan polen, limpian la colmena, mantienen el orden. Son infecundas y también son las más pequeñas del enjambre.

Estas cumplen diferentes tareas en dependencia de la edad podemos encontrar a las obreras realizando diferentes tipos de tareas como:

- **Nodrizas**, alimentan a las larvas de la colmena, al principio con una sustancia glandular lechosa conocida como jalea real y más tarde con una mezcla de miel y polen llamada sustancia blanca.
- **Aseadoras**: Limpian la colmena, sacan las larvas y abejas muertas, eliminan de la colmena cualquier objeto o cuerpo extraño.
- **Ventiladoras**, se encargan de ventilar la colmena para mantener estable la humedad y la temperatura interna.

- **Las crías**, para desarrollarse necesitan entre 34 y 36 °C y humedad de 65 a 75 %.
- **Constructoras**, fabrican panales. La construcción de panales tiene dos etapas: el operculado a cargo de las obreras constructoras jóvenes y la construcción de panales a cargo de obreras más viejas. La cera de construcción de panales es producida por el cuerpo de las abejas.
- **Guardianas**, protegen la colmena. Es una etapa previa al pecoreo, su función es evitar la entrada de abejas de otras colmenas, insectos y otros animales ajenos a la colmena.
- **Necróforas**, Las abejas necróforas son abejas obreras especializadas en remover los individuos muertos (necroforesis) del interior de la colmena.
- **Pecoreadoras**, el pecoreo consiste en salir de la colmena a coleccionar polen, néctar, agua y propóleo. El polen y el propóleo lo acarrearán en una cestilla ubicada en las patas traseras y el néctar en su estómago.
- **Exploradoras**, buscan fuentes de alimento y nuevas casas, son las obreras más viejas de la colmena. Cuando encuentran alimento, agua o nueva morada, regresan a la colmena y avisan a sus semejantes por medio de danzas.
- **Abeja Zángano**, son los machos de la colmena, nacen de un huevo no fecundado. Cumplen una doble función, fecundar a la reina y proporcionar calor al nido de cría. (Herrero, 2004)

Su vida es efímera, estos dependen en su totalidad de las obreras para su alimentación, además de depender del clima y la calidad del alimento para su desarrollo. Viven aproximadamente tres meses, pero cuando la colonia no dispone de un suministro adecuado de alimentos, son expulsados de la colmena

y las obreras van tras ellos, realizando la matanza masiva de los zánganos, para economizar las reservas. (Duttmann, 2013)

IMAGEN 2 TIPOS DE ABEJAS EN LA COLMENA



FUENTE: INTA

PRODUCTOS DE LA COLMENA

LA MIEL

Es una sustancia viscosa y dulce, producida por las abejas a partir del néctar de las flores. La abeja, cuando trae a la colmena el néctar, que liba en las flores, tiene que condensarlo, pero al mismo tiempo comienza a trabajarlo, cambiándolo de lugar, uniformando su composición, pero sobre todo agregándole ciertas sustancias que segrega. Obteniéndose así un producto muy diferente al néctar original por su composición y propiedades que es la “miel”. La abeja introduce en la miel sus fermentos-enzimas. El color de la miel varía, puede ser amarillo grisáceo, también

puede darse el caso que tome color rojizo y otras veces verdoso. Tal variedad de colores depende de la variedad de especies vegetales Botánicas visitadas por las abejas pecoreadoras.

LA CERA

La cera de abejas es una sustancia grasa con propiedades que la distinguen de las otras ceras vegetales o minerales. La producen cuatro pares de glándulas, denominadas cereras, que las abejas obreras poseen en la parte inferior del abdomen. La abeja segrega la cera como una emulsión que se seca al tomar contacto con el exterior. Para producir un kg de cera las abejas necesitan consumir aproximadamente 6 o 7 kg de miel. La cera es el elemento que las abejas utilizan para la construcción de paneles y para realizar los opérculos con que se sellan las celdas con miel.

EL POLEN

Las colonias necesitan de polen para la nutrición de las larvas y la reina, el desarrollo de las abejas jóvenes y la reparación de las células corporales y glándulas de las abejas adultas. Si bien el polen aporta ácidos grasos, esteroides y micronutrientes, para las abejas su constituyente más importante es la proteína.

No todo el polen tiene igual valor nutricional, variando el contenido de proteínas entre 10 y 36 %. Para subsistir, las abejas necesitan consumir una determinada cantidad de proteínas; los pólenes con menos del 20% de proteína cruda no son apropiados para satisfacer los requerimientos nutricionales de la colonia. Mientras que, un rango de entre 23 y 30% de proteína cruda es el óptimo para que las crías se desarrollen correctamente.

Las forrajeras colectan el polen mezclándolo con saliva y acumulándolo en una región cóncava

en la tibia exterior de las patas traseras denominadas corbículas formando el denominado polen corbicular. Cada unidad de polen corbicular está formada por millones de granos microscópicos de polen.

PAN DE ABEJAS

Una vez en el panal, el polen colectado es almacenado en celdas que contienen cargas depositadas previamente, y potencialmente provenientes de otras fuentes florales. Las nodrizas compactan el polen corbicular, agregan secreciones glandulares y finalmente lo sellan con una gota de miel. Dicho proceso tarda alrededor de dos semanas (desde la colocación en la celda hasta el sellado con miel) y su producto final se denomina pan de abejas. El pan de abejas presenta características fisicoquímicas diferentes al polen que lo originó (menor pH, menor contenido proteico y mayor cantidad de aminoácidos libres); cambios que son consistentes con la presencia de un proceso de fermentación orgánica. El valor nutricional del pan de abejas estaría determinado por la materia prima que le dio origen, por la diversidad del polen ingresado y también por los microorganismos responsables del proceso fermentativo.

NECTAR

El néctar floral es la principal fuente de carbohidratos de la colonia, le aporta energía para el vuelo, la regulación de la temperatura y la producción de cera. Es una solución acuosa que contiene principalmente agua y azúcares (en una concentración que va de 5 a 72%), y bajas concentraciones de otras sustancias (componentes nitrogenados, minerales, ácidos orgánicos, vitaminas, lípidos, pigmentos y sustancias aromáticas). Está compuesto principalmente por tres azúcares: sacarosa, glucosa y fructosa y es la proporción de dichos azúcares la que determinará la preferencia de las abejas. Como vieron en el módulo anterior, la cantidad de néctar producida por una planta es muy variable y los principales factores que la afectan son: las condiciones climáticas, las condiciones del suelo, la genética, la altitud y la latitud. Colectan el néctar a partir de una gran variedad de fuentes florales, el mismo puede ser usado directamente como

alimento para la cría y/o adultos, aunque lo más frecuente es su previa transformación en miel.

APITOXINA

Es el veneno secretado por las obreras de varias especies de abejas, que lo emplean como medio de defensa contra predadores y para el combate entre abejas.

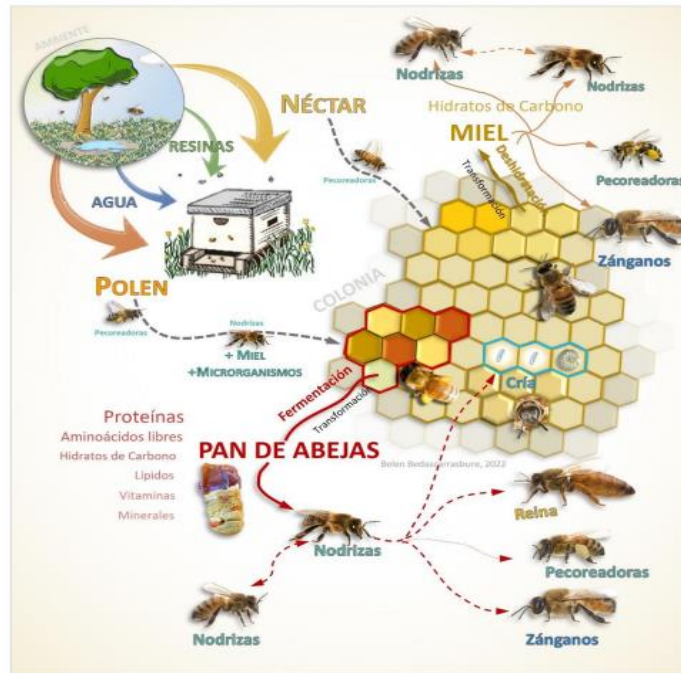
La apitoxina no es una sustancia simple, sino una mezcla relativamente compleja. Aunque los efectos suelen atribuirse a la acidez del compuesto, en realidad el ácido fórmico apenas está presente, y solo procede de una de las dos glándulas implicadas en la secreción del veneno. Una de estas secreciones es ácida. No obstante, la más activa de ellas aparece como un líquido fuertemente alcalino formado por una mezcla de proteínas.

La apitoxina se emplea a veces medicinalmente en la llamada apiterapia o apitoxoterapia. como tratamiento complementario o alternativo, para el alivio sintomático del reumatismo y otras afecciones articulares, por las pretendidas propiedades antiinflamatorias del péptido 401, la apamina, eficaz supresora del dolor, y de la melitina, que actúa sobre el sistema inmunológico corrigiendo ataques de anticuerpos hacia las articulaciones.

UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS

Una vez colectados, los recursos son llevados a la colonia por las pecoreadoras. Las abejas normalmente no consumen el polen fresco y néctar, éstos son procesados y almacenados en el panal, dando lugar a la miel y al pan de abejas respectivamente.

IMAGEN 3 RECURSOS NATURALES E INTERACCION CON LAS ABEJAS



EL CANAL ALIMENTARIO DE LAS ABEJAS

El sistema digestivo de la abeja está especialmente diseñado para la digestión y asimilación de la miel y el pan de polen. Una vez incorporado el alimento por medio de las piezas bucales, el mismo ingresa por la boca y pasa por la faringe I hacia el esófago. Este último dobla posteriormente a través del cuello y tórax y que en su extremo posterior se ensancha en una bolsa de paredes delgadas denominada buche melario.

En el buche melario se transporta el néctar y es lugar de almacenamiento temporario de alimento. Su pared interna presenta varios pliegues que permiten su distensión y puede admitir una carga máxima de 100 mg. En este punto no existe secreción ni absorción de sustancias. Sin embargo, aquí comienza la transformación de néctar en miel por acción de la enzima invertasa producida por las glándulas hipofaríngeas. El

contenido del buche puede pasar al intestino, ser regurgitado a una celda o pasado a otra abeja por trofalaxis.

.A continuación del buche melario se encuentra el ventrículo, también llamado estómago verdadero pues en él tiene lugar la digestión. Es un tubo largo y ancho con gran cantidad de pliegues que permiten aumentar la superficie de absorción. El ventrículo de larvas, pupas y abejas jóvenes es estéril sin embargo en las abejas adultas hay una importante variedad de microorganismos. El polen posee una doble capa protectora que lo hace sumamente resistente, sin embargo, en el intestino medio de la abeja y en particular de la nodriza, se dan las condiciones necesarias (pH, enzimas específicas) para aprovechar su contenido nutricional.

El extremo posterior del tubo se denomina intestino, está rodeado de fibras musculares y presenta pliegues longitudinales. En el lugar de unión del ventrículo con el intestino se abren hacia el intestino un gran número de túbulos (100 o más) que se denominan túbulos de Malpighi, son órganos excretorios que remueven los productos de deshecho del metabolismo desde la hemolinfa (la sangre de las abejas) para eliminarlos con los restos de alimento. El plegado de las paredes del intestino aumenta la superficie expuesta al alimento que pasa, mientras que el área reducida en el corte transversal disminuye su pasaje.

La parte final del tubo digestivo se denomina recto o ampolla rectal, en él se reabsorben agua y minerales, y se secreta una enzima denominada catalasa. Esta enzima descompone el peróxido de hidrógeno (un compuesto tóxico) y frena la fermentación de los residuos. Al igual que el buche, el recto es capaz de una gran distensión (pudiendo llegar a ocupar toda la cavidad abdominal) lo que le permite acumular material de desecho durante largos períodos. Las heces generadas por las abejas sanas consisten en cantidades importantes de restos de polen, glóbulos de grasa del polen, y células epiteliales del tubo digestivo.

NECESIDADES NUTRICIONALES DE LA COLONIA

No todas las abejas que componen una colonia tienen las mismas necesidades nutricionales. Como vimos en la unidad anterior, la colonia está conformada por abejas de distintas castas, estadios y edades cada una de las cuales posee sus propios requerimientos nutricionales.

IMAGEN 4 NECESIDADES NUTRICIONALES DE LA ABEJA APIS MELLIFERA



FUENTE: PROAPI

CICLO DE VIDA DE LAS ABEJAS

La reina puede determinar el sexo de su descendencia. Cuando un huevo pasa del ovario al oviducto, puede ser fecundado o no con el espermatozoide que contiene la espermateca. El huevo fecundado se transforma en una abeja hembra, ya sea obrera o reina, y el huevo no fecundado en una abeja macho o zángano

La reina vive de 4 a 6 años, nace de una celda real a los 16 días de puesto un huevo fecundado cuya larva es alimentada sobre la base exclusiva de jalea real durante todo su desarrollo, lo que estimula el funcionamiento de su aparato reproductor y le permite poner hasta más de 2.000 huevos diarios bajo buenas condiciones estacionales.

En cambio, la abeja común (obrero) al no ser alimentada con jalea real vive de 40 a 120 días y su aparato reproductor es muy rudimentario no sirviendo para la reproducción. Por su parte, los zánganos son machos, y nacen a los 24 días

de haber sido aovado un huevo no fecundado (partenogenético) en una celda de zángano. Se los encuentran normalmente en la temporada productiva, desapareciendo de la colonia con los primeros fríos o escasez de néctar según el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria de Argentina. (INTA, Manual de Apicultura, 2006)

IMAGEN 5 REPRESENTACION GRAFICA DEL CICLO DE VIDA Y DESARROLLO DE LA APIS MELLIFERA



FUENTE: Cabello (2006)

Importancia de las abejas en la polinización

La polinización que efectúan las abejas no sólo se realiza cuando están recolectando polen sino también cuando están libando el néctar. Las abejas se posan ligeramente sobre la flor, luego extienden su aparato bucal y lo introducen en el interior de la corola, hasta alcanzar el azúcar líquido que es secretado en varias cantidades por los nectarios. Seguidamente y habiéndolo succionado, se dirige a otra flor donde repite la misma operación y así hasta llenar completamente su bolsa melaria.

Los gránulos de polen que se encuentran en las anteras de las flores se adhieren al cuerpo de las abejas bien sea por algunas sustancias adhesivas que posee el polen o por los pelos que éstas tienen en su cuerpo. Posteriormente, estos granos que transportan las abejas se quedan pegados en los estigmas de las otras flores que visitan. Las abejas utilizan los pelos que tienen en su cuerpo y especialmente en las patas traseras como un mecanismo para transportar hasta cinco millones de granos de polen (Ortega, 1987).

Uso de Abejas como Bioindicadores Ambientales

El uso de abejas *Apis Mellífera* para monitorear los niveles de contaminación ambiental en algunos países desarrollados, se debe a que estos insectos son muy buenos indicadores biológicos puesto que señalan el nivel de deterioro químico en el ambiente mediante dos formas: la presencia de altas tasas de mortalidad en poblaciones de abejas (por ejemplo, la contaminación con pesticidas) y los residuos o trazas de contaminantes presentes en su cuerpo y en los productos de la colmena.

Para la determinación de los niveles de contaminación y las sustancias contaminantes, es necesario realizar análisis en el laboratorio. Gran parte del cuerpo de las abejas se encuentra cubierta con pelos, esto permite la adhesión y transportar elementos y sustancias que se encuentran en el ambiente.

Las abejas son especiales bioindicadores dado su sensibilidad a los cambios en las condiciones ambientales. Su ciclo de vida es corto, tienen altas tasas de reproducción (nuevas generaciones al interior de la colonia), poseen poblaciones con números muy altos de individuos, tienen gran movilidad, realizan rangos diarios de vuelo frecuentes y largos, están en contacto directo y permanente con los componentes del ecosistema (suelo, flora, agua y aire) y finalmente transportan material biológico (néctar, polen, propóleo y agua) hacia un mismo sitio (colmena).

Este beneficio ambiental, ha contribuido a la conservación de la biodiversidad mediante el desarrollo de nuevas investigaciones, como por ejemplo el manejo e

impacto de los PAH (hidrocarburos policíclicos aromáticos) y la identificación de algunos microorganismos (bacterias) presentes en ecosistemas.

Importancia de las abejas y otros polinizadores para la agricultura y la conservación de ecosistemas

El bienestar humano se sostiene y mejora gracias a varios servicios ecológicos (funciones proporcionadas por la naturaleza) que apoyan la vida de la especie humana en la Tierra. A menudo se da por sentado que servicios como la depuración de agua, el control de plagas o la polinización (por nombrar solo algunos) existen para nuestro beneficio, aunque no siempre sean evidentes en nuestras vidas diarias, dominadas por la tecnología. Además, una gran cantidad de la flora silvestre (se calcula que entre un 60 % y un 90 %) precisa de la polinización por intermedio de animales para reproducirse y, por lo tanto, otros servicios ecológicos y los hábitats naturales que los proporcionan dependen también directa o indirectamente de los insectos polinizadores.

De hecho, las abejas son el grupo de polinizadores predominante y principal desde el punto de vista económico en la mayoría de las regiones geográficas. En los últimos años, no obstante, las abejas melíferas se han visto afectadas, cada vez más, por varias enfermedades, plaguicidas y otras presiones medioambientales.

En consecuencia, las contribuciones a la polinización de cultivos de los polinizadores silvestres (incluidas muchas otras especies de abejas, además de otros insectos) parecen haber aumentado su relevancia. (GREENPEACE, 2017)

Efecto que provocan los agroquímicos en las abejas

Bien sea por su efecto letal directo o por los efectos crónicos a largo plazo, los insecticidas están acabando con la población mundial de abejas. Las concentraciones aplicadas hoy en día de manera rutinaria en las explotaciones agrícolas intensivas están

ejerciendo claros efectos negativos en la salud de las abejas y colmenas, siendo uno de los factores principales del síndrome de despoblación de las colmenas.

El grupo de insecticidas conocidos como neonicotinoides tiene una característica que la diferencia del resto, son sistémicos las semillas son encapsuladas en el insecticida que es absorbido por la planta durante el desarrollo, siendo incorporado de esta manera a su sistema vascular. De esta forma se encuentra presente en toda la planta: raíz, tallo, hojas y flores.

Hay además un segundo factor que hace todavía más agudo si cabe este problema estos insecticidas han cambiado la forma de uso tradicional de los pesticidas utilizando de forma rutinaria en todos los cultivos con independencia de si eran necesarios o no.

Efectos Fisiológicos en el desarrollo de su ciclo de vida de las abejas

Análisis de laboratorios han demostrado que el Piretroide, Deltametrin afecta a una gran variedad de funciones celulares de las abejas, por ejemplo, causando notables disfunciones en las células del corazón, con cambios en la frecuencia y la fuerza de las contracciones cardíacas, además de provocar a la termorregulación y provocar hipotermia a las abejas.

Las exposiciones a bajas concentraciones subletales del Neonicotinoides, Tiametoxam puede causar deficiencias en la funciones cerebrales e intestinales, y contribuir a acortar su ciclo de vida.

Principales factores que afectan a la salud de las abejas

Parece existir un acuerdo general sobre el hecho de que el descenso en las poblaciones de abejas y la merma de su salud global (colapso de colonias y otros fenómenos) son producto de múltiples factores, unos conocidos y otros no, que pueden actuar por separado o combinados (Williamset ál., 2010).

Abejas envenenadas Muchas flores, ubicaciones de colmenas y en general, el medio ambiente en torno a las abejas (incluido el polvo de las actividades agrícolas) se contaminan a menudo con sustancias químicas, en su mayoría, plaguicidas. Estos insecticidas, herbicidas y fungicidas se aplican a los cultivos, pero llegan a las abejas a través del polen, el néctar, el aire o el agua y el suelo. Estos plaguicidas, por sí solos o en combinación, pueden ser tóxicos para las abejas. A corto plazo lo son de manera grave o en dosis bajas tener efectos crónicos que las debilitan y pueden llegar a matarlas. (GREENPEACE, 2017)

Pérdida de abejas melíferas en el mundo y síndrome de colapso de colonias (CCD).

En el último tiempo se ha observado un aumento en las pérdidas de colonias de *Apis Mellífera* y de otros polinizadores silvestres principalmente en Europa y América del norte. Esto ha desencadenado una gran preocupación debido a la importancia de estos insectos, como ya se ha puesto de manifiesto previamente. Si bien aún se desconoce la causa de estas pérdidas inesperadas, el aumento en la mortalidad se está atribuyendo a varios factores por los monocultivos y el uso de agentes protectores de cultivos o plaguicidas.

La aparición del denominado Síndrome de Colapso de Colonias (CCD, por su nombre en inglés Colony Collapse Disorder) parece ser otro contribuyente importante en el aumento de la mortalidad de estos insectos. Numerosos estudios científicos se han desarrollado con el fin de determinar sus causas, lo que ha provocado además un gran revuelo mediático. A pesar de los en todas las colonias afectadas, lo que parece indicar que se trata de un problema causado por múltiples factores.

Una de las causas probables que se ha estudiado en el último tiempo es la contribución de factores antropogénicos que pudiesen aumentar la predisposición de las abejas a infecciones por agentes biológicos y alterar además su respuesta inmunológica frente a patógenos que antes eran fácilmente combatidos (Williams et al., 2010).

El CCD se caracteriza por una rápida disminución de la población adulta (abejas obreras), dejando las larvas y la reina pobre o completamente desatendidas. Debido a la gran complejidad en la organización de la colmena, sin las abejas adultas las colonias colapsan. Es importante destacar que durante este fenómeno en particular no se observan abejas muertas alrededor de la colmena afectada (Farooqui et al., 2013).

Mientras que dentro de las causas contribuyentes se encuentran los pesticidas neonicotinoides y acaricidas internos, los que actuarían atenuando el sistema inmunitario de las abejas, permitiendo mayor susceptibilidad a infecciones. Finalmente, entre las causas indeterminadas se encuentra el uso de otros pesticidas, fungicidas, entre otras causas (Staveley et al., 2014).

La intensa actividad de recolección de las abejas melíferas, que aseguran la polinización de la flora circundante, es el comportamiento más relevante que las expone a pesticidas de la agricultura y contaminantes en general. Una abeja puede hacer numerosos vuelos de recolección por día, con distancias que van entre 1,5 a 6 km más allá de la colmena.

Se ha reportado incluso 6 vuelos largos de hasta 10 km (Beekman & Ratnieks, 2000). Durante su actividad de recolección toman considerables cantidades de polen, néctar y agua que llevan de vuelta a la colmena para constituir el alimento de almacenamiento para adultos y larvas. Es por esto que la exposición a productos de protección para cultivos podría no solo ocurrir en el lugar de recolección, sino que también acumularse en la colmena, afectando tanto a las abejas adultas como a las larvas y la reina.

Cambio Climático

Cambio climático Muchas de las consecuencias predichas para el cambio climático, como el aumento de temperaturas, la modificación de pautas de precipitación y los fenómenos meteorológicos extremos, tendrán impacto en las poblaciones de

polinizadores. Les afectarán individualmente y, en última instancia, como comunidad, lo que se reflejará en tasas de extinción más altas (UNEP, 2010).

El cambio climático afectará con gran probabilidad a la interacción entre los polinizadores y sus fuentes de alimento. Es decir, a las plantas en flor, ya que cambian, entre otras cosas, las fechas y los patrones de floración. Análisis recientes han sugerido que entre el 17% y el 50% de las especies polinizadoras sufrirán escasez de alimento en escenarios realistas de cambio climático que prevén modificaciones en los patrones de floración de las plantas. En resumen, además de los impactos del cambio climático en forma de extinción de especies, éste podría llevar también a “la extinción a gran escala de interacciones responsables de un servicio ecológico clave como es la polinización. (GREENPEACE, 2017)

Los monocultivos y uso de agroquímicos

La aplicación a gran escala de herbicidas reduce drásticamente la diversidad de plantas no cultivadas y su abundancia. Y con ello, limita la disponibilidad de alimento para las abejas en cualquier momento dado. La destrucción química de hábitats mediante la aplicación masiva de herbicidas puede tener consecuencias a largo plazo, en particular, en la distribución de polinizadores en ambientes agrícolas (UNEP, 2010).

Por último, el uso extendido y continuo de plaguicidas, común en los actuales sistemas de agricultura intensiva, puede provocar mortalidad y/o el trastorno de la capacidad pecoreadora de las abejas, tanto silvestres como manejadas. Determinar el papel específico de los plaguicidas en la salud de los polinizadores se complica aún más porque los emplazamientos en que su uso es más intensivo se corresponden, a menudo, con lugares en los que escasean los recursos florales y los lugares de anidación (importante para muchos polinizadores silvestres).

El promedio de vida de una reina es de tres a cuatro años, los zánganos mueren generalmente en el apareamiento con la reina, o son expulsado de la colmena antes del

invierno, las obreras pueden vivir durante unas pocas horas semanas en el verano y varios meses en las zonas de invierno prolongado.

IMPORTANCIA DE LA APICULTURA Y SITUACIÓN ACTUAL EN EL PAÍS Y EN EL MUNDO

La apicultura moderna comienza con la creación de los panales y los cuadros móviles, que no destruyen los mismos al realizar la cosecha de miel, con las hojas de cera estampada y los extractores mecánicos, alcanzando su auge a fines del siglo XIX y a principios del siglo XX gracias a los trabajos de múltiples estudiosos en el tema. El mayor aporte realizado por las abejas en la evolución de los seres vivos ha sido y es la relación de las abejas con las flores a través de la polinización

PLAGUICIDAS EN BOLIVIA: SUS IMPLICACIONES EN LA SALUD, AGRICULTURA Y MEDIO AMBIENTE

El uso de plaguicidas en Bolivia ha generado una problemática reflejada en la economía de los productores, la exposición de la salud de los consumidores, las inadecuadas condiciones laborales de los agricultores, el incumplimiento de la normativa nacional e internacional y la contaminación del ambiente. Todo esto tiene repercusiones en el área productiva, económica, social, política, de salud pública y en definitiva de seguridad y soberanía alimentaria.

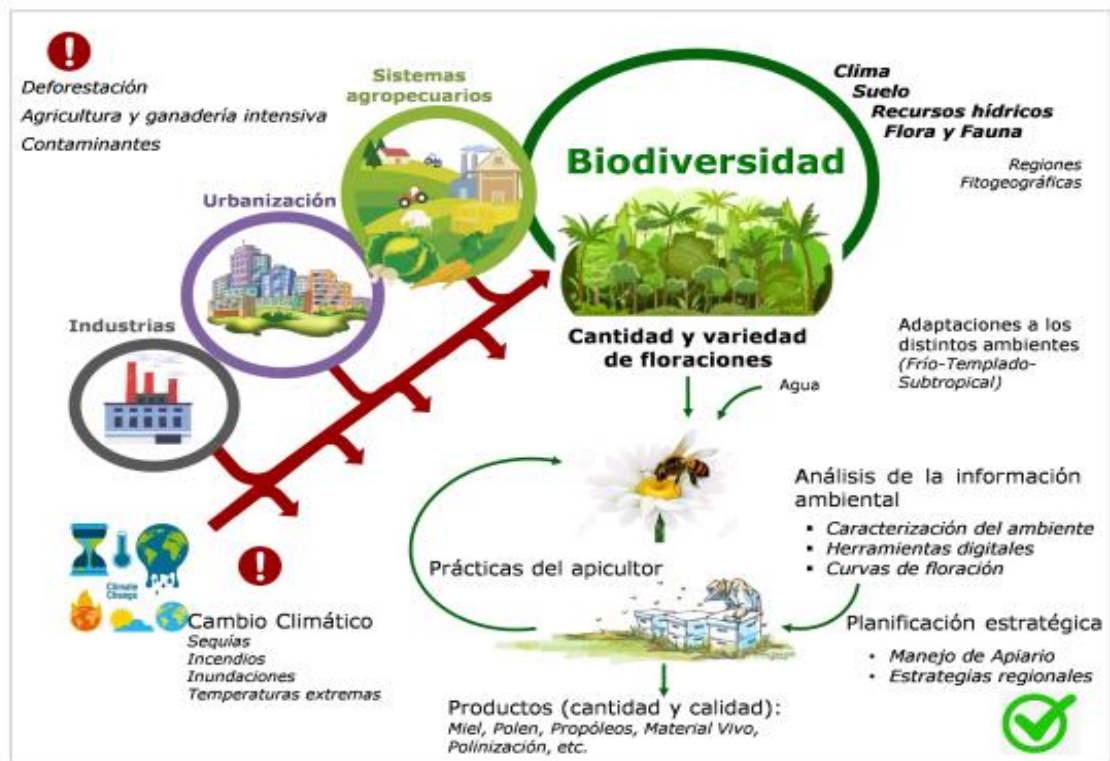
El uso de plaguicidas en Bolivia se remonta a la década de los años 50. Luego de la revolución del año 1952 en la cual la propiedad de la tierra pasó a manos del campesino, junto con la implementación de la denominada “marcha hacia el oriente”, se produjo como consecuencia una importante migración a la Amazonía boliviana y el comienzo del uso de plaguicidas.

INTERACCION MEDIO AMBIENTE - ABEJAS

Las abejas de estas colmenas intercambian información para interactuar con el ambiente de forma muy eficiente y acumular reservas que el hombre puede utilizar, y

por eso son conocidas desde muy temprano en la historia de la humanidad. Desde el punto de vista de nuestras sociedades, los principales roles de las abejas son la polinización de los cultivos -y ambientes naturales- y la producción de miel y otros productos de la colmena. La polinización por abejas es responsable no sólo de la cantidad, calidad y valor comercial de los cultivos, sino además de la provisión de importantes servicios al medio ambiente mediante el aporte al mantenimiento de la biodiversidad.

IMAGEN 6 INTERACCION ABEJA- MEDIO AMBIENTE



Sin embargo, una compleja combinación de factores, entre los que se destacan el creciente uso de agroquímicos, reducción de la oferta floral y cambio climático, actúan de forma sinérgica y amenazan la supervivencia de las abejas y otros polinizadores, y afectan tanto la producción de alimentos como la salud ambiental. En este sentido, cada vez hay más conciencia en la sociedad sobre el creciente riesgo que implica la desaparición de las abejas y los investigadores están poniendo énfasis en la generación de conocimiento para afrontar esta realidad.

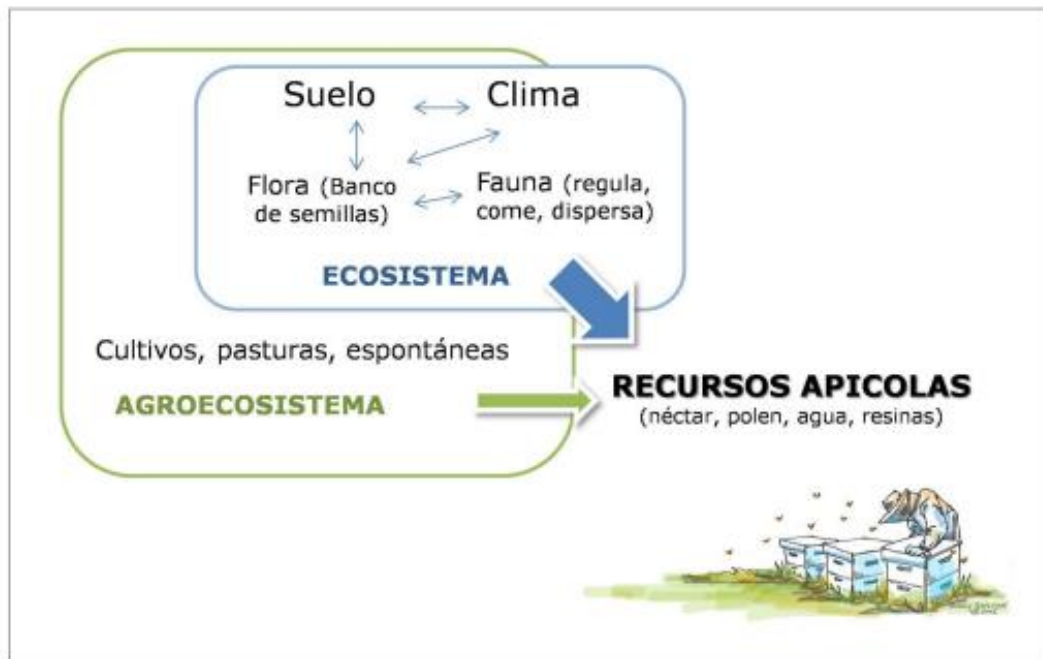
La actitud de los apicultores es clave para ayudar a la sustentabilidad de las colmenas. Los apicultores han aprendido sobre la importancia de una adecuada mirada e interpretación del ambiente para desarrollar una apicultura sustentable. Por eso una de las primeras consideraciones que debemos tener en cuenta cuando trabajamos en la apicultura es cómo las colmenas interactúan con el ambiente. Para aprovechar las abejas con fines productivos es fundamental comprender este “fino diálogo” que las abejas establecen con el ambiente, considerar que este último es muy diverso, y que varía en distancias cortas y poco tiempo.

Cambio climático y otros factores que afectan la dinámica de interacción entre la abeja y el ambiente

las floraciones y las abejas dependen de muchas variables para la producción de néctar y su aprovechamiento. Con el cambio climático, estas condiciones

variables se transforman en extremas, con el aumento de eventos catastróficos, como el fuego, las inundaciones, las heladas y la sequía. No es posible para el apicultor controlar el clima ni sus consecuencias, pero es necesario entender lo que sucede en el entorno para poder ajustar las prácticas de manejo en el apiario y definir las mejores estrategias para hacer frente a los cambios en el ambiente.

IMAGEN 7 FACTORES AMBIENTALES Y CAMBIO CLIMATICO QUE AFECTA A LA ABEJA APIS MELLIFERA

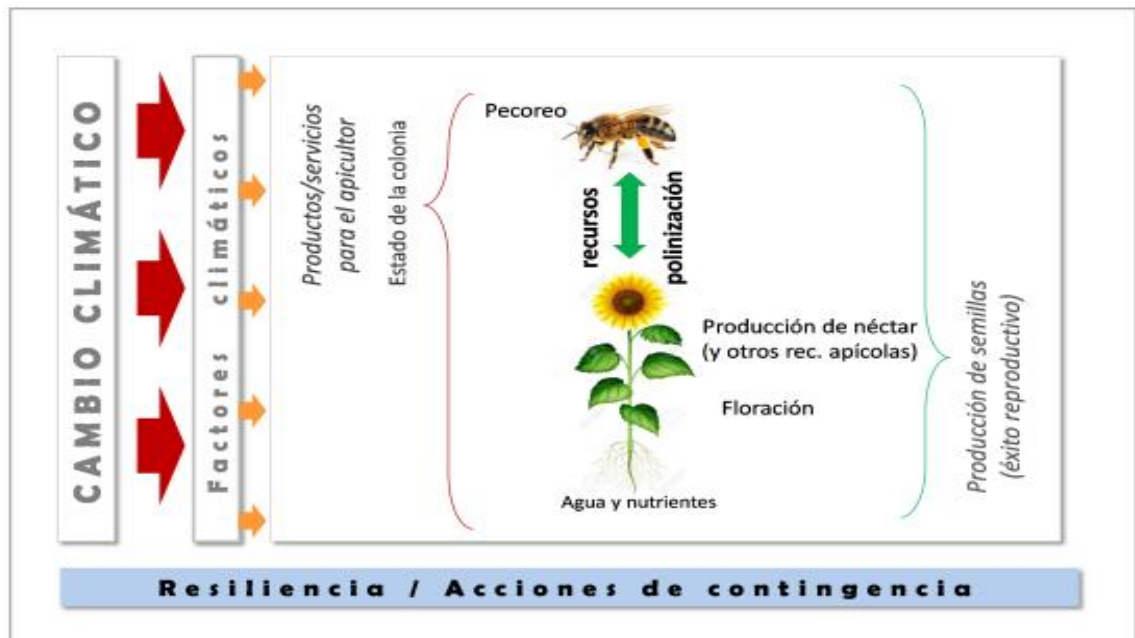


FUENTE: PROAPI

FACTORES QUE AFECTAN LAS FLORES Y NUTRIENTES PARA ALIMENTACIÓN DE LAS COLONIAS

Es fundamental entender la relación que existe entre las abejas y el ambiente, así como los factores que afectan esa relación. En este sentido se profundizó en la caracterización de esos ambientes, utilizando herramientas de la geografía y las tecnologías digitales. En esta unidad se profundizará en la interacción abeja-planta, repasando algunos aspectos de la fisiología vegetal y del comportamiento de pecoreo de la abeja.

IMAGEN 8 FACTORES CLIMATICOS Y CLIMATICO QUE AFECTA INTERACCION PLANTA - ABEJAS



Las plantas interactúan con su ambiente, y no sólo están influidas por él, sino que influyen en el medio en el que viven. Una de las contribuciones más importantes de la vegetación a su entorno es la producción de oxígeno (O₂) y la absorción de dióxido de carbono (CO₂) a través de la fotosíntesis, el proceso básico para su supervivencia. Las plantas dependen básicamente de la luz, la temperatura, el agua y el suelo. Pueden evapotranspirar, liberando agua para refrescarse, excavar en el suelo para fijarse, frenar la velocidad del viento, o modificar mediante la fabricación de sustancias químicas específicas el ambiente, entre otras respuestas. En la etapa del crecimiento son más vulnerables a climas extremos.

Los cambios en los factores ambientales por el paso de las estaciones son acompañados por los procesos fisiológicos de las plantas. En el caso de la floración, fase fenológica de mayor interés desde el punto de vista apícola, las plantas memorizan el paso del invierno, identifican la estación según la longitud del día e integran señales internas para producir el florígeno, una sustancia que se genera en las hojas y se desplaza por

los haces vasculares desencadenando la formación de las flores. Durante mucho tiempo se ha sabido que el frío es responsable de desencadenar la floración a través de un fenómeno denominado vernalización. Durante la vernalización, las plantas notan que se produce un período prolongado de temperaturas bajas y usan esa información para programar su período de floración.

EXPLORACIÓN DEL AMBIENTE Y RECOLECCIÓN DE ALIMENTO

La recolección de alimento requiere que las abejas encuentren flores que ofrezcan recompensas de néctar y/o polen, y realicen viajes -desde los sitios donde estas flores abundan- hasta el nido. La obtención de alimento comienza con la exploración del ambiente y la ubicación de los elementos del paisaje donde abunden plantas en flor que ofrecen alimento. Esta elección de lugares de recolección se actualiza a lo largo de la jornada. Las abejas pueden volar más de 5 km en busca de alimento, pero en general no se alejan más de lo necesario para encontrar néctar y polen. Las exploradoras y pecoreadoras reclutadas también ajustan las rutas de vuelo más económicas entre lugares de recolección, y entre estos y la colmena.

Las obreras -tanto exploradoras como pecoreadoras- que han sido exitosas, recuerdan la ubicación de los lugares de interés y la comunican a sus compañeras de nido con un lenguaje simbólico, la danza, que codifica la distancia y la dirección de los recursos.

La habilidad de ubicarse en el espacio en función de señales visuales y olfativas, de recordarlo y de transmitir esta información es una de las características que hacen que hacen que *Apis Mellífera* sea más eficiente en la explotación de los recursos florales en comparación con colonias de otras abejas, y se destaca en momentos de escasa oferta ambiental. Cada obrera confronta, para decidir un vuelo de recolección -en un marco cognitivo basado en su experiencia de pecoreo previa- la información social de áreas de abundancia floral, y su percepción de la necesidad de salir a coleccionar alimento.

La necesidad de salir a recolectar está regulada por la abundancia y calidad del alimento que recibe de las abejas jóvenes, y por la información social (feromonas, bailes y otros estímulos). En el terreno, las abejas reconocen las flores que ofrecen alimento en base a señales visuales, olfativas y gustativas.

Las abejas presentan gran fidelidad a la fuente de pecoreo y mientras la especie seleccionada siga aportando néctar o polen mantienen la actividad de recolección en esa misma especie (este es un factor clave en la polinización de las plantas, que no podría darse si la abeja va recorriendo flores de distintas especies). Por otra parte, en líneas generales, las pecoreadoras que van a buscar polen se dedican al polen y no al néctar, y las que salen a buscar néctar no recolectan polen.

La recolección de los recursos apícolas (agua, néctar, polen y resinas) varía en función de una serie de factores. En principio es necesario entender cuál es la demanda de la colmena, ya que mientras en general la abeja necesitará néctar para mantener la energía en la colonia para cubrir las funciones básicas, en momentos de expansión del nido de cría el aporte proteico del polen de calidad será fundamental.

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA ACTIVIDAD DE PECOREO DE LAS ABEJAS

Los factores ambientales no solo influyen en la cantidad y calidad del néctar y el polen disponible, sino también en la posibilidad de pecoreo de las abejas. Los principales factores limitantes de la actividad de pecoreo son la temperatura, radiación solar, viento, precipitaciones, aunque también la humedad relativa y la presión atmosférica aportan sus efectos. El peso de cada uno de estos parámetros en la capacidad de vuelo y de recolección de las abejas melíferas va a variar en función de cada zona, o del momento del año, sin embargo, podemos rescatar algunas generalidades.

RADIACIÓN SOLAR

Las abejas no vuelan si no hay luz, independientemente de la temperatura. Es un factor determinante, que a su vez está directamente relacionado con otros factores climáticos (a mayor radiación mayor temperatura y menor humedad relativa). El pecoreo se inicia aproximadamente con mínimo de irradiación solar de 229 w/m², y el 40% de las visitas de insectos polinizadores (entre los que se encontraba *Apis mellifera*) se desarrollaron con valores de radiación superiores a los 700 w/m². Son particularmente sensibles a disminuciones en la radiación solar por debajo de ese valor (estos cambios en la “intensidad” de la luz activarían un rápido retorno a la colmena como anticipo a una posible tormenta).

TEMPERATURA

Distintos autores acuerdan en que por debajo de los 10 °C la actividad de vuelo de las abejas es prácticamente nula. El inicio de la actividad se da a partir de los 12-14° C aumentando en 2°C esos valores con días nublados. En líneas generales, la mayor actividad en el exterior se inicia alrededor de los 15 -16° C. Algunos autores plantean un rango óptimo de temperatura para la actividad de vuelo de la abeja entre los 15-16°C y 26°C, mientras otros entre los 19 y los 30 °C, por debajo o por encima del cual la actividad de vuelo disminuye (esto podría deberse a una mayor necesidad de acarrear agua y ventilar la colmena).

VIENTO

La velocidad de vuelo de la abeja es de unos 22,5 km/h por lo que velocidades de viento cercanas o superiores a ese valor afectan significativamente la capacidad de pecoreo. Las abejas salen de la colmena con rango de velocidades de entre 10 y 29 km/h, pero se observa una disminución en la actividad de vuelo a partir de vientos de 18 km/h. En lugares en los que se producen con frecuencia vientos fuertes, las abejas adaptan su comportamiento de pecoreo volando más cerca del suelo. En líneas

generales, con condiciones de escasa iluminación, bajas temperaturas y vientos fuertes, el pecoreo se desarrolla exclusivamente a escasos metros de la colmena.

PRECIPITACIONES

Las abejas no realizan vuelos ni actividades polinizadoras en período de lluvias. Únicamente con lluvia ligera o llovizna, o entre dos lluvias, pueden llegar a alejarse de la colmena hasta casi cien metros.

HUMEDAD RELATIVA.

La relación de temperatura y humedad relativa pareciera ser más importante para las flores que para las abejas, Las abejas presentan muy poca actividad con HR mayor al 80 %, el rango de más actividad se presenta el 60 y 70 % de humedad ambiente.

FLUJO DE NÉCTAR

En el período de máximo flujo de néctar las abejas triplican o cuadruplican la cantidad de vuelos (realizando vuelos más cortos) y que el inicio y la finalización de la curva diaria de pecoreo son más abruptos que en períodos donde el flujo de néctar no es intenso. Durante el período de bajo ingreso de néctar hay un período de inactividad al mediodía, que aparentemente se corresponde con un período de menor flujo de néctar, pero durante el flujo abundante de néctar la actividad de las abejas es más o menos constante a lo largo de todo el día.

LOS RECURSOS DE LA COLONIA

Al igual que todo ser vivo, las colonias de *A. mellifera* tienen ciertos requerimientos nutricionales para sobrevivir y completar su ciclo de vida. Básicamente, necesitan de cuatro recursos para subsistir: agua, resinas, néctar y polen. El néctar y el polen representan los alimentos esenciales para las abejas.

IMAGEN 9 RECURSOS DE LAS COLONIAS DE APIS MELLIFERA

AGUA
En los individuos sirve para el transporte y disolución de sustancias y medio de reacciones químicas.
En la colonia sirve para el mantenimiento de la humedad y enfriamiento por evaporación del interior de la colmena.

FUENTES
El néctar constituye una fuente importante de agua para la colonia. Si éste no es abundante encuentra en concentraciones demasiado altas, las abejas acuden a fuentes específicas de agua como cursos de agua, charcos, bebederos agua de lluvia y rocío.

NECTAR
Fuente principal de azúcares. (CARBOHIDRATOS)
Provee la **ENERGÍA** necesaria para el cumplimiento de las funciones vitales

FUENTES Nectarios de diversas fuentes florales.

PRODUCTO MIEL
Por medio de un proceso **CONVERSIÓN DE AZÚCARES** que inicia en la pecoreadora luego de la colección y se completa en el panal con la **DESHIDRATACIÓN**.

POLEN
Fuente principal de proteínas (ácidos grasos, esteroides y micronutrientes)
Aporta la **MATERIA PRIMA** para el desarrollo de su estructura corporal y de otras sustancias

FUENTES Anteras de diversas fuentes florales.

PRODUCTO PAN DE ABEJAS
Producido por un proceso de **FERMENTACIÓN** del polen almacenado y compactado en las celdas por las abejas nodrizas.

RESINAS
Las utilizan para sellar las aberturas de la colmena y aumentar la higiene del panal

FUENTES Sustancias resinosas de ciertos vegetales.

PRODUCTO PROPÓLEOS

FUENTE: Belén Bedascarrasbure INTA ARGENTINA

CAPITULO II
MATERIALES Y METODOS

CAPITULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

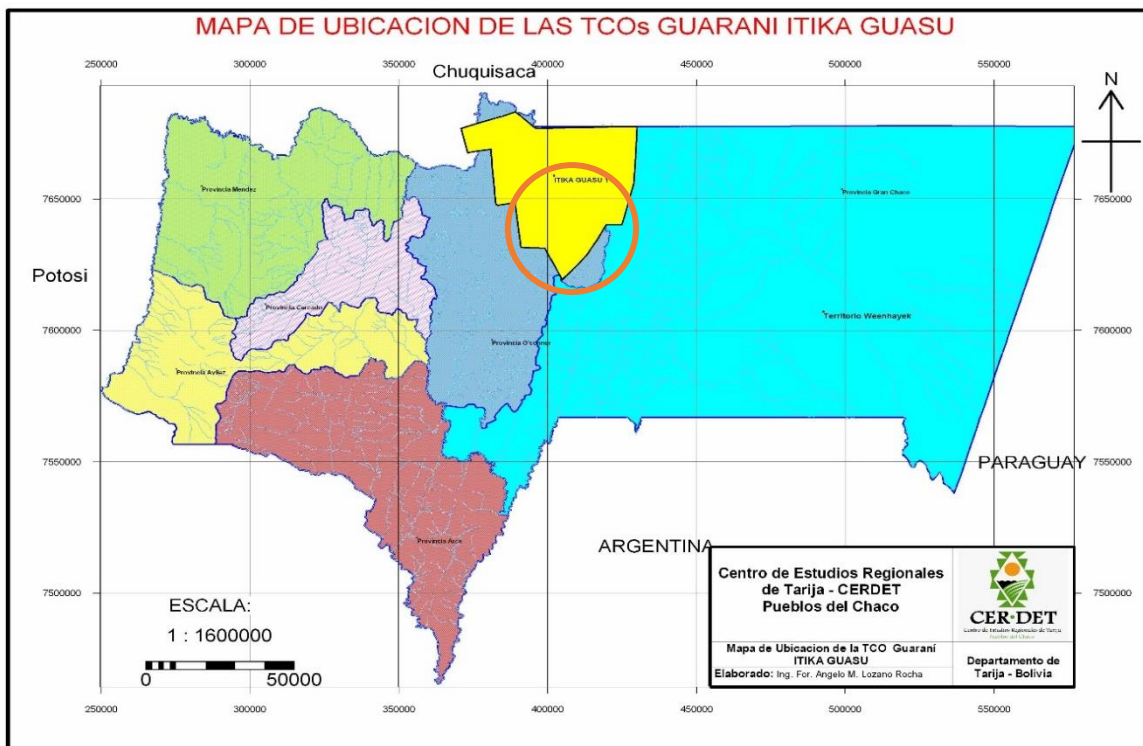
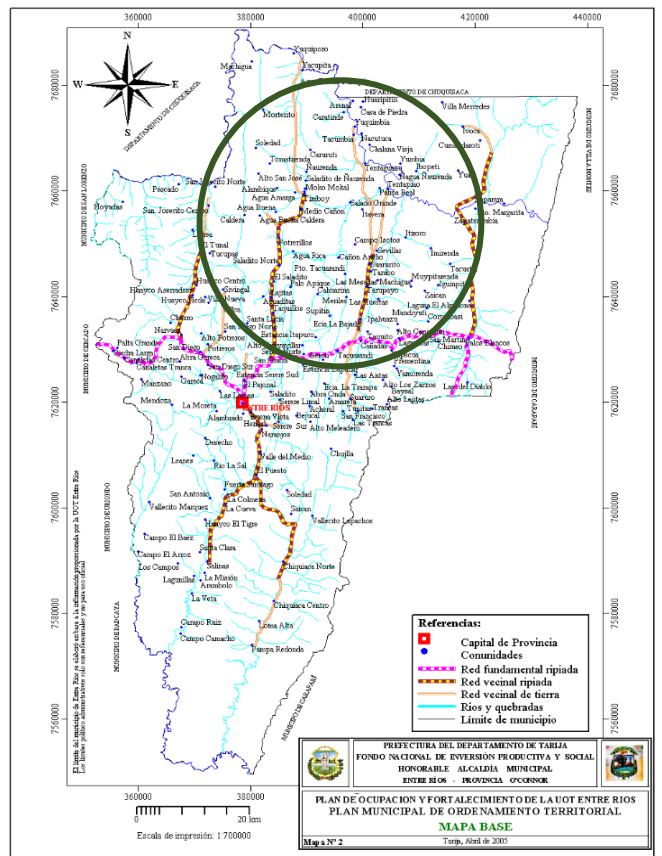
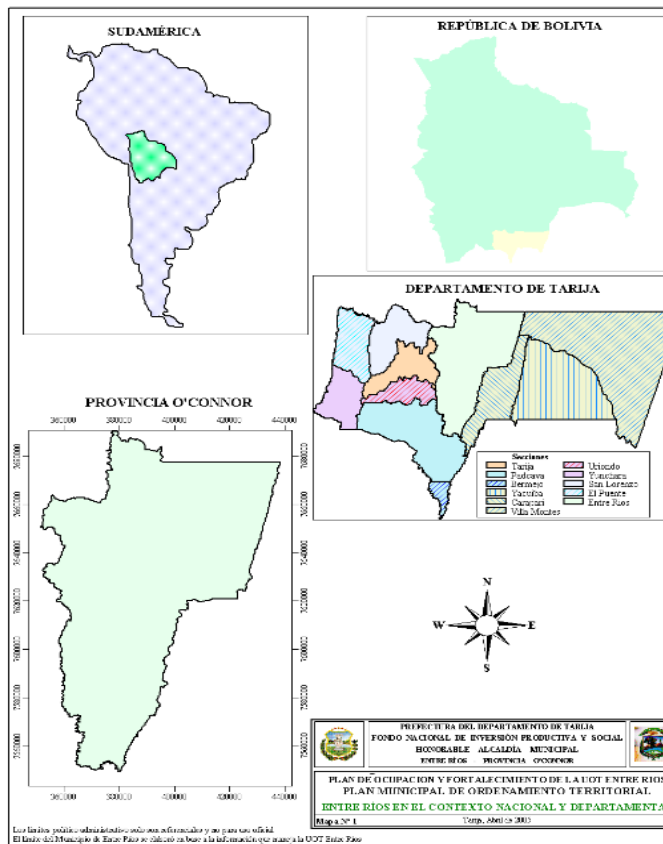
2.1. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1.1. Localización

Ubicación Geográfica de la zona de estudio

De acuerdo al modelo de Sectorización Biogeográfica de Bolivia tomando en cuenta la demanda de Tierra Comunitaria de Origen del pueblo guaraní de Itika-Guasú (TCO), ésta se encuentra localizada en la Región Chaqueña, correspondiente a la Provincia del Chaco Andino, Sector de la Cuenca del Pilaya - Pilcomayo, comprendiendo un Bosque Serrano Chaqueño, Bosque Seco Chaqueño y en menor grado de representatividad la vegetación correspondiente al bosque Pluviestacional Tucumano - Boliviano.

La zona guaraní ocupa el territorio ubicado en la zona norcéntrica del Departamento de Tarija. Se extiende desde el punto más extremo al Norte en la unión de los ríos Pilaya y Pilcomayo ($20^{\circ}53'00''$ latitud sud, LS, $64^{\circ}10'00''$ longitud oeste, LO), hasta el cerro Tres Aguadas en el Sud ($21^{\circ}30'00''$ LS, $63^{\circ}44'16''$ LO), desde el Este parte de un punto ubicado en la serranía de Caipipendi ($21^{\circ}00'00''$ LS, $63^{\circ}35'36''$ LO) hasta el cerro Conventillo en el Oeste ($21^{\circ}08'27''$ LS, $63^{\circ}12'06''$)

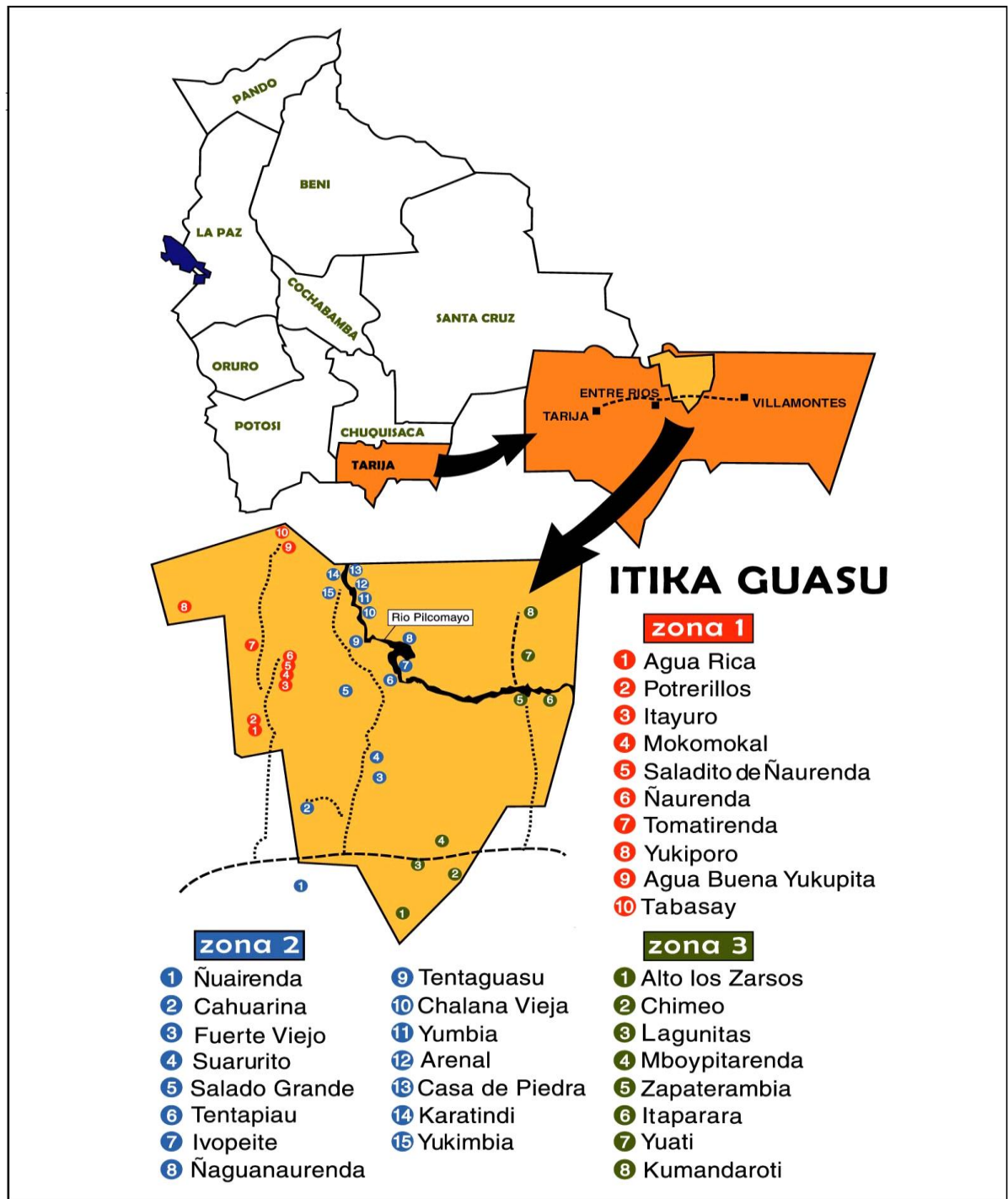


**CUADRO 4 COMUNIDADES DEL CANTON TARUPAYO ZONA 2 DE LATCO
ITIKA GUASU**

N.º	PUNTO	ZONA	ABSCISA/X	ORDENADA/Y	ALTITUD
1	PUENTE CAÑADAS	20 S	399180.04 m E.	7630966.75 m S.	1083 m.
2	TARUPAYO	20 S	400944.74 m E.	7641170.5 m S.	957 m.
3	SUARURITO	20 S	401505.47 m E.	7646997.69 m S.	632 m.
4	SALADO GRANDE	20 S	416666.67 m E.	7672000.00 m S.	724 m.
5	FUERTE VIEJO	20 S	400809.42 m E.	7636153.04 m S.	533 m.
6	HUERTAS	20 S	401506.38 m E.	7641329.766 m S.	1521 m.
7	CHOROKEP+AO	20 S	397074.55 m E.	7639670.00 m S.	1521 m.

FUENTE: Elaboración propia

IMAGEN 10 MAPA DE LA TCO ITIKA GUASU - PROVINCIA O'CONNOR



2.1.2 Geomorfología

La comunidad de Tarupayo, presenta paisajes geomorfológicos de serranía baja ligeramente disectada, relieve plano fuertemente ondulado a moderadamente escarpado con litología formada por rocas areniscas, limo litas arcillitas, calizas y otras rocas carbonatadas, recubiertas por una formación vegetal constituida por un bosque de transición de zonas sub húmedas a xeromórfico. (GIZ, 2011)

2.1.3 Clima

Tiene un clima cálido semiárido con una temperatura media anual aproximada de 25°C, con una precipitación media anual de 400-500 mm. (GIZ, 2011)

2.1.4 Suelo

Los suelos de este sector presentan texturas variables desde franco arenoso en algunos sectores y franco arcilloso arenoso en otros, profundos a muy profundos. Colores pardo rojizo a pardo oscuro, drenaje rápido, presencia de rocas u pedregosidad con materia orgánica débilmente a altamente descompuesta.

2.1.5 Recursos Hídricos

La fuente principal de provisión de agua a la comunidad es Río Suaruro que desemboca en el Rio Pilcomayo en su curso principal y quebradas adyacentes como ser Rosa Chico, Tunitas, Pie de la cuesta, salado Grande, Itavera, Las Antas, Aguadita e Ipaguazu.

Las aguas del rio son también utilizadas para usos domésticos de la población como el consumo humano en aquellas familias que no tienen agua potable, lavado de ropa y aseo personal y finalmente otro uso importante es el consumo por le ganado mayor y menor de las familias de la comunidad.

2.1.6 Cobertura Vegetal

La zona baja donde se encuentra las comunidades del cantón de Tarupayo se caracteriza por presentar un complejo de bosques bajos, matorrales espinosos, sabanas secas y

ocasionalmente se encuentran tierras húmedas en las partes bajas. Las formaciones vegetales presentan con predominancia del estrato arbóreo, mientras que los estratos arbustivos y herbáceos se encuentran en forma dispersa, aglutinándose en masas mas densas en las quebradas

2.2.MATERIALES

De campo:

- Cámara fotográfica
- Sistema de Posicionamiento global (GPS GARMIN)
- Tabla de encuestador
- Planillas de encuestas
- Libreta de campo
- Bolígrafo
- Mapas y planillas de trabajo de campo
- Encuestas pre elaboradas
- Frasco de vidrio para muestra de miel y néctar
- Tubos de ensayo para transporte de abejas

De Gabinete:

- Software ARCGIS
- Computadora portátil
- Impresora
- Literatura especializada para identificación de especies

2.3.METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

2.3.1 Enfoque de Investigación

- **Cuantitativa**

Recolección de datos para probar la hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías. (HERNANDEZ-SAMPIERI, 2014)

Se aplica esta metodología porque se va recabar información documentada sobre las especies melíferas, producción apícola anual de la zona de estudio, Censo apícola, cantidad de productores apícolas, época y meses de floración.

Para la determinación de agroquímicos en laboratorio de las abejas, miel, néctar polen para su posible análisis y cuantificación.

- **Cualitativa**

Utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación. (HERNANDEZ-SAMPIERI, 2014).

Esta información será obtenida mediante encuestas a los productores melíferos y los productores agrícolas dentro de la zona de influencia del trabajo de investigación.

2.3.2 Métodos de Investigación

- **Exploratoria**

Los estudios exploratorios se realizan cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tiene muchas dudas o no se ha abordado antes. (HERNANDEZ-SAMPIERI, 2014)

Mediante este método se logra a través de la observación se podrá profundizar sobre el tema de investigación ya que en la actualidad se conoce muy poco sobre el presente tema.

- **Descriptiva**

Busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población. (HERNANDEZ-SAMPIERI, 2014)

Mediante este tipo de investigación, que utiliza el método de análisis, se logra caracterizar un objeto de estudio o una situación concreta, señalar sus características y propiedades. Combinada con ciertos criterios de clasificación sirve para ordenar, agrupar o sistematizar los objetos involucrados en el trabajo indagatorio porque permite la descripción, registro, clasificación, de las especies identificadas como árboles melíferos, tipo de floración apícola, tipo de especies melíferas, descripción de agroquímicos utilizados en la zona de estudio así mismo permite analizar el manejo técnico en las colonias, datos de producción y rendimientos para luego interpretar los resultados

- **Analítica**

Distingue las partes de un todo y procede a la revisión ordenada de cada uno de los elementos por separado “Este método es útil cuando se llevan a cabo trabajos de investigación documental, que consiste en revisar en forma separada todo el acopio del material necesario para la investigación. (MAYA, 2014)

Mediante este método de investigación se podrá analizar los de tipos de cultivo en la zona de estudio que existen, usos de agroquímicos, actividades, el número de productores agrícolas y apícolas de la zona de investigación.

2.3.3 Técnica de Investigación

- **Técnica documental** Permite las recapitulaciones de información para enunciar las teorías que sustentan el estudio de los fenómenos y procesos. (TAMAYO-TAMAYO, 2004)..
- **Técnica de observación**

Permite la observación en contacto directo con el objeto de estudio y el acopio de testimonios que permitan confrontar la teoría con la práctica en la búsqueda de la verdad objetiva. (TAMAYO-TAMAYO, 2004)

Mediante esta técnica se va hacer recorridos de campo en las zonas dedicadas en las zonas apícolas que permita aseverar la información obtenida mediante las encuestas.

- **Encuestas**

Mediante esta técnica se va poder llegar a todos los productores apícolas para recabar información de primera mano.

2.3.4 Diseño de la Investigación

El diseño de la investigación no será la experimental, ya que se realizará la observación del fenómeno tal como se dan en su contexto natural, no se genera ninguna situación, sino que se observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente en la investigación. (HERNANDEZ-SAMPIERI, 2014)

2.3.5 Población y Muestra

2.3.5.1 población

Conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones. (HERNANDEZ-SAMPIERI, 2014)

2.3.5.2 tamaño mínimo de muestra requerida

Considerando que la población de productores apícolas es menor a 100, se va realizar encuestas a todos los productores.

2.4. ESTRUCTURA METODOLÓGICA

2.4.1. Fase de gabinete

- Recopilación de información documentada que aportara al desarrollo de la investigación científica.
- Diseño de las planillas de encuestas que se utilizará para el diagnóstico a los productores apícolas en la zona de estudio.
- Coordinación con los productores apícolas y agricultores de la zona de estudio de investigación,

2.4.2. Fase de campo

- Reconocimiento de la zona y levantamiento de la línea base para la presente investigación.
- Obtención de datos del diagnóstico a los productores apícolas en el área de estudio
- Realizar las encuestas a los productores apícolas y agricultores de la zona de estudio de la investigación.
- Realizar la identificación y descripción de los agroquímicos utilizados en la zona de estudio.
- Instalación de estaciones de Biomonitoreo de la Apis Mellífera Comunidad Suarurito en apiarios para la cuantificación de la mortandad, rendimiento densidad poblacional y producción mediante el uso de trampas Undersbasket.
- Cuantificación y análisis de la mortandad de abejas y evaluación del rendimiento poblacional de las abejas en los apiarios.
- Realizar el muestreo de abejas, miel en las recolectadas en las estaciones de Biomonitoreo en los apiarios.
- Entrega de las muestras en el laboratorio CEANID para en ensayos de parámetros físico-químicos, toxicológico de agroquímicos y metales pesados, mediante el método instrumental de Cromatografía gaseosa acoplado en detector en masa

- Consensuar la propuesta del plan de las buenas prácticas ambientales apícolas con los productores apícolas.

2.4.3. Fase Pos-campo

- Análisis, evaluación y sistematización de los resultados obtenidos de laboratorio de las muestras en el laboratorio CEANID-UAJMS para en ensayos de parámetros físico-químicos, toxicológico de agroquímicos y metales pesados, mediante el método instrumental de Cromatografía gaseosa acoplado en detector en masa y Absorción Atómica.
- Procesamiento y sistematización de los datos obtenidos en la fase de campo.
- Diseño del Plan de Buenas Prácticas Ambientales Apícolas
- Análisis y discusión de los datos obtenidos para la elaboración de las conclusiones y recomendaciones.
- Elaboración del documento final del borrador de tesis en base a las observaciones por el tribunal calificador del presente trabajo de investigación.
- Publicación y presentación a Instituciones locales, departamentales, regionales, nacionales y ONG's e instituciones gubernamentales el presente trabajo de investigación

CAPÍTULO III

3.1 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una vez realizado el trabajo de campo y obtención de datos se procederá al análisis y discusión de resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación.

OBJETIVO ESPECIFICO N°1

- **Diagnosticar la situación actual de la producción apícola de la zona del cantón Tarupayo Zona 2 de la TCO Itika Guasu de la Provincia O`Connor.**

Para establecer el desarrollo del presente objetivo específico en el trabajo de investigación el cual se estableció mediante una encuesta la cual se la realizo abarcando las comunidades del cantón Tarupayo comprende las comunidades (Tambo Tarupayo, Suarurito, Salado Grande, Chorokepiao, Fuerte Viejo) mediante esta metodología se pudo recabar información primaria para posterior análisis e interpretación de la misma.

La metodología para desarrollar este objetivo fue la mediante encuestas en primera instancia se procedió a determinar el tamaño de la muestra del área de estudio de los apicultores de la zona en cuestión y comunidades donde se estableció encuestar a todos los productores apícolas que es un número de 44 apicultores los cuales a través un censo apícola como recopilación secundaria del Gobierno Autónomo Municipal de Entre Ríos.

RESULTADOS Y DISCUSION

RESULTADOS DE LA ENCUESTAS

A continuación, se presenta los resultados obtenidos de las encuestas realizadas a los apicultores de la zona de estudio de la presente investigación.

El número de familias encuestadas del área de estudio se detalla de la siguiente manera:

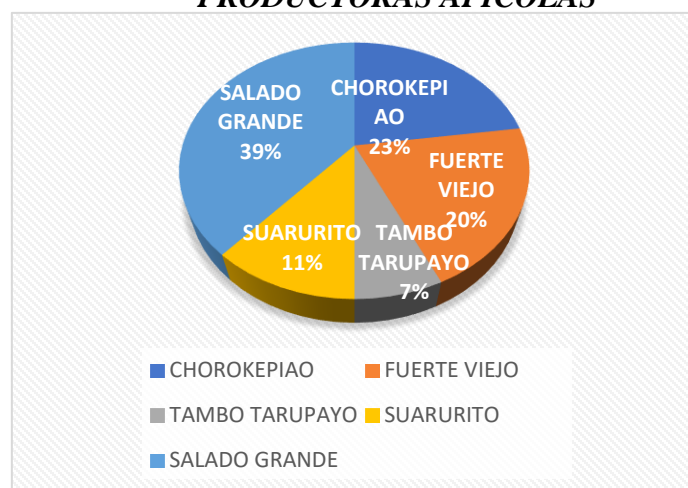
CUADRO 5 NUMERO DE PRODUCTORES APICOLAS POR COMUNIDAD

N	COMUNIDAD	PRODUCTORES APICOLAS
1	CHOROKEPIAO	10
2	FUERTE VIEJO	9
3	TAMBO TARUPAYO	3
4	SUARURITO	5
5	SALADO GRANDE	17
	TOTAL	44

FUENTE: Elaboración propia

Se establece como número de productores apícolas en la zona de estudio de la investigación, que comprende de la siguiente manera: 10 productores apícolas que pertenecen a la comunidad de Chorokepiao, fuerte viejo pertenecen 9, Tambo Tarupayo 3, Suarurito 5 y Salado Grande 17, haciendo un total de 44 productores apícolas del Cantón Tarupayo.

GRAFICA 1 RESULTADOS EN PORCENTAJES DE LAS COMUNIDADES PRODUCTORAS APICOLAS



Fuente: Elaboración propia

En la gráfica N°5 tenemos como resultado que la Salado Grande representa el 39% del total de los encuestados, Chorokepiao un 23%, Fuerte viejo un 20%, Suarurito un 11%, mientras que Tambo Tarupayo representa el 7% de productores de la región.

Se puede destacar que la comunidad que representa mayor cantidad de productores apícolas es la Comunidad de Salado Grande y la comunidad de Tambo Tarupayo es la comunidad con menor cantidad de productores apícolas en la zona de estudio.

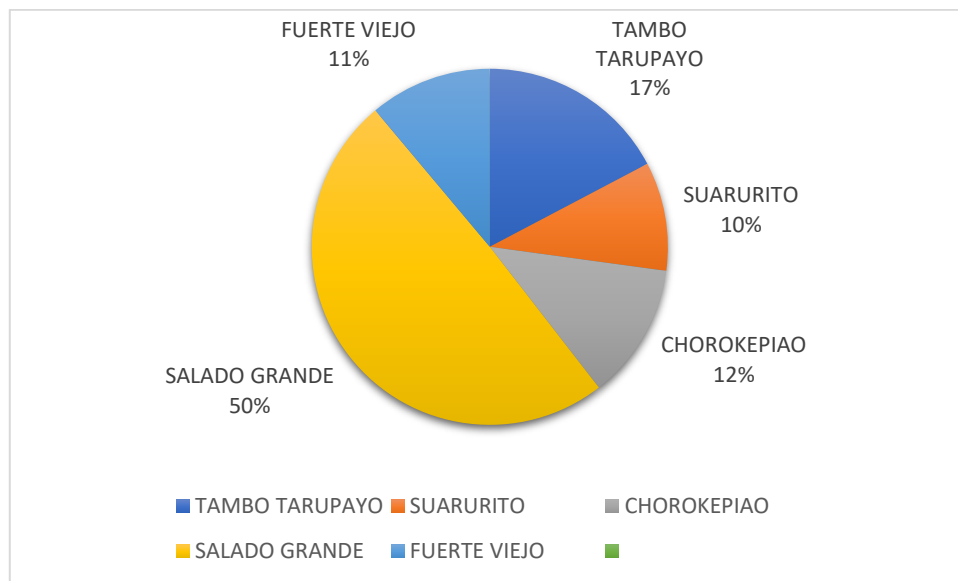
PREGUNTA N°1 ¿Cuánto es el número de colmenas productivas apícolas que tiene usted actualmente?

CUADRO 6 RESULTADOS DE COLMENAS EN PRODUCCION ACTUAL POR COMUNIDAD

COMUNIDAD	CANTIDAD
TAMBO TARUPAYO	6
SUARURITO	8
CHOROKEPIAO	14
SALADO GRANDE	40
FUERTE VIEJO	9
TOTAL	81

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro N°6 Los Resultados establecieron que en la comunidad de Salado Grande cuenta con 40 colmenas en producción actual, luego Tambo Tarupayo cuenta con 6 colmenas, Chorokepiao 14 colmenas, Fuerte viejo 9 colmenas y Suarurito 8 colmenas.



FUENTE: Elaboración propia

.En la Grafica N°1 los resultados expresados en porcentaje establecen que Salado Grande representa el 50% de numero de colmenas en producción actualmente, ChoroKepiao representa el 12%, Fuerte Viejo el 11%, Suarurito el 10% y Tambo Tarupayo el 17%.

La comunidad de Salado grande representa la comunidad con más números de colmenas en producción actualmente y la comunidad de Tambo Tarupayo es la comunidad que tiene menos cantidad de colmenas en producción.

PREGUNTA N°2

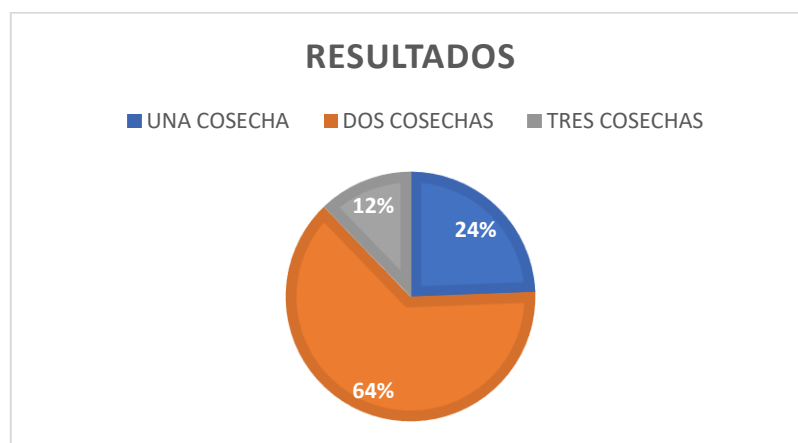
¿Cuántas cosechas de producción apícola obtiene al año?

CUADRO 7 RESULTADOS DE NUMERO DE COSECHAS OBTENIDAS EN UN AÑO

PRODUCTIVIDAD	RESULTADOS
UNA COSECHA	10
DOS COSECHAS	26
TRES COSECHAS	5

Fuente: Elaboración propia

GRAFICA 1 RESULTADO EN PORCENTAJE DE NUMERO DE COSECHAS EN UN AÑO



FUENTE: Elaboración propia

Análisis e interpretación de datos

En el cuadro N°7 Los Resultados en los 44 productores del cantón Tarupayo establecen que de acuerdo a la productividad y numero de cosechas al año son las siguientes: 10 productores establecen que tienen una cosecha al año, 26 productores obtienen dos cosechas al año, y 5 productores obtienen tres cosechas al año.

En la Grafica N°2 los resultados expresados en porcentaje de la productividad de la zona de estudio establecen que el 64% obtienen dos cosechas, el 24 % una cosecha y el 12% tres cosechas.

La productividad de la región establece que la mayoría por lo menos obtienen una cosecha, luego en menor número dos cosechas.

PREGUNTA N°3

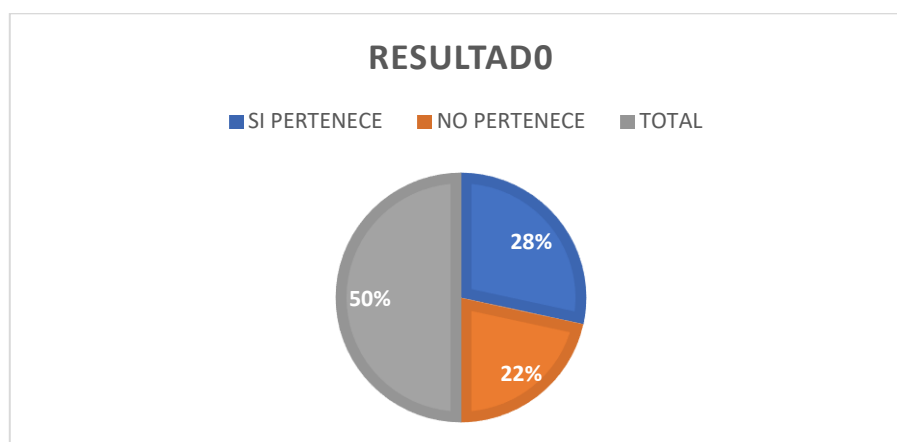
¿Uds. pertenecen a alguna asociación de apicultores?

CUADRO 8 RESULTADOS DE PRODUCTORES QUE PERTENECEN A UNA ASOCIACION APICOLA

PRODUCTORES	RESULTADO
SI PERTENECE	25
NO PERTENECE	19
TOTAL	44

Fuente: Elaboración propia

GRAFICA 2 RESULTADOS EXPRESADOS EN PORCENTAJE DE PRODUCTORES QUE PERTENECEN A UNA ASOCIACION APICOLA



FUENTE: Elaboración propia

En el cuadro N°3 de la Encuesta se obtiene los siguientes resultados de un total de 44 apicultores, 25 productores pertenecen a una Asociación y un 19 productor apícola no pertenecen a ninguna asociación, los mismos responden que pertenecen a la Asociación de Apicultores APITIKA GUASU.

En la Grafica N°3 los resultados expresados en porcentaje nos proporcionan lo siguiente un 28% pertenece a una Asociación y un 22% no pertenece a ninguna asociación de apicultores.

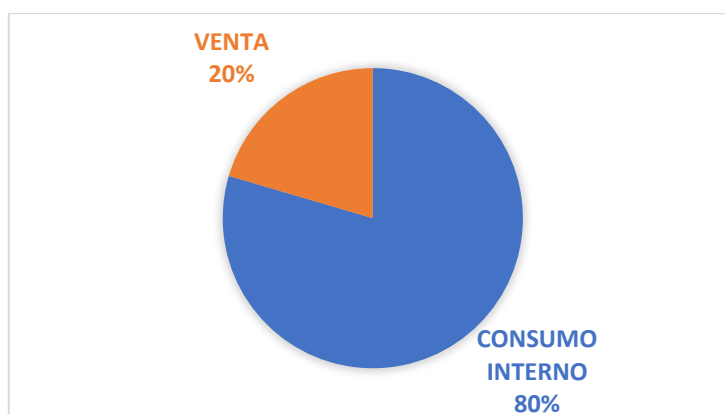
PREGUNTA N°4 ¿Cuál es su destino final de su producción que desarrolla?

CUADRO 9 RESULTADOS DE DESTINO FINAL DE LA PRODUCCION APICOLA

PRODUCTORES	RESULTADO
CONSUMO INTERNO	9
VENTA	35
TOTAL	44

Fuente: Elaboración propia

GRAFICA 3 RESULTADOS EN PORCENTAJE DEL DESTINO DE LA PRODUCCION APICOLA



FUENTE: Elaboración propia

Los resultados establecieron que 35 productores apícolas su producción tiene como destino final la venta local, nacional y 9 productores apícolas tienen como destino final el consumo interno en su familia.

En la gráfica N°4 los resultados expresados en porcentaje establecen que un 80% de la producción tiene como destino final venta del producto y un 20% consumo interno.

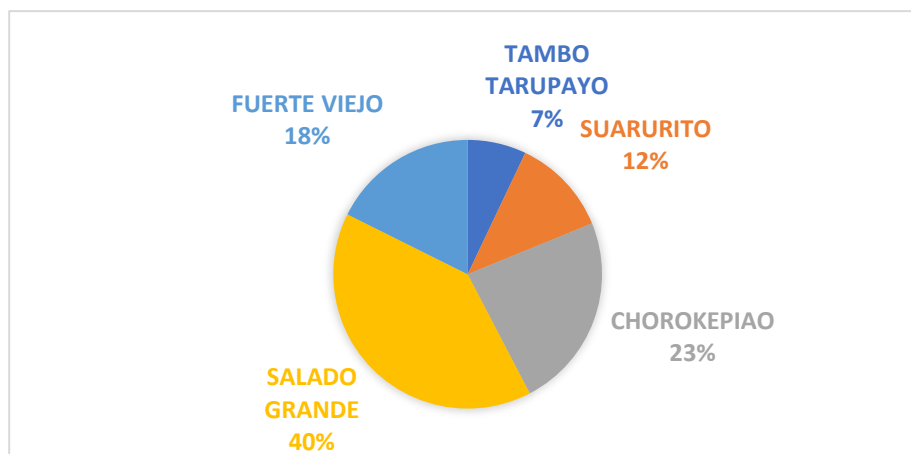
PREGUNTA N°5 ¿Qué cantidad de producto Miel cosecha en kilogramos al año?

CUADRO 10 RESULTADOS DE PRODUCCION DE MIEL AÑO 2022

COMUNIDAD	KILOGRAMOS
TAMBO TARUPAYO	60
SUARURITO	100
CHOROKEPIAO	200
SALADO GRANDE	340
FUERTE VIEJO	150
TOTAL	850

Fuente: Elaboración propia

GRAFICA 4 RESULTADOS EN PORCENTAJE DE LA PRODUCCION DE MIEL AÑO 2022



FUENTE: Elaboración propia

En el cuadro N°10 de la Encuesta se obtiene los siguientes resultados la producción de miel por comunidades donde se obtiene: la comunidad Tambo Tarupayo tiene una producción anual de 60 kg, Suarurito 100 kg, Chorokepiao 200 kg, Salado Grande 340 Kg y Fuerte Viejo 150kg, haciendo un total de 850 kilogramos de producción de miel en toda la zona de estudio del Cantón Tarupayo.

En la Grafica N°5 los resultados expresados en porcentaje en la producción de la zona que Salado Grande es la comunidad con mayor producción con el 40%, Chorokepiao 23%, Fuerte Viejo 18%, Suarurito el 12% y Tambo Tarupayo el 7%.

PREGUNTA N°6

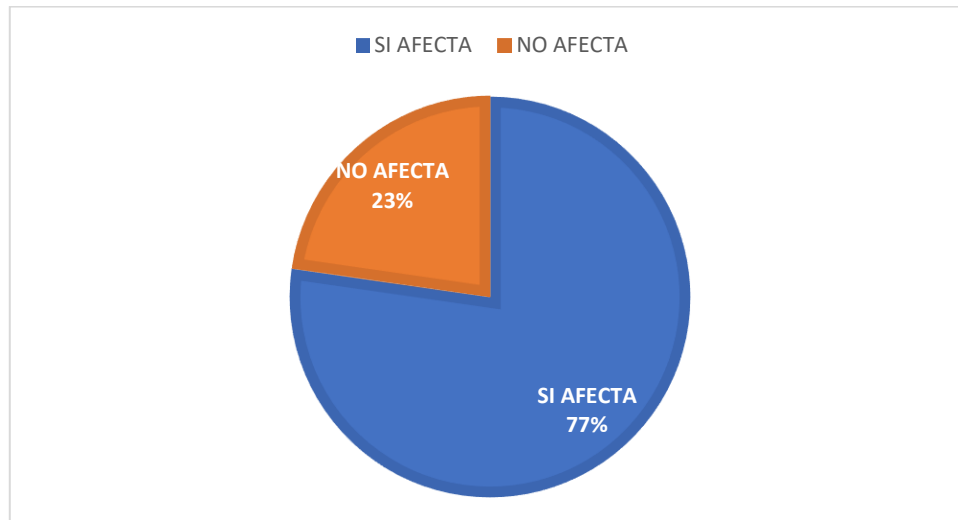
¿Usted cree que con la actividad de tratamiento en los cultivos utilizando agroquímicos afecta en su producción y rendimiento apícola?

CUADRO 11 RESULTADOS SI EL USO DE AGROQUIMICOS AFECTA A LA PRODUCCION Y RENDIMIENTO APICOLA

PRODUCTOR	RESULTADO
SI AFECTA	34
NO AFECTA	10
TOTAL	34

Fuente: Elaboración propia

GRAFICA 5 RESULTADOS EXPRESADOS EN PORCENTAJE SI EL USO DE AGROQUIMICOS AFECTA A LA PRODUCCION Y RENDIMIENTO APICOLA



FUENTE: Elaboración propia

En el cuadro N°11 de los resultados sobre la encuesta de que los agroquímicos afectan a la producción y rendimiento apícola son los siguientes: 34 productores apícolas dicen que si afecta mientras que 10 productores apícolas mencionan que no afecta a su producción y rendimiento apícola.

En la Grafica N°6 los resultados expresados en porcentaje nos proporcionan lo siguiente que un 77% de los encuestados mencionan que si afecta y un 23% de los encuestados mencionan que no les afecta.

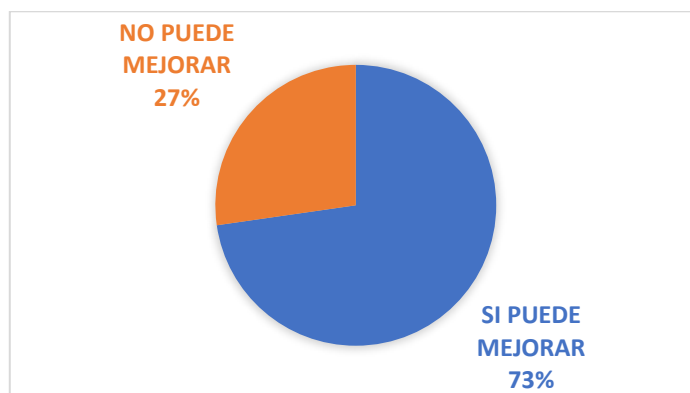
PREGUNTA N°7 ¿Usted considera que implementando un buen manejo ambiental apícola puede mejorar su producción Apícola?

CUADRO 12 RESULTADOS IMPLEMENTACION DE UN BUEN MANEJO AMBIENTAL APICOLA PARA MEJORAR LA PRODUCCION

PRODUCTOR	RESULTADOS
SI PUEDE MEJORAR	32
NO PUEDE MEJORAR	12
TOTAL	44

Fuente: Elaboración propia

GRAFICA 6 RESULTADOS EN PORCENTAJE IMPLEMENTACION DE UN BUEN MANEJO AMBIENTAL PARA MEJORAR LA PRODUCCION



FUENTE: Elaboración propia

En el cuadro N°12 de la Encuesta se obtiene los siguientes resultados donde 32 productores apícolas mencionan que si puede mejorar su producción apícola con un buen manejo ambiental apícola y 12 productores mencionan que no puede mejorar.

En la Grafica N°7 de todos los productores apícolas encuestados se establece que el 73% considera que con un manejo ambiental apícola puede mejorar su producción mientras que el 27% considera que no puede mejorar.

PREGUNTA N°8 ¿Usted cree que con la actividad de uso de agroquímicos afecta al ciclo de vida de las abejas?

CUADRO 13 RESULTADOS ACTIVIDAD DE USO DE AGROQUIMICOS AFECTA AL CICLO DE LAS ABEJAS

COMUNIDAD	SI
SI AFECTA A LAS ABEJAS	38
NO AFECTA A LAS ABEJAS	6
TOTAL	44

Fuente: Elaboración propia

GRAFICA 7 RESULTADOS EN PORCENTAJE SI LA ACTIVIDAD DE AGROQUIMICOS AFECTA AL CICLO DE VIDA DE LAS ABEJAS



Fuente: Elaboración propia

En el cuadro N°13 de la Encuesta se obtiene los siguientes resultados de un total de 44 apicultores, 38 productores mencionan que si afecta la actividad y uso de agroquímicos al ciclo de vida de las abejas y mientras 6 productores apícolas mencionan lo contrario.

En la Grafica N°8 los resultados expresados en porcentaje nos proporcionan lo siguiente un 86% de los encuestados mencionan que si afecta la actividad y uso de agroquímicos al ciclo de vida de las abejas y un 14 % mencionan que no las afecta.

En el cuadro N°13 de la Encuesta se obtiene los siguientes resultados de un total de 44 apicultores, 38 productores mencionan que si afecta la actividad y uso de agroquímicos al ciclo de vida de las abejas y mientras 6 productores apícolas mencionan lo contrario.

En la Grafica N°8 los resultados expresados en porcentaje nos proporcionan lo siguiente un 86% de los encuestados mencionan que si afecta la actividad y uso de agroquímicos al ciclo de vida de las abejas y un 14 % mencionan que no las afecta.

OBJETIVO ESPECIFICO N°2

- **Clasificar, describir los tipos y usos de productos de agroquímicos en la zona de estudio y sus alrededores.**

Para establecer el desarrollo del presente objetivo específico en el trabajo de investigación el diagnóstico de la situación actual de la producción apícola la cual se estableció mediante una encuesta la cual se la realizó abarcando las comunidades del cantón Tarupayo comprende las comunidades (tambo Tarupayo, Suarurito, salado grande, Chorokepiao, fuerte viejo) para recabar información primaria para posterior análisis e interpretación de la misma.

La metodología para desarrollar este objetivo fue la mediante encuestas en primera instancia se procedió a determinar el tamaño de la muestra del área de estudio.

Formula:

$$n = \frac{Z^2 \sigma^2 N}{e^2(N-1) + Z^2 \sigma^2}$$

En donde:

n = es el tamaño de la muestra poblacional a obtener.

N = es el tamaño de la población total.

σ = representa la desviación estándar de la población. En caso de desconocer este dato es común utilizar un valor constante que equivale a 0.5

Z = es el valor obtenido mediante niveles de confianza. Su valor es una constante, por lo general se tienen dos valores dependiendo el grado de confianza que se desee siendo 99% el valor más alto (este valor equivale a 2.58) y 95% (1.96) el valor mínimo aceptado para considerar la investigación como confiable.

e = representa el límite aceptable de error muestral, generalmente va del 1% (0.01) al 9% (0.09), siendo 5% (0.05) el valor estándar usado en las investigaciones.

Aplicando la fórmula tenemos:

(Tamaño de la muestra población finita)

$$n = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5 * 250}{(250-1) (0.05)^2 + (1.96^2) * 0.5 * 0.5}$$

$$n = \frac{250(0.05)^2 (0.95)^2}{(250-1) (0.01)^2 + (0.05)^2 (0.95)^2}$$

$$n = 79.80 \text{ familias}$$

$$n = 80$$

RESULTADOS Y DISCUSION

RESULTADOS DE LA ENCUESTAS

A continuación, se presenta los resultados obtenidos de las encuestas realizadas a los agricultores de la zona de estudio de la presente investigación, Cantón Tarupayo que comprende las comunidades de Suarurito, Fuerte Viejo, Chorokepiao, Salado Grande, Tambo Tarupayo.

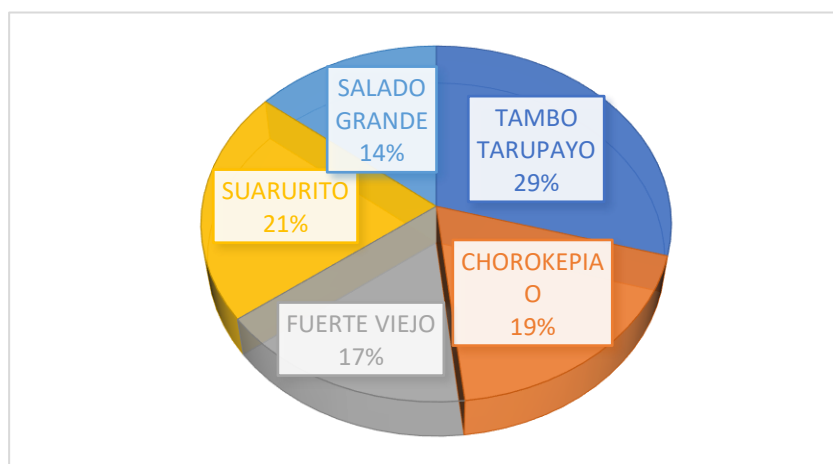
El número de familias encuestadas del área de estudio se detalla de la siguiente manera

CUADRO 14 NUMERO DE PRODUCTORES AGRICOLAS ENCUESTADOS POR COMUNIDAD

COMUNIDAD	AGRICULTORES
TAMBO TARUPAYO	25
CHOROKEPIAO	16
FUERTE VIEJO	14
SUARURITO	18
SALADO GRANDE	12
TOTAL	80

Fuente: Elaboración propia

GRAFICA 8 RESULTADOS EN PORCENTAJE DE AGRICULTORES ENCUESTADOS EN LA ZONA DE ESTUDIO



Los resultados obtenidos en la información primaria para determinar el número de la muestra 80 agricultores, de los cuales están distribuidos por comunidad de la siguiente manera: 25 agricultores de Tambo Tarupayo, 16 agricultores de chorokepiao, 16 agricultores de fuerte viejo, 14 agricultores de Suarurito y 12 agricultores de Salado Grande.

La distribución en porcentaje de los agricultores que se lleve a cabo la encuesta es la siguiente 29% pertenece a la comunidad de Tambo Tarupayo, 21% a Suarurito, 19 % a Chorokepiao, 17% a Fuerte Viejo y 14 % a Salado Grande.

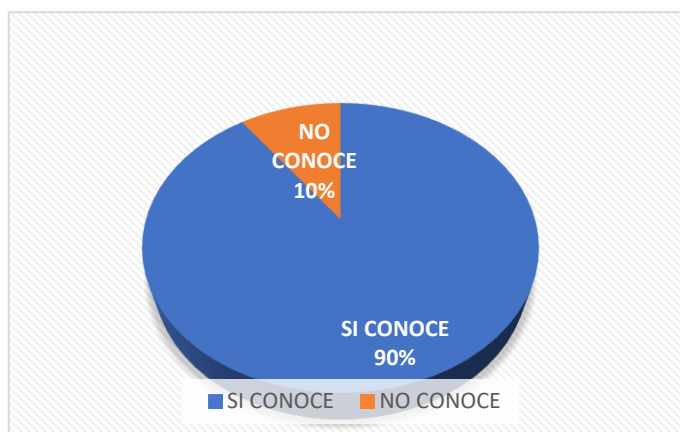
PREGUNTA N°1 ¿Sabe usted que son los agroquímicos?

GRAFICA 9 RESULTADOS SOBRE CONOCIMIENTO DE AGROQUIMICOS

AGRICULTORES	RESULTADOS
SI CONOCE	72
NO CONOCE	8
TOTAL	80

FUENTE: Elaboración propia

GRAFICA 10. RESULTADOS EN PORCENTAJE DE CONOCIMIENTO DE AGROQUIMICOS



FUENTE: Elaboración propia

En el cuadro N°11 Sobre si conoce que son los agroquímicos los resultados de la encuesta se obtuvo, que 72 agricultores si conocen que son los agroquímicos y mientras que 8 agricultores no conocen que son los agroquímicos.

Los resultados expresados en porcentaje el 90 % de los agricultores si conocen que son los agroquímicos y el 10% no tienen conocimiento sobre dichos productos.

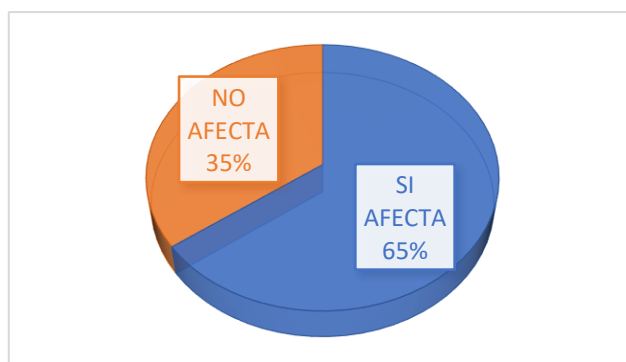
PREGUNTA N°2 ¿Cree usted que los agroquímicos afectan el medio ambiente y salud pública?

CUADRO 15 RESULTADOS DE EL PELIGRO DE LOS AGROQUIMICOS AL MEDIO AMBIENTE Y LA SALUD PUBLICA

AGRICULTORES	RESULTADOS
SI AFECTA	52
NO AFECTA	28
TOTAL	80

FUENTE: Elaboración propia

GRAFICA 11 RESULTADOS EN PORCENTAJE SOBRE ENCUESTA SI LOS AGROQUIMICOS AFECTA AL MEDIO AMBIENTE Y SALUD PUBLICA



Fuente: Elaboración propia

En el cuadro N°16 los resultados obtenidos sobre si los agroquímicos afectan al medio ambiente y la salud pública, 52 agricultores mencionan que si afecta y mientras que 28 agricultores mencionan que no afecta al Medio Ambiente.

Los resultados expresados en porcentaje determinan que el 65% de los encuestados creen que si afecta los agroquímicos al Medio Ambiente y Salud Publica, mientras que el 35% de los encuestados cree que no afecta.

PREGUNTA N°3 ¿Para qué finalidad usa usted los agroquímicos en sus cultivos agrícolas?

CUADRO 16 RESULTADOS DEL USO DE AGROQUIMICOS EN LOS CULTIVOS AGRICOLAS

AGRICULTORES	RESULTADOS
PARA EL CONTROL DE MALEZAS	20
PARA CONTROL DE PLAGAS	60
TOTAL	80

FUENTE: Elaboración propia

GRAFICA 12 RESULTADOS EN PORCENTAJE SOBRE EL USO DE AGROQUIMICOS



FUENTE: Elaboración propia

En el Cuadro N.º 17, los resultados sobre la finalidad del uso de agroquímicos en sus cultivos 20 agricultores mencionan que lo usan para control de malezas y el 60% para el control de plagas en sus cultivos.

En la grafica N.º 14, Los resultados expresados en porcentaje en la finalidad del uso de agroquímicos por parte de los agricultores se obtuvo que el 75% es utilizado para control de plagas y el 25% para control de malezas.

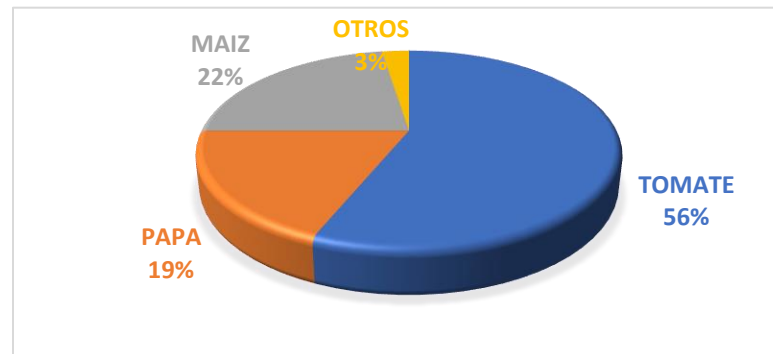
PREGUNTA N°4 ¿En qué cultivo utiliza los agroquímicos y que cultiva con mayor frecuencia?

CUADRO 17 RESULTADOS DE USO DE AGROQUIMICOS EN CULTIVOS AGRICOLAS

AGRICULTORES	RESULTADOS
TOMATE	45
PAPA	15
MAIZ	18
OTROS	2
TOTAL	80

FUENTE: Elaboración propia

GRAFICA 13 RESULTADOS EXPRESADOS EN PORCENTAJE DE USOS DE AGROQUIMICOS EN CULTIVOS AGRICOLAS



FUENTE: elaboración propia

En el Cuadro N.º 17, los resultados sobre en qué cultivo utiliza los agroquímicos y que tipo de cultivo realiza con mayor frecuencia, los resultados establecen que 45 agricultores cultivan tomate, 15 agricultores papa, 18 agricultores maíz y 2 agricultores cultivan otros productos.

En la Gráfica N.º 14, Los resultados expresados en porcentaje establecen que el 56% de los encuestados cultivan tomate, 15% papa, 18% maíz y un 3% otros productos.

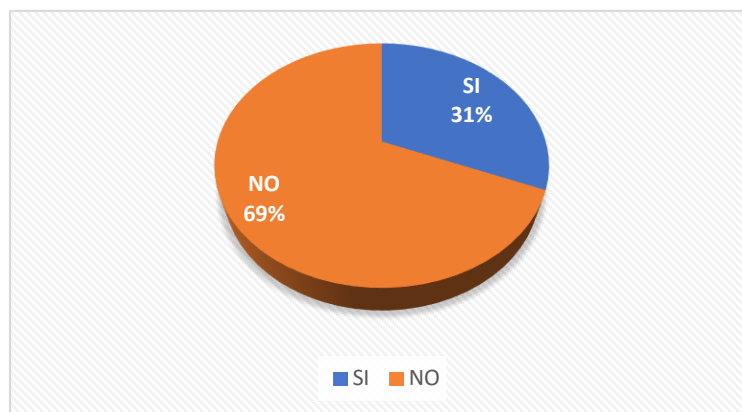
PREGUNTA N.º 5 ¿Se ha presentado la ocurrencia de accidente, inhalación, ingesta de residuos tóxicos durante el uso de agroquímicos en la actividad agrícola?

**CUADRO 18 RESULTADOS DE OCURRENCIA DE ACCIDENTE,
INHALACION O INGESTA DE RESIDUOS TOXICOS EN EL USO DE
AGROQUIMICOS EN LA ACTIVIDAD AGRICOLA**

AGRICULTORES	RESULTADOS
SI	25
NO	55
TOTAL	80

FUENTE: Elaboración propia

**GRAFICA 14 RESULTADOS EN PORCENTAJE DE OCURRENCIA DE
ACCIDENTES, INHALACION O INGESTA DE RESIDUOS TOXICOS EN EL
USO DE AGROQUIMICOS EN LA ACTIVIDAD AGRICOLA**



En el Cuadro N.º 19, los resultados sobre ocurrencia de accidentes, inhalación o ingesta de residuos tóxicos los resultados establecen que 25 agricultores presentaron algún accidente con el uso de agroquímicos y 55 agricultores no presentaron nunca algún problema con el uso de los agroquímicos.

En la Gráfica N.º 16, Los resultados expresados en porcentaje establecen que el 69% de los encuestados no presentaron algún accidente, inhalación o ingesta de residuos de agroquímicos y mientras que 31% si tuvieron algún problema con este producto.

PREGUNTA N°6

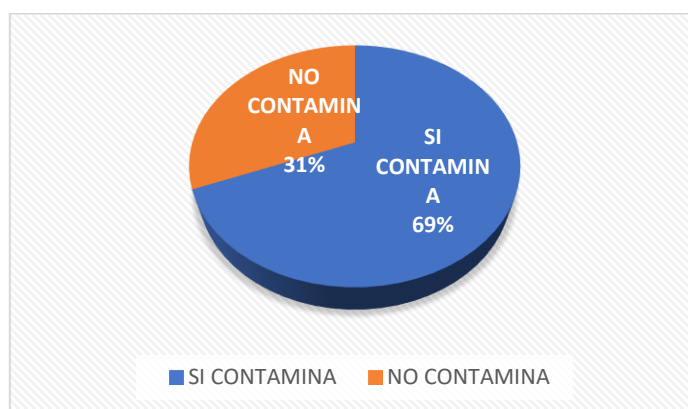
¿Enterrar o quemar los envases vacíos de los agroquímicos utilizados en la actividad agrícola contamina el medio ambiente?

CUADRO 19 RESULTADOS ENVACES VACIOS DE LOS AGROQUIMICOS

AGRICULTORES	RESULTADOS
SI CONTAMINA	62
NO CONTAMINA	28
TOTAL	80

FUENTE: Elaboración propia

GRAFICA 15 RESULTADOS EN PORCENTAJE SOBRE USO DE ENVASES VACIOS DE AGROQUIMICOS



FUENTE: Elaboración propia

En el Cuadro N.º 19, los resultados sobre ocurrencia de accidentes, inhalación o ingesta de residuos tóxicos los resultados establecen que 25 agricultores presentaron algún accidente con el uso de agroquímicos y 55 agricultores no presentaron nunca algún problema con el uso de los agroquímicos.

En la Gráfica N.º 16, Los resultados expresados en porcentaje establecen que el 69% de los encuestados no presentaron algún accidente, inhalación o ingesta de residuos de agroquímicos y mientras que 31% si tuvieron algún problema con este producto.

PREGUNTA N°7

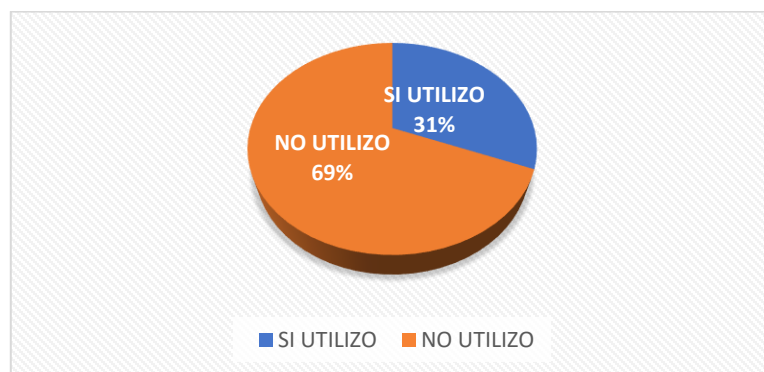
¿Utiliza equipos de protección e implementos de seguridad al momento de aplicar los productos agroquímicos en sus cultivos?

CUADRO 20 RESULTADOS SOBRE USO DE EQUIPOS DE PORTECCION E IMPLEMENTSO DE SEGURIDAD EN EL USO DE AGROQUIMICOS

AGRICULTORES	RESULTADOS
SI UTILIZO	28
NO UTILIZO	62
TOTAL	80

FUENTE: Elaboración propia

GRAFICA 16 RESULTADOS EN PORCENTAJE SOBRE USO DE PROTECCION Y EQUIPOS DE SEGURIDAD EN EL USO DE AGROQUIMICOS



FUENTE: Elaboración propia

En el Cuadro N.º 19, los resultados sobre ocurrencia de accidentes, inhalación o ingesta de residuos tóxicos los resultados establecen que 25 agricultores presentaron algún accidente con el uso de agroquímicos y 55 agricultores no presentaron nunca algún problema con el uso de los agroquímicos.

En la Gráfica N.º 16, Los resultados expresados en porcentaje establecen que el 69% de los encuestados no presentaron algún accidente, inhalación o ingesta de residuos de agroquímicos y mientras que 31% si tuvieron algún problema con este producto.

PREGUNTA N°8

¿Qué hace usted con los residuos y envases de los productos agroquímicos una vez culminado con la aplicación de los en sus cultivos?

AGRICULTORES	RESULTADOS
QUEMAR	24
VOTAR	48
ENTERRAR	2
TOTAL	80

FUENTE: Elaboración propia

En el Cuadro N.º 19, los resultados sobre ocurrencia de accidentes, inhalación o ingesta de residuos tóxicos los resultados establecen que 25 agricultores presentaron algún accidente con el uso de agroquímicos y 55 agricultores no presentaron nunca algún problema con el uso de los agroquímicos.

En la Gráfica N.º 16, Los resultados expresados en porcentaje establecen que el 69% de los encuestados no presentaron algún accidente, inhalación o ingesta de residuos de agroquímicos y mientras que 31% si tuvieron algún problema con este producto.

**CLASIFICACION DE LOS ENVASES VACIOS Y TIPOS DE ENVASES DE
LOS AGROQUIMICOS ENCONTRADOS EN LA ZONA DE ESTUDIO EN
EL FACTOR SUELO, AGUA, ECOLOGIA**

TIPO DE ENVASE	PRODUCTO
<p align="center">PEAD (Polietileno de alta densidad)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • MASTER DOWN • FLAYING • GALANT • KAYTAR TM ACT • DMA • MONCEREN • BIPIRILOS
<p align="center">PEBD (Polietileno de baja densidad)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • CORAZA • CURAMOR • DIMILIN • SENCOR • RIZOLEX • TRIDIUM
<p align="center">PET O COEX (Tereftalato de polietileno)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • FASTAC DUO EC 100 • AMA DOW AGRO • SCIENCES • FUNGOBACT • DIMILIN

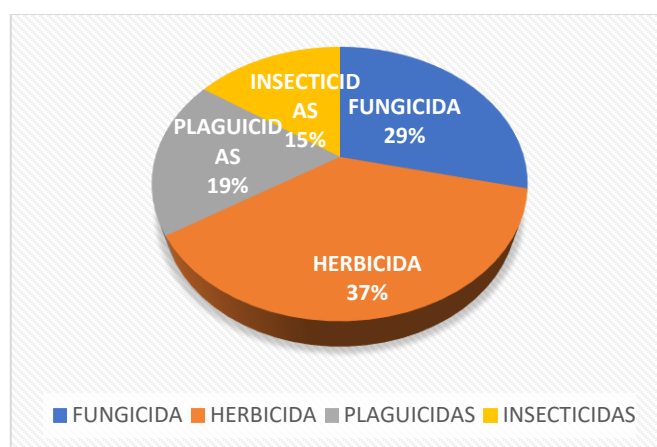
FUENTE: Elaboración propia

En el Cuadro N.º 19, se puede obtener resultados sobre la clasificación de envases vacíos y el tipo de envases PEAD (Polietileno de alta densidad) PEBD (Polietileno de baja densidad) PET O COEX (Tereftalato de polietileno).

PESO TOTAL DE LOS ENVASES VACIOS DE AGROQUIMICOS POR PRODUCTO

PRODUCTO	PESO (Kg)
FUNGICIDA	43
HERBICIDA	56
PLAGUICIDAS	28
INSECTICIDAS	23
TOTAL	127

FUENTE: Elaboración propia



FUENTE: Elaboración propia

De acuerdo a la tabla y las gráficas, se puede establecer que los envases vacíos de los agroquímicos utilizados en la agricultura corresponden en mayor porcentaje a los herbicidas 56 kilogramos, seguido por los fungicidas 43 y plaguicidas 28 kilogramos.

**CLASIFICACION TOXICOLOGICA DE LOS ENVASES OBTENIDOS
VACIOS**

NOMBRE COMERCIAL	TIPO DE PRODUCTO	CATEGORIA TOXICOLOGICA	COLOR DE ETIQUETA
FASTAC 100 EC	INSECTICIDA	II	AMARILLA
MASTER DOWN	HERBICIDA	III	VERDE
KAYTARTM ACT-SL	INSECTICIDA	IV	AZUL
AMA DOW AGRO SCIENCES	HERBICIDA	IV	AMARILLO
CORAZA	FUNGICIDA	III	AZUL
GALANT LPU	HERBICIDA	II	AMARILLO
FLAYING	INSECTICIDA	II	AMARILLO
FUNGOBACT	FUNGICIDA	IV	VERDE
DIMILIN	INSECTICIDA	IV	AZUL
SENCOR	HERBICIDA	II	AZUL
DMA	HERBICIDA	II	AMARILLO
DMA DOW 806 AGRO SCENCIES	HERBICIDA	II	ROJO
BIPIRIDILOS HACHA	HERBICIDA	IV	AMARILLO
CELEST	FUNGICIDA	IV	AZUL
RIZOLEX	FUNGICIDA	IV	AZUL
MONCEREN	FUNGICIDA	IV	AMARILLO
UNIZEB TRIDIUM	FUNGICIDA	IV	AZUL
FLIPPER	INSECTICIDA	III	AMARILLA

MOVENTO 150	INSECTICIDA	III	AMARILLA
SPINTOR 480	INSECTICIDA	III	AMARILLA
GUIMAR	INSECTICIDA	III	ROJO
SUNFIRE 240 SC	INSECTICIDA	III	AMARILLA
KARATE ZEON	INSECTICIDA	III	AMARILLO

FUENTE: Elaboración propia

En el Cuadro N.º 19, los resultados sobre ocurrencia de accidentes, inhalación o ingesta de residuos tóxicos los resultados establecen que 25 agricultores presentaron algún accidente con el uso de agroquímicos y 55 agricultores no presentaron nunca algún problema con el uso de los agroquímicos.

En la Gráfica N.º 16, Los resultados expresados en porcentaje establecen que el 69% de los encuestados no presentaron algún accidente, inhalación o ingesta de residuos de agroquímicos y mientras que 31% si tuvieron algún problema con este producto.

OBJETIVO ESPECIFICO N°3

- **Implementar estaciones de Biomonitorio de la Apis Mellífera en apiarios ubicados en la Estación Suarurito - Cantón Tarupayo en dos periodos Primavera - verano para la cuantificación de la mortandad de abejas, rendimiento y densidad poblacional y producción mediante el uso de trampas Undersbasket.**

Área experimental

El área a monitorear está localizada en el Cantón Tarupayo zona de estudio del presente trabajo de investigación, el área testigo corresponde a la comunidad de Suarurito epicentro de Cultivos intensivos de Tomate, papa y maíz según la encuesta desarrollada a los agricultores de la zona, en época de primavera que comprende los meses de (octubre, noviembre y diciembre del 2022) y el otro Biomonitorio en la época de verano en los meses (Enero, Febrero y Marzo del 2023). La elección del área testigo se hizo teniendo en cuenta que los vientos predominantes son del Noroeste, el clima zona que no produce heladas, por lo que las emanaciones del sector a monitorear no existan factores climáticos y atmosféricos a considerar.

Métodos de muestreo

Para coleccionar abejas pecoreadoras al regreso de sus vuelos, se adaptó las piqueras tipo langroth para no permitir la acumulación de las mismas y normal desempeño.

Tipo de colmena de Biomonitorio

En base a observaciones preliminares y antecedentes de trabajos similares se decidió utilizar colmenas de 10 cuadros (tipo langroth). El tamaño de la colonia facilita

también notablemente las observaciones relacionadas con la biología de la *Apis Mellífera* se instalaron 5 colmenas en la Estación de Biomonitorio.

Selección de colonias

Las colonias utilizadas en este trabajo se seleccionaron tomando en cuenta la similitud en los patrones de materiales de las colmenas, madera cedro, la edad de las reinas (un año), no se realizó ningún tratamiento fitosanitario, todas en las mismas condiciones y muy especialmente en la mansedumbre para no causar problemas en la población y agricultores de la zona. Las mismas fueron ubicadas a 100 metros de los cultivos de tomate.

Protocolo de observación y registro de datos

La detección de diferencias de comportamiento entre colonias requiere la toma de datos de manera sistemática mediante un registro. Dado que no se cuenta con un protocolo adecuado, se elaboró uno que posteriormente se utilizó para la toma de datos de las observaciones de cada Biomonitorio realizado.

Los criterios seleccionados fueron aquellos de fácil observación a campo y cuya descripción pueda ser volcada en una planilla para su posterior análisis. En este caso, las variables que deben registrarse surgieron de la necesidad de determinar diferencias biológicas y de comportamiento entre colonias.

Criterios a tomar en cuenta son Densidad Poblacional, Mortandad de abejas, rendimiento apícola, producción apícola.

EVALUACION DE MORTALIDAD EN ENSAYOS DE CAMPO TRAMPAS PARA ABEJAS MUERTAS

Se evaluó la eficacia de colecta de las trampas underbasket de barrera que es un prototipo diseñado para este trabajo para ello se emplearon 5 colonias de abejas

melíferas en buenas condiciones sanitarias las cuales fueron evaluadas el previo y días después de cada ensayo realizado.

Las trampas fueron instaladas dos días antes del ensayo para que las abejas se adaptaran a la presencia de las mismas.

La eficiencia de colecta y retención de la trampa underbasket se evaluó en las dos etapas las estaciones de monitoreo durante los meses de octubre 2022 a marzo del 2023, estas fueron colocadas en el suelo, a la salida de las colmenas sobre una lámina plástica de color blanco de 1,20 cm² esta instalación de las trampas se realizó 5 días antes del ensayo se evaluaron colmenas que conformaron la estación.

En ambos casos las colonias de abejas melíferas tenían cría, reservas de polen, y buenas condiciones sanitarias al inicio de los Biomonitoreo. Donde las abejas necróforas sacan a las abejas muertas afuera de la piquera para evitar la contaminación y estas caen en la trampa para ser cuantificadas, y a su vez también se llega a pesar los cuadros y monitorear la colmena.

Determinacion y cálculo de la población total de abejas obreras y pecoreadoras

Ley de Farrar:

Determinacion y cálculo de la mortandad diaria:

Para determinar la tasa de mortalidad diaria natural se observaron durante estos días las trampas durante varias horas por separado cada colmena, para realizar la cuantificación en base a la siguiente formula:

Tasa de mortalidad diaria natural:

$$M=F/P*100$$

Donde:

M= mortalidad media

F=Numero de abejas muertas colectadas en un día

P=población total

BIOMONITOREO CALCULO DE LA DENSIDAD POBLACIONAL Y MORTANDAD DE LAS ABEJA APIS MELLIFERA EN LA ESTACION DE BIOMONITOREO SUARURITO CANTON TARUPAYO

CUADRO 21 RESULTADOS BIOMONITOREO OCTUBRE DE 2022

ESTACION DE BIOMONITOREO SUARURITO	POBLACION TOTAL	NUMERO DE ABEJAS MUERTAS/ DIA	MORTANDAD %
BIOMONITOREO 1	328.000	23	0,007
BIOMONITOREO 2	331.000	42	0,013

FUENTE: Elaboración propia

Según los datos obtenidos en la Estación de Biomonitorio de Suarurito Cantón Tarupayo en el mes de octubre de 2022 se puede establecer que:

El Biomonitorio BM1, como resultados se obtiene una población total de 328.000 abejas en las colmenas, 23 abejas muertas recolectadas en la trampa por día, y una mortalidad media de 0,007 %.

El Biomonitorio BM2 se establece como resultados una población total de 331.000 abejas en las colmenas, 42 abejas muertas recolectadas en la trampa por día, y una mortalidad media de 0,013%.

CUADRO 22 RESULTADOS BIOMONITOREO MES DE NOVIEMBRE 2022

ESTACION DE BIOMONITOREO SUARURITO	POBLACION TOTAL	NUMERO DE ABEJAS MUERTAS/ DIA	MORTANDAD %
BIOMONITOREO 3	318.000	54	0,016
BIOMONITOREO 4	327.000	86	0,025

FUENTE: Elaboración propia

Según los datos obtenidos en la Estación de Biomonitorio de Suarurito Cantón Tarupayo en el mes de noviembre de 2022 se puede establecer que:

El Biomonitorio BM3 se establece como resultados una población total de 318.000 abejas en las colmenas, 54 abejas muertas recolectadas en la trampa por día, y una mortalidad media de 0,016 %.

El Biomonitorio BM4 se establece como resultados una población total de 327.000 abejas en las colmenas, 86 abejas muertas recolectadas en la trampa por día, y una mortalidad media de 0,0082 %

CUADRO 23 RESULTADOS BIOMONITOREO MES DICIEMBRE 2022

ESTACION DE BIOMONITOREO SUARURITO	POBLACION TOTAL	NUMERO DE ABEJAS MUERTAS/ DIA	MORTANDAD %
BIOMONITOREO 5	290.000	24	0,0082
BIOMONITOREO 6	340.000	76	0,022

FUENTE: Elaboración propia

Según los datos obtenidos en la Estación de Biomonitorio de Suarurito Cantón Tarupayo en el mes de Diciembre de 2022 se puede establecer que:

El Biomonitoreo BM5 se establece como resultados una población total de 290.000 abejas en las colmenas, 24 abejas muertas recolectadas en la trampa por día, y una mortalidad media de 0,0082 %.

El Biomonitoreo BM6 se establece como resultados una población total de 340.000 abejas en las colmenas, 76 abejas muertas recolectadas en la trampa por día, y una mortalidad media de 0,022 %.

CUADRO 24 RESULTADOS BIOMONITOREO MES DE ENERO 2023

ESTACION DE BIOMONITOREO SUARURITO	POBLACION TOTAL	NUMERO DE ABEJAS MUERTAS/ DIA	MORTANDAD %
BIOMONITOREO 7	290.000	27	0,0093
BIOMONITOREO 8	278.000	65	0,0233

FUENTE: Elaboración propia

Según los datos obtenidos en la Estación de Biomonitoreo de Suarurito Cantón Tarupayo en el mes de Enero de 2023 se puede establecer que:

El Biomonitoreo BM7 se establece como resultados una población total de 290.000 abejas en las colmenas, 27 abejas muertas recolectadas en la trampa por día, y una mortalidad media de 0,009 %.

El Biomonitoreo BM8 se establece como resultados una población total de 278.000 abejas en las colmenas, 65 abejas muertas recolectadas en la trampa por día, y una mortalidad media de 0,023 %.

CUADRO 25 RESULTADOS BIOMONITOREO MES DE FEBRERO 2023

ESTACION DE BIOMONITOREO SUARURITO	POBLACION TOTAL	NUMERO DE ABEJAS MUERTAS/ DIA	MORTANDAD %
BIOMONITOREO 9	240000	97	0,040
BIOMONITOREO 10	210000	36000	17,14

FUENTE: Elaboración propia

Según los datos obtenidos en la Estación de Biomonitorio de Suarurito Cantón Tarupayo en el mes de Febrero de 2023 se puede establecer que:

El Biomonitorio BM9 se establece como resultados una población total de 240.000 abejas en las colmenas, 97 abejas muertas recolectadas en la trampa por día, y una mortalidad media de 0,040%.

El Biomonitorio BM10 se establece como resultados una población total de 210.000 abejas en las colmenas, 36000 abejas muertas recolectadas en la trampa por día, y una mortalidad media de 17,14

CUADRO 26 RESULTADO
BIOMONITOREO MES DE MARZO 2023

ESTACION DE BIOMONITOREO SUARURITO	POBLACION TOTAL	NUMERO DE ABEJAS MUERTAS/ DIA	MORTANDAD %
BIOMONITOREO 11	190000	45000 (4,5kg)	23,68
BIOMONITOREO 12	150000	74	0,049

FUENTE: Elaboración propia

Según los datos obtenidos en la Estación de Biomonitorio de Suarurito Cantón Tarupayo en el mes de marzo de 2023 se puede establecer que:

El Biomonitorio BM11 se establece como resultados una población total de 190.000 abejas en las colmenas, 4500 abejas muertas recolectadas en la trampa por día, y una mortalidad media de 23,68%.

El Biomonitorio BM12 se establece como resultados una población total de 150.000 abejas en las colmenas, 74 abejas muertas recolectadas en la trampa por día, y una mortalidad media de 0,049%.

CUADRO 27 RESULTADOS COMPARACION DE BIOMONITOREO POR MESES EPOCA PRIMAVERA

ESTACION DE BIOMONITOREO SUARURITO	POBLACION TOTAL	NUMERO DE ABEJAS MUERTAS/ DIA	MORTANDAD %
BIOMONITOREO OCTUBRE	329.500	65	0,019
BIOMONITOREO NOVIEMBRE	328.500	140	0,042
BIOMONITOREO DICIEMBRE	315.000	100	0,031

FUENTE: Elaboración propia

Según los datos obtenidos en la Estación de Biomonitorio de Suarurito Cantón Tarupayo se puede establecer que:

El Biomonitorio en el mes de octubre se establece como resultados una población total promedio de 329.000 abejas en las colmenas, 65 abejas muertas recolectadas en la trampa por día, y una mortalidad media de 0,019%.

El Biomonitorio en el mes de noviembre se establece como resultados una población total de 328.500 abejas en las colmenas, 140 abejas muertas recolectadas en la trampa por día, y una mortalidad media de 0,042%.

El Biomonitorio en el mes de diciembre se establece como resultados una población total promedio de 315.500 abejas en las colmenas, 100 abejas muertas recolectadas en la trampa por día, y una mortalidad media de 0,031%.

**CUADRO 28 RESULTADOS COMPARACION BIOMONITOREO POR MESES
EPOCA VERANO**

ESTACION DE BIOMONITOREO SUARURITO	POBLACION TOTAL	NUMERO DE ABEJAS MUERTAS/ DIA	MORTANDAD %
BIOMONITOREO ENERO	284.000	92	0,032
BIOMONITOREO FEBRERO	225.000	36097	16,04
BIOMONITOREO MARZO	170.000	45074	26,51

FUENTE: Elaboración propia

Según los datos obtenidos en la Estación de Biomonitorio de Suarurito Cantón Tarupayo se puede establecer que:

El Biomonitorio en el mes de enero se establece como resultados una población total promedio de 284.00 abejas en las colmenas, 92 abejas muertas recolectadas en la trampa por día, y una mortalidad media de 0,032%.

El Biomonitorio en el mes de febrero se establece como resultados una población total de 225.000 abejas en las colmenas, 36097 abejas muertas recolectadas en la trampa por día, y una mortalidad media de 16,04%.

El Biomonitorio en el mes de marzo se establece como resultados una población total promedio de 170.000 abejas en las colmenas, 45074 abejas muertas recolectadas en la trampa por día, y una mortalidad media de 26,54 %.

**CUADRO 29 COMPARACION DE LOS RESULTADOS EPOCA
PRIMAVERA - VERANO**

ESTACION DE BIOMONITOREO SUARURITO	POBLACION TOTAL	NUMERO DE ABEJAS MUERTAS/ DIA	MORTANDAD %
BIOMONITOREO PRIMAVERA	324.166	305	0,094
BIOMONITOREO VERANO	226.333	81263	35,90

Según los datos obtenidos en la Estación de Biomonitorio de Suarurito Cantón Tarupayo se puede establecer que:

El Biomonitorio en la época de primavera (Octubre, Noviembre y Diciembre) se establece como resultados una población total promedio de 324.166 abejas en las colmenas, 305 abejas muertas recolectadas en la trampa por día, y una mortalidad media de 0,094%.

El Biomonitorio en la época de Verano (enero, Febrero y Marzo) se establece como resultados una población total de 226.333 abejas en las colmenas, 81263 abejas muertas recolectadas en la trampa por día, y una mortalidad media de 35,90 %.

**RESULTADOS PRODUCCIÓN Y RENDIMIENTO APICOLA EN EL
ESTACION DE BIOMONITOREO SUARURITO CANTON TARUPAYO**

**CUADRO 30 PRODUCCIÓN DE MIEL ESTACION BIOMONITOREO
SUARURITO DICIEMBRE 2022**

N°	COLMENA	PRODUCTO	UNIDAD	CANTIDAD
1	COLMENA 1	MIEL	Kg	9,25
2	COLMENA 2	MIEL	Kg	7,4
3	COLMENA 3	MIEL	Kg	6,5
4	COLMENA 4	MIEL	Kg	9,8
5	COLMENA 5	MIEL	Kg	12,5
	TOTAL			52,6

FUENTE: Elaboración propia

**CUADRO 31 PRODUCCIÓN DE PROPOLEO ESTACION BIOMONITOREO
SUARURITO DICIEMBRE 2022**

N°	COLMENA	PRODUCTO	UNIDAD	CANTIDAD
1	COLMENA 1	PROPOLEO	gramos	120
2	COLMENA 2	PROPOLEO	gramos	69
3	COLMENA 3	PROPOLEO	gramos	98
4	COLMENA 4	PROPOLEO	gramos	88
5	COLMENA 5	PROPOLEO	gramos	76
	TOTAL			451

FUENTE: Elaboración propia

**CUADRO 32 PRODUCCION DE POLEN ESTACION DE BIOMONITOREO
SUARURITO DICIEMBRE 2022**

N°	COLMENA	PRODUCTO	UNIDAD	CANTIDAD
1	COLMENA 1	POLEN	gramos	53
2	COLMENA 2	POLEN	gramos	34
3	COLMENA 3	POLEN	gramos	68
4	COLMENA 4	POLEN	gramos	43
5	COLMENA 5	POLEN	gramos	34
	TOTAL			232

FUENTE: Elaboración propia

**CUADRO 33 PRODUCCION APICOLA ESTACION BIOMONITOREO
SUARURITO DICIEMBRE 2022**

N°	PRODUCTO DE LA COLMENA	UNIDAD	CANTIDAD
1	MIEL	Kg	52,6
2	POLEN	gramos	232
3	PROPOLEO	gramos	451

FUENTE: Elaboración propia

La producción apícola de la época de Primavera en el mes de Diciembre en la estación de Biomonitorio Suarurito Cantón Tarupayo establece los siguientes resultados: Producción de miel 52,5 kg, Néctar 300 gr, 232 gramos de polen y 451 gramos de Propóleo.

**CUADRO 34 PRODUCCION DE MIEL ESTACION DE BIOMONITOREO
SUARURITO MARZO 2023**

N°	COLMENA	PRODUCTO	UNIDAD	CANTIDAD
1	COLMENA 1	MIEL	Kg	6.5
2	COLMENA 2	MIEL	Kg	0
3	COLMENA 3	MIEL	Kg	4.8
4	COLMENA 4	MIEL	Kg	0
5	COLMENA 5	MIEL	Kg	8,9
	TOTAL			20,2

FUENTE: Elaboración propia

**CUADRO 35 PRODUCCION DE PROPOLEO ESTACION BIOMONITOREO
SUARURITO MARZO 2023**

N°	COLMENA	PRODUCTO	UNIDAD	CANTIDAD
1	COLMENA 1	PROPOLEO	gramos	66
2	COLMENA 2	PROPOLEO	gramos	0
3	COLMENA 3	PROPOLEO	gramos	24
4	COLMENA 4	PROPOLEO	gramos	0
5	COLMENA 5	PROPOLEO	gramos	44
	TOTAL			198

FUENTE: Elaboración propia

**CUADRO 36 PRODUCCION DE POLEN ESTACION DE BIOMONITOREO
SUARURITO MARZO 2023**

FUENTE: Elaboración propia

N°	COLMENA	PRODUCTO	UNIDAD	CANTIDAD
1	COLMENA 1	POLEN	gramos	21
2	COLMENA 2	POLEN	gramos	0
3	COLMENA 3	POLEN	gramos	17
4	COLMENA 4	POLEN	gramos	0
5	COLMENA 5	POLEN	gramos	12
	TOTAL			89

**CUADRO 37 PRODUCCION APICOLA ESTACION DE MONITOREO
SUARURITO MARZO 2023**

N°	PRODUCTO DE LA COLMENA	UNIDAD	CANTIDAD
1	MIEL	Kg	20,2
2	POLEN	gramos	89
3	PROPOLEO	gramos	198

FUENTE: Elaboración propia

La producción apícola de la época de Verano establecida en la estación de Biomonitorio Suarurito Cantón Tarupayo se obtuvo los siguientes resultados: Producción de miel 20,2 kg, 89 gramos de polen y 198 gramos de Propóleo.

OBJETIVO ESPECIFICO N°4

- **Analizar muestras de Abejas, Miel en ensayos de parámetros Físico-Químicos y Toxicológicos de agroquímicos, metales pesados, mediante el método instrumental de Cromatografía Gaseosa acoplado en detector en masa y Absorción atómica.**

PROCEDIMIENTO PARA MUESTREO DE PRODUCTOS APÍCOLAS

Muestreo de miel de Abejas

- Se seleccionaron cuadros operculados en base a los registros de humedad de 19% de la miel proporcionados por un refractómetro.
- Se eligió un cuadro sin huevos, néctar ni polen.
- Las muestras se obtuvieron a partir de la maquina centrifuga.
- Las muestras se mantuvieron a -28°C en su transporte y almacenamiento en espera de su análisis.
- En ningún momento se empleó el Ahumador para evitar cualquier riesgo de contaminación.

ANALISIS DE RESULTADOS

A través de recopilación minuciosa con todas las normas de calidad, estas pruebas fueron realizadas en el laboratorio de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho, en el Centro de Investigaciones de Desarrollo en la ciudad de Tarija (CEANID).

Las muestras de miel de las estaciones de monitoreo fueron sometidas a pruebas toxicológicas y metales pesados para verificar si su composición se encuentra algún tipo de químicos presentes.

Las pruebas toxicológicas realizadas en el laboratorio constituyen un apoyo importante para la investigación principalmente cuando existe interacción con agroquímicos y abejas, pero también para la salud humana al consumir este producto.

CUADRO 38 INFORMACION DE LA MUESTRA M1 DE MIEL DE ABEJA

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MIEL DE ABEJA
FECHA Y HORA DE MUESTREO	2022-12-22 hrs: 15:00
PROCEDENCIA	TARUPAYO – O´CONNOR- TARIJA BOLIVIA
LUGAR DE MUESTREO	ESTACIÓN DE MONITOREO COMUNIDAD SUARURITO
CANTIDAD DE MUESTRA	250 gramos
CODIGO DE MUESTRA	M1
FECHA DE RECEPCION	2023-04-17
FECHA DE EJECUCION DE ENSAYO	DE 2023-04 —17 al 2023-04-27

FUENTE: *Elaboración propia*

El cuadro anterior refleja la información general de la muestra M1, el lugar de procedencia, fecha y hora de muestreo, cantidad de la muestra y fecha de ejecución del ensayo.

**CUADRO 39 RESULTADOS DE LA MUESTRA TOXICOLOGICA M1
MIEL DE ABEJAS**

N.º	COMPUESTO	TIEMPO DE RETENCION (MINUTOS)	TECNICA Y/O METODO DEL ENSAYO	RESULTADOS CONCENTRACION mg/Kg
1	0	0	5.25.3- EPA 2012	0

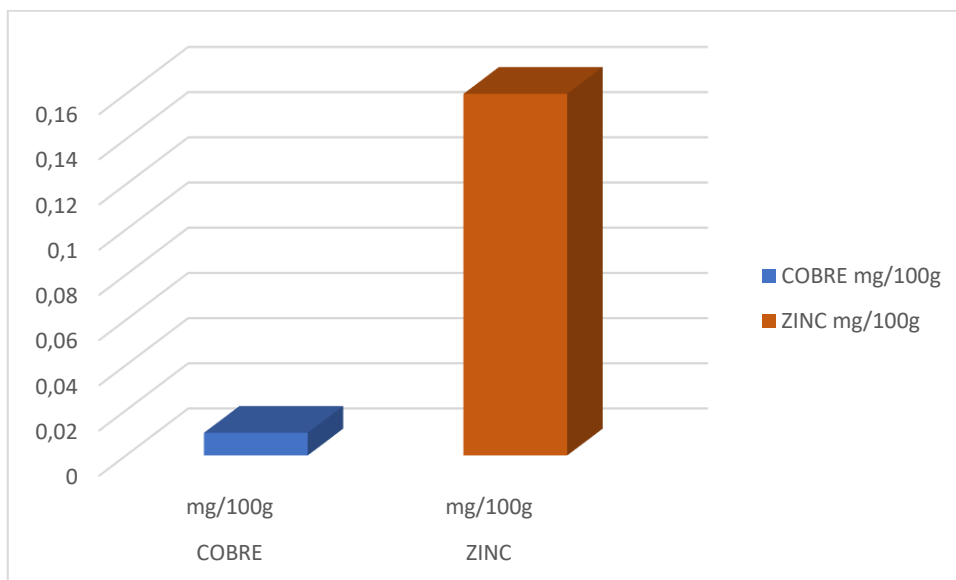
FUENTE: Análisis toxicológicos de laboratorio

En los resultados obtenidos de la muestra toxicológica M1 de Miel de Abeja se puede establecer según los datos arrojados en el cuadro que no se presenta productos químicos en la muestra.

**CUADRO 40 RESULTADOS ANALISIS FISICO - QUIMICO DE LA MUESTRA
MI MIEL DE ABEJA**

PARAMETRO	TECNICA Y/O METODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES	REFERENCIAS DE LOS LIMITES
COBRE	Absorción atómica	mg/100g	0,01	Sin referencia	Sin referencia
ZINC	Absorción atómica	mg/100g	0,16	Sin referencia	Sin referencia
PH	NB 388028:06	%	4,23	Sin referencia	Sin referencia
HUMEDAD	NB 388027:06	%	17,2	Sin referencia	Sin referencia
DENSIDAD RELATIVA	NB 388034:06	-	1,4254	Sin referencia	Sin referencia

FUENTE: Análisis físico - Químico de laboratorio

GRAFICA 17 RESULTADOS METALES PESADOS EN MUESTRA**M1 MIEL DE ABEJA**

Fuente: Elaboración propia

La muestra M1 establece que en sus parámetros Físico-Químico presenta un Ph de 4,23%, humedad de 17, 2 % y Densidad Relativa de 1,4254.

En los resultados obtenidos también se puede establecer que en la M1 según los datos se puede apreciar que efectivamente existen metales pesados presentes en la miel de abejas donde se establece lo siguiente: 0,16 mg/kg de Zinc, Cobre 0,01 mg/kg.

CUADRO 41 INFORMACION DE LA MUESTRA M2 DE MIEL DE ABEJA

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MIEL DE ABEJA
FECHA Y HORA DE NUESTREO	2023-03-24 hrs: 17:00
PROCEDENCIA	TARUPAYO – O´CONNOR- TARIJA BOLIVIA
LUGAR DE MUESTREO	ESTACIÓN DE MONITOREO TARUPAYO
CANTIDAD DE MUESTRA	250 gramos
CODIGO DE MUESTRA	M2
FECHA DE RECEPCION	2023-04-17
FECHA DE EJECUCION DE ENSAYO	DE 2023-04—17 al 2023-04-27

FUENTE: *Elaboración propia*

El cuadro anterior refleja la información general de la muestra M2, el lugar de procedencia, fecha de recaudación, cantidad de la muestra y fecha de exposición.

CUADRO 42 RESULTADOS DE MUESTRA TOXICOLOGICA M2 MIEL DE ABEJA

ITEM	COMPUESTO	TIEMPO DE RETENCION (MINUTOS)	TECNICA Y/O METODO DEL ENSAYO	RESULTADOS CONCENTRACION mg/Kg
1	Chlorpyrifos	18.90	5.25.3- EPA 2012	1.239
2	Clorfenapir	25.80	5.25.3- EPA 2012	0.984

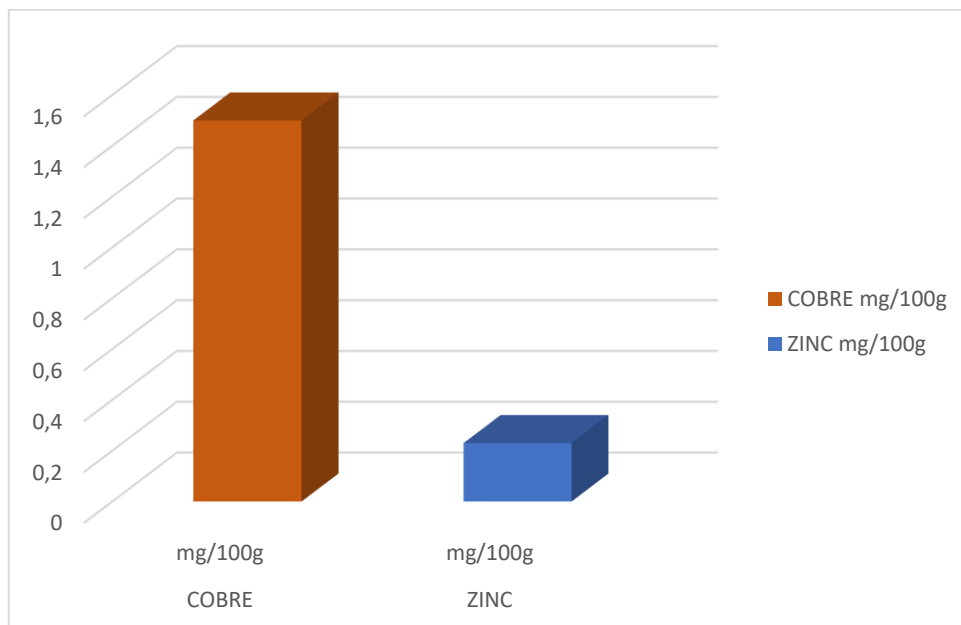
FUENTE: Análisis toxicológicos de laboratorio

En los resultados obtenidos de la muestra toxicológica M2 de Miel de Abeja se puede establecer según los datos arrojados en el cuadro que presenta productos químicos en la muestra con un resultado de 1.239 mg/kg de Chlorpyrifos en un tiempo de retención de 18.90 minutos y 0.984 mg/kg de Clorfenapir en un tiempo de retención de 25.80 minutos.

GRAFICA 18 RESULTADOS ANALISIS FISICO - QUIMICO**MUESTRA M2 MIEL DE ABEJAS**

PARAMETRO	TECNICA Y/O METODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES	REFERENCIAS DE LOS LIMITES
COBRE	Absorción atómica	mg/100 g	1,50	Sin referencia	Sin referencia
ZINC	Absorción atómica	mg/100 g	0,23	Sin referencia	Sin referencia
PH	NB 388028:06	%	4,82	Sin referencia	Sin referencia
HUMEDAD	NB 388027:06	%	17,0	Sin referencia	Sin referencia
DENSIDAD RELATIVA	NB 388034:06	-	1,4204	Sin referencia	Sin referencia

FUENTE: Análisis físico - Químico de laboratorio



Fuente: Elaboración propia

La muestra M2 establece que en sus parámetros Físico-Químico con un Ph de 4,82%, humedad de 17,0 % y Densidad Relativa de 1,4204.

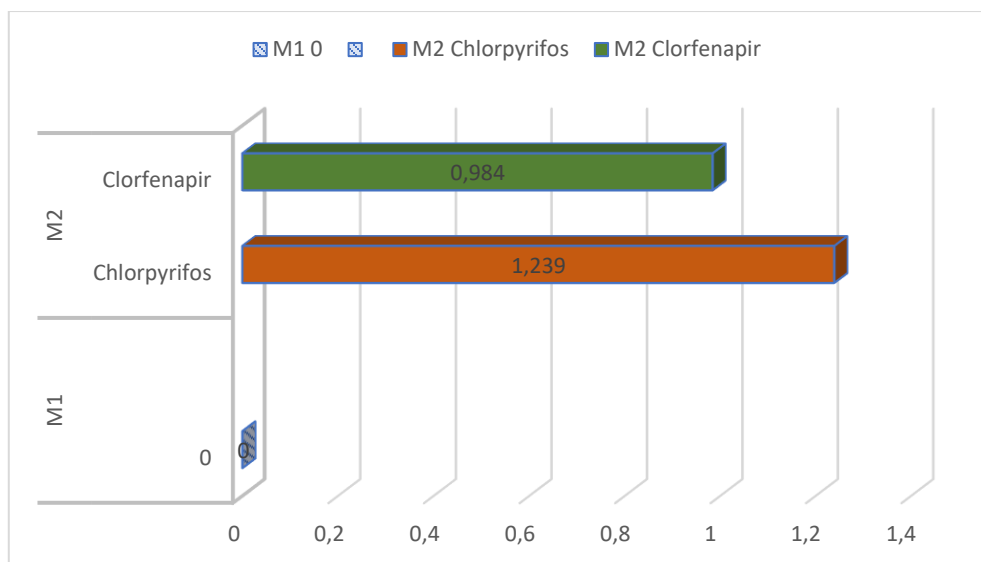
En los resultados obtenidos también se puede establecer que en la M1 según los datos arrojados en el cuadro se puede apreciar que efectivamente existen metales pesados presentes en la miel de abejas donde se establece lo siguiente: 0,23 mg/kg de Zinc, Cobre 1,50 mg/kg.

CUADRO 43 COMPARACION DE RESULTADOS ANALISIS TOXICOLOGICO M1 Y M2 MIEL DE ABEJA

MUESTRA	COMPUESTO	RESULTADO
M1	No presenta tóxicos	0
M2	Chlorpyrifos	1,239
	Clorfenapir	0,984

FUENTE: Elaboración propia

GRAFICA 19 COMPARACION DE RESULTADOS ANALISIS TOXICOLOGICO MUESTRA M1 Y M2 MIEL DE ABEJA



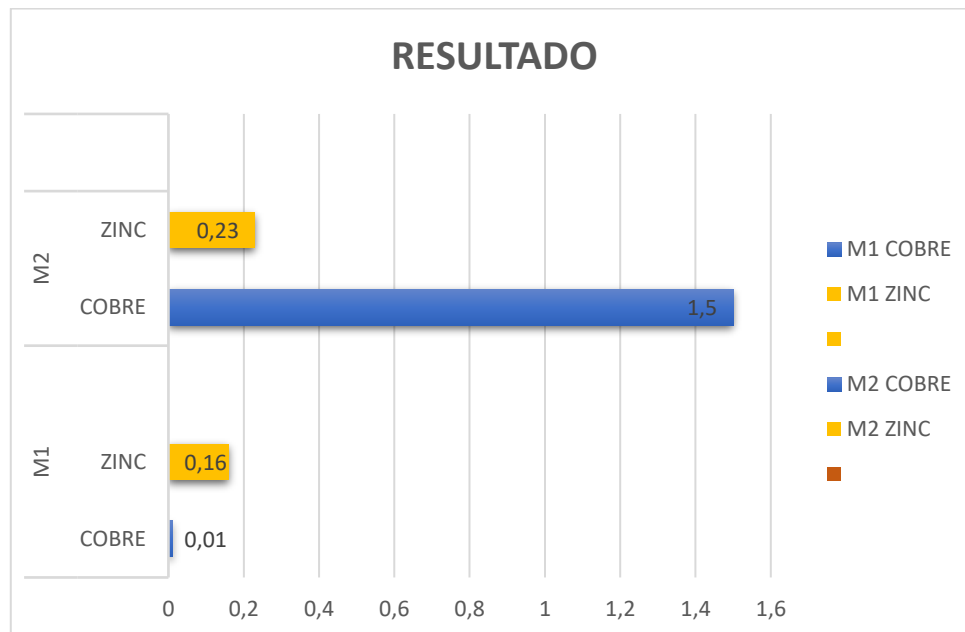
FUENTE: Elaboración propia

CUADRO 44 COMPARACION E RESULTADOS ANALISIS FISICO-QUIMICO DE METALES PESADOS MUESTRA M1 Y M2 MIEL DE ABEJA

MUESTRA	COMPUESTO	RESULTADO
M1	COBRE	0,01
	ZINC	0,16
M2	COBRE	1,50
	ZINC	0,23

FUENTE: Elaboración propia

GRAFICA 20 COMPARACION DE RESULTADOS ANALISIS FISICO-QUIMICO METALES PESADOS MUESTRA M1 Y M2 MIEL DE ABEJA



FUENTE: Elaboración propia

Análisis, interpretación y discusión de los resultados obtenidos:

Lo más importante en los estudios de contaminación es estimar el grado que alcanza dicha contaminación, para así conocer el riesgo o peligrosidad.

Según los estudios realizados en el laboratorio de CEANID, se logró determinar que efectivamente la miel y néctar presenta productos químicos y metales pesados en su composición.

Se establece que las Muestras obtenidas tomadas de Miel están comparadas en dos épocas del año, donde las muestras M1 Obtenida en la época de primavera (Octubre, Noviembre y Diciembre del 2022) y las muestras M2 Obtenida en la época de Verano (Enero, Febrero y Marzo del 2023) ambas de la misma Estación de Biomonitorio de la Comunidad de Suarurito.

El análisis Toxicológico comparativo de Miel de abeja, la Muestra M1 no presenta compuestos tóxicos, pero comparando con la Muestra M2 esta si presenta Compuestos tóxicos en una cantidad de 1,239 mg/kg de Chlorpyrifos y 0,934 mg/kg de Clorfenapir donde se puede apreciar que la segunda muestra de miel de abeja tiene presenta compuestos químicos tóxicos y con niveles elevados.

En el análisis físico - Químico comparativo de Miel de abejas, La muestra M1 establece que en sus parámetros Físico-Químico presenta un Ph de 4,23%, humedad de 17,2 % y Densidad Relativa de 1,4254 y que la muestra M2 establece que en sus parámetros Físico-Químico con un Ph de 4,82%, humedad de 17,0 % y Densidad Relativa de 1,4204 donde se puede establecer que los resultados son similares y no hay cambios significativos.

En los resultados de metales pesados en ambas muestras M1 y M2 de Miel de Abejas se presentan estos compuestos donde M1 tiene 0,16 mg/kg de Zinc, Cobre 0,01 mg/kg y Plomo 0,24 mg/kg y la M2 se observa niveles mas altos de metales pesados de 0,23 mg/kg de Zinc, Cobre 1,50 mg/kg y Plomo 1,03 mg/kg.

OBJETIVO N°5

- **Proponer un Plan de Buenas Prácticas Ambientales Apícolas y para los productores de la zona de estudio.**

Desarrollo del Objetivo de solución a la problemática del presente trabajo de investigación

5. PLAN DE BUENAS PRACTICAS AMBIENTALES APICOLAS Y AGRICOLAS PARA LA PROTECCION DE LA ABEJA APIS MELLIFERA

Con el presente plan se buscar informar a los apicultores sobre aspectos claves que se deben tomar en cuenta en la producción y en el procesamiento de la miel con el fin de ofrecer al público consumidor una miel de excelente calidad.

CAPACITACION BUENAS PRACTICAS APICOLAS AMBIENTALES (BPAA)

PROGRAMA	ACTIVIDAD	BENEFICIARIOS
ABEJAS Y MEDIO AMBIENTE	Medidas en la Selección de las colonias de abejas para empezar la actividad apícola.	Productores apicultores comunidad (salado grande, chorokepiao, Tambo Tarupayo, Suarurito)
NUTRICION Y ALIMENTACION	Medidas de buen manejo genético de abejas	Productores apicultores comunidad (salado grande, chorokepiao,

		Tambo Tarupayo, Suarurito)
SANIDAD APICOLA	Medidas para la Ubicación del apiario	Productores apicultores comunidad (salado grande, chorokepiao, Tambo Tarupayo, Suarurito)
MANEJO DE LA COLMENA Y EL APIARIO	Medidas para usar el material de madera en la producción apícola.	Productores apicultores comunidad (salado grande, chorokepiao, Tambo Tarupayo, Suarurito)
PRINCIPIOS DE SELECCIÓN Y CAMBIO DE REINA MEJORADA	Medidas en el uso de herramientas y utensilios apícolas	Productores apicultores comunidad (salado grande, chorokepiao, Tambo Tarupayo, Suarurito)

ABEJAS Y MEDIO AMBIENTE

Manejo en el Apiario productivo apícola

1.1 Medidas en la Selección de las colonias de abejas para empezar la actividad apícola.

- Se recomienda trabajar con abejas Locales debido a su rusticidad y tolerancia a las principales plagas y enfermedades.
- Para ello se recomienda multiplicar colmenas seleccionando las mejores colmenas productoras de nuestros apiarios y eliminar las reinas de aquellas

colmenas que no cumplan expectativas de sanidad, alta población y alta productividad.

- Las colmenas provenientes de enjambres naturalmente son tolerantes a las enfermedades y pueden ser muy productivas.
- Normalmente los enjambres naturales están libres de varroa, solo es recomendable eliminar las reinas de estos enjambres después de un proceso cuidadoso de observación y evaluación de su comportamiento productivo.

6.2 Medidas de buen manejo genético de abejas

El objetivo de trabajar con abejas locales tolerantes a las principales plagas y enfermedades de las abejas, es para evitar el tratamiento sanitario de las colmenas que podría provocar contaminaciones a la miel y perjudicar su calidad.

- No se recomienda la compra e introducción de abejas reinas, paquetes de abejas o de núcleos de abejas de otros países debido a la que con ellos se pueden introducir enfermedades y plagas.
- De igual manera se debe tener especial cuidado con el traslado de abejas reinas, paquete de abejas, núcleos de abejas o de colmenas de una zona a otra a objeto de evitar la propagación de plagas y enfermedades.

6.3 Medidas para la Ubicación del apiario:

El objetivo de esta recomendación, es poder trabajar las colmenas y transportar con facilidad y libres de posibles contaminaciones.

- Al ubicar el apiario se debe pensar en ofrecer a las abejas un lugar en el que puedan desarrollarse saludablemente evitando condiciones de estrés que puedan favorecer el desarrollo de enfermedades.

- En lugares muy calientes se debe ubicar el apiario en semisombra y en lo posible utilizar entretapa perforada para facilitar la ventilación de la colmena.
- En zonas tropicales se debe ubicar el apiario en terrenos de altura con corriente de aire para evitar el exceso de humedad en las colmenas. En todos los casos la pista de vuelo de las abejas (entrada y salida) deben estar libre de obstáculos.
- Se debe colocar las colmenas con una leve inclinación hacia la piquera para evitar el estancamiento de agua de lluvia en el piso de la colmena. Los techos de las mismas deben evitar la filtración de agua, estas medidas nos ayudan a prevenir enfermedades por excesiva humedad.
- Es recomendable ubicar el apiario a no más de 500 metros de fuentes naturales de agua y alejado de cultivos agrícolas o ganaderos que utilicen plaguicidas (agroquímicos), para producción de miel ecológica se recomienda ubicar apiario a una distancia mínima de 3 km de cultivos agrícolas convencionales.
- Se recomienda no vender miel para consumo humano proveniente de apiarios ubicados en las cercanías de cultivos que usen agroquímicos por ejemplo de girasol, hortalizas, cocales, tomate, papa y otros cultivos por desconfianza de posible contaminación con agroquímicos.
- Es recomendable Ubicar al apiario de carreteras, de industrias con desechos de agua, gases, de pozos petrolíferos y de cualquier punto de posible contaminación química.
- Al preparar el apiario se debe preparar accesos de entrada y salida para facilitar la carga y descarga de las cajas con la ayuda de carretilla, chata camioneta u otro medio higiénico de transporte.

6.4 Medidas para usar el material de madera en la producción apícola.

- Al pintar los cajones, se debe evitar el uso de pinturas con plomo y/o cadmio, según lo estudiado las pinturas amarillas, rojas y similares contienen mayores cantidades de estos metales. En el mercado se encuentra pintura libre de ellos.

- De cualquier forma, no se debe pintar el piso en su parte interna los laterales superiores e inferiores de las alzas tampoco deben llevar pintura.
- No se recomienda fabricar cajas y/o nucleros con laminados de madera o venesta, madera prensada o madera tratada con productos químicos.
- Los cajones y marcos en desuso deben ser almacenados libres de excrementos de gallinas, roedores, aves, etc. en caso de posible contaminación de este tipo, se debe flamear los marcos para desinfectarlos y/o someterlos a un cepillado y lavado intensivo con agua y lavandina.

6.5 Medidas en el uso de herramientas y utensilios apícolas

- Se recomienda desinfectar la palanca apícola periódicamente y lavar los guantes a objeto de desinfectarlos. Al manipular las colmenas no se debe asentar la palanca directamente en el suelo. cuando recibamos una visita en nuestro apiario, debemos exigir al visitante que desinfecte su palanca.
- El uso del Ahumador debe ser el mínimo indispensable, el combustible del Ahumador no debe contener productos químicos, es preferible utilizar viruta, no se debe usar bosta o estiércol de animales como combustible, tampoco semillas o productos resinosos, plásticos ni aceites.
- En la cosecha se debe prestar atención en la limpieza de la vestimenta y los guantes del apicultor, para evitar posibles contaminaciones.

Medidas en el uso de la cera laminada

- La cera que se utilice en los marcos debe ser libre de parafina. No se recomienda el uso de cera importada, por las posibilidades de importar los agentes que producen la Loque americana. Además, la cera importada puede venir con parafina y/o con residuos de productos químicos utilizados para el control de varroa.
- Se debe tener cuidado con la acumulación de posibles contaminantes en la cera y cuando se tenga sospecha de ello es recomendable cambiarla.

Manejo de la colmena

Medidas en el uso del humo:

- Durante el manejo de las colmenas se debe evitar el uso excesivo de humo, especialmente se debe evitar aplicar humo directo sobre los marcos con miel desoperculada.

Revisiones periódicas

- Cada vez que se destapa y se revisa una colmena, se rompe la barrera sanitaria del propóleos y se contribuye al estrés de la colmena favoreciendo al surgimiento de enfermedades por tal motivo se recomienda destapar las colmenas la menor cantidad de veces posible, durante el menor tiempo y solamente cuando se muy necesario.
- Se recomienda revisar las colmenas aplicando los conceptos de lectura de piqueras o revisarlas por muestreo.
- No abrir la colmena si está lloviendo o si la temperatura es muy baja.
- Durante las revisiones no se debe asentar las alzas ni herramientas directamente sobre el suelo.

Alimentación artificial

- El polen y la miel son el mejor alimento de las Apis Mellífera, se recomienda manejar las colmenas de tal manera que no sea necesario alimentarlas artificialmente. siempre es preferible dejar reservas para evitar la alimentación artificial.
- En caso de que sea indispensable dotar de alimentos a la colmena, se recomienda usar marcos con miel y polen proveniente de otras colmenas tomando el cuidado de no debilitar las colmenas de donde saquemos estos marcos.

- Cualquier alimento artificial diferente de la miel y el polen, puede contaminar la miel.
- En el caso de que alimentación artificial sea de extrema urgencia y no contemos con marcos con miel y polen de otras colmenas, se debe usar la menor cantidad de alimento artificial.

Manejo sanitario

- No se recomienda el tratamiento preventivo de ninguna enfermedad o plaga de las abejas, en caso de presencia clara evidente de alguna enfermedad es preferible evitar el uso de antibiótico o productos veterinarios de origen químico.
- Si encontramos colmenas con alguna enfermedad rara y con muestras de encontrarse muy debilitada, una alternativa sería de eliminar esta colmena enferma. Si se sospecha que los marcos estén contaminados con alguna enfermedad, es recomendable quitar la cera del marco y quemarla luego flamear el marco para desinfectarlo.
- Una colmena muy débil por causa de alguna enfermedad rara vez se recupera p es muy difícil recuperarla y volverla productiva. La primera recomendación es cambiar la reina por una de mejor calidad. Si no podemos cambiar la reina, otra alternativa es eliminarla ya que posiblemente es enfermiza y sacudir sus abejas para que estas metan a otra colmena.
- El tratamiento sanitario de una colmena de una colmena debe ser la última alternativa. Si no hubiera otra opción, debemos buscar un tratamiento que se base en el uso de productos naturales, como el jarabe biodinámica de propóleos ha resultado exitoso en casos de enfermedades.

Actividad Pre- Cosecha

Sala de extracción:

Características del ambiente:

- La miel debe ser extraída en un ambiente especial sala de extracción.
- Debe estar ubicada en un terreno de altura para facilitar el desagüe y evitar concentraciones de humedad. Debe tener ventanas con mallas que permitan la circulación de aire y eviten la entrada de animales.
- La sala de extracción debe ser construida con paredes y piso lavables y techo sin goteras y fácil de limpiar.
- La puerta debe tener bota aguas para evitar la entrada de ratones.
- Debe haber buena iluminación y se debe evitar el uso de mecheros para no generar contaminación.
- Junto a la sala de extracción debe haber un baño higiénico para el completo aseo del personal.
- El terreno donde esté ubicada la sala de extracción debe estar protegido (enmallado, alambrado o embardado) para evitar que animales domésticos circulen por su alrededor.
- Su alrededor debe estar limpios y libres de escombros o desperdicios para evitar la presencia de ratones.

BUENAS PRACTICAS AGRICOLAS (BPA) USO Y MANEJO DE AGROQUIMICOS

El Uso y Manejo de Plaguicidas está dirigida a productores y trabajadores. Tiene como propósito dar a conocer las Buenas Prácticas que deben realizarse cuando se hace uso de los plaguicidas químicos sintéticos, con la finalidad de evitar daños a la Abeja Apis Mellífera, salud humana de los trabajadores, la contaminación ambiental y los efectos residuales en los productos agrícolas que puedan dañar a los consumidores y también buscar alternativas ecológicas para no usar de manera desproporcionada los agroquímicos.

- **Riesgo para la Salud Humana:** cada vez aparecen mayor número de casos de intoxicación Aguda con agroquímicos (accidentes, negligencia), pero al mismo tiempo no se tienen registros de casos de intoxicación Crónica, y los síntomas

son confundidos con los de otras afecciones (insolación, exceso de trabajo, etc.).

- **Desequilibrio del Control Natural:** el mal uso de agroquímicos genera la muerte o desaparición de Enemigos naturales que ayudan a mantener las poblaciones de las plagas en niveles que no causan daños económicos. Al mismo tiempo se produce la resurgencia de plagas, cada vez más resistentes, y la aparición de nuevas plagas.
- **Desarrollo de Resistencia:** resistencia cruzada de las plagas a productos mal dirigidos (cuyo destino era otra población), y resistencia múltiple a un gran número de productos
- **Contaminación del Medio Ambiente:** no solo del suelo y Agua, si no de animales y plantas, además de los residuos que quedan en los alimentos.
- **Efectos sobre la vida silvestre** (aves, peces, roedores etc.), así como invertebrados y microorganismos. Costos Crecientes: necesidad de mayores dosis para poder controlar las plagas (por generación de resistencia), así como una mayor frecuencia de aplicación.

A continuación, se enumeran los pasos que se requieren para hacer un uso y manejo adecuados de los plaguicidas.

PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN

Lo primero, antes de usar plaguicidas, es recibir la necesaria capacitación o preparación en el manejo adecuado de estos productos químicos. Durante una capacitación se da a conocer información sobre plaguicidas, se enseñan medidas de seguridad y se explican datos sobre las plagas que atacan los cultivos. Las capacitaciones deben ir dirigidas a todo el personal involucrado en la producción.

ESCOGER EL AGROQUIMICO ADECUADO

Para escoger el plaguicida adecuado, primero hay que identificar el problema que afecta al cultivo. Para eso, se debe acudir a funcionarios o técnicos agrícolas, estaciones

de investigación o compañías consultoras. Si el uso del plaguicida es necesario, solamente deben usarse aquel

- Si el plaguicida es el recomendado para el problema identificado.
- Cuál es la dosis o mezcla recomendada para cada caso.
- Cuál es la frecuencia de aplicación del producto.
- Cuál es el periodo de carencia; es decir, el tiempo que debe pasar entre la última aplicación y la cosecha.
- Qué equipo y técnicas de aplicación deben usarse.
- Cuáles precauciones especiales deben tomarse en cuenta por las características del plaguicida y su método de aplicación.
- Cuál es el costo de la aplicación en el área afectada.

LEER Y COMPRENDER LA ETIQUETA Y EL PANFLETO

- La información más importante de un plaguicida viene escrita en la etiqueta del empaque y en el panfleto que acompaña a estos productos.
- Leer la información contenida en la etiqueta y el panfleto antes de comprar el plaguicida, permite saber cuál es el menos riesgoso para la salud y ayuda a disminuir los riesgos durante la aplicación.
- Esta figura muestra la información del plaguicida que viene escrita en la etiqueta.
- Al lado izquierdo se menciona todo lo relacionado con las precauciones de salud; al centro la información técnica y comercial del producto, así como el antídoto, y en la cara derecha lo relacionado con protección ambiental, la fiscalización y otros datos.
- En la etiqueta aparecen las recomendaciones acerca del Equipo de Protección Personal (EPP) que debe utilizarse. Es importante recordar que este EPP está compuesto por: camisa de manga larga y pantalón largo con doble ruedo para

usar uno por dentro de las botas y otro fuera de ellas, guantes de nitrilo, anteojos o protector de la cara, mascarilla o respirador, delantal, cubre espalda y sombrero de ala ancha.

- En la parte de abajo de la etiqueta viene una franja de color, conocida como Banda Toxicológica. Los colores de esta banda indican el grado de peligrosidad del plaguicida, tal y como se indica en la siguiente figura.
- El color de la banda se refiere al riesgo del producto para la salud de las personas, y no a la potencia que el plaguicida tenga sobre la plaga. Puede darse el caso de que un plaguicida con banda de color verde sea igualmente efectivo que uno con banda de color rojo. Por eso, cuando sea posible, es conveniente escoger los plaguicidas con bandas azules o verdes, que son menos peligrosos para la salud.
- El panfleto Además de repetir toda la información contenida en la etiqueta, en el panfleto se incluye la siguiente información:
 - La dosis del producto que se recomienda aplicar por hectárea
 - Las plagas que controla el producto
 - La manera en que el producto actúa sobre la plaga
 - Los cultivos en que se recomienda su aplicación
 - La frecuencia con la que debe aplicarse
 - El periodo de carencia, o tiempo que debe pasar entre la última aplicación del plaguicida y la cosecha.
 - El tiempo recomendado durante el cual las personas deben mantenerse alejadas del lugar de aplicación
 - La fitotoxicidad del producto; es decir, la posibilidad de que ciertas plantas o cultivos sean afectados, por ser más sensibles a los ingredientes químicos del producto. En el panfleto también vienen recomendaciones para aplicar el plaguicida con el equipo adecuado, ya sea bomba de espalda manual, tractor o avión.

- Además, se recomienda el tipo de boquilla más indicado, la calibración de los equipos y el lavado de los envases y empaques vacíos antes de desecharlos.
- Tanto en la etiqueta como en el panfleto vienen indicados los pasos a seguir en casos de emergencia por intoxicación y el tratamiento recomendado, que debe seguirse en un hospital o centro médico.

CONOCER LOS EQUIPOS DE APLICACIÓN DE PLAGUICIDAS

- Es conveniente conocer los equipos que se van a utilizar en la aplicación de plaguicidas, su funcionamiento y uso.
- Los equipos deben estar en perfecto estado de funcionamiento.
- Deben tener bien lubricadas las piezas que se mueven y no presentar fugas o daños que puedan ocasionar derrames.
- Cada equipo debe manejarse con cuidado y utilizarse correctamente. Los equipos deben calibrarse de acuerdo con las instrucciones dadas por el fabricante, las necesidades del cultivo y el terreno en el que se vaya a aplicar. Se debe seleccionar la boquilla adecuada para aplicar en cada cultivo.
- Y siempre hay que usar los filtros, para evitar que las boquillas se ensucien o se atasquen.
- Personal calibrando equipos de aplicación de plaguicidas A la hora de aplicar el producto, se debe usar siempre el Equipo de Protección Personal indicado en la etiqueta.
- Después de cada aplicación y al final de cada jornada, es necesario lavar el equipo. Por un lado, se previene que las piezas del equipo se corroan o herrumbren, y por otro lado, se evita que los restos de un plaguicida queden dentro del equipo y entren en contacto con otros cultivos en posteriores aplicaciones. El equipo nunca se debe limpiar directamente en arroyos, ríos, lagos o fuentes de agua que puedan contaminarse. Una vez que se limpie, el equipo debe guardarse en un lugar cerrado y seguro.

- Los equipos de aplicación deben ser reparados cuando presenten defectos. Además, deben ser revisados cada cierto tiempo, según lo recomiende el fabricante. Así se evita que se deterioren los empaques y mangueras, o que se produzcan fugas o goteos.
- Estas revisiones ahorran desperdicios de producto y evitan la contaminación. Mantenimiento de equipos de aplicación de plaguicidas Antes de aplicar el plaguicida, se recomienda hacer una prueba con agua para detectar goteos o fugas. Así se puede detectar si el equipo necesita reparaciones con herramientas o repuestos, antes de irse a trabajar a las parcelas.

CONOCER LA DOSIS DE PLAGUICIDA QUE SE NECESITA EN CADA CASO

- La cantidad de producto que se aplica nunca debe ser mayor a la recomendada en el panfleto. Por eso, se debe tener el cuidado de no repasar áreas en donde ya se ha aplicado plaguicida.
- La preparación de la mezcla de plaguicida debe hacerse al aire libre y en un lugar ventilado, usando el equipo de protección recomendado.
- Es importante recordar que el producto viene concentrado, por lo que en ese momento, el riesgo de intoxicación aumenta.

CUIDADOS EN LA APLICACIÓN

- Antes de preparar un plaguicida, hay que asegurarse de que el agua que se va a utilizar tiene el grado de acidez o pH adecuado, pues esto garantiza la eficacia del producto.
- En los terrenos donde se han aplicado plaguicidas, debe colocarse un letrero de advertencia con las palabras "PELIGRO NO INGRESE, ÁREA APLICADA CON PLAGUICIDA".

- Este rótulo debe permanecer hasta que se cumpla el periodo de reingreso; es decir, el tiempo que se recomienda para acercarse a la zona tratada, sin que los efectos del plaguicida sean dañinos para la salud.
- Las personas que aplican plaguicidas deben bañarse y cambiarse de ropa después de terminar su trabajo. Además, deben lavarse con agua y jabón las manos, los brazos y la cara antes de comer, de fumar, de orinar o usar el servicio sanitario.
- Las etiquetas y panfletos de todos los productos de banda roja y aquellos declarados de uso restringido, deben llevar la leyenda VENTA
- **BAJO RECETA PROFESIONAL.** Esto significa que solo podrán venderse al usuario bajo receta firmada por un profesional en Ciencias Agrícolas e incorporado al Colegio de Ingenieros Agrónomos.
- La aplicación de estas sustancias debe realizarse lejos de zonas pobladas, de criaderos de peces, de lagos, lagunas y ríos. Durante la aplicación de plaguicidas, nunca se debe comer, beber o fumar. Forma correcta de limpiar boquilla
- s Al finalizar la jornada, se debe lavar y guardar el equipo de aplicación en una bodega y bajo llave. Se deben utilizar guantes para lavar la ropa y el equipo de protección personal, al final de cada jornada. No debe mezclarse con la ropa de uso diario. Es recomendable llevar siempre un depósito con agua limpia para atender cualquier emergencia que se presente.
- El agricultor **DEBE** registrar en una bitácora, todos los detalles de la aplicación (fecha, plaguicida utilizado, dosis, plaga a controlar, etc.), lo que le servirá como trazabilidad de las actividades realizadas en el cultivo.
- Si durante la aplicación se atasca la boquilla de la bomba, se debe limpiar con agua, y usar el tallo de alguna planta o una cuerda de nylon. Es necesario

respetar los periodos de reingreso al área tratada, así como el intervalo entre la última aplicación y la cosecha, según indicación de la etiqueta del producto.

CONTROL DE RESIDUOS

Se debe establecer un plan de muestreo para el control de residuos y verificar, mediante análisis en laboratorios oficiales o acreditados por las autoridades nacionales competentes.

Los productores deben monitorear constantemente el comportamiento de los LMR, utilizar solamente plaguicidas autorizados para el cultivo que se tenga, mantener un archivo con los resultados de los análisis de residuos y referenciar las acciones implementadas para corregir las anomalías que se hayan presentado.

ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE

- Los lugares para almacenar plaguicidas deben estar bien identificados con rótulos. Deben estar contruidos con materiales no combustibles, en suelos bien drenados, a prueba de filtraciones, y tener una salida de emergencia.
- El piso debe ser de cemento, para facilitar la limpieza en caso de derrames.
- Estos lugares de almacenamiento deben estar bien ventilados y tener buena iluminación, para que las personas puedan identificar los productos.
- No deben estar cerca de los lugares de cultivo, fuentes de agua, o sitios de almacenamiento y manipulación de cosechas.
- A la hora de transportar plaguicidas, nunca se deben llevar con productos agropecuarios que puedan contaminarse con Almacenamiento correcto de plaguicidas sustancias tóxicas.
- Los plaguicidas deben mantenerse en sus envases originales, etiquetados y colocados en estantes en orden por clase de plaguicida. Los productos en polvo se colocan en los estantes de arriba y los líquidos en los de abajo. Los herbicidas siempre deben almacenarse separados de los demás plaguicidas, para evitar la contaminación con otros plaguicidas.

¿QUÉ HACER CON LOS ENVASES VACÍOS?

- Los envases deben lavarse tres veces. En cada enjuague, se llena con agua un cuarto de la capacidad del envase, se agita durante 30 segundos, hacia los lados y de arriba hacia abajo y finalmente el agua se vierte sobre el equipo de aplicación.
- Una vez lavados, los envases deben perforarse, para evitar que sean usados de nuevo.
- Para desecharlos, se pueden llevar al expendio de plaguicidas donde fueron comprados, o bien ponerse en contacto con la Fundación Limpiemos Nuestros Campos, para que la industria los destruya correctamente.

PRIMEROS AUXILIOS

- Si una persona se expone a los efectos de un plaguicida es necesario actuar con rapidez.
- Los primeros auxilios tienen por objetivo proteger la vida del paciente, evitar que el daño empeore y procurar su mejoramiento.
- Los efectos de intoxicación de algunos plaguicidas pueden ser contrarrestados por medio de un antídoto, pero este solamente debe ser aplicado por personas con conocimientos médicos.
- Nunca debe recurrirse a remedios caseros. Más que solucionar el problema, pueden empeorarlo. Siempre hay que seguir las indicaciones que vienen en la etiqueta y el panfleto.
- Las partes del cuerpo más vulnerables a los plaguicidas son el oído, la frente y el escroto o zona de los genitales.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

- ❖ De acuerdo al levantamiento de las encuestas se llega a la conclusión que lo en la zona de estudio de la presente investigación existe actividad apícola co
- ❖ De acuerdo al levantamiento de información se pudo describir los tipos de agroquímicos en la zona de estudio se llega a la conclusión que los productores agrícolas la clasificación en herbicidas, Fungicidas, plaguicidas e Insecticidas que existe una gran cantidad de uso de agroquímicos en la región.
- ❖ Con el trabajo Biomonitorio de mortandad de abejas, se puede observar que existe existe mucho mayor cantidad de mortandad en porcentaje más elevado.
- ❖ Según los datos obtenidos en la Estación de Biomonitorio de Suarurito Cantón Tarupayo se puede establecer que en el Biomonitorio en la época de primavera (Octubre, Noviembre y Diciembre) se establece como resultados que la población total promedio de 324.166 abejas en las colmenas, 305 abejas muertas recolectadas en la trampa por día, y una mortalidad media de 0,094%. El Biomonitorio en la época de Verano (enero, Febrero y Marzo) se establece como resultados una población total de 226.333 abejas en las colmenas, 81263 abejas muertas recolectadas en la trampa por día, y una mortalidad media de 35,90 %.
- ❖ Se elaboró un plan de medidas de buenas prácticas apícolas ambientales (BPAA) y Buenas prácticas Agrícolas (BPA) en el uso y manejo de Agroquímicos los cuales serán implementados a los productores agrícolas y apícolas de la zona de estudio a través de talleres de capacitación.

4.2 RECOMENDACIONES

- ❖ Se recomienda a través del diagnóstico apícola de la zona establecer un plan apícola ambiental para mejorar la actividad y proteger el desarrollo de la Abeja Apis Mellífera.
- ❖ De acuerdo al diagnóstico, descripción, y clasificación de los agroquímicos utilizados en la zona de estudio, se recomienda realizar talleres, educación ambiental en el uso manejo y disposición final de los envases de los agroquímicos.
- ❖ Se recomienda utilizar buenas prácticas agrícolas con fertilizantes orgánicos en las actividades de cultivos en la zona de estudio.
- ❖ Se establece realizar más Biomonitoreo a la abeja Apis Mellífera para establecer su comportamiento y así analizar la interacción de estos ser vivo con el Medio Ambiente.
- ❖ Proponer un estudio de investigación sobre la fenología de las especies botánicas en el área de estudio.
- ❖ Se recomienda utilizar laboratorios de suelo y calidad del agua.
- ❖ Se recomienda en poner en práctica las medidas de buenas prácticas ambiental apícola como así también las buenas prácticas agrícolas en la zona de estudio para perturbar y generar desequilibrio entre la interacción de las abejas Apis Mellífera y el ecosistema de la región.