

## RESUMEN

El presente trabajo de Investigación se desarrolló en el Cantón Tarupayo Zona 2 de la TCO Itika Guasu de la Provincia O'Connor, teniendo como objetivo general Determinar la función como Bioindicador Ambiental de la Abeja Apis Mellífera herramienta biológica para predecir y determinar posible contaminación en el Medio Ambiente. Con la presente investigación se pretende generar información sobre la función como Bioindicador ambiental que cumple la Apis Mellífera, la Abeja Apis Mellífera y su interacción con el Medio Ambiente, así también realizar la identificación que se encuentra en la zona de estudio con el uso, manejo de los agroquímicos, análisis de los productos apícolas en el laboratorio y evaluar los impactos negativos que se provoca los en el ciclo de vida de la Apis Mellífera

Los objetivos específicos son 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, Clasificar, describir los tipos y usos de productos de agroquímicos en la zona de estudio y sus alrededores, Implementar estaciones de Biomonitorio de la Apis Mellífera en apiarios para la cuantificación de la mortandad de abejas, rendimiento y densidad poblacional mediante el uso de trampas Undersbasket, Analizar muestras de abejas, miel, néctar en ensayos de parámetros físico-químicos y toxicológico de agroquímicos, metales pesados, mediante el método instrumental de Cromatografía gaseosa acoplado en detector en masa, y Proponer un Plan de Buenas Prácticas Ambientales apícolas para los productores de la zona de estudio.

## 1. INTRODUCCIÓN

Las Abejas *Apis Mellífera*, son seres vivos que viven en colonias dinámicas con memoria genética extraordinaria, lo que ha hecho posible su supervivencia y evolución por millones de años en nuestro planeta, poseen características que les permiten recolectar información de su entorno, ya que su cuerpo está recubierto por pelos de alta sensibilidad permitiendo captar las sustancias volátiles con las que se encuentra en contacto. Además, detectan fácilmente los tóxicos por lo que visitan gran cantidad de sectores ambientales, de esta manera gracias a su recolección almacenan en las colmenas de este modo es posible hacer los estudios e identificar posible contaminación. (Gorza, 2007)

La especie de Abeja más reconocida a nivel mundial es la Abeja *Apis Mellífera*, la cual fue introducida en América durante la colonización europea, muchas de las cuáles son utilizadas además para la producción de miel, cera, polen, néctar, propóleos y Apitoxina entre otros productos, que, al ser comercializados, se constituyen en una alternativa de ingresos económicos adicionales para comunidades indígenas y campesinas.

Son consideradas excelentes Bioindicadores para evaluar la contaminación ambiental dada su alta exposición a la perturbación del hábitat en el que se encuentran. En los últimos años se ha reportado un continuo incremento de pérdida y declive de colonias de abejas, en donde la exposición a plaguicidas de origen agrícola constituye una de las posibles causas uno de ellos son los plaguicidas organoclorados y Neonicotinoides (POCs), prohibidos a nivel mundial, debido a su persistencia, toxicidad y ubicuidad, representan una amenaza para los ecosistemas, conjuntamente con los plaguicidas de uso actual (PUA). (Ordaza, 2018)

A través de esta actividad diaria, las Abejas *Mellífera* van bioacumulando todo tipo de moléculas y partículas, en la superficie de su cuerpo o internamente, tanto de la atmósfera como del medio ambiente. El análisis de los compuestos acumulados permite evaluar el nivel de contaminación ambiental general en la zona de

alimentación en un radio hasta 3 km alrededor de las colmenas y apiarios establecidos.

El hombre y las abejas, desde hace 5000 años han co-evolucionado juntos y la supervivencia de las dos especies está íntimamente ligada: las actividades humanas pueden impactar la población de las abejas y de la salud de estas depende la polinización de nuestros cultivos. De hecho, gracias a sus actividades de pecoreo las abejas Melíferas contribuyen a la polinización del 80% de las especies de plantas florales, la polinización de los cultivos representa cada año 9,5 % del valor total de la producción alimenticia mundial. Si los polinizadores desaparecen, no habrá más producción de granos ni de frutas esenciales para nuestra alimentación según el Laboratorio de Monitoreo de abejas de Francia (APILABFRANCE-Biosurveillance-parl'-abeille, 2012)

El Biomonitorio con *Apis Mellífera* podría formar parte del sistema de vigilancia y control de la contaminación atmosférica y agrícola , ya que puede integrar valoraciones cualitativas y cuantitativas, facilitando la gestión tanto de manera preventiva como ante la aparición de alertas y crisis ambientales su utilización como bioindicador se remonta a 1935, cuando Svoboda presintió que este insecto podría proveernos con importante información sobre el impacto medioambiental de ciertos cultivos e industrias en un área determinada. (Crane, 1984)

Son insectos altamente sensibles a los cambios ambientales debido a sus características fisiológicas tales como poseer un cuerpo lleno de pelos que les facilita la captura de sustancias volátiles y su hábito de volar alrededor de la colmena a diferentes alturas y velocidades donde interactúan con el aire, el suelo, el agua y la flora, permiten que esta especie se convierta en una herramienta para el análisis el potencial de las abejas como Bioindicadores Ambientales dado su alta capacidad para capturar, transportar, transformar en sus productos, bioacumular y presentar alteraciones morfológicas como consecuencia de la exposición a elevados niveles de contaminación.

Es una especie abundante, que tiene una amplia área de distribución geográfica bien conocida taxonómicamente fácilmente identificable por personas no especialistas,

se trata del insecto social mejor estudiado y existen abundantes datos sobre muchos aspectos de su biología, fisiología, comportamiento ecológico y etiológico. más utilizada en las prácticas de investigación apícolas de todo el mundo (Von\_FRISH, 1969)

Por lo tanto, puede ser utilizada en ambientes diversos y prácticamente a nivel mundial, posibilitando la realización de protocolos reproducibles y estandarizables. Además, las colmenas pueden ser deliberadamente transportadas a la zona de estudio y dispuestas según los objetivos perseguidos. El número de colmenas y los emplazamientos seleccionados dependerá igualmente del propósito del estudio, ofrece también información sobre los riesgos para otros organismos debido a su sensibilidad a los plaguicidas e insecticidas ello la convierte en una herramienta muy interesante para su uso como organismo centinela o sistema de alerta temprana ante los riesgos ambientales derivados de la utilización de productos fitosanitarios (Bomenshenk&Preston, 1986)

Esto también permite que se puedan medir los contaminantes que se vierten al medio ambiente en un determinado período de tiempo, así como medir su bioacumulación en las colmenas y en los diferentes productos apícolas a más largo plazo, las abejas melíferas pueden responder a determinadas alteraciones ambientales de diferentes maneras. De una parte, no son tolerantes a ciertos contaminantes, como por ejemplo a metales pesados, por lo que pueden acumularlos en sus cuerpos o en sus productos; por otra parte, presentan extrema sensibilidad a otros grupos de contaminantes, como son los plaguicidas, causándoles trastorno afectando su sistema nervioso y en muchas ocasiones la muerte (PORRINI, 2002).

Los productos de la colmena como néctar, cera, pólen y miel son desde el punto de vista ambiental reservorios de información muy valiosa sobre la calidad del ambiente en el que se encuentra la colmena, tanto es así, que este individuo y la colmena se utilizan en Europa como bioindicador de calidad ambiental de una región. Las abejas en su recorrido de pecoreo por la vegetación en busca de néctar y polen colectan contaminantes que luego se distribuyen dentro del ecosistema de

la colmena según las propiedades fisicoquímicas de los mismos. (Balayiannis, 2008)

Se le atribuye a Albert Einstein la frase “si desapareciesen las abejas al hombre sólo le quedarían cuatro años de vida; sin abejas no hay polinización, ni hierba, frutos, ni semillas, ni animales, ni hombres”. No se equivocaba Einstein, actualmente la Organización para la Agricultura y la Alimentación de las Naciones Unidas (FAO) nos dice que hay 100 especies de cultivos que proporcionan el 90% de los alimentos en todo el mundo y que 71 de éstos se polinizan mediante las abejas según la Asociación de Apicultores de Santa Cruz, Bolivia. (ADAPICRUZ, 2018) Cruz

---

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **2.1 Descripción del problema**

Actualmente existe un problema para la sociedad que es la pérdida de la biodiversidad de especies como las abejas por efecto y alteración en el Medio Ambiente ya que la contaminación por uso de agroquímicos, pesticidas, insecticidas, acáricidas, fungicidas, herbicidas, como así también la deforestación de los bosques, contaminación medio ambiental por metales pesados, monocultivos y otros, han generado una mayor atención al estudio de la diversidad biológica, y los efectos de las actividades humana (MIELES\_DEL\_CAMPO, 2020)

El Instituto EarthWatch, cuyo propósito es la investigación ambiental, ha debatido y declarado a las abejas como las especies más valiosas del planeta, en la Royal Geographical Society (Londres). El investigador McGavin fundamentó, cómo un cuarto de millón de especies de plantas con flores depende de las abejas, muchas especies son cruciales para la agricultura mundial y, sin ellas, perderíamos no solo las plantas con flores, sino también muchas frutas y verduras entre otras conclusiones según Naturaleza, Tierra y vida. (NATIVA, 2019)

Estos insectos se encuentran al borde de la extinción fruto de numerosas amenazas que se han agravado durante los últimos años, en buena medida por la acción del ser humano. (JIMÉNEZ, 2018)

Se prevé que el cambio climático tendrá efectos directos sobre los organismos individuales, sobre las poblaciones y sobre los ecosistemas. En cuanto a los individuos, se ha encontrado que el cambio climático podría afectar su desarrollo, fisiología y sus comportamientos durante las fases de crecimiento, reproducción y migración. Esto, traería como consecuencia la alteración en los flujos y calidad de los servicios ambientales que prestan los ecosistemas. (BOTERO, 2015)

La situación actual de las abejas en Bolivia es preocupante, debido a que el censo poblacional de Abejas ha disminuido drásticamente por el uso extensivo de pesticidas y agroquímicos en monocultivos tecnificados que buscan potenciar el rendimiento de la producción agrícola.

El impacto a gran escala en la reducción en las poblaciones de abejas mellíferas tendría un efecto negativo notable sobre la producción de alimentos y la biodiversidad vegetal. La cantidad de abejas y otros polinizadores se está reduciendo en muchas partes del mundo debido, en buena parte, a las prácticas agrícolas intensivas, el monocultivo, el uso excesivo de productos químicos agrícolas y a unas temperaturas más altas asociadas al cambio climático.

---

## **2.2 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA**

Mediante la determinación de la función como Bioindicador que cumple la Abeja Apis Mellífera se podrá disminuir la incidencia negativa del uso de agroquímicos y mejorar el rendimiento apícola en el Cantón Tarupayo zona 2 TCO Itika Guasu de la Provincia O'Connor.

## **2.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿Es posible emplear a la Abeja Apis Mellífera como Bioindicador de la calidad ambiental?

## 2.4. VARIABLES

### 2.4.1. Variable independiente. -

Bioindicador Ambiental

### 2.4.2. Variables dependientes. -

- Rendimiento apícola
- Densidad poblacional en el ciclo de vida de las abejas

### 2.4.3. Operacionalización de las variables

VARIABLE	DEFINICION	DIMENSION	INDICADOR
Bioindicador Ambiental	Organismos o comunidades que pueden responder a la contaminación ambiental mediante alteraciones en su fisiología o a través de su capacidad para acumular polución.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mortandad de Apis Mellífera por uso de agroquímicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de mortandad de Apis Mellífera</li> </ul>
Rendimiento apícola	Cantidad de producción en kilogramos por colmena	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Producción anual</li> <li>• Rendimiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kilogramos</li> <li>• Kilogramos</li> </ul>

*FUENTE: Elaboración propia*

## 3. PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS

### 3.1 OBJETIVO GENERAL

- Determinar la función como Bioindicador Ambiental de la Abeja Apis Mellífera en el Cantón Tarupayo zona 2 TCO Itika Guasu de la Provincia O`Connor.

### 3.2 OBJETIVO ESPECIFICOS

- 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.

- Clasificar, describir los tipos y usos de productos de agroquímicos en la zona de estudio y sus alrededores.
- Implementar estaciones de Biomonitorio de la Apis Mellífera en apiarios para la cuantificación de la mortandad de abejas, rendimiento y densidad poblacional mediante el uso de trampas Undersbasket.
- Analizar muestras de abejas, miel, néctar en ensayos de parámetros físico-químicos y toxicológico de agroquímicos, metales pesados, mediante el método instrumental de Cromatografía gaseosa acoplado en detector en masa
- Proponer un Plan de Buenas Prácticas Ambientales apícolas para los productores de la zona de estudio.

#### **4. HIPÓTESIS**

¿El uso de agroquímicos en la producción agrícola está afectando a la Apis Mellífera en la zona de estudio de la investigación?

#### **5. JUSTIFICACION**

Con la presente investigación se pretende generar información sobre la función como Bioindicador ambiental que cumple la Apis Mellífera en la zona del cantón Tarupayo que está ubicado en la zona 2 de la TCO Itika Guasu en el uso y manejo de agroquímicos, la interacción etiológica de la Abeja Apis Mellífera y su interacción con el Medio Ambiente, así también realizar la identificación que se encuentra en la zona de estudio con el uso, manejo de los agroquímicos, análisis de los productos apícolas en el laboratorio y evaluar los impactos negativos que se provoca los en el ciclo de vida de la Apis Mellífera .

De esta manera se proyecta promover e incentivar a la conservación, protección de la Apis Mellífera y nuestros ecosistemas, para promover el desarrollo Sostenible en el aprovechamiento de nuestros Recursos Naturales que cumple funciones ambientales en las actividades socioeconómicas de las comunidades campesinas e indígenas de la zona de investigación.



Así mismo generar un documento base de información para futuros proyectos de investigación en la zona, proyectos de pre inversión y de Cooperación Internacional para tomar las mejores decisiones en la formulación de Proyectos agropecuarios, Plan de acción municipal en el manejo de agroquímicos en todas las comunidades, distritos de provincia O'Connor y en el Departamento de Tarija como así también como aporte a la investigación de la carrera de Ingeniería en Medio Ambiente de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho a la Educación Superior.