

**Universidad Siglo 21**



**Trabajo Final de Grado. Manuscrito científico**  
**Licenciatura en Administración Agraria**

**Control biológico del Taladro (*Hedyphates betulinus*) con *Beauveria bassiana* en cultivos orgánicos de Yerba Mate, en el departamento de Montecarlo, Provincia de Misiones.**

**Biological control of the drill (*Hedyphates Betulinus*) with *Beauveria bassiana* in organic Yerba Mate crops in the Department of Montecarlo, Province of Misiones.**

**Autor: Costa Marcos Rubén**

**Legajo: VAAG02618**

**Tutor: Dr. Hoyos Hernán Carlos**

**Montecarlo, Misiones, Noviembre del 2021**

## Índice

RESUMEN .....	1
ABSTRACT.....	2
INTRODUCCIÓN .....	3
Objetivo general .....	12
Objetivos específicos.....	12
MARCO METODOLÓGICO .....	13
Método y población muestral .....	13
Participantes. ....	13
Análisis de datos .....	14
Plazos temporales.....	14
RESULTADOS.....	16
DISCUSIÓN .....	26
REFERENCIAS.....	36
ANEXO 1 .....	40

## RESUMEN

Este Trabajo Final de Graduación se centró en la implementación de una alternativa biológica, utilizando el hongo entomopatógeno (*Beauveria bassiana*) para el control de Taladro de la Yerba Mate (*Hedyphates betulinus*) en cultivos orgánicos en el Departamento de Montecarlo, Provincia de Misiones. Para lograr el objetivo propuesto, se realizó encuestas a los productores de la zona, tanto orgánicos como productores convencionales de yerba mate, donde se analizó, proceso y comparo la información obtenidas en dichas encuestas. Como resultado de dicho análisis se puede concluir que el daño ocasionado por el taladro en la zona es significativo, afectando seriamente los rendimientos de los cultivos y directamente la economía de los productores. La población del insecto va en aumento ya que no hay mecanismos eficientes de control, más que la recolección manual de adulto hasta el momento. De modo tal que resulta sumamente interesante la implementación de un método de control biológico como la aplicación de la *Beauveria bassiana*. Logrando de este modo reducir el impacto ambiental con una agricultura más sustentable, mejorar la vida útil de nuestros cultivos, mejorando la calidad de vida de las futuras generaciones.

**Palabras Claves:** *Beauveria bassiana*; *Hedyphates betulinus*; yerba mate orgánica; sustentabilidad; alternativa biológica.

## ABSTRACT

This Final Graduation Project focused on the implementation of a biological alternative, using the entomopathogenic fungus (*Beauveria bassiana*) for the control of Yerba Mate Drill (*Hedyphates betulinus*) in organic crops in the Department of Montecarlo, Province of Misiones. To achieve the proposed objective, surveys were conducted with producers in the area, both organic and conventional yerba mate producers, where the information obtained in said surveys was analyzed, processed and compared. As a result of this analysis, it can be concluded that the damage caused by drilling in the area is significant, seriously affecting crop yields and directly the producers' economy. The population of the insect is increasing since there is no efficient control mechanism, other than manual collection from adults so far, so that the implementation of a biological control method such as the application of *Beauveria bassiana* is extremely interesting. Achieving in this way reduce the environmental impact with a more sustainable agriculture, improve the useful life of our crops, improving the quality of life of future generations.

**Keywords:** *Beauveria bassiana*; *Hedyphates betulinus*; organic yerba mate; sustainability; biological alternative.

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene como finalidad evaluar la efectividad del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* en el control del *Hedyphates betulinus*, conocido como el “Taladro de la yerba mate”, en cultivos orgánicos de yerba mate en el departamento de Montecarlo, Provincia de Misiones. Es un insecto que pertenece al orden Coleoptera, el taladro es específico de la yerba mate, el mismo es considerado una de las principales plagas de este cultivo.

Dado que el estado larval de insecto se da dentro de la rama o tronco de la planta, resulta dificultoso detectar y controlarlo. De ahí surge la necesidad de poner en práctica alguna alternativa de control biológico para dicho insecto, que resulte económicamente viable y por sobre todo amigable con el medio ambiente.

Como objetivo proponemos: Evaluar la efectividad del hongo *Beauveria bassiana* en el control del taladro en cultivos orgánicos de yerba mate en el departamento de Montecarlo, provincia de Misiones. Dicho análisis nos brindara información sobre el control biológico de una de las plagas que más afecta al cultivo de yerba mate en el departamento de Montecarlo, por ende, los primeros beneficiarios serán los productores yerbateros orgánicos.

Los cuales aplicarán biotecnología agregada (tendencia mundial en la actualidad), aportando una mejor calidad de vida. A lo que respecta al sector industrial, generara valor por las indicaciones de productos sin residuos de químicos.

La yerba mate o yerba de los Jesuitas, cuyo nombre científico es *Ilex paraguariensis*, es un árbol perennifolio nativo de la selva paranaense, en su hábitat natural puede crecer hasta los 15 metros de altura, de fuste recto, cilíndrico y puede alcanzar los 30 cm de diámetro aproximadamente, las ramas brotan del árbol en ángulo recto.

Para facilitar la cosecha en los lotes implantados en la actualidad, se mantiene la planta a una altura que varía entre los dos o tres metros dependiendo de algunos factores como; la densidad de plantación y frecuencia de cosecha. En algunos casos se hace dos cosechas al año, decisión que varía de acuerdo a las condiciones climáticas de la campaña.

La cosecha inicia normalmente en los meses de abril-mayo extendiéndose en algunos casos hasta el mes de octubre, periodo en el cual la planta disminuye la circulación de la savia por ende hay mayor porcentaje de hojas maduras, las cuales son de mejor calidad para la elaboración del mate (Yerba Mate Argentina, 2021b).

El mate deriva del quechua “Mati”, que significa calabaza (*Lagenaria vulgaris*). Su consumo se remonta a la época de los Nativos Guaraníes, quienes utilizaban sus hojas como bebida, objeto de culto o moneda de cambio en sus trueques con otros pueblos; “Caá” en la lengua guaraní significa, (planta, yerba o selva), quienes consideraban la planta de yerba un regalo de los dioses.

Los conquistadores españoles hicieron que su consumo se difundiera desde su origen a todo el Virreinato del Río de la Plata. Más tarde los Jesuitas introdujeron el cultivo y fueron los grandes responsables de que la yerba mate sea conocida en el mundo civilizado, cuya costumbre, la del mate, ha permanecido inalterada desde tiempos remotos arraigándose cada vez más y extendiéndose a través del mundo (Yerba Mate Argentina, 2021a).

Argentina es el principal productor de yerba mate del mundo, los otros únicos dos países productores de yerba mate son, Paraguay y el Sur de Brasil. Estos tres países junto con Uruguay son los principales consumidores de la yerba mate. Otros países de América latina, Estados Unidos y la Unión Europea, representan mercados de consumos menos significativos. Sin embargo, la costumbre del consumo de la yerba mate, ha llegado a Medio Oriente llevada por Sirios y Líbanos asentados en zonas productoras. (Araí Yerba Mate, 2021)

En el año 2020 la producción nacional fue de 177.535 hectáreas aproximadamente, alcanzando unos 812,9 millones de kilos de materia prima, de las cuales se exportaron 42,9 millones de kilos. 268,8 millones de kilos se consumieron en el mercado interno. Se necesitan en promedio 3 kg de hojas verdes para obtener 1 kg de yerba terminada. En Argentina, se consume un promedio de 6,4 kg por habitante por año. La yerba está presente en más del 90% de los hogares del país (YNYM, 2020).

En la provincia de Misiones el cultivo de la yerba mate es de suma importancia socio-económica que crece en forma nativa o cultivada, en suelos rojos profundos, bien drenados con alto contenido de hierro y ligeramente ácidos; clima subtropical sin estaciones secas, hacen propicio para el cultivo de la misma.

La importancia de la misma se concentra principalmente en el área de las bebidas como el mate, té, tereré, jugos y gaseosas, en menor medida en el área de la cosmética y actualmente en la gastronomía. La superficie cultivada en la provincia de Misiones es de 154.449 hectáreas aproximadamente en el año 2020, representa el 87% de la producción nacional, y el 13% restante (23.085 hectáreas) se encuentran en el norte de la provincia de Corrientes (YNYM, 2021b).

En los últimos años debido a la tendencia mundial hacia consumo de productos orgánicos, se empieza a cultivar cada vez más yerba mate de manera ecológica, año tras año se van sumando pequeños productores al reto del cultivo sustentable de la yerba mate en la provincia, es allí donde surgen nuevos desafíos, como por ejemplo el control biológico de plagas, y hablando específicamente del Taladro o Tigre de la yerba mate, unos de los insectos con mayor impacto en los cultivos. Su erradicación se lleva a cabo de manera manual hasta el momento, lo que significa un costo elevado en términos económicos, y baja efectividad en el control de las larvas.

En el departamento de Montecarlo, el cultivo de la yerba mate es una de las actividades de mayor relevancia junto con el sector forestal en cuestiones de empleos, ya que en épocas de cosecha se requiere de mucha mano de obra. El método de cosecha sigue siendo manual, como lo fue desde los inicios de la comercialización de la yerba.

En el marco de un proyecto con la Facultad de Ingeniería de Oberá, Provincia de Misiones, Universidad Nacional de Misiones (UNAM), investigadores de LABSE y el Ingeniero Manfredo Seifert, desarrollaron un prototipo de cosechadora. Pero son muy pocas en toda la provincia, ya que para la cosecha mecanizada hay que tener en cuenta varios factores, tales como densidad de plantación, niveles de los terrenos, porcentaje de palos (Código Alimentario Argentino estipula no más de un 35% de palos en la yerba mate canchada), contaminación de hongos, ácaros y otras enfermedades de una planta a la otra por la cuchilla, entre otras.

Por tal motivo aún siguen en una etapa de mejora en las máquinas (Cooperativa agrícola mixta de montecarlo limitada, 2021).

En el año 2020 según datos del INYM, Montecarlo cuenta con 5.962.387 hectáreas de yerba mate, de las cuales unos 12.389.511 kilos de hojas verde son procesadas, estacionadas, envasadas y vendidas por la Cooperativa Agrícola Mixta de Montecarlo, que cuenta con alrededor de 537 socios activos de los cuales 325 son

productores de yerba mate, convirtiéndola en una de las entidades más importantes con el INTA y el INYM en cuestiones de asesoramientos a los productores de la zona (YNYM, 2021b)

En cuanto a la producción de yerba mate orgánica en Montecarlo, la Cooperativa Agrícola Mixta solventa los gastos ante la OIA (Organización Internacional Agropecuaria), para la certificación de 10 productores, los cuales suman 200 hectáreas cultivadas, donde en el mes de Julio se cosecharon alrededor de 900.000 kilos de hojas verdes certificadas.

El precio estipulado por el INYM (Resolución N° 66/20) para el periodo abril/septiembre 2020 fue de \$20,00 por kilogramo de hoja verde y \$76,00 para yerba canchada (cultivo tradicional, no orgánico); para el periodo octubre 2020/marzo 2021 la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación mediante resolución N° 113/2020 estableció los precios en \$ 24,39 por kilo de hoja verde y \$ 92,69 por kilo de yerba canchada.

Pero cabe aclarar que el precio real abonado al productor es de \$ 35,00 el kilo de hoja verde y de \$ 49,00 para kg de hoja verde de yerba mate orgánica (40% más que la hoja de cultivo no orgánico) en la campaña 2020/2021. Esta situación de precios muy por encima de los establecidos oficialmente incentiva a incrementar el cultivo en la zona (Cooperativa agrícola mixta de Montecarlo, 2021).

Con respecto a las plagas en la yerba mate, se conocen 86 especies de insectos que se alimentan de esta planta, sin embargo, la mayoría de ellos ocurren en bajos niveles de población, no causando daños económicos significativos en el cultivo, dentro de estas, (Schapovaloff, 2012b) las plagas que generan daños significativos en el cultivo son:

- *Gyropsylla spegazziniana* “Rulo o psilido de la yerba mate” considerada hoy la principal plaga en la zona productora Argentina. Las hembras depositan los huevos en los brotes nuevos de la planta, inyectando la secreción de una glándula venenosa en los nervios centrales de las hojas del brote haciendo que estas formen un rulo, la hembra coloca en promedio 30 huevos que miden alrededor de 0,42 mm de largo y 0,15 mm de ancho, de color blanco amarillento y en la madurez son de color amarillo anaranjado. Los huevos eclosionan a los 6/8 días, las larvas son de color blanco amarillento con tubérculos laterales formadas con todos los órganos de los adultos



excepto las alas. Una de las principales características de la larva es el gran tamaño de su cabeza.

La cantidad de individuos por hoja puede variar entre los 100 y 150 que permanecen ahí protegidos durante 23 días aproximadamente. Su ciclo de vida es de 30 días, el periodo donde mayor daño ocasiona es en la primavera y al final del verano, principio del otoño, ya que existe una estrecha relación con la brotación de la planta. El método de control utilizado es a través de la aplicación de insecticida, utilizando el principio activo Dimetoato, diluido en una proporción de 100 ml cada 100 litros de agua.

- *Peroginia lusca*, “Oruga rabuda o Marondová” Mariposa de color grisáceo con bandas oscuras en las alas delanteras y otras amarillentas en las alas traseras. La hembra coloca los huevos en forma aislada sobre los brotes terminales. El huevo es casi esférico de 1 mm de diámetro aproximado, de color blanquecino, de los cuales nacen las larvas que son las que se alimentan únicamente de la hoja de la Yerba Mate con gran rapidez generando importantes daños en el cultivo.

La larva llega a medir 60 mm de largo, su cuerpo en general es de color verde amarillento, con una línea longitudinal más oscura o más clara, en algunas ocasiones a lo largo del cuerpo, la parte inferior es azulada, y un cuerno característico en la parte posterior, por el que lo llaman oruga rabuda. Los ataques son más frecuentes en yerbales de alta densidad con poca ventilación, las larvas pequeñas son difícil de detectarlas ya que su color se parece al de la hoja de la yerba mate.

Su presencia es detectada cuando el daño es interesante, presentado ramas descubiertas en los lotes. En el pie de la planta se ven los excrementos que son muy parecidos a los frutos de la yerba. La Pupa; este estadio sucede en el invierno enterrándose en el pie de la planta y saliendo los adultos en la primavera. Son de hábitos nocturnos.

- *Dichopelnus notus* Conocido como el “Ácaro del bronceado de la yerba mate”, son difíciles de verlos a simple vista debido a su pequeño tamaño. Las consecuencias de los mismos generan una defoliación en los brotes de las plantas, como si hubieran sido quemadas en las épocas de brotación, principalmente en días frescos. La diseminación o propagación de los ácaros se da por la acción del viento, pájaros o el hombre dentro de las parcelas.

- *Hedyphates betulinus* “Taladro de la Yerba Mate”, El Taladro es un insecto del orden Coleoptera, pertenece a la familia Cerambycidae, también conocido como Kirito o Tigre de la Yerba Mate. Los adultos pueden llegar a medir 25 mm de largo, cuerpo cubierto de pelos blancos con mayor densidad en la cabeza, pronoto y élitros en los que aparecen manchas negras en forma de “M”. Las antenas son finas y largas, poseen 11 artejos con manchas blancas; es un insecto con metamorfosis completa (holometábolo) (Burtnik, 2006c).

El ciclo de vida del Taladro de la yerba mate es de 422 a 489 días aproximadamente, comenzando con un huevo de color blanco cremoso de unos 25 mm de largos de forma ovalada, los mismos son depositados por las hembras en orificios de la corteza generadas por sus mandíbulas, los lugares más usuales son el cuello de la planta, las ramas y las raíces descubiertas.

A los 12 días la larva de color blanco amarillento, que poseen mandíbulas bien desarrolladas, y carecen de patas, su desplazamiento se da a través de despliegues en el cuerpo que le sirven para su locomoción, de tal modo se introduce en el tronco de la yerba y comienzan a comer el leño del árbol. Pueden permanecer en la planta generando importantes daños durante un periodo de 278 días (9 meses aproximadamente), observándose aserrín al pie de la planta indicándonos la presencia de la plaga dentro de la misma; al permanecer dentro de la planta se dificulta su control con aplicaciones del tipo agroquímico y otro mecanismo.

Las Larvas construyen galerías ascendentes y descendentes a lo largo de las ramas, incluso llegando hasta las raíces de la planta donde provocan los mayores daños, dificultando así la circulación de la savia, generando susceptibilidad al ataque de hongos, debilitando la estructura de la planta, ruptura de las ramas por acción mecánica del viento, caída de hojas, ramas secas e incluso la muerte de la planta.

De la pupa, en un lapso que varía entre 7 y 20 días, emergen los adultos. Generalmente coincide con la primavera, los cuales son visibles en las ramas y trocos de la planta, donde se suele hacer el control en forma manual, recolectándolos (Schapovaloff, 2012a).

Las épocas más susceptibles del cultivo de la yerba mate al ataque de las plagas se dan al inicio de la primavera, cuando la temperatura comienza a ascender, momento de mayor brotación de la planta, por lo que si el ataque es excesivo repercutirá

negativamente en la producción de hojas de la yerba. Los métodos de controles más tradicionales son, podas en el caso del Rulo, utilización de trampas luminosas o coloridas, recolección manual de adultos para el caso del taladro. (Sistema Nacional de Vigilancia y Monitoreo de plagas, 2021).

Montecarlo, ubicado sobre el Río Paraná a 180 km de Posadas, la capital de la Provincia de Misiones, y a 124 km de Puerto Iguazú. La ciudad de Montecarlo fue fundada principalmente por emigrantes alemanes, el 04 de mayo del año 1920. Hoy conocida como Capital Nacional de la Orquídea y Provincial de la Flor.

En su momento la compañía colonizadora Carlos Culmey y Cía. publicaba en 1919 sus planes de ventas de parcelas, las chacras en promedio eran de 20 a 30 hectáreas cada una, organizadas de tal manera para que todas y cada una tenga acceso al agua, ya sea de nacientes o cursos de agua en su predio.

Al principio la vía de comunicación más utilizada era el Rio Paraná a través de barcazas, medio por el cual se trasportaba toda producción primaria, que en la época era básicamente maíz, tabaco y fécula de mandioca. Al pasar de los años la comercialización con los intermediarios se hacía más dificultosa en cuestiones de precios y calidad, fue donde pioneros de la zona en el año 1930 fundaron la Cooperativa Agrícola Mixta de Montecarlo, momento donde se creó el secadero de Yerba Mate (Cooperativa Agrícola Mixta de Montecarlo, 2021).

Dado que la población productora de yerba mate en el departamento de Montecarlo, en su gran mayoría son pequeños productores con superficies promedio de 20-25 hectáreas, un número reducido de productores han iniciado la transformación de sus yerbales hacia la producción orgánica.

Con la creación del Instituto Nacional de la Yerba Mate, (Ley N° 25.564 febrero del 2002) donde unos de sus principales objetivos es promover, fomentar y fortalecer el desarrollo de la producción, elaboración, industrialización, comercialización y consumo de la yerba mate y sus derivados. (YNYM, 2021a)

Con lo cual se está incentivando e incluso financiando de alguna manera el cultivo de yerba mate orgánica en la provincia. La cooperativa de Montecarlo cuenta con un reducido número de productores (10 productores) de yerba mate orgánica certificada, (900.000 kg para el 2020), pero el número de productores que van tomando

dicha postura va en aumento año tras año (Cooperativa Agrícola mixta de Montecarlo, 2021).

La producción orgánica de yerba mate como cualquier otra producción de este tipo, presenta mayores desafíos en cuanto al control de plagas y malezas debido a las limitantes del uso de agro tóxicos de cualquier índole, con más razón cuando hablamos de yerba mate donde en la actualidad no hay tantos estudios al respecto, de ahí surge una de las inquietudes de cómo controlar biológicamente las plagas en el cultivo y mejorar así la productividad que impacta positivamente en nuestra economía.

Los hongos entomopatógenos son microorganismos capaces de infectar a distintos artrópodos, más de 200 especies de insectos. La Dra. Shapovaloff María Elena en un trabajo realizado en el año 2015 “diversidad y patogenicidad de especies de hongos entomopatógenos en insectos plaga de la yerba mate *Ilex paraguariensis* en la provincia de Misiones” realizó muestreos de distintos lotes de cultivos de yerba mate dentro de la provincia de Misiones, en un total de 40 muestras logro aislar y caracterizar 29 aislamientos fúngicos, de los cuales son 17 de *Beauveria Bassiana* (59% del muestreo).

El ciclo de vida del hongo consta de dos fases: la patógena y la saprofítica, desarrollándose en 8 etapas: (Schapovaloff, 2012a)

- 1- Adhesión: es el primer contacto del hongo con el insecto donde la espóra (conidio) se adhiere a la superficie del insecto.
- 2- Germinación: Empieza la formación del tubo germinativo y un órgano sujetador llamado apesorio, el cual le permite adherirse a la superficie del insecto. Para que la geminación sea efectiva es necesario una temperatura entre los 23 – 25 °C y una humedad relativa del 92% aproximadamente.
- 3- Penetración: penetración y multiplicación del hongo en el hemocele del insecto, el hongo penetra por las partes blandas del insecto.
- 4- Producción de toxinas: dentro del insecto el hongo se ramifica y coloniza a su huésped produciendo una toxina llamada Beauvericina, la que produce la muerte del insecto.
- 5- Muerte del insecto: el patógeno muere y marca el fin de la fase parasítica dando inicio a la Segunda fase llamada Saprofítica.

6- Multiplicación y crecimiento: Colonización total del insecto y emergencia del hongo hacia afuera de la cutícula, esto se da por la multiplicación de sus unidades infectivas, las hifas. Después de la completa invasión, el desarrollo posterior del hongo depende de la humedad relativa, de no darse estas condiciones el insecto permanecerá en estado aparente de momificación. (intagri, 2021)

7- Esporulación del hongo.

8- Diseminación del inocuo. (intagri, 2021)

Luego de lo mencionado surge la necesidad de desarrollar las siguientes preguntas que regirán la investigación: ¿Cuál es el grado de conocimiento que poseen los productores orgánicos de yerba mate en el departamento de Montecarlo, Misiones sobre la efectividad del hongo *Beauveria bassiana*? ¿Qué se entiende por hongo *Beauveria bassiana*? ¿Cuál es la importancia de llevar a cabo una actividad yerbatera sustentable en el departamento de Montecarlo, Misiones? ¿Cuál es la importancia del control de plagas en los yerbales? ¿Qué es el taladro de la yerba mate "*Hedyphates betulinus*"?

Referentemente a los antecedentes sobre el tema, se encuentra la investigación de Góngora Botero, Marín y Benavides Machado (2009) los cuales establecen las claves para el éxito del hongo BB como controlador biológico de la broca del Café en Colombia, considerando que el interés surge por generar una caficultura orgánica y limpia, sin daños ambientales causados por los insecticidas químicos, abriendo campo al uso del hongo BB en el control de la broca.

Con respecto al problema específicamente en Argentina, es posible mencionar la investigación de la Dra. Coll (2011) "Manejo integrado del taladro de la yerba mate (*Hedyphates betulinus*)", cuyo objetivo era conocer los momentos de mayor incidencia de la plaga mediante el estudio de la curva poblacional, y presencia estacional en distintas regiones yerbateras de la provincia de Misiones. Además, la determinación de presencia de depredadores o enemigos naturales (Predadores, parasitoides y entomoptógenos).

El trabajo constaba de monitoreos continuos en el centro de la provincia y recolección manual de ejemplares adultos durante el monitoreo y acondicionamiento en jaulas. Se desconoce el registro de las publicaciones con los resultados de dicha investigación. Dentro de la búsqueda exploratoria se pudo observar que se presenta un

vacío de información y de análisis acerca de la efectividad del hongo *Beauveria bassiana*.

Teniendo en cuenta lo expuesto y considerando la relevancia del control en los cultivos orgánicos de yerba mate, la presente investigación intenta responder el siguiente interrogante: ¿Cuál es la efectividad del hongo *Beauveria bassiana* en el control de *Hedyphates betulinus* en cultivos orgánicos de yerba mate en el Departamento de Montecarlo, Provincia de Misiones, Argentina, durante al año 2021?

De esta manera, el problema se torna relevante, ya que está estrechamente vinculado con el mundo de la sustentabilidad ambiental. En cuanto a las investigaciones existentes, se relacionan con la presente, ya que permiten abrir un nuevo camino de investigación. A partir de lo mencionado, la presente investigación, busca innovar de dos maneras.

La primera, abordando la temática con una mirada puesta en las principales plagas del cultivo, y su manejo adecuado, ya que se considera que a partir de un monitoreo periódico y de las bases de la capacitación y conocimiento de los productores se generara una incidencia y fluctuación de la misma, así también se otorgaran beneficios para mantener un sistema equilibrado y con producción sustentable.

Por tal motivo y a fin de dar respuesta al problema planteado, se presenta como:

### ***Objetivo general***

Evaluar la efectividad del hongo *Beauveria bassiana* en el control de *Hedyphates betulinus* en cultivos orgánicos de yerba mate en el Departamento de Montecarlo, Provincia de Misiones, Argentina, durante al año 2021.

### ***Objetivos específicos***

- Identificar el grado de conocimiento que poseen los productores orgánicos de yerba mate en el departamento de Montecarlo, Misiones sobre la efectividad del hongo *Beauveria bassiana*.
- Conocer la importancia de llevar a cabo una actividad yerbatera sustentable en el departamento de Montecarlo, Misiones.

- Identificar la importancia que los productores orgánicos de yerba mate del departamento de Montecarlo, Misiones, otorgan al control de plagas en los yerbales.

## MARCO METODOLÓGICO

### *Método y población muestral*

En el presente trabajo, el tipo de estudio, fue de carácter descriptivo debido a que se describieron situaciones y eventos, donde se especificaron las propiedades del objeto de estudio, fue de tipo explicativo, debido a que todos los productores, necesitan tener una guía explicativa. Con respecto al enfoque, tuvo lugar al tipo cualitativo, en donde este método proporcionó un proceso de indagación flexible en la búsqueda de la interpretación de los eventos, ya que abarca una variedad de técnicas y estructuras aceptadas.

Teniendo en cuenta que la investigación cualitativa se preocupa por la construcción del conocimiento sobre la realidad social y cultural desde el punto de vista de quienes la producen o viven, el enfoque cualitativo es pertinente. (Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio, 2014).

El diseño de la investigación, fue de tipo no experimental, dado que se realizó estudios sin la manipulación de variables y en los que solo se observaron los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos.

De acuerdo con la investigación no experimental fue de diseño longitudinal, debido a que el estudio se llevó en distintos momentos determinados. Esta investigación; no experimental de forma longitudinal, se realizó sobre casos de estudio de productores a partir de distintas fuentes (Hernández Sampieri et al. 2014).

### *Participantes.*

A la población total la componen los productores yerbateros orgánicos inscriptos en el INYM, (totalidad de productores inscriptos a la fecha) de la localidad de Montecarlo, Misiones. De modo tal que se entrevistaran además, 11 productores

convencionales de la zona como testigos. (De acuerdo a la accesibilidad a los establecimientos y a la aceptación de la gente implicada a la investigación, a responder a los cuestionarios planteados). La población maestra se estableció a partir de la existencia de 10 productores orgánicos, en base a ello se estableció una muestra que representa al 100% de la población orgánica, y un número proporcional de productores convencionales.

### ***Instrumentos***

Para el relevamiento de la información, se llevaron a cabo las encuestas<sup>1</sup>, y en algunos casos visita a establecimientos de referencia en el tema y entrevista a profesionales expertos en la temática.

### ***Análisis de datos***

Se llevó a cabo lo siguiente: se realizó una descripción de cada una de las encuestas. Primero, desde un punto de vista general, que mostró una breve historia de las empresas a modo de contextualizar la situación general. Se sistematizaron en tablas, de manera comparativa la información recibida de cada uno de los tópicos propuestos, de manera que se consideraron los diferentes objetivos específicos planteados.

Se analizó, la información sistematizada, comparando todos los casos y observando en cuáles se responde a la problemática planteada mediante tablas. Los datos recogidos de las encuestas se tabularon en planillas de cálculo de tipo Excel y se graficaron en forma de torta o de barras según se den la aparición de los datos, para que sean más evidentes de ser mostrados.

### ***Plazos temporales***

---

<sup>1</sup> Ver Anexo I.



Se espera que el presente proyecto se pueda ejecutar entre 10 y 15 semanas, entre las entrevistas a las unidades muestrales, el procesamiento de los datos y la elaboración de conclusiones.

## RESULTADOS

Todos los productores encuestados en este trabajo de investigación manifestaron su conformidad en cuanto al uso de dicha información con fines académicos, aceptando así el consentimiento solicitado en dicha encuesta. La investigación se llevó a cabo a través de entrevistas realizadas a 21 productores agropecuarios del departamento de Montecarlo, Provincia de Misiones, donde el 11 de ellos son productores convencionales de yerba mate, 8 de ellos se dedican a la producción orgánica y los otros 2 llevan adelante una producción mixta (Orgánica y convencional).

Para dar respuesta a los objetivos específicos, en primer lugar, se consultó sobre la superficie destinada a la actividad agropecuaria, que, con respecto a los productores orgánicos, el 60 % de los productores orgánicos encuestados poseen más de 100 hectáreas, un 20% de ellos cuentan con una superficie que varía entre 21 a 50 hectáreas y el otro 20% con superficies entre 51 y 100 hectáreas.

En cambio, los productores que cultivan yerba inorgánica en cuanto a la superficie para la explotación agropecuaria el 54.5% tiene entre 51 y 100 has. Un 27.3% cuenta con superficies superiores a las 100 has, y el 18.2% cuentan con una superficie menor a las 50 has.

A su vez, se le consultó sobre qué factores ambientales considera que llevaba de manera sustentable en su actividad agropecuaria. Ver la *figura N° 1 y 2: Manejo de factores ambientales*; podemos observar que en el caso de los productores orgánicos el (40%) considera el factor agua y tierra como los recursos más importantes, otro (30%) hace mención de tierra agua y biodiversidad, en cuanto al recurso Agua solamente el (10%) manifiesta llevar a cabo el manejo sustentable, otro grupo del (10%) contesta desconocer, y un último grupo del mismo porcentaje maneja los factores tierra y biodiversidad.

En cuanto a los productores de yerba tradicional el (42,9%), maneja de manera sustentable los recursos tierra y agua, mientras que el (19%) contesta por los tres recursos, otro (19%) declara desconocer, en cuanto a tierra y biodiversidad el (9,5%) y un (9,6%), menciona el factor tierra solamente.

Figura N°1 Manejo de factores ambientales de la producción Orgánica

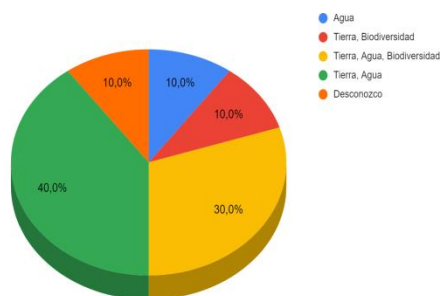
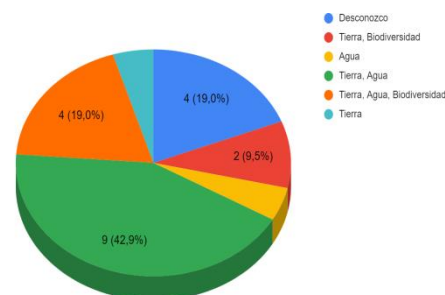


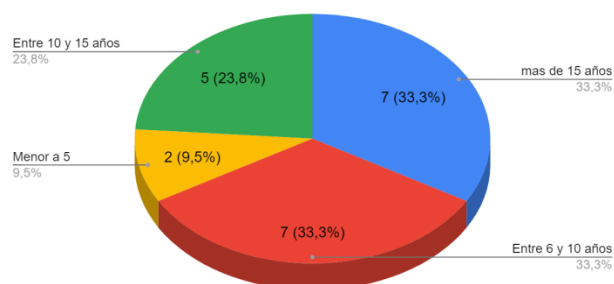
Figura N° 2 manejos de factores ambiental prod. Conve.



Nota: elaboración propia (2021)

Consultado sobre la densidad de plantación, obtuvimos como resultado que (%28,6) del total de la población encuestada posee una densidad de 2000 plantas por Has. El (23,8%) tiene 3000 plantas por hectárea, dos extractos del (19%) cuentan con 1500 y 2500 plantas por hectárea sucesivamente, y tan solo un (9.5%) cuentan con 1000 plantas por hectárea.

Figura N° 3, edad promedio de los cultivos



Nota: elaboración propia (2021)

Observando la *figura N° 3*, apreciamos que el (33,3%) del total cuenta con yerbales con más de 15 años, otro grupo en igual porcentaje al anterior, tienen yerbales de una edad que ronda entre los 6 y 10 años; un porcentaje menor (23,8%) poseen yerbales que están entre 10 y 15 años de edad y por ultimo un (9,5%) con yerbales menores a 5 años.

Con respecto a la consulta sobre el número de cosechas realizadas por año en sus yerbales, concluimos que en el caso de los Productores Orgánicos el (66,7%) realiza 2 cosechas al año mientras que el (33,3%) realiza una sola cosecha. En el caso de los productores convencionales, el (54,5%) realiza dos cosechas anuales y un (45,5%) cosecha una sola vez al año.

Figura N° 4 Cantidad de cosechas anuales orgánico

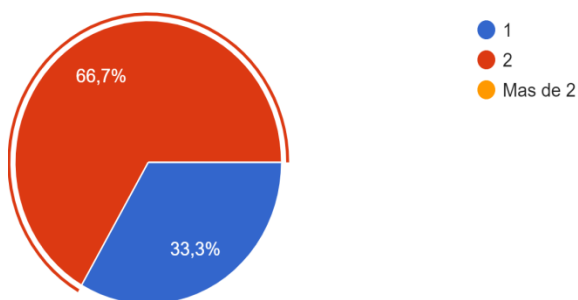
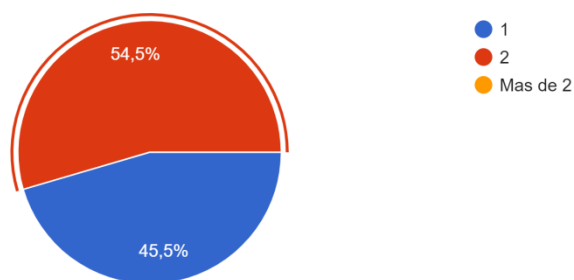


Figura N° 5 Cantidad de cosechas anuales convencional



Nota: elaboración propia (2021)

En cuanto a los rendimientos son muy variados en ambos modelos de cultivos, como podemos observar en la (figura N°6). Donde tenemos 4 Productores con rindes promedios de 6 Tn. Anuales; 2 con rindes de 7 Tn; 1 Productor con rindes de 9 Tn. Anuales de hoja verde y 8Tn; 5Tn; y 4 Tn, respectivamente para cada productor

Figura N° 6: Rendimiento anual en toneladas de hojas verdes de yerba mate orgánica



Nota: elaboración propia (2021)

En este caso (*figura N°7*) hay 3 productores con un rendimiento promedio de 6 Tn. anuales de hoja verde; 2 productores con 4 Tn. Y rindes de 2 Tn. 5Tn. 7Tn, para los demás restantes.

*Figura N° 7: Rendimiento anual en toneladas de hojas verdes de yerba mate en cultivo convencional*



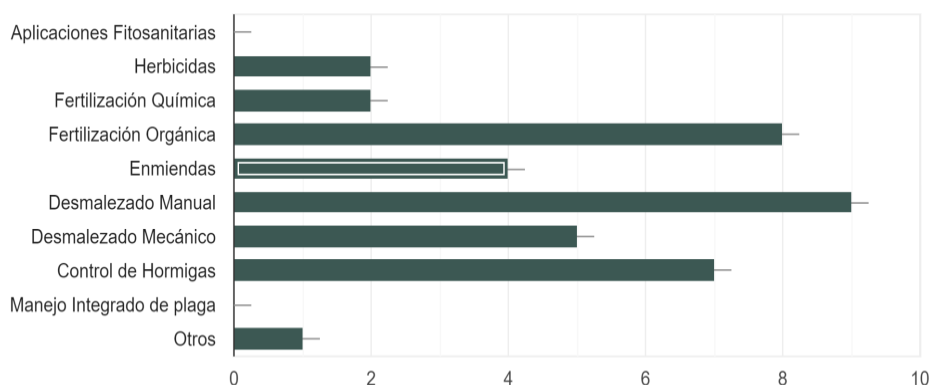
Nota: elaboración propia (2021)

Respecto el método de cosecha, los resultados nos arrojan lo siguiente: para el sistema de cultivo Orgánico el (100%) realiza la cosecha de manera manual (tradicional), mientras que para el cultivo convencional tenemos un (81,8%) que cosecha de manera tradicional, un (9,1%) realiza la cosecha de manera mecanizada y un único productor que realiza sus cosechas utilizando ambos métodos es decir manual y mecanizado en algunos casos.

Se les pregunto qué ventaja consideran que tiene el cultivo de yerba mate por sobre otros cultivos, ¿porque lo elegían?; donde nos encontramos con respuestas muy variadas, pero la gran mayoría cultiva la yerba mate por el Clima, rentabilidad y conocimiento en la temática.

Se indago sobre las prácticas de manejo de los yerbales y los resultados fueron los siguientes, observamos las (*figuras N°. 8 y 9*) los siguientes datos:

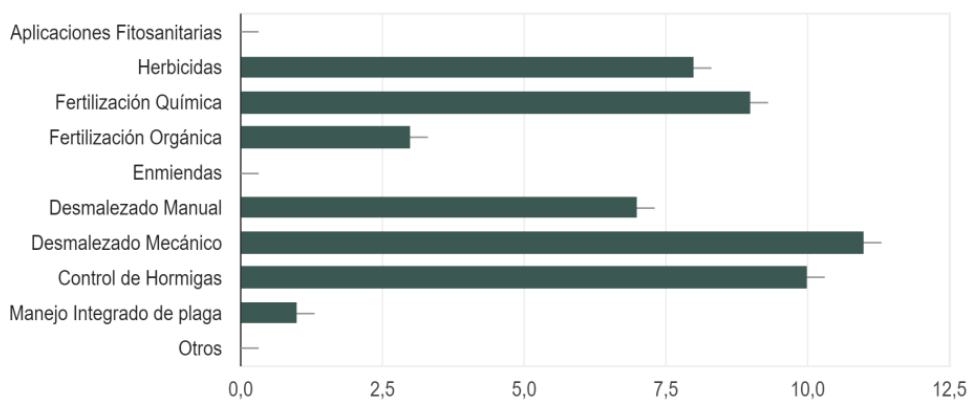
Figura N° 8 Manejo de cultivo Orgánico



Nota: elaboración propia (2021)

Como podemos apreciar los resultados de la (figura N° 8), vemos que el (20%) utiliza herbicidas, y un mismo porcentaje fertiliza con químicos sus yerbales. El (80%) utiliza fertilizante orgánico y además el (40%) aplica algún tipo de enmienda orgánica a su cultivo, el desmalezado manual está presente en el (90%) de los casos y el (50%) utiliza alguna máquina para el control de malezas. El (70%) menciona el control de hormigas en su parcela, y un (10%) indica que realiza alguna otra práctica.

Figura N° 9 Manejo de cultivo Convencional



Nota: elaboración propia (2021)

Los resultados de las prácticas de manejo en el cultivo convencional son las siguientes (*figura N°9*). El (72,7%) utiliza herbicidas para el control de malezas, el (100%) usa algún tipo de maquinaria para el desmalezado, en cuanto el desmalezado manual es implementado por el (63,6%), en cuanto a la fertilización el (81,8%) agrega fertilizantes químicos y un (27,3%) fertilizantes orgánicos.

Dentro de ellos el (90,9%) realiza algún tipo de control de hormigas en sus yerbales, y uno de ellos menciona el Manejo Integrado de Plagas. Se les pregunto qué tipo de cultivos hacían asociados a la plantación de yerba y los resultados fueron los siguientes: (*Figura 10 y 11*)

Figura N° 10: Cultivos asociados a la yerba orgánica

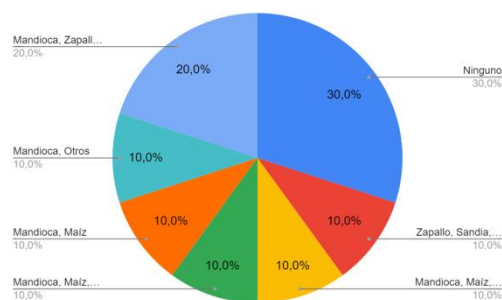
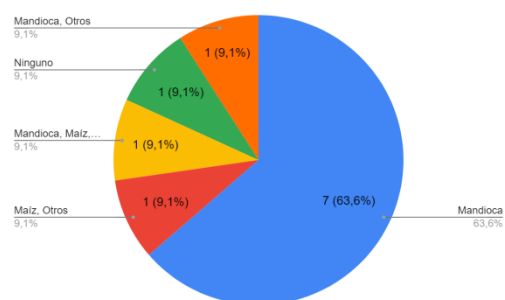


Figura N° 11: Cultivos asociados a la yerba convencional



Nota: Elaboración propia (2021)

Como vemos en la (*Figura N° 10*) el (30%) no realiza ningún cultivo conjuntamente con la yerba mate, mientras que el (20%) siembra mandioca y cultivos anuales, un (10%) siembra maíz, un mismo porcentaje hace mandioca y otros cultivos, también tenemos un productor que hace mandioca y maíz, otro (10%) siembra mandioca maíz y otros.

En este caso (*Figura N° 11*) vemos que el (63,6%) cultiva mandioca entre sus yerbales, mientras que el (36,4%) alterna entre Maíz mandioca, cultivos anuales y otros dentro de sus yerbales.

Una vez preguntado que plagas del cultivo de la yerba mate conocían y/o afectaban, arribamos a los siguientes resultados el (20%) conoce solamente el Taladro y el Rulo del yermo mate, mientras que otro (20%) conoce el taladro, rulo y ácaros, de mismo modo podemos ver que un (10%) no conoce ninguna plaga que afecte al cultivo.

Los resultados para el caso del cultivo tradicional son los siguientes: el (27,3%) manifiesta conocer el Taladro, Rulo, Marondová y Ácaros, de mismo modo que el (27,3%) conoce solamente el Taladro y el Rulo, seguido por el (18,20%) que conoce el Taladro, Rulo y Marondová; un (9,1%) conoce sobre el Rulo, de igual manera un porcentaje del (9,1%) no conoce ninguna plaga.

Se indago en que momento del año realiza los controles de las plagas en sus cultivos y concluimos lo siguiente: ver (*Figuras N° 12 y 13*)

Figura N° 12 Control de plagas cultivo orgánico

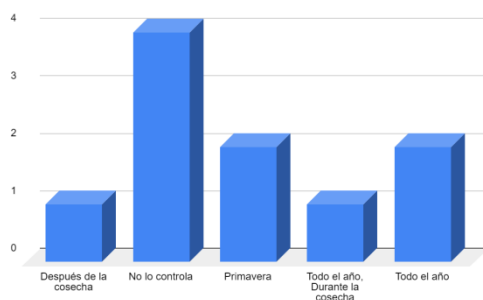
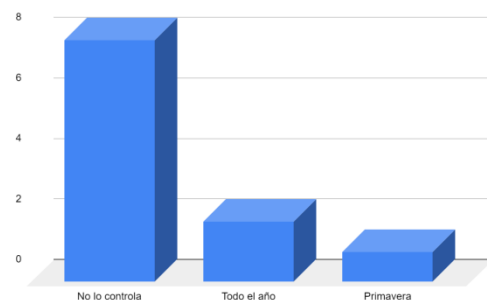


Figura N° 13 Control de plaga convencional



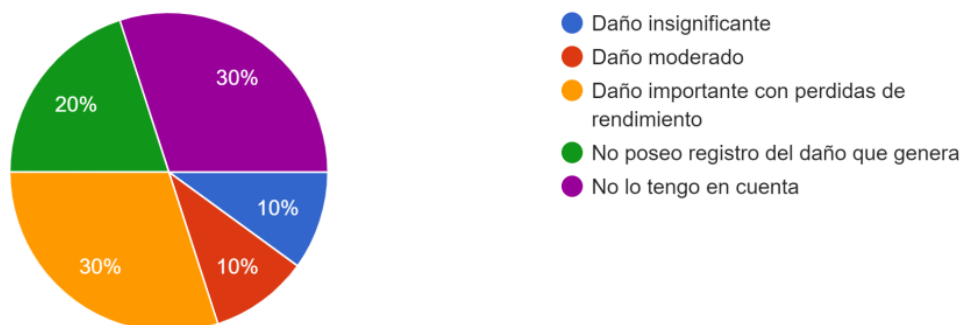
Nota: Elaboración propia (2021)

Podemos ver que el (40%) no realiza ningún control sobre plagas en el cultivo, mientras que un (20%) controla durante la primavera y un mismo porcentaje del (20%) realiza el control durante todo el año. En el caso de los cultivos tradicionales el (72,7%) no controla ningún tipo de plaga; un (18,20%) controla durante todo el año, y una fracción del (9,1%) controla solo durante la primavera.

Con respecto a la pregunta sobre el daño ocasionado por el Taladro específicamente en el cultivo manifestaron lo siguiente: (*Figura 14*)



Figura N° 14 Daño ocasionado por el taladro en la yerba

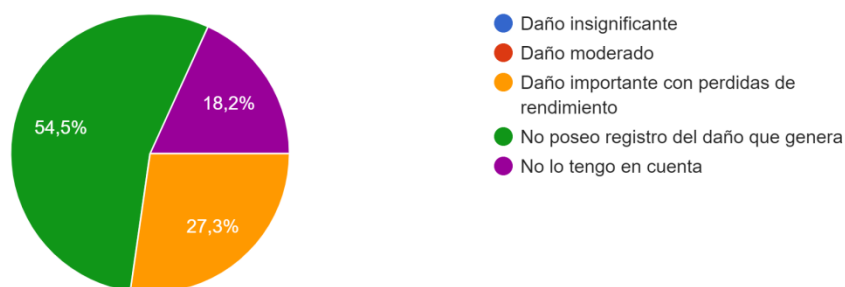


Nota: elaboración propia (2021)

En este gráfico podemos observar que el (30%) no lleva en cuenta los daños ocasionados por el taladro, mientras que el otro (30%) considera que genera pérdidas importantes en el cultivo, un (20%) manifiesta no poseer registros de los daños, el (10%) dicen sufrir daños moderados y el otro (10%) considera daños insignificantes.

En el caso de los cultivos tradicionales en la *figura N° 15*, vemos como el (54,5%) no cuenta con registros de los daños que genera el taladro en el cultivo, para el (27,3%) los daños son importantes con pérdidas de rendimiento, y el (18,2%) no lo lleva en cuenta.

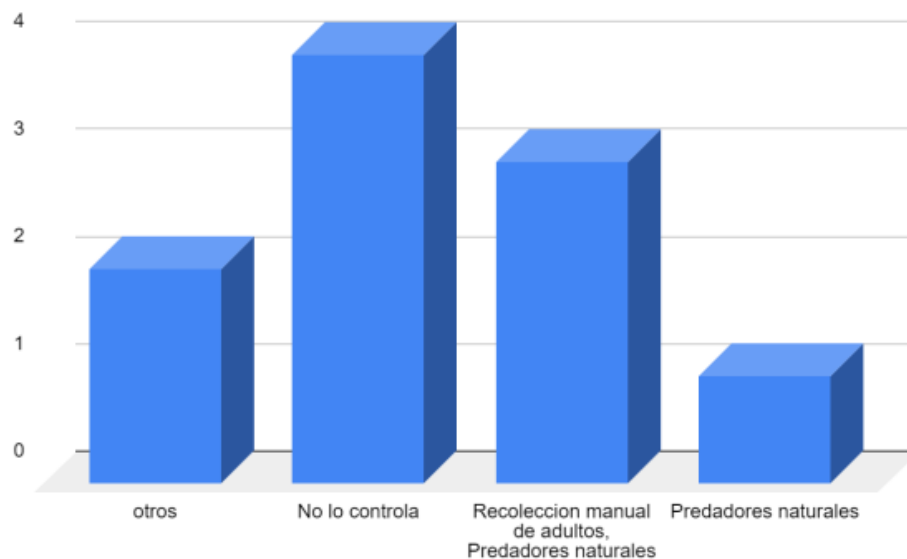
Figura N° 15: Daño ocasionado por el taladro en la yerba mate convencional



Nota: elaboración propia (2021)

En cuanto al método de control del taladro la población manifestó lo siguiente:

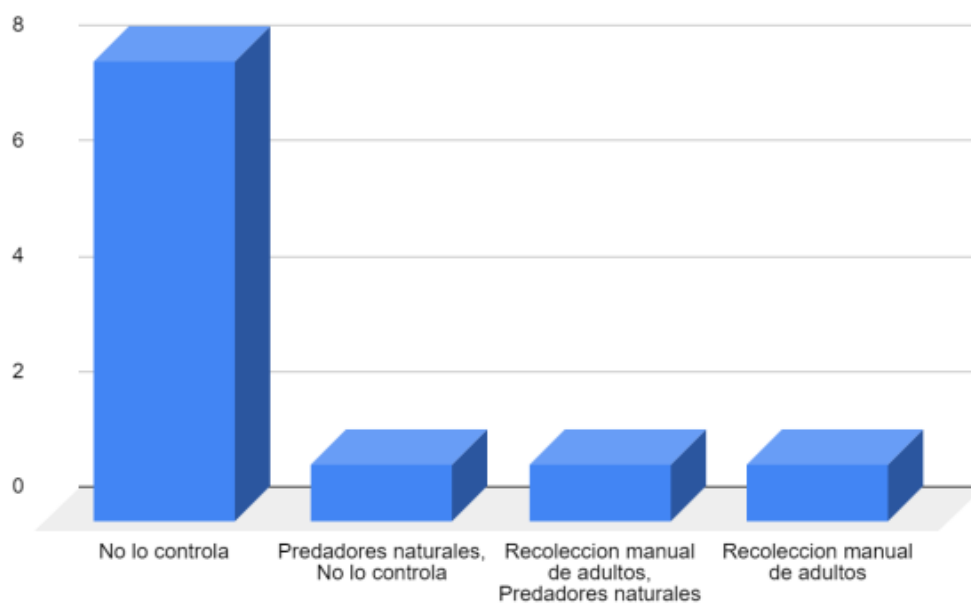
Figura N° 16 Métodos de control de taladro yerba orgánica



Nota: Elaboración propia (2021)

Como podemos observar en la *figura 16* el (40%) no realiza ningún control sobre el taladro, el (30%) hace recolección manual, un (10%) menciona depredadores.

Figura N° 17 métodos de control de taladro



Nota: Elaboración propia (2021)

Para el caso de los cultivos inorgánicos (Figura 17) el (72,7%) no controla dicho insecto en sus cultivos, mientras que un (9,1%) realiza recolección manual de naturales, y un (20%) hablan de otros métodos de control adultos, otro (9,1%) hace control manual u predadores naturales, y un último (9,1%) deja en manos de los predadores naturales solamente.

## DISCUSIÓN

La finalidad del presente manuscrito científico es evaluar la efectividad del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* en el control biológico de taladro (*Hedyphates betulinus*) en cultivos orgánicos, de yerba mate en el Departamento de Montecarlo, Provincia de Misiones.

La agricultura moderna es altamente dependiente de los fitosanitarios y su empleo repetido provoca problemas de resistencia y resurgencia de organismos nocivos, residualidad en los suelos y en el agua, como así también eliminación de especies benéficas, toxicidad para el hombre, animales y plantas, y acumulación de sustancias tóxicas en los alimentos. Como se mencionó anteriormente la yerba mate no sufre mayores alteraciones en su proceso más que el secado, molienda y estacionado de las hojas.

Ante la problemática en el cultivo y, contando con pocas alternativas de manejo y control de las plagas en los yerbales orgánicos, surge la necesidad de implementar una estrategia biológica, es este caso, con el hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* para control del taladro. Una de las plagas con mayor incidencia es estos cultivos. Con lo cual, este método brinda biotecnología agregada, aportando una mejor calidad de vida y sustentabilidad ambiental, del mismo modo, generar valor agregado en el sector industrial yerbatero con la venta de productos orgánicos certificados.

A lo largo de la historia, la producción yerbatera de la provincia ha atravesado diversas crisis económicas, vinculadas principalmente con la caída de los precios de la materia prima (hoja verde), con la intervención estatal, situación de libre mercado; los cambios políticos y económicos que hemos atravesados en los últimos años, no ha modificado sustancialmente la estructura yerbatera, como así tampoco en mayor proporción la cantidad de productores (Sena, 2003).

Debido a todo esto, la poca superficie, la inestabilidad en las políticas y caída en los precios, surge la necesidad de buscar alternativas a la producción para que sea más rentable, ya que vender producto orgánico tiene un precio diferenciado, con esto se llega a la conclusión que en la mayoría de los casos encuestados, el cambio de método de producción se dio mayormente por una cuestión económica y no ambiental.

Como respuesta a esta situación se crea el Instituto Nacional de la Yerba Mate (INYM), el 21 de febrero del año 2002, sancionada por ley N° 25.564, reglamentada 5 meses después por decreto N° 1240. (Sena, 2003) con el objetivo de fomentar, promover y fortalecer el desarrollo de la producción yerbatera.

Con todo esto, los pequeños productores empiezan a buscar una diferenciación en la producción, ya sea aumentando el rendimiento por Ha., y/o la transformación de sus yerbales en producciones orgánicas. Mejorando así sus ingresos, manteniendo las mismas superficies implantadas.

Como la producción orgánica de yerba mate en Montecarlo tiene pocos años de trayectoria, por ende, poca información en cuanto al control de plagas; de ahí surge la necesidad de indagar sobre la misma en el siguiente trabajo. Para ello, se realizaron encuestas a los productores yerbateros del departamento de Montecarlo, en la mayoría de los casos se visitó al productor en su establecimiento, dado que la zona no todos cuentan con señal telefónica ya sea para el uso de correo electrónico o celulares, donde se recopiló información sobre la producción de yerba orgánica y convencional.

Uno de los objetivos específicos de este trabajo fue conocer la importancia de llevar a cabo una actividad yerbatera sustentable en el departamento de Montecarlo, y de esta manera poder brindar una solución efectiva y ambientalmente amigable para uno de los insectos (Taladro) que mayor daño causa a los cultivos de la zona.

Con la información obtenida de las encuestas se pudo observar que son pequeños productores en su gran mayoría, en el caso de productores de yerba mate orgánica con superficies inferiores a las 50 hectáreas, no obstante el mayor porcentaje de sus ingresos anuales provienen de la yerba mate.

Comparando ambos modelos de producción, se observa que los productores yerbateros orgánicos poseen rendimientos en Kg. muy similares a los productores convencionales, con una diferencia importante en el precio de la hoja verde, motivo por el cual, cada vez se suman más productores al reto de producir yerba mate orgánica, a todo esto hay que tener en cuenta otros beneficios tales como; al estar inscriptos como productores orgánicos hacen mención al beneficio de algunos créditos y subsidios por parte del INYM.

El rendimiento promedio en ambos métodos de cultivo es de 6 toneladas de hoja verde por hectárea por año. Cabe destacar que hay productores, una minoría, que

superan las 8 y 10 toneladas de hojas anualmente por hectárea. Rendimientos aun así, muy por debajo de los potenciales de la zona, donde hoy tenemos productores que cosechan hasta 14 toneladas de hoja verde por hectárea por año (INYM, 2021a).

En cuanto al manejo de los yerbales, se observó que la mayoría modificó las prácticas en yerbales ya existentes, dejando de utilizar herbicidas y fertilizantes químicos por un determinado periodo de tiempo, logrando así la certificación de la Organización Internacional Agropecuaria (OIA). En los últimos 4 o 5 años con el aumento del precio de la hoja verde se hizo notar. Por lo que en la zona donde los viveros forestales, se reinventaron para hoy producir plantines de yerba mate híbrida, este cultivo paso a ser la principal actividad agrícola en el departamento de Montecarlo.

A partir del presente año la cantidad de superficie que puede agregar un productor de cualquier índole, está condicionada a la resolución N° 170/2021 de YNYM donde limita a los productores a 5 hectáreas de yerbales nuevos implantados por año. (Boletín Oficial de la República Argentina, 2021)

El cultivo en la actualidad está atravesando unos de sus mejores momentos en la historia en cuanto a precio y rentabilidad, al punto que, productores han eliminado lotes con pinos resinosos (Taeda y Elliotti), Araucarias Angustifolias e incluso potreros para cultivar yerba, La mayoría de estos yerbales entrarían en plena producción para el año 2022/2023, es decir a partir del quinto o sexto año de implantado. Todos estos lotes son de alta densidad, genética de INTA, casi la totalidad fue implantada pensando en una cosecha mecanizada, teniendo graves problemas con algunas plagas y enfermedades desde ahora.

Estos yerbales en su mayoría ya fueron implantados respetando curvas de nivel y con algún tipo de cubierta verde, a causa de que el INYM tiene una participación más activa en cuestiones de asesoramiento en los últimos años.

A partir del año 2016 con la firma de un convenio entre INYM – IRAM con el objetivo de generar acciones conjuntas para desarrollar una visión estratégica del sector que contribuya a mejorar la competitividad y sustentabilidad de las actividades, en donde el Instituto Nacional de la Yerba Mante se hace presente con más frecuencia ante los productores aportando asesoramiento (INYM, 2016).

A lo que respecta la yerba mate orgánica cada vez son más los productores que están camino a la certificación, estos también están modificando las densidades y

eliminando el doble cultivo como el de la mandioca, implementando así cubiertas verdes en sus yerbales, logrando de este modo mejor equilibrio en el ecosistema.

A partir del 2021 el INYM inicio con una campaña de capacitación para la creación de fertilizantes y enmiendas orgánicas para los yerbales, dicha campaña está teniendo un éxito interesante, con mejoras notorias en los cultivos recién implantados. (INYM, 2021b).

Dicha producción está amparada por la ley N° 25.127, incluye sistemas de certificación y control de la producción. Se trata de un sistema de producción sostenible que promueve el cuidado ambiental, mediante el fortalecimiento de la biodiversidad y la actividad biótica del suelo (Yerba Mate Argentina, 17 C.E.)

Para el caso de productores con yerbales mayores a 15 años, con densidades que varían de 1000 a 1500 plantas por Ha., optan por el cultivo de la mandioca o yuca (*Manihot esculenta*) entre melgas, como segunda alternativa con doble propósito, ya sea la venta de almidón y amortizar el costo de desmalezado manual (carpidas) de los yerbales, también para consumo, y/o alimentación de animales de granjas como cerdos, vacas etc.

Práctica que posee algunas desventajas, como por ejemplo, que en el momento de la cosecha dificulta las tareas, ya que deben tener cuidado de no pisar o romper las ramas de la mandioca encareciendo el costo de la cosecha por parte de los contratistas. Otra de las desventajas es la competencia por nutrientes. Luz y agua del suelo.

En el caso de los yerbales implantados en los últimos años, denominado por el INYM, sistemas modernos, fueron implantados con densidades más altas, de hasta 3000 plantas por Ha. En este caso solo es posible cultivar otros productos los primeros 4 o 5 años de edad, ya que a partir de ahí la yerba genera sombra con las copas, dificultando el crecimiento de otros cultivos en sus melgas.

Otras de las desventajas de esta densidad es la dificultad para mecanizar el suelo, ya que se necesita maquinas especiales, tractores fruteros o viñateros con trochas no superiores a los 1,20 metros ancho.

Si vemos algunas recomendaciones por parte del INYM, es este caso precisamente del ingeniero Agrónomo José Burtnik, podemos encontrar plantaciones con una densidad de hasta 4000 plantas por Ha. Y para las densidades más bajas, recomiendan 2200 plantas por ha. (Burtnik, 2006d). En cuanto al método de cosecha

que predomina en la zona, sigue siendo el método de cosecha tradicional. La cosecha es una de las prácticas de mayor relevancia en los yerbales, ya que gran parte de la vida útil de las plantas y también la producción dependen de cómo se realiza la cosecha.

Método de cosecha tradicional: se realiza dos veces al año. La primera consta de un viruteo que se realiza normalmente antes de invierno, que consiste en cosechar las ramas del centro de la planta, para lograr con ello lo siguiente: mejor entrada de luz, abrir la copa de la planta logrando mejor brotación, evitar que la planta crezca en altura inapropiada, y aprovechar esas hojas maduras que probablemente caerán en el invierno. (Burtnik, 2006a).

Para el caso de las cosechas mecanizadas, método poco desarrollado en la zona de Montecarlo, presenta una serie de inconvenientes como, el contagio de enfermedades, por ejemplo el hongo mal de la tela, por acción de las cuchillas, otro inconveniente es la cosecha de ramas inmaduras, hojas de mala calidad para el mate. Una vez en el secadero las ramas inmaduras se queman en el proceso de sapecado, ya que van junto con las ramas maduras.

En la cosecha mecanizada el corte se realiza en forma piramidal, o corte mesa similar a la cosecha del Té. En el caso del corte piramidal, modelo utilizado en Montecarlo, dificulta la entrada de luz en el centro de las plantas, ya que en este método no se realiza el viruteo en Marzo-Abril, promoviendo así la propagación de hongos y otras enfermedades. Al tener una densidad más alta de hojas también dificulta la detección visual del taladro ya que las plantas son más cerradas.

En cuanto a la importancia que tiene el cultivo de yerba mate en la provincia de Misiones, como hemos mencionado anteriormente, la mayoría son pequeños y medianos productores que dependen básicamente del ingreso de este cultivo, convirtiéndola así en su principal actividad económica, que con la conformación de cooperativas yerbateras pueden competir con las grandes empresas que lideran el mercado.

Además de esto, es importante mencionar otro aspecto de la yerba mate en la provincia, que es el cultural, el cual se le atribuye por sus propiedades naturales y sus costumbres que fomentan el compañerismo entre quienes comparten un mate. Es parte de nuestra cultura de alguna manera (Belizan et al., 2020)



Dicho todo esto vale la pena recalcar la importancia de poder brindar una alternativa sustentable al control de plagas de dicho cultivo, y poder así de esta manera colaborar con el incremento de la producción mejorando de este modo la calidad de vida de estos pequeños y medianos productores de esta zona.

Con respecto a las plagas en los yerbales, se indagó sobre cuales conocían, obteniendo un porcentaje muy bajo de productores que no poseen conocimiento sobre alguna de las plagas que afectan los yerbales de la zona. La gran mayoría posee algún grado de conocimiento sobre estas, ya que de algún modo u otro recibieron en algún momento la visita de algún técnico, ya sea del INTA, del INYM o de la Cooperativa Agrícola Mixta de Montecarlo.

En cuanto a las plagas mencionadas con mayor frecuencia fueron el Taladro, el Rulo o Psilido de la Yerba Mate, Oruga o Mandorová y la hormiga minera (*Atta y Acromyrmex*) Para el caso de los ácaros y cochinillas no le dan mayor importancia. En el caso de los hongos el único conocido es el mal de la tela, el agente causal de esta enfermedad es *Ceratobasidium niltonsouzanum*, que empezó aparecer en los últimos años ocasionando secado de hojas, ramas y tallos en los yerbales, provocando grandes pérdidas en cuanto a rindes.

Esta problemática genera mucha preocupación en la zona, ya que no existe mucha información sobre el control del mismo, por ahora la única recomendación por parte del INTA e INYM es cortar las ramas infectadas y alejarlas de los lotes, y en lo posible quemarlas, para evitar la propagación. (Ministerio de Agricultura, 2019).

Con respecto al Taladro o Kirito, más de la mitad de los productores no realizan ningún tipo de control sobre esta plaga. Un porcentaje menor manifiesta que realiza recolección manual de adultos en la primavera. En este punto es importante aclarar que la recolección manual de adultos en la primavera no se lleva a cabo como una actividad exclusivamente para erradicar o controlar la plaga, sino que se realiza conjuntamente con otras actividades.

El control manual de adultos se recomienda realizar entre octubre y enero periodo en el cual el pico de población es más alto debido a las temperaturas que son superiores a los 20 C°, la detección de ellos se logra por daños visibles en la planta, encontrando los adultos en el tercio superior de la planta (Ohashi et al., 2018a)

Otro método de control mencionado en las encuestas, son los depredadores naturales. Indagando con algunos productores, una vez terminada la encuesta, comentaron sobre la importancia de las aves en el control de estos insectos, dentro de las más importantes la Gallina de Guinea (*Numida meleagris*), más conocida en la zona como Gallineta. Otro de las aves mencionadas en este caso fue el Anó chico (*Crotophaga ani*), aves que son encontradas en todos los yerbales de la provincia; y por último también mencionan las gallinas criollas, para el caso del productor que vive cerca de la parcela y las cría para autoconsumo.

Como explica la Dra. Olga de Coll, la importancia de la presencia de chinches predatoras en los yerbales para el control del taladro, la vinchuca marrón (*Arilus carinatus*) y la vinchuca negra (*Apiomerus sp*). (Ohashi et al., 2018b)

En cuanto al control de estas plagas en los yerbales la Dra. María E Shapovaloff, hace mención sobre la importancia de mantener el equilibrio natural en los lotes, manejo de suelos apropiados, fertilización adecuada de las plantas, también menciona la importancia de la presencia de enemigos naturales y el buen manejo de cosecha. Todo esto mantiene el nivel de plagas por debajo del umbral de daños económicos. (INYM, 2020c).

Como se ha mencionado, la gran mayoría cultiva mandioca en sus yerbales, a consecuencia de eso, deben realizar así por lo menos cuatro desmalezados al año en forma manual (carpidas con azadas), ya que la mandioca necesita crecer en suelos rojo profundos libres de malezas para su óptimo desarrollo radicular. Esta acción lleva a tener sus yerbales sin cubiertas verdes, exponiendo el suelo a la radiación solar constante, erosiones, contradiciendo así las recomendaciones de los técnicos de INTA e INYM en canto al equilibrio Natural.

Cabe aclarar que no el 100% realiza estas prácticas, hay un pequeño porcentaje de productores que se dedican a la producción yerbatera exclusivamente, adoptando buenas prácticas agrícolas, sembrando cubiertas verdes durante todo el año, tales como avena y vicia en invierno, y maní forrajero en verano (*Arachis pintoi*), son yerbales con altas densidades, cosechadas adecuadamente, podas de formación, correcta fertilización con rindes superiores a las 10 toneladas de hoja verde por hectárea por año. No obstante, a esto tienen pérdidas por ataques de las plagas mencionadas anteriormente.

En cuanto al manejo de los yerbales hay un punto a destacar que es el control de hormigas. Todos los productores yerberos de la Provincia realizan algún tipo de control de hormiga en sus cultivos, en la gran mayoría de los casos se realiza con cebos a base de sulfloramida, o la aplicación de con mochilas de Fipronil. Si bien el Fipronil no es aplicado sobre las plantas sino en el suelo, en toda la superficie del lote, con máquinas fumigadoras, en algunos lo aplican junto con el herbicida para optimizar costos de gas oíl y tiempo.

Eliminando así todos los insectos que forman parte del ecosistema, incluyendo los benéficos; contaminan el agua, ya que usan dosis fuera de la recomendada para asegurar que sea efectiva, parte de ese producto termina en las nacientes o arroyos, ya que la topografía de Misiones es particularmente quebrada teniendo importantes problemas de erosiones hídricas. El INYM recomienda mantener los yerbales con cubiertas verdes todo el año para disminuir el ataque de las hormigas, ya que ellas prefieren y forman sus colmenas en suelos descubiertos. (INYM, 2020b).

En cuanto a la pregunta realizada en las encuestas sobre los factores que consideraban que manejan de manera sustentable, la gran mayoría respondió que maneja de manera sustentable el factor tierra y agua, sin embargo, como mencionamos anteriormente, son los factores más afectados en el cultivo. La gran mayoría no implementa sistemas de cubiertas verdes, en el caso de los productores de yerba mate orgánica no fertilizan sus yerbales, y cultivan mandioca año tras año agotando los suelos.

En cuanto al agua contaminan con herbicidas o insecticidas para el control de hormigas, productos que no están habilitados para tal fin por el senasa, y no son selectivos. En la mayoría de los casos, principalmente los productores de yerba mate orgánica, se manifestaron muy interesados en la alternativa del control biológico para el taladro utilizando el hongo *Beauveria bassiana*, ya que podría ser un método económicamente viable, ecológico y de fácil aplicación. Al mismo tiempo, manifestaron la preocupación con respecto a la problemática de las demás plagas presentes en sus cultivos que afectan de alguna manera su producción, principalmente el control de hormiga.

Algunas ventajas sobre esta propuesta de controlar biológicamente el taladro (*Hedyphates Betulinus*) de la yerba mate utilizando el hongo *Beauveria Bassiana*, es

que este hongo se encuentra presente en el suelo, es parte de nuestro ecosistema, por lo que no estaríamos alterando ningún componente de nuestro ambiente. El hongo *Beauveria Bassiana* es utilizada en distintas partes de mundo como insecticida biológico, por lo que podría ser una alternativa no solo para el control del Taladro, sino que también, para controlar hormiga minera (*atta*) o *Acromyrmex*,

Hay antecedentes de ensayos del hongo para control del Rulo (*Gyropsylla spegazziniana*, Hemíptera: *Psyllidae*) donde describen la potencial eficacia del mismo. (Rodas, 2018).

Otras de las ventajas de esta alternativa es el fácil acceso al hongo, hoy en el país es muy utilizado para distintos cultivos, por ejemplo, para control del picudo algodónero, se encuentran es distintas formulaciones comerciales. Como desventaja nos encontramos con que los lotes de yerba implantados de tal manera que resultan dificultosos mecanizar, y falta de implementos por parte de los productores, por ejemplo, fumigadoras acondicionadas para tal fin (aplicación del hongo) ya que no se acostumbra realizar aplicaciones en los yerbales.

### **Conclusión:**

Al indagar a los productores, se puede observar que gran parte de ellos obtienen rendimientos por debajo del potencial, puede deberse a la falta de capacitación en cuestiones de manejo, podas de formación, mala práctica en la cosecha y falta de fertilización adecuada, y por sobre todo escasa o nula acción en contra de las plagas que afectan sus cultivos. (Burtnik, 2006b). Lotes con daños graves por ataques de plagas, el taladro principalmente, ya que los daños por las larvas son irreversibles. (Burtnik, 2006b).

Al realizar dicha investigación concluimos que además de la problemática del taladro, nos encontramos con el hongo mal de la tela causado por (*Ceratobasidium niltonsouzanum*) que genera mucha preocupación en la zona, y en el caso de los productores orgánicos el gran problema de la actualidad es el control de hormigas.

En los principios la alternativa de producir yerba mate orgánica se dio básicamente para obtener mejores ingresos, manteniendo las mismas superficies y el

mismo rendimiento, solamente eliminando el uso de herbicidas, quizás no tomando dicha práctica como una alternativa sustentable con el ambiente.

Las nuevas plantaciones de yerba mate en la zona con nuevas densidades, obliga a los productores eliminar el doble cultivo como el de la mandioca, acotando su ingreso exclusivamente a la yerba mate, desabasteciendo así la fábrica de fécula de Montecarlo, obligando a la cooperativa importar desde el Paraguay el almidón.

Por último, se realizan una serie de recomendaciones. Como futura línea de investigación, se podría abordar la temática del control de hormigas, utilizando agentes biológicos, ya sea cebos orgánicos a base de cascaras de citrus, arroz etc.

Otro mecanismo puede ser el manual, eliminando la reina utilizando una pala u otra herramienta para llegar a la colmena. (INTA EEA Montecarlo - Misiones, 2020). Control de hormiga utilizando el hongo *Beauveria Bassiana*, como explica el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). (Chiriboga et al., 2015).

El manejo integrado de plagas, como explica el Ing. Abel Scherf, del INTA Montecarlo, tener el suelo de los yerbales con cubierta vegetal, conservar la biodiversidad de especies, realizar monitoreos constantes y control, puede prevenir el daño por hormigas.(INYM, 2020a)

Otra línea de investigación podría ser, el control biológico del Rulo de la yerba Mate o marandova, e incluso para el taladro, con aceite de nim por ejemplo, (formulación comercial más conocida el Neemazal), utilizado en muchos países como insecticidas botánicos.

Como se puede apreciar hay mucho camino por recorrer en cuanto a concientización de pequeños productores en la importancia de llevar a cabo una agricultura de manera sustentable, que sea amigable con el medio ambiente asegurando así, un futuro más sano y prometedor para nuestras futuras generaciones.

## REFERENCIAS

- Araí Yerba Mate. (2021). *Proceso productivo de la yerba mate*. Araí Yerba Mate.  
<https://yerbamatearai.com/proceso-productivo/>
- Belizan, L., Keegan, N., Ponce, M. C., Riquelme, A., & Rodriguez, M. (2020). Sector yerbatero: su gran importancia y comercio. *DOSSIER: Informes y Coyuntura, Universidad Nacional de Quilmes, 1, 1*. <https://deya.unq.edu.ar/2020/08/sector-yerbatero-su-evolucion/>
- Boletín Oficial de la República Argentina. (2021). *Legistacion y Avisos Oficiales*. Resolucion 170/2021, Instituta Nacional de La Yerba Mate.  
<https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/245891/20210622?busqueda=1>
- Burtnik, J. O. (2006a). *Yerba Mate, Manual de Producción*.
- Burtnik, J. O. (2006b). *Yerba mate: Manual de producción* (3rd ed.). file:///Q:/Manual-de-la-produccion-yerba-mate-argentina-INTA (1).pdf
- Burtnik, J. O. (2006c). *Yerba Mate: Manual de Producción* (3rd ed.).
- Burtnik, J. O. (2006d). *Yerba Mate: Manuel de Producción*,.
- Chiriboga, H., Gomez, G., & Garces, K. (2015). *PROTOCOLOS PARA FORMULACIÓN Y APLICACIÓN DEL BIO-INSUMO*. BEAUVERIA BASSIANA, HONGO ENTOMOPATÓGENO PARA EL CONTROL BIOLÓGICO DE HORMIGAS CORTADORAS (YSAÚ).  
<https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/2646/BVE17038724e.pdf;jsessionid=ED07B1A2855C90143E755119376B02B7?sequence=1>
- Cooperativa Agrícola Mixta de Montecarlo, L. (2021). *Te contamos un poco de nuestra historia*. La Cooperativa, Quienes Somos.  
<https://www.montecarlo.com.ar/web/quienes-somos/>
- Cooperativa agrícola mixta de Montecarlo, L. (2021). *Memoria y balance general, ejercicio año 2020* (91st ed.).
- Cooperativa Agrícola mixta de Montecarlo, L. (2021). *Memoria y balance general año 2020* (91 (ed.)).
- Cooperativa agrícola mixta de montecarlo limitada. (2021). *Memoria y banace general ejercioco año 2020* (91st ed.).
- INTA EEA Montecarlo - Misiones. (2020). *Hormiga Minera*. Recomendaciones

- Básicas Para El Reconocimiento y Manejo de La Plaga.
- intagri. (2021). *Beauveria bassiana en el Control biológico de Patógenos*. Beauveria Bassiana En El Control Biológico de Patógenos.  
<https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/beauveria-bassiana-en-el-control-biologico-de-patogenos#>
- INYM. (2016). *El INYM firmó convenio con IRAM*. El INYM Firmó Convenio Con El IRAM. <https://inym.org.ar/noticias/institucionales/78294-el-inym-firmo-convenio-con-el-iram.html>
- INYM. (2020a). *Con cubiertas verdes, menos hormigas en el yerbal*. Con Cubiertas Verdes, Menos Hormigas En El Yerbal.  
<https://inym.org.ar/noticias/capacitacion/78974-con-cubiertas-verdes-menos-hormigas-en-el-yerbal.html>
- INYM. (2020b). *Con Cubiertas verdes, menos hormigas en el yerbal*. Tener El Suelo de Los Yerbales Con Cubierta Vegetal, Conservar La Biodiversidad de Especies, Realizar Monitoreo Constante y Control, Son Algunas de Las Prácticas Aconsejables. <https://inym.org.ar/noticias/capacitacion/78974-con-cubiertas-verdes-menos-hormigas-en-el-yerbal.html>
- INYM. (2020c). *Que plagas pueden encontrarse en un yerbal y como controlarlas*. Qué Plagas Pueden Encontrarse En Un Yerbal y Cómo Controlarlas.  
<https://inym.org.ar/noticias/capacitacion/79312-que-plagas-pueden-encontrarse-en-un-yerbal-y-como-controlarlas.html>
- INYM. (2021a). *Manejo de suelo y plantas, mas conocimiento para optimizar plantaciones de yerba mate*. Produccion Sustentable.  
<https://inym.org.ar/noticias/produccion-sustentable/79615-mas-conocimientos-para-optimizar-plantaciones-de-yerba-mate.html>
- INYM. (2021b). *PRODUCCIÓN SUSTENTABLE*. Fertilizante Orgánico y Casero Para Multiplicar Hojas de Yerba Mate. <https://inym.org.ar/noticias/produccion-sustentable/79729-fertilizante-organico-y-casero-para-multiplicar-hojas-de-yerba-mate.html>
- Ministerio de Agricultura, ganadería y pesca / S. (2019). *Mal de la Tela: monitoreos en plantaciones de yerba mate y té*. Monitoreo “Mal de La Tela” Yerba Mate a Julio 2019. <https://www.argentina.gob.ar/noticias/mal-de-la-tela-monitoreo-en>

plantaciones-de-yerba-mate-y-te

- Ohashi, D., Coll, O., Munaretto, N., Escalada, R., Fontana, H., Molina, S., Balsamo, M., Arndt, G., Skromeda, M., Kuzdra, H., & Shoffen, V. (2018a). *Propuesta de manejo integrado de plagas para el cultivo de yerba mate*. (75th ed.).
- Ohashi, D., Coll, O., Munaretto, N., Escalada, R., Fontana, H., Molina, S., Balsamo, M., Arndt, G., Skromeda, M., Kuzdra, H., & Shoffen, V. (2018b). Propuesta de manejo integrado de plagas para el cultivo de yerba mate. *Miscelanea, Manejo Integrado de Cultivo*, 75, 7.
- Rodas, S. (2018). *Efecto de la Beauveria bassiana (Bals.) sobre el rulo de la yerba mate (Gyropsylla spegazziniana, Hemíptera: Psyllidae)*. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales Universidad Nacional de Itapúa.  
[https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos\\_digitales/13294/27-agroalimentario-rodas-sandra-uni.pdf](https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/13294/27-agroalimentario-rodas-sandra-uni.pdf)
- Schapoaloff, M. E. (2012a). *Diversidad y patogenicidad de especies de hongos entomopatógenos en insectos plaga de la yerba mate Ilex paraguariensis en la provincia de Misiones*.
- Schapoaloff, M. E. (2012b). *Diversidad y patogenicidad de especies de hongos entomopatógenos en insectos plaga de la yerba mate ilex paraguariensis en la provincia de Misiones*.
- Sena, J. A. (2003). Producción de yerba mate orgánica en la provincia de Misiones. ¿Alternativa para la pequeña producción? *Revista Del Profesorado En Ciencias Economicas*, 3, 20. file:///Q:/278-1160-1-PB (3).pdf
- Sistema Nacional de Vigilancia y Monitoreo de plagas. (2021). *Hedyphates betulinus*. Hedyphates Betulinus. <https://www.sinavimo.gob.ar/plaga/hedypathes-betulinus>
- Yerba Mate Argentina. (17 C.E.). *Yerba Mate organica: amigable con el ambiente*. Curiosidades Del Mate. <https://yerbamateargentina.org.ar/es/noticias/nuevos-mercados/79118-yerba-mate-organica-amigable-con-el-ambiente.html#:~:text=La Yerba Mate orgánica está respaldada por un,conservación de los recursos naturales y el ambiente>.
- Yerba Mate Argentina. (2021a). *¿Qué es el mate? El Mate y Su Historia*. <https://yerbamateargentina.org.ar/es/El-mate-y-su-historia.html>
- Yerba Mate Argentina. (2021b). *Icono Nacional ¿Que es el Mate? Yerba Mate*



Argentina. <https://yerbamateargentina.org.ar/es/que-es-el-mate.html>

YNYM. (2020). *YNYM*. Estadísticas. <https://inym.org.ar/publicaciones.html>

YNYM. (2021a). *¿Qué es el YNYM?* Historia. <https://inym.org.ar/historia.html>

YNYM. (2021b). *superficie cultivada por departamento*. Cantidad de Hectareas Cultivadas En Misiones y Corrientes.

<https://inym.org.ar/descargar/publicaciones/estadisticas/superficie-cultivada-por-departamento/2801-cantidad-de-hectareas-cultivadas-en-misiones-y-corrientes.html>

## ANEXO 1

### Cultivo de Yerba Mate, Montecarlo, Misiones.

La investigación abordará la temática sobre control biológico del taladro de la yerba mate (*Hedyphates betulinus*), con hongo *Beauveria bassiana* en el departamento de Montecarlo, provincia de Misiones

---

**\*Obligatorio**

- 1. Presta su consentimiento para utilizar sus respuestas con fines estrictamente académicos, reservando la confidencialidad de la autoría en cuanto a las opiniones emitidas, para un Trabajo Final de Grado \***

- Sí
- No

- 2. Nombre y Apellido / Razón Social**

---

- 3. Fecha:**

---

- 4. ¿Cuál es la superficie en hectáreas, que tiene destinada a la producción agropecuaria?**

- Menor a 20 ha.
- Entre 21 y 50 ha.
- Entre 51 y 100 ha.
- Más de 100 ha.

- 5. ¿Qué actividades agrícolas realiza en su establecimiento?**

- Forestación
- Ganadería
- Yerba Mate
- Mandioca
- Cultivos Anuales
- Otros

**6. ¿Cuál es la superficie aproximada cultivada con yerba mate?**

- Menor a 5 ha.
- Entre 6 y 10 ha.
- Entre 11 y 20 ha.
- Entre 20 y 30 ha.
- Entre 30 y 40 ha.
- Más de 40 ha.

**7. ¿Cuál es la edad promedio de sus yerbales?**

- Menor a 5
- Entre 6 y 10 años
- Entre 10 y 15 años
- Más de 15 años

**8. ¿Cuál es la densidad promedio de plantación?**

- 1000 plantas/Ha.
- 1500 Plantas/Ha.
- 2000 plantas/Ha.

- 2500 Plantas/Ha.
- 3000 Plantas/Ha.
- 3500 Plantas/Ha.

**9. Dentro de su actividad agropecuaria, ¿Cuál de estos factores ambientales considera que maneja de manera sustentable?**

- Tierra
- Agua
- Biodiversidad
- Desconozco
- Ninguno

**10. ¿Qué tipo de producción yerbatera lleva a cabo en su establecimiento?**

- Convencional
- Orgánica
- Ambas

**11. ¿Cuál es el rendimiento promedio en toneladas de hojas verdes cosechadas por hectárea por año?**

- 1  Tn. /Ha.
- 2  Tn. /Ha.
- 3  Tn. /Ha.
- 4  Tn. /Ha.
- 5  Tn. /Ha.
- 6  Tn. /Ha.

- 7  Tn. /Ha.
- 8  Tn. /Ha.
- 9  Tn. /Ha.
- 10  Tn. /Ha.
- 11  más de 10 Tn/Ha.

**12. ¿Cuántas cosechas realiza en sus yerbales por año?**

- 1
- 2
- Más de 2

**13. ¿De qué manera realiza la cosecha en su cultivo de yerba mate?**

- Tradicional (Manual)
- Mecanizada
- Mixto

**14. ¿Qué tipo de registro lleva con respecto a gastos o costos en la producción de yerba mate?**

- Planillas mensuales
- Registro anual
- Planillas de gastos por actividades
- Balance de la cooperativa
- No posee registro de ingreso y egresos
- Otro: \_\_\_\_\_

**15. Dentro del cultivo de la yerba mate, ¿Qué prácticas de manejo realiza?**

- Aplicaciones Fitosanitarias
- Herbicidas
- Fertilización Química
- Fertilización Orgánica
- Enmiendas
- Desmalezado Manual
- Desmalezado Mecánico
- Control de Hormigas
- Manejo Integrado de plaga
- Otros

**16. ¿Qué implementos utiliza para llevar a cabo las actividades en sus yerbales?**

- Mochilas pulverizadoras
- Atomizadores
- Desmalezadoras manuales
- Desmalezadoras mecánicas
- Herramientas manuales
- Tractores
- Otros

**17. ¿Qué ventajas considera que tiene el cultivo de yerba mate con respecto a los demás cultivos de la zona? ¿Por qué lo realiza?**

- Heredo el campo con el cultivo
- Conocimiento en la temática
- Practicidad en el cultivo
- Rentabilidad

- Clima y suelo propicio  
 Otros Motivos

**18. ¿Qué porcentaje aproximado del ingreso total de su economía representa el cultivo de yerba mate, en su actividad agropecuaria? ¿Es su principal fuente de ingreso?**

- 10 % del ingreso anual  
 20% del ingreso anual  
 30% del ingreso anual  
 40% del ingreso anual  
 50% del ingreso anual  
 60% del ingreso anual  
 70% del ingreso anual  
 80% del ingreso anual  
 90% del ingreso anual  
 100% del ingreso anual

**19. ¿Con que mano de obra normalmente realiza las actividades necesarias en el cultivo de la yerba mate en su establecimiento?**

- Mano de obra familiar  
 Personal contratado  
 Servicio tercerizado  
 Terceriza solo la cosecha  
 Mixto

**20. ¿Realiza algún otro cultivo asociado con la yerba mate?**

- Mandioca  
 Maíz  
 Zapallo, Sandía, Melón, Pepino Etc.  
 Otros  
 Ninguno

**21. ¿Qué plagas de la yerba mate conoce que afectan su cultivo?**

- Taladro, Kirito o Tigre de la
- yerba mate Rulo o Psilido
- Mandorová u Oruga Rabuda
- Ácaros
- Ninguno

**22. ¿En qué época o momento del año realiza el control de estas plagas en sus cultivos?**

- Todo el año
- Primavera
- Durante la cosecha
- Después de la cosecha
- No lo controla

**23. Con respecto al Taladro o Kirito en sus yerbales, en qué medida considera que afecta el rendimiento de su producción y la vida útil de su cultivo**

- Daño insignificante
- Daño moderado
- Daño importante con pérdidas de rendimiento
- No poseo registro del daño que genera
- No lo tengo en cuenta

**24. ¿Cómo lleva adelante el control del Taladro o Kirito en sus Yerbales?**

- Aplicación de insecticidas
- Recolección manual de adultos
- Predadores naturales



- No lo controla
- Otros

**25. ¿Con que tipo de asesoramiento cuenta para el manejo de su yerbal?**

- Técnicos del INYM
- Técnicos de INTA
- Técnicos de la Cooperativa Agrícola Mixta de Montecarlo
- Técnico Particular
- No cuenta con asesoramiento profesional