



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

**“REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE LOS PROTOCOLOS DE
MANEJO DE MICROORGANISMOS BIOCONTROLADORES
(*Beauveria bassiana*) EN SU CAPTURA, AISLAMIENTO Y
PROPAGACIÓN, LATACUNGA, SALACHE – CEYPSA, 2020-
2021”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de
Ingeniero Agrónomo

Autor:
Morales Meneses Daniel Alexis

Tutora:
Deleg Quichimbo Nelly M.Sc.

LATACUNGA – ECUADOR

Marzo 2021

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Daniel Alexis Morales Meneses, con cédula de ciudadanía No. 171887576-6, declaro ser autor del presente proyecto de investigación: “Revisión bibliográfica de los protocolos de manejo de microorganismos biocontroladores (*Beauveria bassiana*) en su captura, aislamiento y propagación, Latacunga, Salache – CEYPSA, 2020-2021”, siendo la M.Sc Nelly Deleg, Tutora del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 09 de marzo del 2021

Daniel Alexis Morales Meneses
Estudiante
CC: 171887576-6

M.Sc Nelly Deleg Quichimbo
Docente Tutor
CC: 010501399-9

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **MORALES MENESES DANIEL MENESES**, identificado con cédula de ciudadanía **171887576-6** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ph.D. Nelson Rodrigo Chiguano Umajinga, en calidad de Rector Encargado y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - EL CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de **Ingeniería Agronómica**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**Revisión bibliográfica de los protocolos de manejo de microorganismos biocontroladores (*Beauveria bassiana*) en su captura, aislamiento y propagación, Latacunga, Salache – CEYPSA, 2020-2021**”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial académico. – Inicio de carrera: Abril 2016 – Agosto 2016 – Finalización: Octubre 2020 – Marzo 2021

Aprobación en Consejo Directivo. – 26 de enero del 2021

Tutora. – M.Sc Nelly Deleg Quichimbo

Tema: “Revisión bibliográfica de los protocolos de manejo de microorganismos biocontroladores (*Beauveria bassiana*) en su captura, aislamiento y propagación, Latacunga, Salache – CEYPSA, 2020-2021”

CLÁUSULA SEGUNDA. - LA CESIONARIA es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 09 días del mes de marzo del 2021.

Daniel Alexis Morales Meneses
EL CEDENTE

Ph.D. Nelson Rodrigo Chiguano Umajinga
LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación con el título:

“REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE LOS PROTOCOLOS DE MANEJO DE MICROORGANISMOS BIOCONTROLADORES (*Beauveria bassiana*) EN SU CAPTURA, AISLAMIENTO Y PROPAGACIÓN, LATACUNGA, SALACHE – CEYPSA, 2020-2021”, de Morales Meneses Daniel Alexis, de la carrera de Ingeniería Agronómica, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 09 de marzo del 2021

M.Sc Nelly Deleg Quichimbo

DOCENTE TUTOR

CC: 010501399-9

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencia Agropecuarias de Recursos Naturales; por cuanto, el postulante: **Morales Meneses Daniel Alexis**, con el título de Proyecto de Investigación **“REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE LOS PROTOCOLOS DE MANEJO DE MICROORGANISMOS BIOCONTROLADORES (*Beauveria bassiana*) EN SU CAPTURA, AISLAMIENTO Y PROPAGACIÓN, LATACUNGA, SALACHE – CEYPSA, 2020-2021”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 09 de marzo del 2021

Lector 1 (Presidente)
Ing. Mg. Klever Quimbiulco Sánchez
CC: 170956110-2

Lector 2
Ing. PhD. Edwin Chancusig Espin
CC: 050114883-7

Lector 3
M.Sc. Marcela Morillo Acosta
CC: 171999439-2

AGRADECIMIENTO

En el presente trabajo quiero agradecer a mis padres por su apoyo, económico.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi que me ha dado la oportunidad de formarme académicamente.

También quiero expresar mi fraterno agradecimiento a mi Tutora la M.Sc Nelly Deleg por su contribución, apoyo y las facilidades para poder culminar mi proyecto de investigación.

Daniel Alexis Morales

DEDICATORIA

A mi madre Sandra, por apoyarme en las decisiones que he tomado durante mi carrera universitaria, porque gracias a ella este trabajo fue posible.

A mi enamorada Michelle por ser una persona especial en mi vida, por permanecer en los buenos y malos momentos brindándome su cariño, amor y confianza a lo largo de mi instrucción profesional.

A todas aquellas personas que con sus consejos supieron guiarme dándome aliento para seguir adelante y solucionar las adversidades.

Daniel

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “Revisión bibliográfica de los protocolos de manejo de microorganismos biocontroladores (*Beauveria bassiana*) en su captura, aislamiento y propagación, Latacunga, Salache – CEYPSA, 2020-2021”.

Autor: Morales Meneses Daniel Alexis

RESUMEN

Beauveria bassiana es un hongo entomopatógeno que se desarrolla de forma natural en suelos y superficies de todo el mundo siendo el causante principal de la enfermedad llamada muscardina blanca, comportándose como un parásito para varias especies de artrópodos (Aziz & Lárez, 2016). En el Ecuador y el mundo a pesar de existir información no se ha realizado una recopilación o base de datos que se enfoque en los métodos para capturar, aislar y propagar este hongo entomopatógeno. De esta manera, este trabajo tiene como objetivo realizar una revisión bibliográfica acerca de los protocolos de captura, aislamiento y propagación del mismo. La metodología utilizada en la investigación parte de la búsqueda de 150 artículos, donde para la selección de la información se basó en la determinación del tema de estudio, especificación de temas, gestión bibliográfica, depuración de la base de datos y la sistematización, arrojando como resultado 90 documentos verificados entre artículos de revista, tesis y reportes dentro de una línea de tiempo de 10 años atrás. En relación a los métodos de captura encontrados en la investigación existen 3 formas por las cuales se puede obtener este hongo, según Mondal & Baksi (2018) se puede recolectar a partir de muestras de suelo, mientras que Castillo (2012); Sayed (2020) manifiestan que también puede ser por medio de insectos o muestras de material vegetal que estén infectados por el hongo. Por otro lado, los métodos de aislamiento la mayor parte de investigaciones hace referencia a la utilización de medios de cultivo (PDA, ADS, AMC), cristales de sílicagel, cada uno de estos formados por diferentes composiciones (Choquetarqui Daniel et al., 2011; Lucero et al., 2004; Merino, 2017; Mondal & Baksi, 2018). Métodos que dan paso a la propagación del hongo donde la utilización de sustratos orgánicos (granos de trigo, arroz), combinación de medios de cultivo, sirven para propagar este microorganismo entomopatógeno (Alvarado et al., 2013; Choquetarqui Daniel et al., 2011; Gómez et al., 2014; Lucero et al., 2004).

Palabras clave: hongo, *Beauveria bassiana*, entomopatógeno, captura, aislamiento, propagación.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES

THEME: “Bibliographic review of protocols for handling biocontrol microorganisms (*Beauveria bassiana*) in their capture, isolation and propagation, Latacunga, Salache - CEYPSA, 2020-2021”.

Author: Morales Meneses Daniel Alexis

ABSTRACT

Beauveria bassiana is an entomopathogenic fungus that develops naturally in soils and surfaces around the world being the main cause of the disease called white muscardine, behaving as a parasite for several species of arthropods (Aziz & Lárez, 2016). In Ecuador and the world, despite the existence of information, there has not been a compilation or database that focuses on methods to capture, isolate and propagate this entomopathogenic fungus. Thus, the objective of this work is to carry out a bibliographic review of the protocols for the capture, isolation and propagation of this fungus. The methodology used in the research is based on the search of 150 articles, where the selection of information was based on the determination of the subject of study, specification of topics, bibliographic management, debugging of the database and systematization, resulting in 90 documents verified between journal articles, theses and reports within a timeline of 10 years ago. In relation to the capture methods found in the research there are 3 ways by which this fungus can be obtained, according to Mondal & Baksi (2018) it can be collected from soil samples, while Castillo (2012); Sayed (2020) state that it can also be by means of insects or samples of plant material that are infected by the fungus. On the other hand, the isolation methods most research refers to the use of culture media (PDA, ADS, AMC), silica gel crystals, each of these formed by different compositions (Choquetarqui Daniel et al., 2011; Lucero et al., 2004; Merino, 2017; Mondal & Baksi, 2018). Methods that give way to the propagation of the fungus where the use of organic substrates (wheat grains, rice), combination of culture media, serve to propagate this entomopathogenic microorganism (Alvarado et al., 2013; Choquetarqui Daniel et al., 2011; Gómez et al., 2014; Lucero et al., 2004).

Keywords: fungus, *Beauveria bassiana*, entomopathogen, capture, isolation, propagation

ÍNDICE

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vi
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vii
AGRADECIMIENTO	viii
DEDICATORIA	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
ÍNDICE	xii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiv
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xv
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	3
5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
6. OBJETIVOS.....	5
6.1 Objetivo general.....	5
6.2 Objetivos Específicos.....	5
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	5
8. CONTEXTUALIZACIÓN Y CARACTERIZACIÓN TEÓRICA.....	6
8.1. Antecedentes	6
8.2. Uso y función	6

8.3.	Tipos de control biológico	7
8.4.	Tipos de biocontroladores	7
8.4.1.	Depredadores	7
8.4.2.	Parasitoides	7
8.4.3.	Entomopatógenos	8
8.5.	Clasificación de microorganismos biocontroladores entomopatógenos.....	8
8.5.1.	Hongos.....	8
8.5.2.	Bacterias	8
8.5.3.	Virus	9
8.5.4.	Nematodos	9
8.5.5.	Protozoos	9
8.6.	<i>Beauveria bassiana</i>	10
8.6.1.	Clasificación taxonómica	10
8.6.2.	Morfología	10
8.6.3.	Ciclo de vida	11
8.7.	Revisión literaria.....	11
8.7.1.	Ventajas y desventajas de una revisión	12
8.7.2.	Tipos de revisión	12
9.	VALIDACIÓN DE PREGUNTAS CIENTÍFICAS	13
10.	METODOLOGÍA DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN.....	14
10.1.	Determinación del tema de estudio	15
10.2.	Especificación de temas	15
10.2.1.	Monitoreo	15
10.3.	Gestión bibliográfica.....	15
10.3.1.	Mendeley	16

10.4.	Depuración de la base de datos	16
10.4.1.	Selección de documentos	17
10.5.	Codificación de la base de datos	17
10.5.1.	Programa Microsoft Excel	17
10.5.2.	Sistematización	18
11.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	18
11.1.	Operacionalización de búsqueda.....	20
11.2.	Métodos de Captura	22
11.3.	Métodos de Aislamiento.....	23
11.4.	Métodos de Propagación	24
12.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	25
13.	Bibliografía:	27
14.	ANEXOS	45

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Actividades por objetivo.....	5
Tabla 2.	Ventajas y Desventajas de la revisión literaria.	12
Tabla 3.	Tipos de revisiones.....	12
Tabla 4.	Proceso de metodología.....	14
Tabla 5.	Codificación de la información	17
Tabla 6.	Modelo tabla de información.	20
Tabla 7.	Documentos de mayor relevancia.	21

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Ciclo de infección y desarrollo de un hongo entomopatógeno, sobre una pupa de insecto.	8
Gráfico 2. Observación de conidióforos, hifa y esporas.....	11
Gráfico 3. Organización de la información mediante el gestor bibliográfico Mendeley.	16
Gráfico 4. Etapas del proceso de sistematización.	18
Gráfico 5. Número de documentos en relación al año.	19
Gráfico 6. Porcentaje de tendencia de fuentes.	19
Gráfico 7. Porcentaje de países con mayor cantidad de estudios de <i>Beauveria bassiana</i>	22
Gráfico 8. Documentos referentes a captura de <i>Beauveria bassiana</i>	23
Gráfico 9. Documentos referentes al aislamiento de <i>Beauveria bassiana</i>	24
Gráfico 10. Documentos referentes a la propagación de <i>Beauveria bassiana</i>	25

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Aval de Traducción	45
Anexo 2. Hoja de vida del tutor.	46
Anexo 3. Hoja de vida del postulante.....	51
Anexo 4. Ejemplo de tabla de la base de datos Excel.....	53

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

“Revisión bibliográfica de los protocolos de manejo de microorganismos biocontroladores (*beauveria bassiana*) en su captura, aislamiento y propagación, Latacunga, Salache – CEYPSA, 2020-2021”

Fecha de inicio:

Noviembre del 2020

Fecha de finalización:

Marzo del 2021

Lugar de ejecución:

Salache, Latacunga, Cotopaxi, Zona 3

Facultad que auspicia:

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia:

Ingeniería Agronómica

Proyecto de investigación vinculado:

Producción de bioinsumos y biocontroladores como alternativa para la producción agrícola de alimentos sanos, saludables y sin contaminantes.

Equipo de trabajo:

Responsable del Proyecto: Morales Meneses Daniel Alexis

CC. 171887576-6

Tutora: M.Sc Nelly Deleg Quichimbo

Lector 1: Ing. Mg. Klever Quimbiulco Sánchez

CC. 170956110-2

Lector 2: Ing. PhD. Edwin Chancusig Espin

CC. 050114883-7

Lector 3: M.Sc. Marcela Morillo Acosta

CC. 171999439-2

Coordinador del Proyecto:

Nombre: Daniel Alexis Morales Meneses

Teléfono: 0998539551

Correo Electrónico: daniel.morales5766@utc.edu.ec

Área de Conocimiento:

Agricultura – Agricultura, silvicultura y pesca – Producción Agropecuaria

Línea de Investigación:**Línea 1:**

Análisis, conservación y aprovechamiento de la agro biodiversidad local.

Sub líneas de Investigación de la Carrera:

Caracterización de la biodiversidad

Línea de Vinculación:

Gestión de recurso naturales, biodiversidad, biotecnología y genética para el desarrollo humano social.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto de investigación se basa en la recolección y clasificación de información óptima acerca de protocolos de captura, aislamiento y propagación de *Beauveria bassiana* presente en diversas bibliotecas virtuales dentro de un lapso de tiempo de 10 años atrás, por medio de la elaboración de una base de datos (Excel), para la selección de la información más relevante. El fin de este proyecto es proporcionar a la comunidad investigativa una herramienta de fácil acceso a la información pertinente.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto de investigación pretende contribuir a la comunidad científica universitaria mediante la ejecución de una revisión literaria acerca de los protocolos de captura, aislamiento y

propagación de *Beauveria bassiana*, con el fin de difundir la información recabada en las diferentes bases de datos, permitiendo abordar de mejor manera la búsqueda de estos métodos.

Este trabajo se realizó por la dispersa información que existe en las diferentes plataformas digitales, lo que dificulta al investigador encontrar información legítima acerca del tema de estudio. Así de esta manera el leyente puede economizar en cuestión tiempo la investigación a realizar, por medio de las herramientas: base de datos creada con el programa Excel y el gestor bibliográfico Mendeley.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Beneficiarios directos: grupos de personas con diferentes niveles de interés: estudiantes de la carrera de agronomía de la Universidad Técnica de Cotopaxi, estudiantes externos a la Universidad, comunidad de investigadores.

Beneficiarios indirectos: productores agrícolas, agricultores, casas comerciales.

5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La existencia de una gran variedad de información dispersa y no sistematizada en diferentes plataformas digitales sobre protocolos de captura, aislamiento y propagación de *Beauveria bassiana* presentan un problema al querer acceder a este tipo de información, por lo que es pertinente realizar una revisión literaria y una sistematización de toda la documentación recabada, ya que no se han encontrado registros de bases de datos anteriores acerca de este tema de investigación. Debido a que la información disponible en varias plataformas digitales están enfocadas al uso de este hongo entomopatógeno mas no a los protocolos de manejo del mismo.

Donde la sistematización de la información actúa como una herramienta fundamental para la realización de la revisión literaria clasificando los temas referentes a la captura, aislamiento y propagación de *Beauveria bassiana*, así como también una posible opción de investigación acerca del uso de estos microorganismos biocontroladores como sustitución al uso de químicos para control de plagas en varios cultivos.

Según la Organización Mundial de la Salud (2018) en el mundo se utilizan más de 1000 plaguicidas (insecticidas, herbicidas, otros) para evitar que las plagas perjudiquen o destruyan los cultivos a pequeña y gran escala. Esto ha provocado con el paso del tiempo que una gran parte de la población

a nivel mundial los rechace, mientras que otra parte de la misma no sabe de su uso y los problemas que traen consigo.

La contaminación ambiental, hídrica y del suelo avanza de manera desenfrenada, extendiéndose día a día a pesar de que autoridades, grupos de la sociedad civil y los propios pobladores hacen esfuerzos para tratar de detener este fenómeno que va en aumento destruyendo el estado natural del suelo. Díaz & Muñoz (2013), definen los riesgos como aquellos hechos, sucesos o acciones humanas que pueden provocar un perjuicio a la salud de los trabajadores, en la mayor parte de las áreas rurales el riesgo principal es la falta de medidas preventivas en el manejo y uso indiscriminado de plaguicidas.

En Ecuador durante el año 2018 el Instituto Nacional de Estadística y Censos (2020) manifiesta que en el 50,7% de la superficie con cultivos permanentes y en el 81,4% con cultivos transitorios se aplicaron insumos químicos, así se afirma que cada vez aumenta la dependencia a los agroquímicos por parte de los agricultores, dejando atrás las técnicas que no son perjudiciales con el medio ambiente.

En la Provincia de Cotopaxi en relación al año 2017, los cultivos permanentes predominantes como la caña de azúcar y el banano ocuparon una superficie total de 5,446 Ha, mientras que los cultivos transitorios de papa y brócoli una superficie de 9,334 Ha (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2017). Con estos datos se puede asumir que en la mayoría de cultivos se utilizan pesticidas, para tratar de cubrir la demanda por parte de los consumidores.

El incremento del uso de insumos químicos como: insecticidas, herbicidas, fungicidas y fertilizantes de origen sintético va en incremento a nivel nacional e internacional en el sector agrícola a lo largo de los últimos años con el fin de mejorar la producción y lidiar los problemas fitosanitarios en los cultivos, este amplio grupo de agroquímicos se ha convertido en una amenaza para la protección de la biodiversidad (Yanggen et al., 2002).

Formulación del problema

¿Existe información de fácil acceso acerca de protocolos de captura, aislamiento y propagación de *Beauveria bassiana*?

6. OBJETIVOS

6.1 Objetivo general

Revisar bibliografía de los protocolos de manejo de microorganismos biocontroladores (*Beauveria bassiana*) determinando los métodos de mayor aplicación de la captura, aislamiento y propagación

6.2 Objetivos Específicos

- Revisar bibliografía actualizada e idónea de los protocolos de captura, aislamiento y propagación.
- Elaborar una base de datos de los protocolos de captura, aislamiento y propagación para *Beauveria bassiana*.
- Identificar métodos aplicados de captura, aislamiento y propagación de *Beauveria bassiana*.

7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 1. Actividades por objetivo.

OBJETIVO	ACTIVIDAD	RESULTADO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
Revisar bibliografía actualizada e idónea de los protocolos de captura, aislamiento y propagación.	Recopilación de papers/libros/revistas/artículos acerca de protocolos de captura, aislamiento y propagación.	Fundamentación teórica en base a distintos artículos. Información actualizada de papers/libros/revistas de <i>Beauveria bassiana</i> .	Revisión documental de papers/revistas/libros/artículos/borradores de investigación. Base de datos Mendeley.
Elaborar una base de datos de los protocolos de captura, aislamiento y propagación para <i>Beauveria bassiana</i> .	Validación de la información necesaria y suficiente para la elaboración de la base de datos. Ingreso de la información a la base de datos de los protocolos de captura, aislamiento y propagación de <i>Beauveria bassiana</i> .	Base de datos con información validada de los protocolos de captura, aislamiento y propagación.	Revisión documental de papers/revistas/libros/artículos/borradores de investigación. Base de datos Mendeley.

Identificar métodos aplicados de captura, aislamiento y propagación de <i>Beauveria bassiana</i> ..	Selección de los métodos más efectivos de captura, aislamiento y propagación.	Protocolos adecuados para captura, aislamiento y propagación de <i>Beauveria bassiana</i>	Revisión documental de papers/revistas/libros/artículos/borradores de investigación. Base de datos Mendeley. Lista de protocolos.
---	---	---	---

Elaborado por: Autor

8. CONTEXTUALIZACIÓN Y CARACTERIZACIÓN TEÓRICA

8.1. Antecedentes

El control biológico fue comprendido a inicios del siglo XIX, cuando un grupo de naturistas de diferentes países dieron a conocer el importante papel que juegan los organismos entomófagos en la naturaleza. Con el empleo de estos biocontroladores se intenta restablecer el equilibrio ecológico (Badii & Abreu, 2006).

En los últimos años ha ido incrementado el interés de los técnicos, agricultores e instituciones gubernamentales, acerca de la utilización del control biológico de plagas, como una opción de bajo impacto y segura tanto para el medio ambiente, como para los productores y consumidores (Salas & Salazar, 2003).

Gortari et al. (2019) afirma que estos agentes controladores se obtienen a partir de microorganismos que se encuentran en el suelo mejorando la respuesta fisiológica de las plantas; motivo por el cual la mayoría de productos agrícolas no son afectados completamente por plagas y enfermedades es gracias a la existencia natural de agentes de control biológico. Los cuales según Serrano & Galindo (2007) los definen como “organismos capaces de antagonizar con las plagas o patógenos, reduciendo sus efectos nocivos”.

8.2. Uso y función

El biocontrol hace referencia al uso de diferentes organismos que de manera individual o en combinación reducen los efectos tóxicos que causa una población patógena sobre el crecimiento o productividad de un cultivo, esta estrategia de manejo es poco usada ya que depende de las interacciones que ocurren entre la planta, el patógeno, el organismo biocontrolador y el ambiente en el cual se desarrolla la interacción (Vinchira & Moreno, 2019).

El microorganismo elegido como biocontrolador, funciona como un ser metabólicamente activo de manera que ejecuta un efecto de defensa de forma directa (produciendo metabolitos o enzimas que impiden el crecimiento del patógeno) o indirecta (estimulando las defensas de la planta) (Vinchira & Moreno, 2019).

8.3. Tipos de control biológico

El control biológico puede efectuarse de forma natural, cuando dichos enemigos naturales de una plaga limitan su propagación o desarrollo fuera de la participación humana o también puede existir un control aplicado, resultado de una selección y manipulación referente a bases científicas de esos enemigos naturales. El control biológico aplicado procura remendar un escenario alterado por el que la plaga escapó del control natural, subdividiéndose en: control biológico clásico o inoculativo, inundativo y por conservación (Cabrera et al., 2012).

8.4. Tipos de biocontroladores

Cualquier ser vivo que se alimenta de otro es conocido como su enemigo natural y la mayoría de las plagas tienen diversos enemigos naturales, Smith & Capinera (2000) manifiestan que estos organismos son introducidos de diferentes partes del mundo dándose a conocer como exóticos comparado con los organismos nativos del lugar, clasificando los controladores biológicos en tres grandes grupos:

8.4.1. Depredadores

Lang et al. (2011) señala que las hormigas, ácaros, ciempiés y arañas representan a los organismos depredadores y que su principal trabajo es conservar o restaurar el ecosistema, ya que estos no causan daños al cultivo pero sin embargo capturan y se alimentan de otros insectos y ácaros (fitófagos plaga) puede efectuarse, diferenciándose de los parasitoides porque atacan a varias presas durante su ciclo de vida (infoAgro, s.f.).

8.4.2. Parasitoides

De acuerdo con Smith & Capinera (2000) estos pueden ser moscas o avispas los cuales depositan sus huevecillos sobre o dentro de otros insectos fitófagos, es una relación de parasitismo que solo se presenta en insectos. Este proceso se da cuando el huevecillo comienza abrirse y el parasitoide inmaduro se alimenta de su víctima, causándole la muerte.

8.4.3. Entomopatógenos

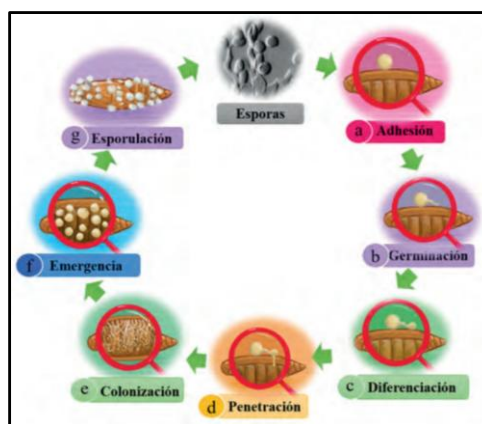
Los insectos también son susceptibles a contraer enfermedades, los causantes son microorganismos que penetran en la especie plaga a través del tubo digestivo o del tejido orgánico dando lugar a la expresión de la enfermedad que causa la muerte del hospedante, estos microorganismos incluyen bacterias, hongos, protozoos, virus y nemátodos (infoAgro, s.f.; Smith & Capinera, 2000).

8.5. Clasificación de microorganismos biocontroladores entomopatógenos

8.5.1. Hongos

Constituyen el grupo de mayor importancia en el control biológico, la mayoría de insectos plaga son susceptibles de padecer las enfermedades causadas por estos hongos, cuando la cutícula de los insectos entra en contacto con las esporas del hongo, estas germinan y crecen en el interior del cuerpo de su hospedero. El hongo prolifera al utilizar el cuerpo del insecto como un medio de vida, produciendo toxinas y consumiendo los nutrientes, al comienzo de la infección pueden o no visualizarse síntomas, pero el insecto empieza a perder movilidad y apetito, después de un lapso de siete o diez días muere por deficiencia nutricional (Pacheco et al., 2019)

Gráfico 1. Ciclo de infección y desarrollo de un hongo entomopatógeno, sobre una pupa de insecto.



Fuente: (Altamira et al., 2020)

8.5.2. Bacterias

A nivel global se utilizan productos formulados a base de bacterias para afrontar la gran variedad de plagas y enfermedades que atacan a la mayoría cultivos, las bacterias son microorganismos que poseen distintas características y se encuentran en todos los hábitats terrestres, tienen la capacidad

de formar esporas y durante su formación producen endotoxinas (Hidalgo, 2017). Para Carrillo et al. (2006), las endotoxinas son un contaminante propio bacteriano que producen consecuencias en el organismo provocando la destrucción del tracto digestivo causando la muerte del individuo.

Lo contrario a la anterior característica es que las bacterias también se utilizan para prevenir enfermedades y elaborar compuestos antifúngicos que permiten dar un crecimiento de las plantas y el sistema radicular óptimo, abriendo un extenso campo en la investigación y utilización de las bacterias (Hidalgo, 2017).

8.5.3. Virus

Cotes (2018) expone que “actualmente los únicos virus que se encuentran en productos registrados son baculovirus”; según Ayala & Henderson (2017) las cualidades de los virus de esta familia cada día ocupan más espacio en el mundo como una alternativa viable al uso de insecticidas químicos, ya que estos cuentan con una carga viral protegida, alta especificidad, capacidad de persistir en la naturaleza, alta patogenicidad y virulencia para diversas especies de insectos que constituyen plagas importantes.

8.5.4. Nematodos

Rodríguez et al. (2012) manifiesta que los nematodos entomopatógenos de las familias Steinernematidae y Heterorhabditidae son usados a escala mundial como agentes del control biológico, por poseer una combinación casi extraordinaria de cualidades deseables en los biorreguladores, con una amplia serie de hospedantes y capacidad de causar un alto índice de mortalidad; además de ser amigables con el ambiente, pueden producirse por métodos *in vivo* e *in vitro*.

8.5.5. Protozoos

Son organismos eucariotas unicelulares que habitan en el agua como en el suelo, una gran parte se alimenta de materia orgánica en descomposición o de bacterias (Hidalgo, 2017). Sin embargo, existen protozoos patógenos de insectos que producen enfermedades crónicas, caracterizadas por presentar diferentes cambios fisiológicos o de comportamiento en el hospedador llevando a cabo una debilitación general del mismo, con reducciones de energía, fecundidad y longevidad (Sandoval et al., 2003).

8.6. *Beauveria bassiana*

Es un hongo que se desarrolla de manera natural en los suelos, superficies de todo el mundo y se comporta como un parásito para varias especies de artrópodos, siendo el causante principal de la enfermedad llamada muscardina blanca (Aziz & Lárez, 2016). Castillo et al. (2012) manifiesta que “generalmente es asociado con este término, ya que el micelio y los conidios cubren el cuerpo o los espacios articulares con una capa de color blanco”. De acuerdo a la forma de la estructura reproductora conidial, este hongo pertenece a la clase Deuteromycetes y de esta manera se encuentra en la clasificación de los hongos imperfectos (Castillo et al., 2012). Desde el punto de vista de Carballo & Guharay (2004) su utilización como bioplaguicida es bajo comparado con la bacteria entomopatógena (*Bacillus thuringiensis*) y todo depende de la especie y las condiciones ambientales a las que este expuesto el hongo.

8.6.1. Clasificación taxonómica

Súper Reino: Eucariota

Reino: Fungi

División: Amastigomicotina

Subdivisión: Deuteromycotina

Clase: Hyphomycete

Orden: Moniliales

Familia: Moniliaceae

Género: *Beauveria*

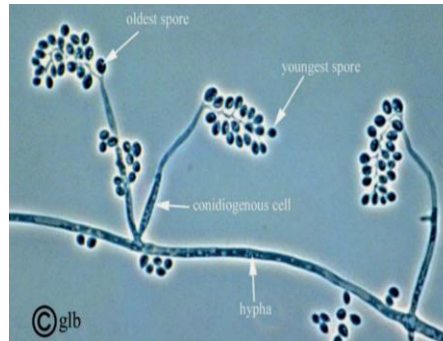
Especie: *bassiana* (Kouassi, 2001)

8.6.2. Morfología

Es un hongo que se caracteriza por presentar células conidiógenas globosas de 2 a 3 micras de diámetro con un cuello muy corto, las estructuras conidiógenas forman grandes grupos de conidióforos muy juntos de al menos 1 a 2 micras de diámetro, las conidias son translúcidas y lisas,

globosas elipsoidales, con un raquis en zig-zag y al desarrollarse el hongo presenta una coloración blanquecina (Castillo et al., 2012; Chiriboga et al., 2015).

Gráfico 2. Observación de conidióforos, hifa y esporas.



Fuente: (Chiriboga et al., 2015)

8.6.3. Ciclo de vida

El ciclo de vida de este hongo entomopatógeno comprende dos fases (patogénica y saprofítica), dentro de la fase patogénica presenta: adhesión, germinación, diferenciación y penetración, este proceso de infección inicia cuando los conidios del hongo entran en contacto con la cutícula del insecto, donde condiciones óptimas para la germinación es de 23 a 25 °C con una humedad del 92% (Carballo & Guharay, 2004). Motta & Murcia (2011) manifiestan que el hongo *Beauveria bassiana* es capaz de infectar a una temperatura de 2 °C, concluyendo que la capacidad de infección se basa relativamente a las condiciones ambientales.

De acuerdo a la fase saprofítica Carballo & Guharay (2004) argumentan que la multiplicación del hongo dentro del hemocele o celoma ocurre por reproducción asexual produciendo formas micelianas libres y unicelulares llamadas blastosporas acompañadas de la producción de hifas, para así finalmente invadir los tejidos y provocando la muerte del hospedante.

8.7. Revisión literaria

La revisión literaria es un paso previo antes de empezar a realizar una investigación, según Guirao Goris (2015) es “la operación documental de recolectar un conjunto de documentos o referencias bibliográficas que se publican en el mundo sobre un tema”. Esta es una actividad que nos proporciona información en un tiempo determinado, donde se selecciona documentos disponibles

sobre el tema de interés, siendo útiles para el estudio de marcos teóricos o el desarrollo de los mismos.

8.7.1. Ventajas y desventajas de una revisión

La revisión literaria como tal se encarga de recopilar la información más importante acerca de un tema en específico, pero como contraparte puede incluir archivos de baja relevancia, así como se indica en la Tabla 2.

Tabla 2. Ventajas y Desventajas de la revisión literaria.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Identificar información actual	Si se ingresa documentos de mala calidad, arroja errores al investigador
Resumir información sobre un tema o problema	Dificultad al sintetizar la información, por la gran cantidad de documentos con diferentes enfoques y resultados
Facilitar información sobre un tema de estudio	Demanda de mucho tiempo para reunir información
Ahorrar tiempo en la búsqueda y lectura de documentos	Información bloqueada/restringida

Fuente: (Guirao Goris, 2015)

8.7.2. Tipos de revisión

Las revisiones de literatura están en constante actualización, a lo largo de los años se han ido presentando de diferentes maneras y realizando funciones específicas.

Tabla 3. Tipos de revisiones

Narrativa	Tiene como objetivo identificar, analizar, valorar e interpretar el cuerpo de conocimientos sobre un tema específico.
-----------	---

Integradora	Establece de una forma transparente una serie de criterios que aseguran la calidad de los resultados de la revisión.
Panorámica	Realiza una evaluación preliminar de la magnitud y el alcance de la investigación publicada disponible.
Análisis conceptual	Método por el cual los conceptos que son de interés se examinan con el fin de aclarar sus características y conseguir una mejor comprensión.
Sistemática	Definida como un resumen de evidencias, proceso que identifica, evalúa y sintetiza estudios para contestar una pregunta específica.
Revisión realista	Examina de qué manera en una intervención social el contexto influye y como funciona.
Revisión sistematizada	Intentan incluir algunos elementos del proceso de revisión sistemática, sin llegar a afirmar que el producto resultante es una revisión sistemática.
Revisión paraguas	Se centra en resumir la evidencia disponible

Fuente: (Guirao Goris, 2015)

9. VALIDACIÓN DE PREGUNTAS CIENTÍFICAS

- ¿Qué se conoce del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana*?
- ¿Qué protocolos o métodos de captura, aislamiento y propagación para *Beauveria bassiana* existen?

10. METODOLOGÍA DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN.

Para la presente investigación se realizó una revisión de diferentes tipos de documentos existentes en las bases de datos: SCI-HUB, Scielo, Redalyc, Google Académico, con restricción de fecha 2000 – 2020 para el cúmulo total y 2010 – 2020 para la base de datos, en los idiomas español e inglés. Se adjunto literatura no convencional mediante búsqueda manual, se examinaron los abstracts y la metodología de los documentos y/o artículos, teniendo en cuenta los que tenían relación con manejo de hongos entomopatógenos (*Beauveria bassiana*).

Es descriptiva ya que se necesita proyectar las características principales descubiertas producto de las investigaciones exploratorias, para así medir de manera más precisa los protocolos de captura, aislamiento y propagación descubiertos en las mismas, extendiendo el campo de investigación, para una mejor comprensión y asimilación del tema.

Para dar respuesta a las preguntas de científicas el proyecto de investigación se realizó por medio de 6 fases: (1) determinación del tema de estudio, (2) especificación de temas, (3) gestión bibliográfica, (4) depuración de la base de datos, (5) codificación de la base de datos y (6) sistematización. Todas estas fases se detallan a continuación.

Tabla 4. Proceso de metodología

FASE	METODOLOGÍA
Determinación del tema de estudio	Reuniones Retroalimentación del tema
Especificación de temas	Reuniones Discusión Puntualización de temas clave
Gestión bibliográfica	Utilización de Mendeley Bases de datos (SCI-HUB, Scielo, Redalyc, Google académico)
Depuración de la base de datos	Autor y año Productos comerciales Documentos específicos de <i>Beauveria bassiana</i>

Codificación de la base de datos	Programa Excel Categorización /Relevancia
Sistematización	Filtración de códigos Redacción

Fuente: (Villacrés & Quimbiulco, 2020)

10.1. Determinación del tema de estudio

El tema surgió de la planificación para la obtención del título en la Universidad Técnica de Cotopaxi, durante las reuniones realizadas con la tutora a cargo del proyecto de investigación. Donde existieron interrogantes como ¿Qué conocemos acerca de *Beauveria bassiana*?, ¿Existen métodos para su captura, aislamiento y propagación?, eligiendo así la revisión literaria como la alternativa más óptima para contestar las preguntas anteriormente planteadas.

10.2. Especificación de temas

Durante el proceso del proyecto de investigación el equipo de trabajo se conformó por la tutora M.Sc Nelly Deleg encargada de la revisión de avances del trabajo de investigación realizados por el tesista Daniel Morales, con por lo menos un encuentro virtual cada semana desde el mes de noviembre hasta febrero, obteniendo como resultado la elección de los siguientes temas:

- Métodos de captura/recolección para *Beauveria bassiana*.
- Métodos de aislamiento para *Beauveria bassiana*.
- Métodos de propagación para *Beauveria bassiana*.

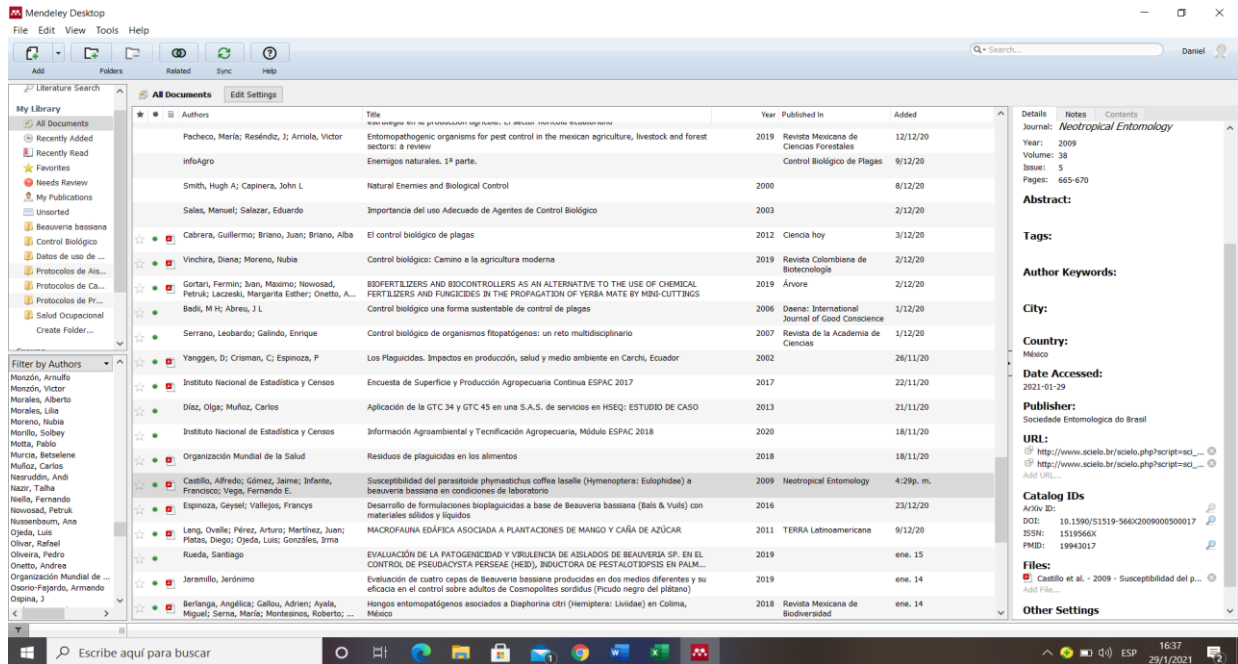
10.2.1. Monitoreo

En las reuniones semanales la tutora se encargaba de despejar cualquier tipo de incertidumbres en relación al tema de estudio, provocando que el trabajo se agilice y desarrolle de mejor manera.

10.3. Gestión bibliográfica

En esta fase se utilizó el gestor bibliográfico Mendeley, este programa es un gestor de bibliografía que combina la versión web con la versión escritorio, la cual permitió almacenar y organizar una gran cantidad de documentos encontrados conforme avanzaba la investigación.

Gráfico 3. Organización de la información mediante el gestor bibliográfico Mendeley.



Fuente: Autor

Esta herramienta digital permitió organizar la información encontrada mediante la creación de carpetas de los temas a definir, ampliando el panorama de búsqueda y comprensión de la investigación.

10.3.1. Mendeley

Es un programa informático que sirve para recopilar, almacenar y gestionar referencias bibliográficas, estas pueden adquirirse mediante la búsqueda de diversas fuentes como bases de datos, buscadores de internet y catálogos de bibliotecas, con el fin de ahorrar tiempo y esfuerzo para el investigador (González et al., 2017).

10.4. Depuración de la base de datos

En esta fase se procesó la información con la detección de datos erróneos, paso que permitió identificar los temas que incluían métodos de captura, aislamiento y propagación del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana*, bajo diferentes criterios de inclusión.

- Fuentes de consulta: Scielo, Redalyc, SCI – HUB, Google Académico.
- Idioma de los documentos: español e inglés.

- Palabras claves/passwords.
- Estudios referentes a Hongos entomopatógenos o producción de *Beauveria bassiana*.

10.4.1. Selección de documentos

Después de la búsqueda exploratoria en las diferentes bases de datos (SCI – HUB, Scielo, Redalyc, Google Académico) se puso énfasis en los abstracts y metodologías de cada documento, arrojando como resultado una clasificación final (90 artículos) de la información específica ingresada en el programa Microsoft Excel.

10.5. Codificación de la base de datos

Según Monge (2015) la unidad central para un trabajo de codificación de datos es fundamental generar un código, ya que este clasifica y sintetiza significativamente la información. Método que se utilizó en la base de datos Excel.

10.5.1. Programa Microsoft Excel

La base de datos en Excel contiene el resultado pertinente en relación a las preguntas de investigación que se plantearon anteriormente, clasificando la tabla en diferentes categorías, agilizando el proceso de búsqueda de documentos por temas.

Tabla 5. Codificación de la información

VARIABLE	DEFINICIÓN
Mendeley	Contiene la información clasificada en diferentes carpetas.
Título	Título de cada documento.
Autor	Persona/s que realizaron la investigación.
Año	Tiempo en el que fue realizado el documento.
Tipo de publicación	Origen del documento (tesis, informe, artículo de revista, otros).
Idioma	Español e inglés.
País	País donde fue ejecutado el estudio.

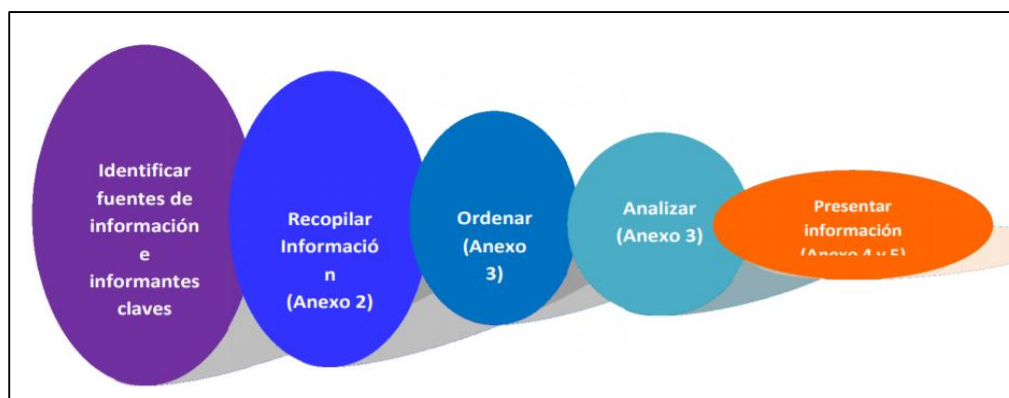
Captura	Temas que incluyen técnicas o métodos de captura de <i>Beauveria basssiana</i> .
Aislamiento	Temas que incluyen técnicas o métodos de aislamiento de <i>Beauveria basssiana</i> ,
Propagación	Temas que incluyen técnicas o métodos de propagación de <i>Beauveria basssiana</i> ,
Plaga que controla	Nombre científico de cada insecto.

Fuente: Autor

10.5.2. Sistematización

La sistematización tiene una gran relevancia en la calidad de la información producto de la gestión realizada, esta técnica hace referencia a los procesos de organización que permiten registrar ordenadamente hechos y aprendizajes que se quieren compartir, resultando un tema complejo ya que existen diferentes definiciones y enfoques. (DIPECHO, 2011).

Gráfico 4. Etapas del proceso de sistematización.



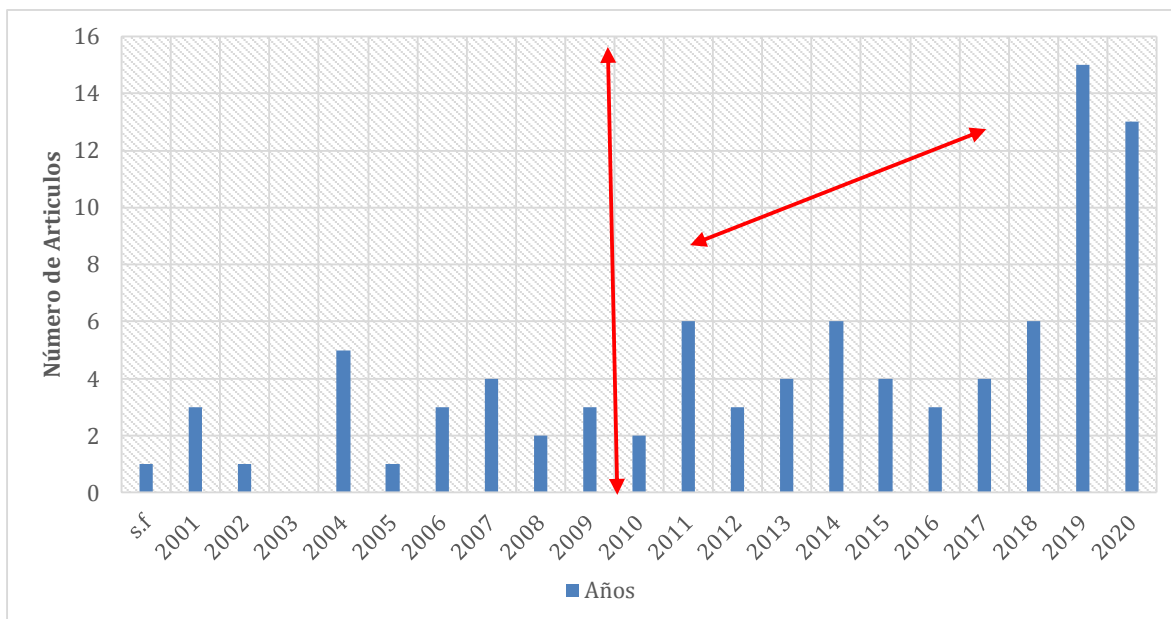
Fuente: (DIPECHO, 2011)

11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La base de datos consta con 90 documentos válidos de los 150 encontrados entre artículos de revista, reportes y tesis. Estos documentos cuentan con temas de captura, aislamiento y propagación basándose en una línea de tiempo desde el año 2000 hasta el 2020 para el cúmulo total de la información y desde el 2010 hasta el 2020 para la base de datos (Gráfico 5). El porcentaje de la

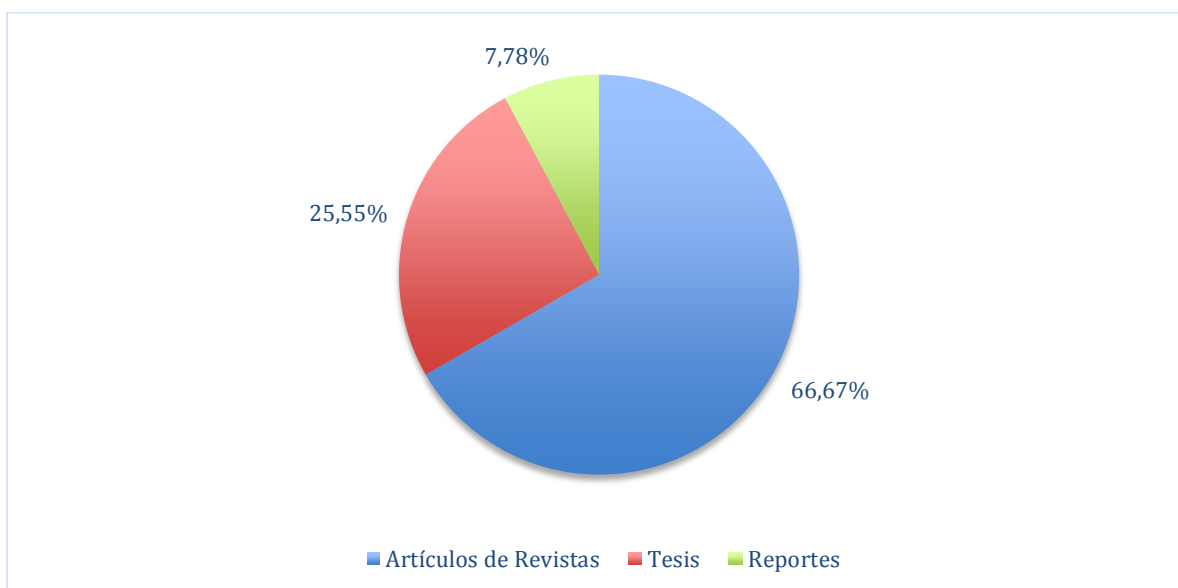
información procesada arrojó que en relación a revistas hubo un 66,67%, para tesis con 25,55% y para reportes un 7,78% (Gráfico 6).

Gráfico 5. Número de documentos en relación al año.



Fuente: Autor

Gráfico 6. Porcentaje de tendencia de fuentes.



Fuente: Autor

11.1. Operacionalización de búsqueda

La base de datos permite almacenar una gran cantidad de información de manera organizada para una prematura o futura consulta sobre el tema en relación, economizando el tiempo de búsqueda a partir de filtros, donde cada columna guarda una parte de la información de cada elemento en específico y cada fila un registro de ello.

La base de datos en Excel está estructurada por 14 títulos distribuidos en diferentes columnas, cada una de estas columnas hace referencia a un dato en especial acerca de *Beauveria bassiana*. Sumado a esto todos los documentos en la tabla de datos cuentan con su respectivo código de identificación.

La búsqueda de información se puede realizar mediante el filtro por códigos o por los títulos que se encuentran en las columnas (Tabla 6), para códigos por documento se efectuó una nomenclatura en base al (1) tipo de trabajo de investigación, (2) número de ingreso (base de datos) y el (3) año en que se realizó el proyecto de investigación.

Tabla 6. Modelo tabla de información.

Número	Código	Tipo	Año de publicación	Autor	Nombre de la revista/sitio web/Institución/otros	Idioma	País	Tema	Captura	Ashmient o	Propagació n	Plaga que controla	Link de Referencia
1	AR0120	Artículo de Revista	2012	Castillo Carmen; Cañizales Luis; Valera Rafael; Godoy Jean; Guedez Clemencia; Olivar Rafael; Morillo Solbey	ACADEMIA	Español	Venezuela	CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE BEAUVERIA BASSIANA, AISLADA DE DIFERENTES INSECTOS EN TRUJILLO- VENEZUELA	X	X	X	No detalla los insectos el autor	https://www.researchgate.net/publication/271825762_CARACTERIZACION_MORFOLOGICA_DE_BEAUVERIA_BASSIANA_AISLADA_DE_DIFERENTES_INSECTOS_EN_TRUJILLO-VENEZUELA
61	R0120	Reporte	2015	Chiriboga Hemán; Gómez Graciela; Garcés Karla	Instituto Interamericano de Cooperación Para la Agricultura	Español	Paraguay	PROTOCOLOS PARA FORMULACIÓN Y APLICACIÓN DEL BIOLINGÜO: BEAUVERIA BASSIANA, HONGO ENTOMOPATÓGENO PARA EL CONTROL BIOLÓGICO DE HORMIGAS CORTADORAS (YSAÚ)	X	X	X	Hormigas cortadoras del género <i>Atta spp.</i>	https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/2646/BVEI7038724e.pdf?sequence=1
68	T0120	Tesis	2006	Echeverría Fabián	Instituto Tecnológico de Costa Rica	Español	Costa Rica	Caracterización biológica y molecular de aislamientos del hongo entomopatígeno <i>Beauveria bassiana</i> (Balsamo Vuillemin	X	X	X	<i>Hypothenemus hampei</i>	https://repositorio.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/463/Trabajo%20Final%20de%20Graduacion%20Biblioteca.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Fuente: Autor

De los 90 documentos válidos existentes en la base de datos se tomó en cuenta los que tenían mayor relevancia, en aspectos como: artículos completos que constaban con los tres métodos (captura, aislamiento, propagación), obteniendo un total de 32 documentos entre artículos, tesis y reportes (Tabla 7).

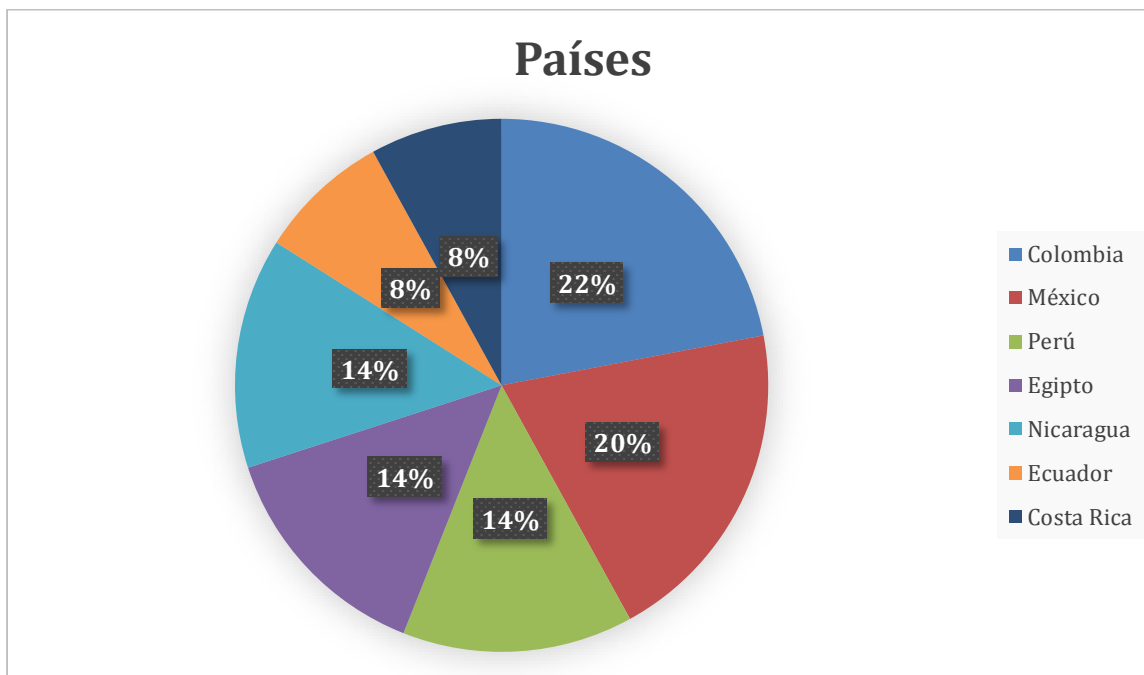
Tabla 7. Documentos de mayor relevancia.

Número	Codificación	Tipo de Documento	Método de Captura	Método de Aislamiento	Método de Propagación
18 11 3	AR T R	Artículo de Revista Tesis Reporte	Insectos momificados. Partes de plantas (hojas, tallo, fruto). Muestras de suelo.	ADS (Sabouraud Dextrose Agar). PDA (Agar Papa Dextrosa). AMC (Agar Medio Completo). Cristales de sílicagel.	Cámaras húmedas. Larvas de insectos. Medios de cultivo (ADS). Sustratos orgánicos (granos de trigo). Por bandejas y bolsas
AR (Artículos de revista), T (Tesis), R (Reportes).					

Fuente: Autor

En la mayor parte de los 90 documentos de la base de datos se puede encontrar información acerca de estos tipos de técnicas/métodos para capturar, aislar y propagar *Beauveria bassiana*, de toda la información recolectada se puede evidenciar que no hay un gran número de métodos, más bien existen pocos, pero la composición que incluye cada uno varía en relación a temperaturas, químicos, matrices orgánicas, tiempo, materiales tecnológicos, medios de cultivo, entre otros. Extendiéndose el campo de la investigación por varios países (Gráfico 7) con diferentes autores que utilizan una variedad de técnicas dirigidas a diversas plagas en distintos cultivos.

Gráfico 7. Porcentaje de países con mayor cantidad de estudios de *Beauveria bassiana*.



Fuente: Autor

11.2. Métodos de Captura

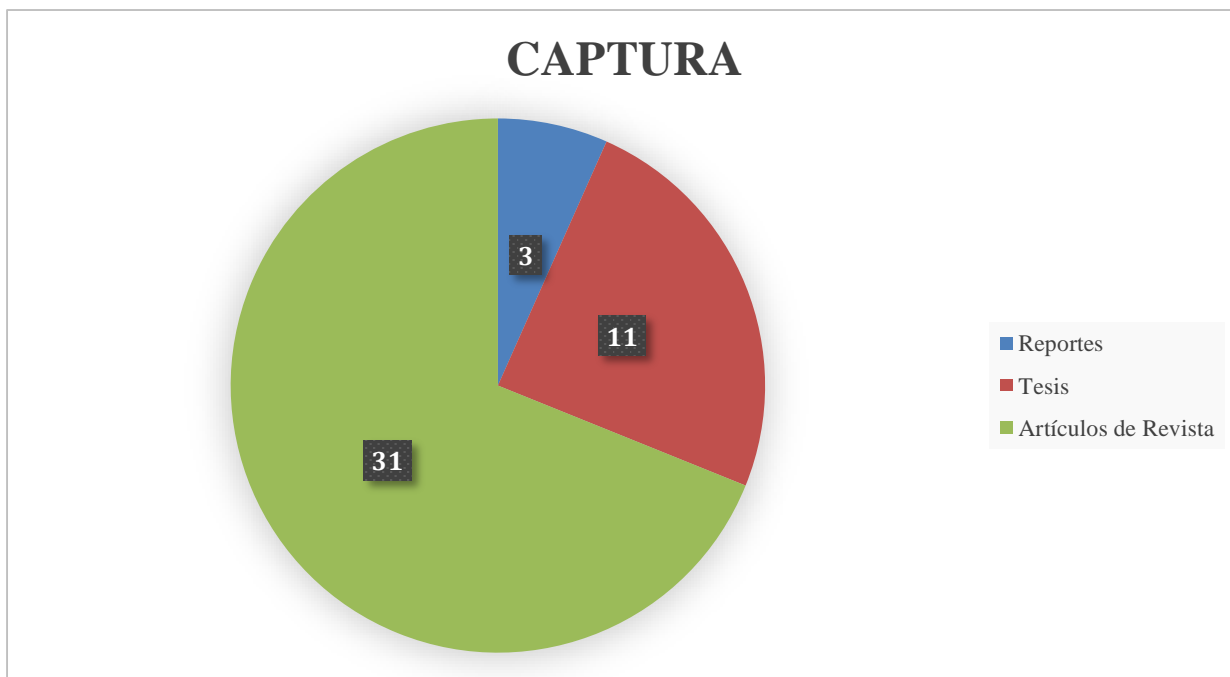
Para los métodos de captura del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* se basó en 90 documentos de la base de datos, de los cuales (Gráfico 8) 3 pertenecen a reportes, 11 a tesis y 31 a artículos de revista. Del total de la información recolectada muestra que existen tres métodos por los cuales se puede obtener este hongo. Mondal & Baksi (2018) manifiestan que este microorganismo se puede recolectar a partir de muestras de suelo dentro de 100 m entre sí, tomando una cantidad de 500 gr de cada muestra de los 10 cm de la superficie del mismo, para su posterior secado a temperatura ambiente durante 7 días, tamiz por medio de una malla de 0,71 mm y empaque en bolsas de plástico.

Otro método de captura y/o recolección según Castillo et al. (2012) es por medio de insectos infectados por este hongo, ya que es común encontrar algún insecto cubierto por una muscardina blanca formada por el micelio y esporulación del mismo. Donde generalmente los insectos infectados se momifican quedando pegados en la planta o a su vez permanecen en el suelo.

Como expresa Sayed et al. (2020) en su investigación también existe la forma de recolectar y/o capturar este hongo por medio de muestras de material vegetal (hojas, tallos, frutos). Su trabajo de

basa en la recolección de hojas de vid de 3 años de edad a una altura de 1,5 – 2,0 m sobre el suelo para su posterior aislamiento de endófitos de *Beauveria bassiana*.

Gráfico 8. Documentos referentes a captura de *Beauveria bassiana*.



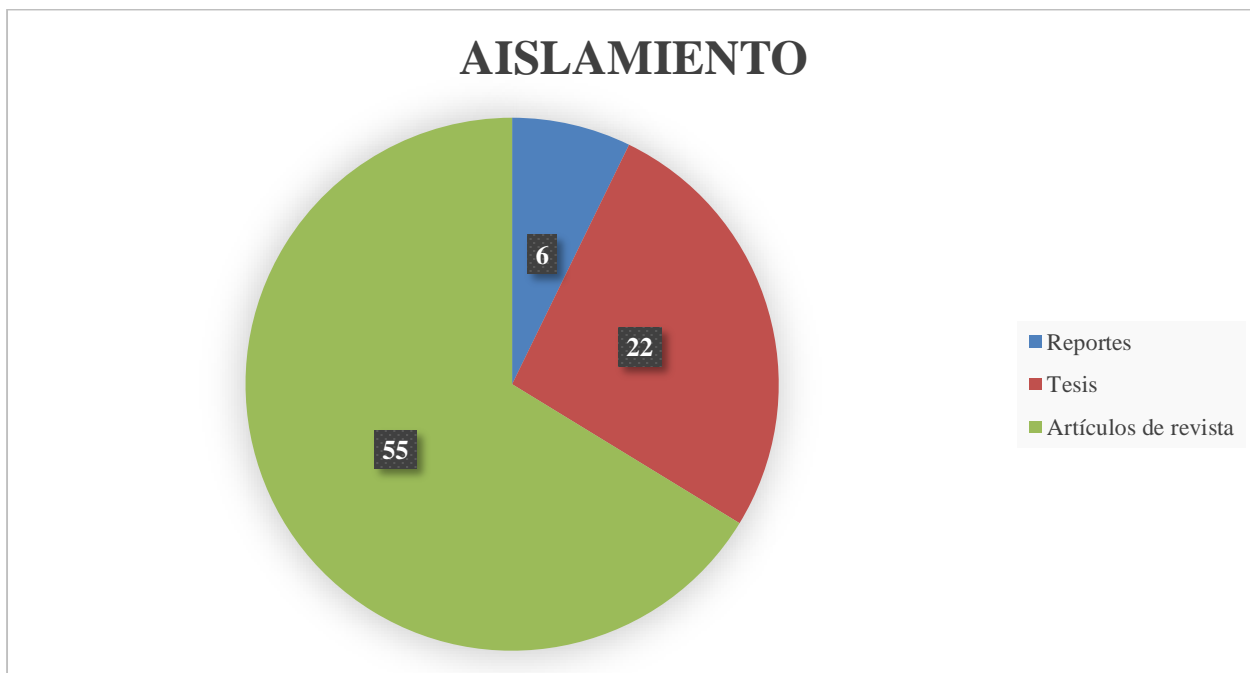
Fuente: Autor

11.3. Métodos de Aislamiento

Dentro de los 90 documentos referentes a métodos de aislamiento (Gráfico 9) 6 son reportes, 22 tesis y 55 artículos de revista; del total de trabajos de investigación todos hacen referencia a la utilización de medios de cultivo donde se deposita el microorganismo a aislar, para lo cual Lucero et al. (2004) en su investigación aísla el hongo entomopatógeno en un medio de cultivo de PDA (Agar Papa Dextrosa) acidificado al 1% con ácido láctico suplementando con antibiótico para evitar la contaminación bacteriana; mientras que Mondal & Baksi (2018) aislaron el hongo en un medio de cultivo ADS (Agar Dextrosa de Sabouraud) con diferentes tipos de composición (10 kg/m³ de peptona micológica, 1% de extracto de levadura).

Por otro lado Choquetarqui Daniel et al. (2011) ocupa cristales de sílicagel a 4 °C para aislar al hongo, mientras que Merino (2017) recomienda un medio de cultivo AMC (Agar Medio Completo) compuesto por fosfato mono potásico, fosfato di sódico anhidro, sulfato de magnesio, cloruro de potasio, nitrato de amonio, glucosa y extracto de levadura para aislar el hongo.

Gráfico 9. Documentos referentes al aislamiento de *Beauveria bassiana*.



Fuente: Autor

11.4. Métodos de Propagación

Del cúmulo de información ingresada en la base de datos (Gráfico 10) 7 reportes, 12 tesis y 52 artículos de revista dan como resultado que existen 6 métodos convencionales por los cuales se puede llegar a obtener este hongo por medio de la utilización de diferentes materiales de propagación, donde Lucero et al. (2004) y Choquetarqui Daniel et al. (2011) mencionan que se puede multiplicar el hongo por medio de sustratos orgánicos como granos de trigo, arroz y por medios de cultivo, en este caso un ADS (Agar Dextrosa Sabouraud) donde se expone al hongo a diferentes temperaturas (15°, 18°, 21°, 24°, 27°, 30° C) para su propagación.

En la investigación de Alvarado et al. (2013) se propaga el hongo con la combinación de un Agar de Papa Dextrosa (PDA) o Agar Dextrosa de Sabouraud (ADS), adicionándole 5 g de tegumento de insectos adultos y 0.05 g de clorotetraciclina por litro de agua. Gómez et al. (2014) expone que existe otro método de propagación denominado “método de las bandejas y método en bolsas” que es la utilización de medios líquidos como PD, PG (Papa Dextrosa, Papa Glucosa) más la utilización de sustratos orgánicos, por medio de un proceso que puede ser artesanal, simi-industrial o industrial para llegar a la multiplicación masiva del hongo.

Gráfico 10. Documentos referentes a la propagación de *Beauveria bassiana*.



Fuente: Autor

12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- De 150 documentos encontrados 90 hacen referencia a las técnicas o métodos de captura, aislamiento y propagación de *Beauveria bassiana*, distribuidos entre artículos de revista, tesis y reportes.
- De los 90 documentos, 32 se seleccionaron como los de mayor relevancia de los cuales: 18 artículos de revista, 11 tesis y 3 reportes contienen los métodos completos, mientras que el resto hace referencia o explica uno solo o máximo dos.
- La totalidad de documentos encontrados trata del control de plagas en el sector agrícola mediante el uso del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana*.
- De los 90 documentos entre reportes, tesis y artículos de revista se evidencia que no existe una gran variedad de métodos o protocolos de captura, aislamiento y propagación para este hongo, sino más bien difiere en la cantidad de concentración de los diferentes compuestos químicos

utilizados como: alcohol, azul de metileno, clorotetraciclina, agua destilada, Tween 80, 20, entre otros.

- En relación a métodos de captura de los 90 documentos de la base de datos y después de un análisis de la información, se determinó que existe 3 métodos (muestras de suelo, muestras vegetales, partes de insectos) por los cuales se puede capturar este hongo; 2 para aislamiento (medios de cultivo, silica-gel); 5 para propagación (cámaras húmedas, larvas de insectos, medios de cultivo, sustratos orgánicos, bandejas y bolsas).
- La metodología en los documentos entre 2000-2010 acerca de captura, aislamiento y propagación del hongo, son las mismas que se encuentran en estudios realizados entre 2010-2020, con la diferencia que se manejan diferentes composiciones químicas para los métodos anteriormente citados.

Recomendaciones

- Crear una cuenta en el programa Mendeley, para poder acceder a la información archivada.
- Es importante tomar en cuenta artículos de países de América del Sur, ya que contienen mayor información acerca de cómo aplicar los métodos anteriormente citados.
- Enfocarse en las técnicas que aplican países del continente europeo y asiático, ya que son investigaciones entre el año 2019 y 2020 con la utilización de diferentes composiciones al capturar, aislar y propagar el hongo.
- De preferencia leer los abstract, materiales y métodos de cada documento para agilizar el tiempo de búsqueda.
- En caso de encontrar artículos nuevos, agregar a la base de datos con el fin de incrementar información.
- Dentro del total la información recabada el 8% de los documentos (3 tesis, 1 reporte), son investigaciones realizadas en Ecuador, las cuales están disponibles en la base de datos. Para posteriores investigaciones es recomendable aplicar los métodos encontrados en nuestro país.

13. Bibliografía:

- Abdullah, T., Irwan, I., Kuswinanti, T., Daud, I., Asman, A., Nasruddin, A., & Agus, N. (2020). Hongos entomopatógenos aislados del agroecosistema en el sur de Sulawesi, Indonesia. *Asian Journal of Agriculture and Biology*, 8(1), 17–23. <https://doi.org/10.35495/ajab.2019.05.197>
- Akıner, M. M., Öztürk, M., Güney, İ., & Usta, A. (2020). Potencial de infección natural y eficacia del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* contra *Orosanga japonica* (Melichar). *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 30(68), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s41938-020-00269-2>
- Altamira, F., Vitta, N., Godoy, P., & Tapia, E. (2020). Plaguicidas microbianos para el manejo integrado de *Lobesia botrana* en vides Boletín INIA / N° 325 Plaguicidas microbianos para el manejo integrado de *Lobesia botrana* en vides. In *Instituto de Investigaciones Agropecuarias*. <http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/boletines/NR42155.pdf>
- Alvarado, H., Montes, L., Gomes, H., Bustillo, A., & Mesa, E. (2013). Patogenicidad de cepas de *Metarhizium anisopliae* (L.) y *Beauveria bassiana* sobre *Rhynchophorus palmarum*. *Revista Palmas*, 34(2), 15–24. https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/10842/pdf_29
- Álvarez, V., Matamoros, T., & Mena, A. (2017). Determinación, in vitro, de la eficacia de los hongos entomopatógenos, *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*, en el control de la garrapata común del ganado *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Acari: Ixodidae). *Revista Ciencias Veterinarias*, 35(1), 43. <https://doi.org/10.15359/rcv.35-1.3>
- Ansari, M. A., Brownbridge, M., Shah, F. A., & Butt, T. M. (2008). Eficacia de los hongos entomopatógenos contra las etapas de vida de los trips de las flores occidentales, *Frankliniella occidentalis*, que viven en el suelo, en medios de cultivo de plantas. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 127(2), 80–87. <https://doi.org/10.1111/j.1570-7458.2008.00674.x>

- Arias, P., Banda, B., Bejarano de la Cruz, R., Benites, D., & Arellano, J. (2014). Efecto de *Beauveria bassiana* sobre la mosca *Anastrepha* sp . y larvas del cogollero *Spodoptera frugiperda* en condiciones de laboratorio. *REBIOLEST*, 2(1).
file:///C:/Users/User/Downloads/644-1491-1-PB.pdf
- Ayala, J., & Henderson, D. (2017). Potencial de los Baculovirus para el manejo de plagas agrícolas en Cuba. *Centro Agrícola*, 44, 80–87.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-57852017000300011
- Aziz, W., & Lárez, H. (2016). Comportamiento Catastrófico en el Control de Mosca Doméstica Usando *Beauveria Bassiana*. *Ciencia e Ingeniería*, 37(1), 45–50.
<https://www.redalyc.org/jatsRepo/5075/507551264006/index.html>
- Badii, M. H., & Abreu, J. L. (2006). Control biológico una forma sustentable de control de plagas. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 1(1), 82–89. www.daenajournal.org82
- Bancole, W. B. A., Laing, M. D., Yobo, K. S., & Togola, A. (2020). Establishment of *Beauveria bassiana* isolates as endophytes in rice cultivars and their biocontrol efficacy against rice stem borer, *Sesamia calamistis*. *South African Journal of Science*, 116(11/12), 1–9.
<https://doi.org/10.17159/sajs.2020/7914>
- Barra, L. (2020). *Beauveria bassiana* endófito: Agente de promoción de crecimiento vegetal y de biocontrol en tomate [Universidad de Concepción].
http://repositorio.udec.cl/bitstream/11594/547/1/Tesis_Beauveria_bassiana_endofita_agente_de_promoción_de_crecimiento_vegetal_y_de_biocontrol.Image.Marked.pdf
- Bathina, P., & Bonam, R. (2020). Effect of endophytic isolates of *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin and *Metarhizium anisopliae* (Metchnikoff) Sorokin on *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae) in cabbage. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 30(142), 1–6. <https://doi.org/10.1186/s41938-020-00342-w>
- Baysal, E., Atay, T., & Yanar, Y. (2018). Eficacia de algunos aislamientos locales del hongo *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin sobre larvas del gorgojo de la alfalfa *Hypera postica*

- (Gyllenhal) (Coleoptera: Curculionidae), en condiciones de laboratorio. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 28(65), 1–5. <https://doi.org/10.1186/s41938-018-0067-7>
- Berlangua, A., Gallou, A., Ayala, M., Serna, M., Montesinos, R., Rodríguez, J., & Arredondo, H. (2018). Hongos entomopatógenos asociados a *Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae) en Colima, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 89(4), 986–1001. <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2018.4.2334>
- Berreta, M. (2001). *DOS NUEVOS GENES DE Beauveria bassiana: -UNA QUITOSANASA Y UNA PROTEINA DE TRANSPORTE QUE PODRIAN ESTAR RELACIONADOS CON LA PATOGENICIDAD* [Universidad de Buenos Aires]. http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_3397_Berretta.pdf
- Caballero, W. (2014). *PRODUCCIÓN Y APLICACIÓN DEL HONGO Beauveria bassiana EN EL LABORATORIO DE CONTROL BIOLÓGICO DEL ITZM*. http://www.zonamaya.tecnm.mx/web_biblio/archivos/res_prof/for/for-2014-5.pdf
- Cabrera, G., Briano, J., & Briano, A. (2012). El control biológico de plagas. *Ciencia Hoy*, 22(128), 57–64. <https://naldc.nal.usda.gov/download/59273/PDF>
- Carballo, M., & Guharay, F. (2004). *Control Biológico de Plagas Agrícolas*. https://www.ciaorganico.net/documypublic/525_CONTROL_BIOLOGICO_DE_PLAGAS_AGRICOLAS.pdf
- Carrillo, C., Ospina, J., Aldana, D., Arias, J., & Echeverri, C. (2006). VALORACIÓN DE ENDOTOXINAS BACTERIANAS EN RANITIDINA Y PENICILINA G SÓDICA INYECTABLE MEDIANTE LA PRUEBA DE LISADO DEL AMEBOCITO DE *Limulus*. *Universitas Scientiarum*, 11(1), 15–28. <https://www.redalyc.org/pdf/499/49911102.pdf>
- Castillo, A., Gómez, J., Infante, F., & Vega, F. E. (2009). Susceptibilidad del parasitoide *phymastichus coffea lasalle* (Hymenoptera: Eulophidae) a *beauveria bassiana* en condiciones de laboratorio. *Neotropical Entomology*, 38(5), 665–670. <https://doi.org/10.1590/S1519-566X2009000500017>

- Castillo, C., Cañizales, L., Valera, R., Godoy, J., Guedez, C., Olivar, R., & Morillo, S. (2012). CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE BEAUVERIA BASSIANA, AISLADA DE DIFERENTES INSECTOS EN TRUJILLO- VENEZUELA. *ACADEMIA*, 11(23), 275–281. https://www.researchgate.net/publication/271825762_CARACTERIZACION_MORFOLOGICA_DE_BEAUVERIA_BASSIANA_AISLADA_DE_DIFERENTES_INSECTOS_EN_TRUJILLO-_VENEZUELA
- Castrillo, L. A., Roberts, D. W., & Vandenberg, J. D. (2005). El pasado, presente y futuro de los hongos: germinación, ramificación y reproducción. *Journal of Invertebrate Pathology*, 89, 46–56. <https://doi.org/10.1016/j.jip.2005.06.005>
- Ccallohuari, E. (2013). *Actividad biocontroladora de Beauveria bassiana, Metarhizium anisopliae, Verticillium lecanii y Paecilomyces fumosoroseus, sobre los estadios ninfales II y III de Siphonius finitimus Silvestri (mosca blanca del olivo) in vitro* [Universidad Nacional Jorge Bsadre Grohman Tacna]. http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/1887/213_2013_ccallohuari_condori_e_faci_biologia.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Chiriboga, H., Gómez, G., & Garcés, 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?sequence=1>
- Choquetarqui Daniel, Almanza Lourdes, & Loza Manuel. (2011). Selección de tres cepas criollas de Beauveria bassiana (Balsamo) Vuillemin como alternativa para el control biológico de la broca de café, Hypothenemus hampei (Ferrari 1867) (Coleoptera: Scolytidae) a diferentes temperaturas. *Selva Andina Research Society*, 2(1), 17–25. <http://www.scielo.org.bo/pdf/jsars/v2n1/a03.pdf>
- Correa-Cuadros, J. P., Sáenz-Aponte, A., & Rodríguez-Bocanegra, M. X. (2016). In vitro interaction of Metarhizium anisopliae Ma9236 and Beauveria bassiana Bb9205 with

- Heterorhabditis bacteriophora HNI0100 for the control of *Plutella xylostella*. *SpringerPlus*, 5(2068), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s40064-016-3745-5>
- Cotes, A. (2018). Virus entomopatógenos en el control biológico de insectos. In *Control biológico de fitopatógenos, insectos y ácaros* (Vol. 2). AGROSAVIA. <http://hdl.handle.net/20.500.12324/33829>
- Delgado, F., López, Y., & Giraldo, E. (2001). Actividad enzimática de hongos y su patogenicidad sobre *Hypothenemus hampei*. *CATIE*, 60, 43–49. <http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr:80/handle/11554/5738>
- Dhar, S., Jindal, V., Jariyal, M., & Gupta, V. K. (2019). Caracterización molecular de nuevos aislados del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* y su eficacia contra la oruga del tabaco, *Spodoptera litura* (Fabricius) (Lepidoptera: Noctuidae). *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 29(8), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s41938-019-0110-3>
- Díaz, O., & Muñoz, C. (2013). *Aplicación de la GTC 34 y GTC 45 en una S.A.S. de servicios en HSEQ: ESTUDIO DE CASO*. <https://blogs.konradlorenz.edu.co/files/6-aplicación-de-la-gtc-34-y-gtc-45-en-una-s.a.s-de-servicios-en-hseq-estudio-de-caso.pdf>
- DIPECHO. (2011). *GUÍA METODOLÓGICA PARA LA SISTEMATIZACIÓN DE HERRAMIENTAS PARA LA GESTION DE RIESGO*. https://www.eird.org/wikiesp/images/Guía_Metodológica_para_la_Sistematización_de_Herramientas_para_la_Gestión_del_Riesgo_Noviembre_2011.pdf
- Echeverría, F. (2006). *Caracterización biológica y molecular de aislamientos del hongo entomopatógeno Beauveria bassiana (Bálsamo) Vuillemin* [Instituto Tecnológico de Costa Rica]. https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/463/Trabajo_Final_de_Graduacion_Biblioteca.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- El Husseini, M. M. (2019). Eficacia del hongo *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin sobre larvas y adultos del picudo rojo de las palmeras *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier

- (Coleoptera: Curculionidae) en condiciones de laboratorio. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 29(58), 1–4. <https://doi.org/10.1186/s41938-019-0155-3>
- El Husseini, M. M. M. (2019). Efecto del hongo *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin sobre larvas del gusano cogollero de la remolacha, *Spodoptera exigua* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae), en condiciones de laboratorio y campo abierto. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 29(52), 1–5. <https://doi.org/10.1186/s41938-019-0158-0>
- El Husseini, M. M. M. (2019). Manejo del gorgojo egipcio de la alfalfa, *Hypera brunneipennis* (Boheman) (Coleoptera: Curculionidae), en la alfalfa, *Medicago sativa* L., utilizando el hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 29(82), 1–5. <https://doi.org/10.1186/s41938-019-0171-3>
- Elósegui, O., Jiménez, J., & Carr, A. (2006). AISLAMIENTO, IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN MORFOMÉTRICA DE AISLADOS NATIVOS DE HONGOS MITOSPÓRICOS CON POTENCIALIDAD PARA EL CONTROL DE ESPECIES DE INSECTOS PLAGA. *FITOSANIDAD*, 10(4), 265–272. <https://www.redalyc.org/pdf/2091/209116183003.pdf>
- Espinoza, G., & Vallejos, F. (2016). *Desarrollo de formulaciones bioplaguicidas a base de Beauveria bassiana (Bals & Vuils) con materiales sólidos y líquidos* [Universidad Nacional Agraria]. <https://core.ac.uk/download/pdf/79479059.pdf>
- Espinoza, M., Lara, E., & Pico, J. (2004). *Producción artesanal del hongo entomopatógeno beauveria bassiana*. Guayaquil, EC: INIAP, Estación Experimental Boliche, Departamento de Fitopatología, 2004. <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/1988>
- Fergani, Y. A., & Yehia, R. S. (2020). Aislamiento, caracterización molecular del aislado autóctono de *Beauveria bassiana*, utilizando la región del rDNA de ITS-5.8 y su eficacia contra la polilla más grande de la cera, *Galleria mellonella* L. (Lepidoptera: Pyralidae) como insecto modelo. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 30(96), 1–7. <https://doi.org/10.1186/s41938-020-00298-x>

- Fernandes, E., Durães, L., Borges, M., & Valério, H. (2010). AISLAMIENTO Y SELECCIÓN DE HONGOS PARA EL CONTROL DE LARVAS INSTAR DE TERCEROS MUSCULOS DOMÉSTICOS. *Arquivos Do Instituto Biológico*, 77(2), 317–322. <https://doi.org/10.1590/1808-1657v77p3172010>
- Fernández, C., & Paico, S. (2018). *Concentración mínima efectiva del entomopatógeno Beauveria bassiana expuesta a radiación UV-C sobre Spodoptera frugiperda y Cosmopolites sordidus* [Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. <http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/3939/BC-TES-TMP-2781.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Fontecha, G., Trabanino, R., Pérez-Borrero, B., Catalán, P., Aguilar, E., Gallego, F. J., Figueiras, A. M., & Benito, C. (2012). Caracterización Molecular de Aislados Centroamericanos de Beauveria bassiana para el Control de la Broca del Café. *Revista Ciencia y Tecnología*, 8, 39–61. <https://doi.org/10.5377/rct.v0i8.699>
- Galán, L., Morales, A., Álvarez, G., López, J., Arévalo, K., Sandoval, C., & Quintero, I. (2011). Isolation and Characterization of Entomopathogenic Fungi Obtained from Citrus-Growing Areas of Mexico. *Southwestern Entomologist*, 36(4), 443–449. <https://doi.org/10.3958/059.036.0406>
- Gandarilla, F., Galán, L., Arévalo, K., Elías, M., & Quintero, I. (2013). Evaluación de aislados nativos mexicanos de Beauveria bassiana (Bals.) Vuill. (Hypocreales: Cordycipitaceae) provenientes de zonas citrícolas para su producción masiva en cultivo sumergido y bifásico. *Agrociencia*, 47(3), 255–266. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-31952013000300005
- García, C., Gonzáles, M., & Bautista, N. (2011). Patogenicidad de aislamientos de hongos entomopatógenos contra Spodoptera frugiperda (Lepidoptera: Noctuidae) y Epilachna varivestis (Coleoptera: Coccinellidae). *Revista Colombiana de Entomología*, 37(2), 217–222. <http://www.scielo.org.co/pdf/rcen/v37n2/v37n2a08.pdf>

- García, D. (2013). *Evaluación in vitro del efecto de Cordyceps (Beauveria) bassiana en el control biológico de la fase adulta de Rhipicephalus (Boophilus) microplus* [UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA]. <https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/1852/1/TGT-582.pdf>
- García, J., Sotelo, P., Monroy, D., Barrera, G., Gómez, J., Espinel, C., Barreto, E., & Villamizar, L. (2018). Identification and characterization of a *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. isolate having a high potential for the control of the *Diatraea* sp. sugarcane stem borer. *Biotechnología Aplicada*, 35(1), 1201–1207. <http://elfosscientiae.cigb.edu.cu/Biotechnologia.asp>
- García, M., Cappello, S., & Leshner, J. (2011). Aislamiento y caracterización morfológica de los hongos entomopatógenos *Beauveria bassiana* y *metarhizium anisopliae*. *Horizonte Sanitario*, 10(2), 21–28. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457845138002>
- Godoy, J., Valera, R., Guédez, C., Cañizales, L., & Castillo, C. (2007). Determinación de temperatura y humedad óptima para la germinación y esporulación de cinco aislamientos de *Beauveria bassiana*. *Revista de La Facultad de Agronomía*, 24(3), 415–425. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-78182007000300002
- Gómez, H., Zapata, A., Torres, E., & Tenorio, M. (2014). *MANUAL DE PRODUCCIÓN Y USO DE HONGOS ENTOMOPATÓGENOS*. <https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2017/09/Manual-de-Producción-y-Uso-de-Hongos-Entomopatogenos.pdf>
- González, L., Briso, J., García, M., Martínez, V., & Riesco, M. (2017). *Mendeley*. [https://biblioteca.ucm.es/data/cont/docs/382-2018-01-23-Manual Mendeley 3 ed. \(noviembre 2016\) reducido.pdf](https://biblioteca.ucm.es/data/cont/docs/382-2018-01-23-Manual%20Mendeley%203%20ed.%20(noviembre%202016)%20reducido.pdf)
- González, C., Alvarado, R., & Zepeda, I. (2015). DISTRIBUCIÓN NATURAL DEL HONGO *Beauveria bassiana* (BALS.) VUIL. EN SUELOS AGRÍCOLAS Y NO CULTIVADOS DE LA CIÉNEGA EN MICHOACÁN Natural distribution of entomopathogenic fungi *beauveria bassiana* (bals.) vuil. in agricultural and non-cultivated soils in la c. *Entomología Mexicana*, 2, 253–259. http://www.entomologia.socmexent.org/revista/2015/CB/PAG_253-259.pdf

- Gortari, F., Ivan, M., Nowosad, P., Laczeski, M. E., Onetto, A., Cortese, I. J., Castillo, M. L., Bich, G. A., Alvarenga, A. E., Clara Lopez, A., Villalba, L., Zapata, P. D., Rocha, P., & Niella, F. (2019). BIOFERTILIZERS AND BIOCONTROLLERS AS AN ALTERNATIVE TO THE USE OF CHEMICAL FERTILIZERS AND FUNGICIDES IN THE PROPAGATION OF YERBA MATE BY MINI-CUTTINGS. *Árvore*, 43. <https://doi.org/10.1590/1806-90882019000400012>
- Guapi, A. (2012). *EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DEL BIOFORMULADO DE Beauveria bassiana, Y TIPOS DE APLICACIÓN PARA EL CONTROL DEL GUSANO BLANCO DE LA PAPA (Premnotrypes vorax), EN DOS LOCALIDADES DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO. [ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO].* <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/2201>
- Guesmi, J., Garrido, I., López, C., Halima, M., & Quesada, E. (2014). Establecimiento de hongos entomopatógenos Beauveria bassiana y Bionectria ochroleuca (Acomycota: Hypocreales) como endófitos en alcachofa Cynara scolymus. *ELSEVIER*, 1(4), 119. <https://doi.org/10.1016/j.jip.2014.03.004>
- Guirao Goris, S. J. A. (2015). Utilidad y tipos de revisión de literatura. *Ene*, 9(2), 0–0. <https://doi.org/10.4321/s1988-348x2015000200002>
- Hanco, E. (2019). *EFECTIVIDAD DE TRES CEPAS DE HONGOS ENTOMOPATOGENOS DEL CEPARIO DEL LABORATORIO DE ENTOMOLOGÍA Y PROTECCION VEGETAL, SOBRE LA LARVA DE Spodoptera frugiperda (J. E. Smith) EN CONDICIONES DE LABORATORIO AREQUIPA-2017 [UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA].* <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/8723/Bihaquem.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Hassan, F. R., Abdullah, S. K., & Assaf, L. H. (2019). Patogenicidad del hongo entomopatógeno Beauveria bassiana (Bals.) Vuill. endofítico y un aislado de suelo contra el escarabajo de la calabaza, Epilachna chrysomelina (F.) (Coleoptera: Coccinellidae). *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 29(74). <https://doi.org/10.1186/s41938-019-0169-x>

- Hidalgo, D. (2019). *UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA “DESARROLLO DE UNA METODOLOGÍA DE PELETIZACIÓN PARA Beauveria bassiana CON INSUMOS PERUANOS.”* <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3980/hidalgo-mata-david-adrian.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Hidalgo, J. (2017). *La situación actual de la sustitución de insumos agroquímicos por productos biológicos como estrategia en la producción agrícola: El sector florícola ecuatoriano* [Universidad Andina Simón Bolívar]. [http://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/6095/1/T2562-MRI-Hidalgo-La situacion.pdf](http://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/6095/1/T2562-MRI-Hidalgo-La%20situacion.pdf)
- Ibrahim, R., Alahmadi, S., Binnaser, Y. S., & Shower, D. (2019). Prevalencia estacional e histopatología de Beauveria bassiana que infecta las larvas de la polilla leopardo, Zeuzera pyrina L. (Lepidoptera: Cossidae). *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 29(65), 1–7. <https://doi.org/10.1186/s41938-019-0161-5>
- infoAgro. (n.d.). *Enemigos naturales. 1ª parte. Control Biológico de Plagas*. Retrieved December 9, 2020, from https://www.infoagro.com/agricultura_ecologica/enemigosnaturales.htm
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2017). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua ESPAC 2017*. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac_2017/Presentacion_Principales_Resultados_ESPAC_2017.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2020, January). *Información Agroambiental y Tecnificación Agropecuaria, Módulo ESPAC 2018*. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Modulo_Ambiental_ESPAC_2018/RESULT_MOD_AMB_ESPAC_2018.pdf
- Jaramillo, J. (2019). *Evaluación de cuatro cepas de Beauveria bassiana producidas en dos medios diferentes y su eficacia en el control sobre adultos de Cosmopolites sordidus (Picudo negro del plátano)* [Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano]. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/6693/1/CPA-2019-T038.pdf>

- Jaramillo, J., Montoya, E., Benavides, P., & Góngora, C. (2015). *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* para el control de broca del café en frutos del suelo. *Revista Colombiana de Entomología*, 41(1), 95–104. <http://www.scielo.org.co/pdf/rcen/v41n1/v41n1a15.pdf>
- Jiménez, E. (2009). *Métodos de Control de Plagas* [Universidad Nacional Agraria de Nicaragua]. <https://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENH10J61me.pdf>
- Keerio, A. U., Nazir, T., Abdulle, Y. A., Jatoi, G. H., Gadhi, M. A., Anwar, T., Sokea, T., & Qiu, D. (2020). Patogenicidad in vitro de los hongos *Beauveria bassiana* y *Lecanicillium lecanii* a diferentes temperaturas contra la mosca blanca, *Bemisia tabaci* (Genn.) (Hemiptera: Aleyrodidae). *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 30(41), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s41938-020-00247-8>
- Kouassi, M. (2001). Las posibilidades del control microbiológico. *Vertigo*, 2(2). <https://doi.org/10.4000/VERTIGO.4091>
- Lang, O., Pérez, A., Martínez, J., Platas, D., Ojeda, L., & Gonzáles, I. (2011). MACROFAUNA EDÁFICA ASOCIADA A PLANTACIONES DE MANGO Y CAÑA DE AZÚCAR. *TERRA Latinoamericana*, 29, 169–177. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57321257007>
- Lema, E., Oliveira, P., Pimienta, V., Tamiozzo, G., & Francelli, M. (2010). Métodos de inoculação e virulência de *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. a *Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleoptera:Curculionidae) em laboratório. *Semina: Ciências Agrárias*, 31(1), 67–74. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=445744095006>
- Lohse, R., Jakobs-Schönwandt, D., & Patel, A. V. (2014). Cribado de medios líquidos y fermentación de una cepa endofítica de *Beauveria bassiana* en un biorreactor. *AMB Express*, 4(47). <https://doi.org/10.1186/s13568-014-0047-6>
- López René; Zayas Enrique; Fernández Antonio; Triguero Natividad. (2002). EVALUACIÓN DE CEPAS DE BEAUVERIA BASSIANA CONTRA DESCORTEZADORES (COLEOPTERA: SCOLYTIDAE) DEL GÉNERO IPS EN PLANTACIONES DE PINOS

- (PINUS CARIBAEA MORELET). *Revista de Protección Vegetal*, 17(2), 138.
<http://www.fao.org/docs/eims/upload/cuba/1062/cuf0110s.pdf>
- Lucero, A., Luis, P., & Bacca, T. (2004). Evaluación de la actividad biocontroladora de *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* sobre larvas de *Ancognatha scarabaeiodes* (Coleoptera: Scarabaeidae). *Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 5(1), 43.
https://doi.org/10.21930/rcta.vol5_num1_art:23
- Mantilla, G. (2020). *Inclusión de Beauveria bassiana en la rotación del control químico para el manejo de Tetranychus urticae en el cultivo de rosa (Rosa sp.), variedad mundial en la finca florifrut, Tabacundo-Ecuador* [Universidad de las Fuerzas Armadas].
<http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/22051/1/T-IASAI-005584.pdf>
- Mata, M. (2008). *EVALUACIÓN DE LA FERMENTACIÓN SUMERGIDA DEL HONGO ENTOMOPATÓGENO BEAUVERIA BASSIANA COMO PARTE DE UN PROCESO DE ESCALAMIENTO Y PRODUCCIÓN DE BIOPLAGUICIDAS* [Instituto Tecnológico de Costa Rica]. <https://core.ac.uk/download/pdf/60989078.pdf>
- Merino, C. (2017). *Efecto de los sustratos nutritivos en la producción y virulencia de Beauveria bassiana (Bálsamo) Vuillemin y Metarhizium anisopliae (Metschnikoff) Sorokin sobre un insecto plaga* [Universidad Nacional Mayor de San Marcos].
https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/6483/Merino_pc.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Mondal, S., & Baksi, S. (2018). Identificación específica de cepas de *Beauveria bassiana* aislada de un hábitat nuevo, usando analogía de secuencia basada en rDNA. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 28(29), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s41938-018-0033-4>
- Monge, V. (2015). La codificación en el método de investigación de la Grounded Theory o Teoría Fundamentada. *Innovaciones Educativas*, 17(22), 77–84.
<https://doi.org/10.22458/ie.v17i22.1100>

- Montaño, W., Leiva, H., Salazar, C., & Peña, L. (2004). Evaluación de cepas de *beauveria bassiana* y *metarhizium anisopliae* para el control de chisas *astaena* sp (coleoptera Scarabaeidae) en Nariño. *Revista de Ciencias Agrícolas*, 21(1), 81–91. <file:///C:/Users/User/Downloads/Dialnet-EvaluacionDeCepasDeBeauveriaBassianaYMetarhiziumAn-6191596.pdf>
- Montesinos, M., Ayala, M., & Berlanga, A. (2015). *Manual para la conservación y mantenimiento de hongos entomopatógenos*. https://www.researchgate.net/publication/304253307_Manual_para_la_conservacion_y_mantenimiento_de_hongos_entomopatogenos_Manual_for_the_conservation_and_maintenance_of_entomopathogenic_fungi
- Monzón, A. (2001). *Producción, uso y control de calidad de hongos entomopatógenos en Nicaragua*. <http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/handle/11554/6723>
- Monzón, A. (n.d.). *Producción y uso de hongos entomopatógenos*. Retrieved January 7, 2021, from <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A0949e/A0949e.pdf>
- Monzón, V. (2016). *Formulaciones de Beauveria bassiana (Bals y Vuils) para el manejo de plagas en el cultivo del repollo (Brassica oleracea L. var capitata) en el Tisey, Estelí* [Universidad Nacional Agraria de Nicaragua]. <https://repositorio.una.edu.ni/3283/1/tnh10m816f.pdf>
- Motta, P., & Murcia, B. (2011). Hongos entomopatógenos como alternativa para el control biológico de plagas. *Ambiente & Agua*, 6(2), 77–90. <https://doi.org/10.4136/1980-993X>
- Nazir, T., Basit, A., Hanan, A., Majeed, M., & Qiu, D. (2018). Patogenicidad in vitro de algunas cepas fúngicas entomopatógenas contra el áfido verde del melocotón *Myzus persicae* (Homoptera: Aphididae). *Agronomy*, 9(1), 12. <https://doi.org/10.3390/agronomy9010007>
- Nussenbaum, A. (2014). *Aislamientos de Beauveria bassiana y Metarhizium anisopliae virulentos para el control del picudo del algodón, Anthonomus grandis (Coleoptera: Curculionidae)* [UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES]. https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/download/tesis/tesis_n5511_Nussenbaum.pdf

- Organización Mundial de la Salud. (2018, February 19). *Residuos de plaguicidas en los alimentos*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/pesticide-residues-in-food>
- Osorio-Fajardo, A., & Canal, N. A. (2011). Selección de Cepas de Hongos Entomopatógenos para el Manejo de *Anastrepha obliqua* (Macquart, 1835) (Diptera: Tephritidae) en Colombia. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 64(2), 6129–6139. <http://www.scielo.org.co/pdf/rfnam/v64n2/v64n2a10.pdf>
- Ozdemir, I. O., Tuncer, C., Erper, I., & Kushiyevev, R. (2020). Efficacy of the entomopathogenic fungi; *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* against the cowpea weevil, *Callosobruchus maculatus* F. (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae). *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 30(24). <https://doi.org/10.1186/s41938-020-00219-y>
- Pacheco, M., Reséndiz, J., & Arriola, V. (2019). Entomopathogenic organisms for pest control in the mexican agriculture, livestock and forest sectors: a review. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 10(56), 4–32. <https://doi.org/10.29298/rmcf.v10i56.496>
- Palacios Delmy. (2009). *EFFECTIVIDAD DE LA REPRODUCCIÓN EN MEDIO DE CULTIVO LÍQUIDO DE LA CEPA NATIVA Beauveria bassiana, COMO CONTROLADOR BIOLÓGICO DE LA BROCA DEL FRUTO DE CAFETO, Hypothenemus hampei* [Universidad de El Salvador]. <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/8911/1/19200869.pdf>
- Poma, H. (2011). REPRODUCCIÓN MASIVA DE CONIDIAS DE CEPAS DEL HONGO ENTOMOPATÓGENO *Beauveria bassiana* (BALSAMO) VUILLEMIN SOBRE SUSTRATO NATURAL DE ARROZ, BAJO DIFERENTES CALIDADES DE GRANO [UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS]. <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/10252/T1533.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Poma, H., & López, C. (2017). Esporulación de conidias de *Beauveria bassiana* en sustratos de arroz. *Apthapi*, 3(2), 500–513. <http://ojs.agro.umsa.bo/index.php/ATP/article/view/114>

- Posada, F., Aime, M., Peterson, S., Rehner, S., & Vega Fernando. (2007). Inoculación de plantas de café con el hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* (Ascomycota: Hypocreales). *ELSEVIER*, 111(6), 748–757. <https://doi.org/10.1016/j.mycres.2007.03.006>
- Rajab, L., Ahmad, M., & Gazal, I. (2020). Establecimiento endofítico del entomopatógeno fúngico *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuil., En plantas de pepino. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 30(143), 1–7. <https://doi.org/10.1186/s41938-020-00344-8>
- Rizwan, M., Atta, B., Rizwan, M., Sabir, A. M., Shah, Z. U., & Hussain, M. (2019). Efecto del hongo entomopatógeno, *Beauveria bassiana*, combinado con tierra de diatomeas sobre el escarabajo rojo de la harina, *Tribolium castaneum* (Herbst) (Tenebrionidae: Coleoptera). *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 29(27), 1–6. <https://doi.org/10.1186/s41938-019-0131-y>
- Rodríguez, L., Gandarilla, F., Maldonado, M., Quintero, I., Morales, L., Alfaro, J., & Elías, S. (2017). EVALUACIÓN DE SUSTRATOS NATURALES PARA LA PRODUCCIÓN DE CONIDIOS DE *Beauveria bassiana* (BALS.) VUILL. (HYPOCREALES: CORDYCIPTACEAE) EN CULTIVO BIFÁSICO. *INTERCIENCIA*, 42(11), 739–743. <https://www.interciencia.net/wp-content/uploads/2017/11/739-ELIAS-SANTOS-42-11.pdf>
- Rodríguez, M., Gerding, M., & France, A. (2006). Efectividad de Aislamientos de Hongos Entomopatógenos Sobre Larvas de Polilla del Tomate *Tuta absoluta* Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae). *Agricultura Técnica*, 66(2), 159–165. <https://doi.org/10.4067/s0365-28072006000200006>
- Rodríguez, M., Hernández, D., & Gómez, L. (2012). Nematodos entomopatógenos: elementos del desarrollo histórico y retos para su consolidación como biorreguladores en la agricultura en Cuba. *Revista de Protección Vegetal*, 27(3), 137–146. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-27522012000300001
- Romero, O., & Rojas, J. (2004). *Estudio de factibilidad para el establecimiento de un taller de multiplicación artesanal del hongo entomopatógeno Beauveria bassiana Bals. (Vuill) para el manejo de la broca del café Hypothenemus hampei (Ferrari) en la comunidad de San*

Buenaventura, munic [Universidad Nacional Agraria de Nicaragua].
<https://core.ac.uk/download/pdf/35165725.pdf>

Rueda, S. (2019). *EVALUACIÓN DE LA PATOGENICIDAD Y VIRULENCIA DE AISLADOS DE BEAUVERIA SP. EN EL CONTROL DE PSEUDACYSTA PERSEAE (HEID), INDUCTORA DE PESTALOTIOPSIS EN PALMA ACEITERA (ELAEIS GUINE* [Universidad de Santander]. [https://repositorio.udes.edu.co/bitstream/001/4358/1/Evaluación de la patogenicidad y virulencia de aislados de beauveria sp. En el control de pseudacysta perseae %28heid%29%2C inductora de pestalotiopsis en palma aceitera %28elaeis guineensis jacq%29.pdf](https://repositorio.udes.edu.co/bitstream/001/4358/1/Evaluación%20de%20la%20patogenicidad%20y%20virulencia%20de%20aislados%20de%20beauveria%20sp.%20En%20el%20control%20de%20pseudacysta%20perseae%20heid%29%2C%20inductora%20de%20pestalotiopsis%20en%20palma%20aceitera%20elaeis%20guineensis%20jacq%29.pdf)

Salas, M., & Salazar, E. (2003). *Importancia del uso Adecuado de Agentes de Control Biológico*.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41613104>

Sandoval, I., Juárez, E., & Rojas, E. (2003). Mecanismos de transmisión de algunos protozoos parásitos heteroxénicos. *Revista de La Sociedad Venezolana de Microbiología*, 23(2), 175–182. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-25562003000200015

Sayed, S. M., Ali, E. F., & Al-Otaibi, S. S. (2019). Eficacia del hongo entomopatógeno autóctono, *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin, aislados contra el pulgón de la rosa, *Macrosiphum rosae* L. (Hemiptera: Aphididae) en la producción de rosas. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 29(19), 1–7. <https://doi.org/10.1186/s41938-019-0123-y>

Sayed, S. M., Ali, E. F., El-Arnaouty, S. A., Mahmoud, S. F., & Amer, S. A. (2018). Aislamiento, identificación y diversidad molecular de aislados indígenas de *Beauveria bassiana* de la región de Taif, Arabia Saudita. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 28(47), 1–6. <https://doi.org/10.1186/s41938-018-0054-z>

Sayed, S., El-Shehawi, A., Al-Otaibi, S., El-Shazly, S., Al-Otaibi, S., Ibrahim, R., Alorabi, M., Baazeem, A., & Elseehy, M. (2020). Aislamiento y eficacia del hongo endofítico *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuillemin en el pulgón de la vid, *Aphis illinoisensis* Shimer (Hemiptera: Aphididae) en condiciones de laboratorio. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 30(38), 1–7. <https://doi.org/10.1186/s41938-020-00234-z>

- Serrano, L., & Galindo, E. (2007). Control biológico de organismos fitopatógenos: un reto multidisciplinario. *Revista de La Academia de Ciencias*, 58, 77–88. [http://www.ibt.unam.mx/Geg/lineas/Control Biologico Ciencia.pdf](http://www.ibt.unam.mx/Geg/lineas/Control%20Biologico%20Ciencia.pdf)
- Smith, H. A., & Capinera, J. L. (2000). *Natural Enemies and Biological Control*. <http://edis.ifas.ufl.edu>.
- Tapia, Y., & Calixto, S. (2019). Método de obtención de hongos entomopatógenos para producción de biopesticidas orgánicos que no posean persistencia nociva en hábitats naturales. *ECORFAN*, 3(7), 12–16. <https://doi.org/10.35429/JTIP.2019.7.3.12.16>
- Tolosa, W., Henao, H., Salazar, C., & Peña, L. (2004). EVALUACIÓN DE CEPAS DE *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* PARA EL CONTROL DE CHISAS *Astaena* sp (Coleoptera: Scarabaeidae) EN NARIÑO. *Ciencias Agrícolas*, 21(1–2). <https://revistas.udenar.edu.co/index.php/rfacia/article/view/500/524>
- Tuncer, C., Kushiyevev, R., Erper, I., Ozdemir, I. O., & Saruhan, I. (2019). Eficacia de los aislados nativos de *Metarhizium anisopliae* y *Beauveria bassiana* contra el escarabajo invasor ambrosía, *Xylosandrus germanus* Blandford (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae). *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 29(28), 1–6. <https://doi.org/10.1186/s41938-019-0132-x>
- Valbuena, D., & Alzate, C. (2007). *EVALUACIÓN DE LA PATOGENICIDAD DE LOS HONGOS ENTOMOPATÓGENOS Beauveria bassiana (Bassi) Y Metarhizium anisopliae (Metchnikoff) EN EL CONTROL DE LA GARRAPATA DEL GANADO Rhipicephalus (Boophilus) microplus (Canestrini) (Acari: Ixodidae) EN SU FASE PARASÍTICA* [Pontificia Universidad Javeriana]. [https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/8952/Trabajo de grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/8952/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Villacrés, C & Quimbiulco, K. (2020). *BIOLOGÍA, ECOLOGÍA Y ESTRATEGIAS DE MANEJO DEL SÍNDROME DE PUNTA MORADA DE LA PAPA (Solanum tuberosum): UN ENFOQUE DE REVISIÓN DE LITERATURA* [Universidad Técnica de Cotopaxi]. <file:///C:/Users/User/Downloads/PC-000820.pdf>

- Vinchira, D., & Moreno, N. (2019). Control biológico: Camino a la agricultura moderna. *Revista Colombiana de Biotecnología*, 21(1), 2–5. <https://doi.org/10.15446/rev.colomb.biote.v21n1.80860>
- Yanggen, D., Crisman, C., & Espinoza, P. (2002). *Los Plaguicidas. Impactos en producción, salud y medio ambiente en Carchi, Ecuador*. https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=8VIXgJpC2PsC&oi=fnd&pg=PA1&ots=Kx_cxfIAsd&sig=9fpp_3acW4MbhWl0X7f0-7Z75pc&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Youssef, M. M. A., El-Nagdi, W. M. A., & Lotfy, D. E. M. (2020). Evaluation of the fungal activity of *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* and *Paecilomyces lilacinus* as biocontrol agents against root-knot nematode, *Meloidogyne incognita* on cowpea. *Bulletin of the National Research Centre*, 44(112). <https://doi.org/10.1186/s42269-020-00367-z>
- Zimmermann, G. (2007). Revisión sobre la seguridad de los hongos entomopatógenos *Beauveria bassiana* y *Beauveria brongniartii*. *Ciencia y Tecnología*, 17(6), 553–596. <https://doi.org/10.1080/09583150701309006>

14. ANEXOS

Anexo 1. Aval de Traducción



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del resumen del proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por el señor Egresado de la Carrera de **INGENIERÍA AGRONÓMICA** de la **FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES, MORALES MENESES DANIEL ALEXIS**, cuyo título versa “**REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE LOS PROTOCOLOS DE MANEJO DE MICROORGANISMOS BIOCONTROLADORES (*Beauveria bassiana*) EN SU CAPTURA, AISLAMIENTO Y PROPAGACIÓN, LATACUNGA, SALACHE – CEYPSA, 2020-2021**”, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimare conveniente.

Latacunga, marzo del 2021

Atentamente,

Mg. Patricia Marcela Chacón Porras
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS
C.C. 0502211196

1803027935 Firmado digitalmente
por 1803027935
VICTOR HUGO ROMERO GARCIA
ROMERO GARCIA
Fecha: 2021.03.03
15:15:08 -05'00

Anexo 2. Hoja de vida del tutor.**Nelly Magdalena Deleg Quichimbo**

Datos personales

Nombres y Apellidos	Nelly Magdalena Deleg Quichimbo
Pasaporte/Cédula	0105013999
Nacionalidad	Ecuatoriana
Dirección	Cuenca: Calle Rio Orinoco y El juego del Huayru, Santa María de Baños
Estado Civil	Soltera
Celular	0939124396
E-mail	nelisu16@hotmail.com
Fecha de Nacimiento	16 de Febrero de 1984

Educación

2016 Máster en Hidrometeorología Aplicada. Universidad Estatal Rusa de Hidrometeorología, San Petersburgo – Federación Rusa.

2010 Ingeniera Química, Universidad de Cuenca. Cuenca-Ecuador

Educación Adicional

2018 Curso de Hidrología de Ecosistemas Andinos: Introducción a Ecohidrología y Trazadores Ambientales. 80 horas, del 15 al 25 de julio de 2019. Universidad de Cuenca.

Curso Aprobación de ArcGIS. 80 horas, del 15 al 23 de septiembre de 2018. Abacom-Loja.

Primer Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria. 24 horas. Universidad San Francisco de Quito, del 13 al 15 de junio 2018.

Primer Seminario Internacional Impacto de las mujeres en la ciencia. Efecto del género en el desarrollo y la práctica científica. 16 horas, CIESPAL, Quito del 6 al 8 de junio de 2018.

2017 Capacitación de Actualización Docente CAREN 2017. UTC. 40 horas, el 31 de Marzo, del 06 al 12 de Abril de 2017.

Congreso Internacional de Agricultura Sustentable. UTC. 40 horas, del 23 al 25 de Mayo de 2017.

Aprobación de curso Jornadas Académicas. Fortalecimiento de la calidad de las funciones sustantivas de la UTC. 40 horas. UTC, 13 al 17 de Marzo 2017.

2016 Aprobación de curso online "Las estaciones del año y el clima" 60 horas, 03 de abril. Universidad Autónoma de México.

- 2014 Aprobación de curso de preparatoria en el idioma ruso para realizar estudios en las universidades de la Federación Rusa. 9 meses, desde el 25 de Octubre de 2013 hasta el 30 de junio de 2014. Universidad Estatal Rusa de Hidrometeorología.
- 2013 Participación en Curso- Taller “Economía, Valoración, Tarifas del agua y sus Usos” 4 horas, 11 de Julio. Secretaria Nacional del Agua y Fundación S2M. Saraguro- Loja- Ecuador.
- Participación y Aprobación del Taller “Curso para facilitadores de Procesos de Gestión Social del Agua y Ambiente por Unidades Hidrográficas” 24 horas, 20, 21 y 22 de Junio. Secretaria Nacional del Agua. Quito- Ecuador.
- Participación y Aprobación del Taller “Inducción Sobre Encuentros por el Agua y Socialización De la Guía de Conflictos” 8 horas, 11 de Mayo de 2013. Secretaria Nacional del Agua. Tahuín- Arenillas- El Oro- Ecuador.
- Participación y Aprobación del Taller “Pedagogía para la facilitación de conceptos sobre la Nueva Cultura del Agua” 16 horas, 9 y 10 de Mayo 2013. Secretaria Nacional del Agua. Tahuín- Arenillas- El Oro- Ecuador.
- Participación en Taller “Capacitación en Temas Relacionados con Articulación Territorial para la Gestión de Recursos Hídricos” 16 horas 25 y 26 de Abril. Secretaria Nacional del Agua. Loja- Ecuador.
- 2009 II Jornadas de Ingeniería en Alimentos. 8 horas 12 de Noviembre. Universidad del Azuay. Cuenca – Ecuador

- 2008 Seminario “Biocombustibles, una opción para el futuro” 24 horas 6,7 y 8 de Octubre. Escuela Politécnica Nacional. Quito-Ecuador
- 2007 Seminario de Fallas de Calderos y Tips de combustión, 24 horas, 17,18 y 19 de Octubre. Escuela Politécnica Nacional. Quito- Ecuador

Experiencia Laboral

- 2016 Universidad Técnica de Cotopaxi
Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
Cargo: Docente- Investigador
Duración: Noviembre | 2016 Presente
- 2011 Secretaría Nacional del Agua
Dirección: Centro Zonal Urdaneta- Oña, Subsecretaría Regional de la Cuenca del Río Jubones.
Cargo: Asistente Administrativo y Técnico en la Gestión de Recursos Hídricos.
Duración: Septiembre 2011 | Octubre 2013
- 2010 Colegio Nacional Mixto Susudel
Dirección: Susudel – Oña- Azuay.
Cargo: Profesora de Matemáticas y Dibujo Técnico,
Duración: Septiembre 2010 | Agosto 2011

Experiencia Investigativa

2019 Publicación en memorias del Congreso Internacional de la Papa. 27-28 junio de 2019. UTA, Ambato. ISBN978-9942-22-449-1.

2018 Ponente en el III Congreso Internacional de Investigación Científica UTC- La Maná. La Maná del 29 al 31 de enero de 2018.

2017 Expositor en el I Congreso Internacional de Investigación Científica. Universidad Técnica de Cotopaxi. Latacunga 22 al 24 de noviembre de 2017.

Conocimientos de Idiomas

Idioma Nativo	Español			
	Oral	Escrito	Comprensivo	Escuchado
Inglés	B2	B2	B2	B2
Ruso	B2	B2	B2	B2

Referencias Personales

- Galo Gallegos Hermida., Profesor Jubilado de la Universidad de Cuenca.

Teléfono: 074083375 Celular: 0995582144

- Adelina Astudillo Machuca., Profesora Jubilada de la Universidad de Cuenca

Teléfono: 2891704 Celular: 0987262139

- Vitaly Alexandrovich Khaustov, Profesor de la Universidad Estatal Rusa Hidrometeorológica.

Teléfono: +79116386116 E-mail: vitaly.khaustov3@mail.ru

Anexo 3. Hoja de vida del postulante.



DANIEL ALEXIS MORALES MENESES

Ci: 1718875766

COMPETENCIAS E IDIOMAS

Planificación.
Liderazgo.
Toma de decisiones.
Organización.

Español 
Inglés  B1

Softwares: Word, Excel y Photoshop.

EXPERIENCIA

DISEÑADOR/ASESOR EN VENTAS • FOR_CHATAS MASCARILLAS • MARZO 2020

Funciones:

- Diseño de mascarillas mediante Photoshop
- Asistencia y asesoría en ventas

PASANTE • INIAP • ENERO 2020 – FEBRERO 2020

Funciones:

- Laboratorista.

VINCULACIÓN CON LA COMUNIDAD • CANCHAHUA • OCTUBRE 2018 – MARZO 2019

Funciones:

- Supervisor en procesos de reproducción vegetal.
- Expositor en temas de desarrollo rural.
- Asistencia técnica en campo.

ASESOR DE VENTAS • LLANTAS Y LLANTAS • MARZO 2013 – ENERO 2020

Funciones:

- Control y administración de documentación legal.
- Asistencia y asesoría en ventas.
- Gestión de logística e inventario.

DEGUSTACIÓN • HELADOS KAPPERY • OCTUBRE 2012 – MARZO 2013

Funciones:

- Degustador de la línea Kappery.



danielmenesesrandy@hotmail.com



0998539551

EDUCACIÓN

“EGRESADO” DE LA CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA • UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
• TESIS EN ELABORACIÓN (REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE LOS PROTOCOLOS DE MANEJO DE
BIOCONTROLADORES (*Beauveria bassiana*) EN SU CAPTURA, AISLAMIENTO Y PROPAGACIÓN •
MARZO 2016 - SEPTIEMBRE 2020

BACHILLER EN CIENCIAS • INSTITUTO NACIONAL MEJÍA • PROMOCIÓN 2013 - 2014

DIRECCIÓN

Sur de Quito – Chillogallo - Calle Carlos Silva, S35-274 y Olga Gutiérrez

REFERENCIAS LABORALES

Sandra Meneses, (+593) 995150471 – FOR_CHATAS

Doc. María Insuasti, (+593) 992521065 – INIAP – Departamento de Protección Vegetal

Lic. José Hidalgo, (+593) 991691879 – LLANTAS & LLANTAS

REFERENCIAS PERSONALES

Psic. Cl. Carlos Aragón, (+593) 979289919

Econ. Andrés Hidalgo, (+593) 987874186

Ing. José Hidalgo, (+593) 998877768

Marco Meneses, (+593) 998558063



danielmenesesrandy@hotmail.com



0998539551

Anexo 4. Ejemplo de tabla de la base de datos Excel.

Código	Tipo	Año de publicación	Autor	Nombre de la revista/sitio web/Institución/otros	Idioma	País	Tema
T2320	Tesis	2014	Nussenbaum, Ana	Universidad de Buenos Aires	Español	Argentina	Aislamientos de <i>Beauveria bassiana</i> y <i>Metarhizium anisopliae</i> virulentos para el control del picudo del algodonero, <i>Anthonomus grandis</i> (Coleoptera: Curculionidae)
T2220	Tesis	2013	Ccallohuari Elizabeth	Universidad Nacional Jorge Bsadre Grohman - Tacna	Español	Perú	Actividad biocontroladora de <i>Beauveria bassiana</i> , <i>Metarhizium anisopliae</i> , <i>Verticillium lecanii</i> y <i>Paecilomyces fumosoroseus</i> , sobre los estadios ninfales II y III de <i>Siphonius finitimus</i> Silvestri (mosca blanca del olivo) in vitro
T2120	Tesis	2020	Barra Lorena	Universidad de Concepción	Inglés	Chile	<i>Beauveria bassiana</i> endófito: Agente de promoción de crecimiento vegetal y de biocontrol en tomate
T2020	Tesis	2018	Fernandes Cinthya	Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo	Español	Perú	Concentración mínima efectiva del entomopatógeno <i>Beauveria bassiana</i> expuesta a radiación UV-C sobre <i>Spodoptera frugiperda</i> y <i>Cosmopolites sordidus</i>
T1920	Tesis	2001	Berreta Marcelo	Universidad de Buenos Aires	Español	Argentina	DOS NUEVOS GENES DE <i>Beauveria bassiana</i> : -UNA QUITOSANASA Y UNA PROTEINA DE TRANSPORTE QUE PODRIAN ESTAR RELACIONADOS CON LA PATOGENICIDAD
T1820	Tesis	2020	Romo Isabel	UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO	Español	Ecuador	Evaluación de tres cepas de <i>Beauveria bassiana</i> para el control de <i>Neotoxoptera formosana</i> en el cultivo de Cebolla blanca de rama (<i>Allium fistulosum</i>)
T1720	Tesis	2012	Guapi Andrea	ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO	Español	Ecuador	EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DEL BIOFORMULADO DE <i>Beauveria bassiana</i> , Y TIPOS DE APLICACIÓN PARA EL CONTROL DEL GUSANO BLANCO DE LA PAPA (<i>Premnotypes vorax</i>), EN DOS LOCALIDADES DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

Fuente: Autor