



# ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

INVESTIGACIÓN - VINCULACIÓN

## FORMATO DE PRESENTACIÓN DE PROYECTOS INVESTIGACION - VINCULACIÓN – ESPOCH

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

PROYECTO DE VINCULACIÓN

### 1. DATOS GENERALES

<b>NOMBRE DEL PROGRAMA:</b>		
INTEGRACIÓN DE LAS CAPACIDADES INVESTIGATIVAS Y DE DOCENCIA PARA LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO		
<b>NOMBRE DEL PROYECTO:</b>		
“Caracterización de la diversidad y conservación de abejas nativas sin aguijón (Hymenoptera: Meliponini) en diferentes sistemas antrópicos de producción en la Amazonía ecuatoriana”.		
<b>NOMBRE DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN RELACIONADO:</b>		
<b>RESUMEN DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO</b>		
<b>PRESUPUESTO</b>	<b>ESPOCH</b>	<b>EXTERNO</b>
Año 1:	12 640,12	3 792
Año 2:		
<b>Presupuesto Total</b>	12 640,12	3 792
<b>REALIZADO POR:</b>		
<b>GRUPO DE INVESTIGACIÓN</b>	X	<b>EQUIPO DE VINCULACIÓN</b>
Nombre del grupo:		<b>CAUSANA YACHAY</b>

### 1.1 INFORMACIÓN DEL DIRECTOR/INVESTIGADOR RESPONSABLE

<b>Apellidos y Nombres:</b>	Víctor Alberto Lindao Córdova	
<b>Cargo:</b>	Profesor Titular	
<b>Correo electrónico:</b>	<a href="mailto:vlindao@esepoch.edu.ec">vlindao@esepoch.edu.ec</a>	
<b>Teléfono:</b>	Celular: 0992383470	Convencional: 032620313
<b>Facultad, Carrera /Extensión:</b>	Recursos Naturales	

### TIPO DE INVESTIGACIÓN

Investigación Científica	X	Desarrollo Tecnológico	Innovación tecnológica	
--------------------------	---	------------------------	------------------------	--

### 1.2 SECTOR EN EL QUE TENDRÁ IMPACTO EL PROYECTO:

Desarrollo humano y social		Fomento agropecuario y desarrollo productivo	X	Biodiversidad y ambiente	X
----------------------------	--	--	---	--------------------------	---



# ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

## INVESTIGACIÓN - VINCULACIÓN

Recursos naturales	x	Energía		Tecnología de la información y comunicación	
--------------------	---	---------	--	---	--

### 1.3 ÁREA DE INVESTIGACIÓN /VINCULACIÓN: (DE ACUERDO A LA UNESCO)

Ciencias Exactas y naturales		Ingeniería y Tecnología	x	Ciencias Médicas	
Ciencias Agrícolas	x	Ciencias Sociales		Humanidades	

Área del conocimiento	Sub Área del conocimiento	Sub Área Específica
Agricultura, Silvicultura, Pesca y Veterinaria	Agricultura	Producción agrícola y ganadera
Ciencias Físicas, Ciencias Naturales, Matemáticas y Estadísticas	Medio Ambiente	Ciencias Ambientales Medio Ambiente y vida silvestre

### 1.4 INDIQUE EL O LOS OBJETIVOS DEL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2017 – 2021 TODA UNA VIDA, EN EL QUE EL PROYECTO SE IDENTIFICA CON SU EJECUCIÓN:

Garantiza una vida digna con iguales oportunidades para todas las personas		Afirmar la interculturalidad y plurinacionalidad, revalorizando las identidades	
Garantizar los derechos de la naturaleza para las actuales y futuras generaciones	x	Consolidar la sostenibilidad del sistema económico, social y solidario y afianzar la dolarización	
Impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible, de manera redistributiva y solidaria	x	Desarrollar las capacidades productivas y del entorno, para lograr la soberanía alimentaria y el Buen Vivir Rural	x
Incentivar una sociedad participativa, con un Estado cercano al servicio de la ciudadanía		Promover la transparencia y la corresponsabilidad para una nueva ética social	
Garantizar la soberanía y la paz, y posicionar estratégicamente al país en la región y el mundo			

### 1.5 LÍNEA INSTITUCIONAL DE INVESTIGACIÓN/VINCULACIÓN Y PROGRAMA

Administración y Economía Popular		Tecnologías de la Información, Comunicación		Energías Renovables y Protección Ambiental	
Gestión y Manejo Sustentable de los Recursos Naturales	x	Arte Cultura y patrimonio		Las que se generen en los próximos años	
Procesos tecnológicos Artesanales e Industriales					
Salud y Nutrición					
Ciencias básicas y aplicadas					
Educación y Pedagogía					



# ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

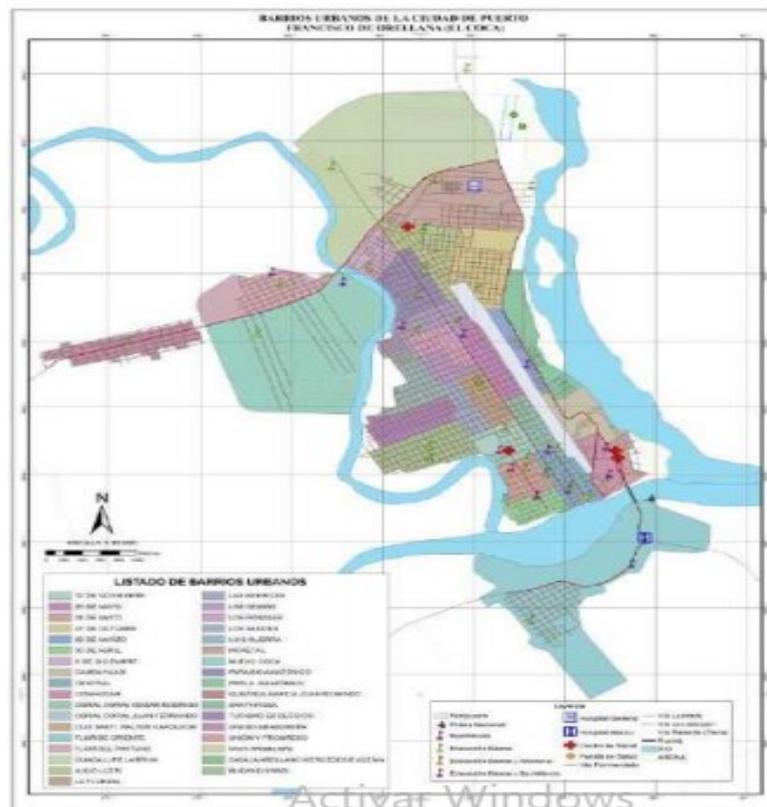
## INVESTIGACIÓN - VINCULACIÓN

### 1.6 TIEMPO DE DURACIÓN DEL PROYECTO

<b>DURACIÓN DEL PROYECTO:</b> Tiempo total: 24 meses	<b>Fecha de Inicio:</b> 2022/02/01	<b>Fin planificado:</b> 2024/02/01	<b>Fin Real:</b> 2024/02/01
---	---------------------------------------	---------------------------------------	--------------------------------

### 1.7 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se realizara en la región amazónica - Provincia de Orellana, se efectuará en dos etapas: la primera en la parroquia San Carlos, Cantón Joya de los Sachas y la segunda en la finca experimental “La Belleza” de la ESPOCH, parroquia La Belleza, cantón Francisco de Orellana.



Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial San Carlos

La parroquia San Carlos está ubicado al sur del cantón Joya de los sachas. El cantón limita al norte con la Joya de los sachas; al sur con el Río Napo; al este con la Joya de los Sachas y oeste con la parroquia San Sebastián del Coca. Tiene una superficie aproximada de 13.437,41 km<sup>2</sup>. Posee una población de 2.846 habitantes. La parroquia La Belleza limita al norte con la parroquia García Moreno, al sur con la parroquia Inés Arango y cantón Tena (Provincia de Napo), al este con la parroquia Dayuma y al oeste con el cantón Loreto y Provincia de Napo, está conformada por 4133 habitantes de los cuales 53 % son hombres y 47 % son mujeres, tiene una extensión territorial de 610.23 Km<sup>2</sup> (GADPO, 2015).



#### 1.8 TIPO DE COBERTURA

Nacional		Regional		Provincial		Cantonal		Parroquial	x
----------	--	----------	--	------------	--	----------	--	------------	---

El proyecto se ejecutará en:

El área de intervención es el perímetro rural de la parroquia San Carlos del Cantón La joya de los sachas, y la parroquia La Belleza del cantón Francisco de Orellana.

#### 1.9 Tipo de proyecto:

Nuevo	x	Continuación	
-------	---	--------------	--

#### 1.10 PROPUESTA RELACIONADA CON UN PROYECTO EN EJECUCIÓN O YA EJECUTADO

En ejecución		Ejecutado	
--------------	--	-----------	--

#### 1.11 DATOS DE LAS INSTITUCIONES EJECUTORAS DEL PROYECTO PRESENTADO

ESPOCH:

Facultad de Ciencias		Facultad de Mecánica	
Facultad de Informática y Electrónica		Facultad de Administración de Empresas	
Facultad de Salud Pública		Facultad de Ciencias Pecuarias	
Facultad de Recursos Naturales		Sede Orellana	x
Sede Morona Santiago			

#### 1.12 OTRAS INSTITUCIONES NACIONALES O INTERNACIONALES QUE PARTICIPEN EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO:

Nombre de la Institución:	Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosanitario
Siglas:	AGROCALIDAD
Contacto:	0990805782
Ciudad:	Puerto Francisco de Orellana
Correo electrónico:	<a href="mailto:juan.vera@agrocalidad.gob.ec">juan.vera@agrocalidad.gob.ec</a>
Página Web:	<a href="http://www.agrocalidad.gob.ec">www.agrocalidad.gob.ec</a>
Teléfonos:	
Tipo de participación:	Participara realizando movilización, permisos zoonosanitarios de material biológico, capacitaciones sobre normativa legal vigentes, enfermedades comunes en abejas, Otorgando permisos zoonosanitario del meliponario diversificado de la finca.  2

#### 1.13 PERSONAL DEL PROYECTO\*



# ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

## INVESTIGACIÓN - VINCULACIÓN

Cargo	Facultad y carrera	Cédula de Identidad	Nombre completo	Docente titular/ocasional	Correo electrónico institucional	Teléfono celular	Carga Horaria semanal
Investigador Responsable/ Director/Coordinador <b>COPROSURENE</b>	Recursos Naturales	0601264179	Víctor Alberto Lindao Córdova	Titular	vlindao@esPOCH.edu.ec	0992383470	4
Director subrogante/ Investigador/ Docente	Sede Orellana	1804154878	Diego Armando Masaquiza Moposita	Ocasional	dmasaquiza@esPOCH.edu.ec	0983135089	2
Investigador/ Docente	Sede Orellana	1600415713	Vargas Hidalgo Junior Stalin	Ocasional	junior.vargas@esPOCH.edu.ec	0995299670	2
Investigador/ Docente	Sede Orellana	1600360497	Ortiz Naveda Nelson Rene	Ocasional	nelson.ortiz@esPOCH.edu.ec	0998092546	2
Investigador/ Docente	Sede Orellana	0602152795	Rodrigo Salazar	Ocasional	rodrigo.salazar@esPOCH.edu.ec	0999444777	2
Investigador/ Docente	Sede Orellana	1704271426	González Marcillo Raúl Lorenzo	Ocasional	raul.gonzales@esPOCH.edu.ec	0997130592	2
Investigador/ Docente <b>YASUNI SDC</b>	Sede Orellana	2200031058	Maritza Carolina Sánchez Capa	Ocasional	maritza.sanchez@esPOCH.edu.ec	0990465379	2

### 1.14 Apoyo administrativo y técnico\*

Cargo	Facultad/ Dependencia	Cédula de Ciudadanía	Nombre completo	Correo electrónico
Investigador	Sede Orellana	1103812416	Rolando Marcel Torres Castillo	rolando.torres@esPOCH.edu.ec

### RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO

La reducción de las poblaciones de polinizadores a nivel mundial es una realidad, es una acuciante preocupación para científicos e investigadores, debido a que muchas especies de plantas dependen del proceso de polinización para la producción de frutos y semillas. Se tiene reportes de pérdidas de la biodiversidad de insectos en países Latinoamericanos y nuestro país no está exento de este fenómeno; existe poca información relacionada a esta situación, sin embargo estos insectos son muy susceptibles a



# ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

## INVESTIGACIÓN - VINCULACIÓN

pesticidas, insecticidas y otros productos químicos que son usados en el campo, además la expansión la tala sin respetar los límites de las zonas agrícolas son un factor predominante para fomentar la desaparición de las abejas.

Por otra parte, a la miel de abejas meliponas se le atribuyen varios beneficios medicinales por su excelente calidad siendo muy cotizada por casas farmacéuticas naturistas lo que representa un nicho de mercado nuevo para los productores. Por estas razones la "meliponicultura se convierte en una actividad con un impacto productivo muy importante, además de fomentar prácticas amigables con el medio ambiente". Al igual que otras variedades de abejas, las meliponas tienen un importante papel ecológico ya que son excelentes polinizadores de allí la importancia de su conservación, preservación y la expansión de abejas sin aguijón en la zona.

En base a dicha premisa se desarrolla la propuesta del presente proyecto que pretende "CARACTERIZAR LA DIVERSIDAD DE ABEJAS NATIVAS SIN AGUIJÓN EN DIFERENTES SISTEMAS ANTRÓPICOS DE PRODUCCIÓN Y CONSERVACIÓN MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN MELIPONARIO DIVERSIFICADO". La investigación tendrá una duración de un año y medio; y se plantea en dos etapas: la primera que corresponde a la caracterización mediante morfometría geométrica, además se determinará de la prevalencia de las principales líneas de abejas nativas sin aguijón y se evaluará el efecto de la polinización sobre el cultivo del café; la segunda enfocada a la conservación con la implementación de un meliponario diversificado.

Los principales resultados que se obtendrán de la investigación son: un inventario fenotípico de las líneas y estirpes de abejas nativas, además se determinará las líneas y estirpes predominantes en las áreas, se conocerá como influye el efecto de la polinización sobre los rendimientos productivos del café, con lo que se fomentará la implementación de apiarios de abejas nativas con mayor prevalencia en las áreas de impacto antrópico. Se obtendrá una colección entomológica de himenópteros, el cual se podrá depositarlo en el Museo de la ciudad y se buscará la conservación mediante el establecimiento de un meliponario diversificado con las distintas líneas de abejas nativas en la finca "La Belleza" de la ESPOCH. En lo que se refiere a transferencia de tecnología se dispondrá de un artículo científico que se publicará en una revista regional, adicionalmente se elaborará una obra con registro con derecho de autoría con la identificación y efecto de la polinización de las principales líneas y estirpes de abejas nativas.

La caracterización de la diversidad de abejas nativas es de mucha importancia ya que sirve como base en los planes de conservación y mejoramiento de recursos zoogenéticos de la zona. El identificar las especies con mayor prevalencia permitirá tomar decisiones sobre la implementación de meliponarios en los distintos sistemas de producción antrópica para el incremento de la producción agrícola y de pastos. Se dispondrá del primer meliponario diversificado a nivel nacional, con el cual promueve la conservación de las especies de abejas nativas en la provincia de Orellana.

## 2. CONTENIDO DEL PROYECTO

### 2.1 ANTECEDENTES

La tribu Meliponini, como una de las tribus constitutivas de Apidae comprende abejas sociales provistas de una estructura especializada para la recolección de polen en las tibias posteriores, llamada corbícula (Nates-Parra, 2004). De acuerdo con Nogueira-Neto (1997), las Meliponini no construyen celdas reales, preparan la entrada del nido en forma de un cráter hecho de arcilla y resinas vegetales y posiblemente



# ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

INVESTIGACIÓN - VINCULACIÓN

toda esta tribu únicamente estaría conformada por el género *Melipona*. Sin embargo, para otros autores, *Melipona* sería apenas una de las decenas de géneros de esta tribu (Nates-Parra, 2001).

En los últimos años se observa una disminución significativa de las poblaciones de abejas en todo el mundo, que se estima, alcanza un 30 % (Tirado *et al.*, 2013). Esta problemática causa alarma general entre científicos y criadores. Las causas de la denominada “crisis de los polinizadores” o “crisis de la polinización” según Pantoja *et al.* (2014) se debe a la introducción de especies que compiten o son portadoras de parásitos nuevos para los polinizadores nativos, la presencia de algunas plantas invasivas que modifican la composición florística a nivel regional, la deforestación y el uso intensivo e indiscriminado de agroquímicos, entre otras.

La actividad apícola es considerada de gran importancia para la seguridad alimentaria de muchos países (Ruíz 2019), donde el crecimiento demográfico mundial impone optimizar la producción de alimentos para cubrir los requerimientos crecientes de los pueblos. Las abejas nativas son insectos que tiene un papel relevante en los ecosistemas naturales y agrícolas, debido a su función protagónica en la polinización de cultivos que forman parte de la cadena trófica del hombre (Verde *et al.*, 2013), aún ante la modernización e intensificación de la agricultura a escala mundial – nacional y sin descartar su importancia económica debido al valor que generan sus productos.

Numerosos estudios demostraron su importancia en ecosistemas tropicales naturales (Carvajal 2020) y en agroecosistemas tropicales. La mayor biodiversidad de las abejas sin aguijón se encuentra principalmente en la región Neo tropical, donde existen unas 400 especies y 32 géneros (Camargo y Pedro 2008).

La alta biodiversidad presente en nuestro país contrasta con el elevado desconocimiento de este grupo, donde existen pocos estudios realizados y se desconoce la biodiversidad. En el sur de Ecuador se tiene registrado cerca de 90 especies de abejas nativas.

## 2.2 JUSTIFICACIÓN

La crianza de abejas silvestres es una actividad agrícola que no se desarrolla por diferentes factores como la falta de inversión del Estado, la poca participación de sus autores y por el aumento de la deforestación de los bosques en el país. La producción interna de miel de abeja ni siquiera alcanza a cubrir la demanda nacional, y además la miel importada y adulterada cada vez es más común en nuestro mercado. (FAO, 2015).

La miel procedente de las abejas meliponas tiene una diferencia marcada de la abeja común (*Apis mellifera*) en cuanto a su sabor, consistencia y uso. Es más ácida, fluida y tradicionalmente se le atribuyen mayores propiedades curativas y nutricionales, dentro de los beneficios o las propiedades farmacológicas están los efectos positivos en el tratamiento de enfermedades oftálmicas como las cataratas en estado inicial, la conjuntivitis, los procesos inflamatorios del glaucoma, el asma bronquial y los dolores posparto. Así también el polen de las meliponas mejora la reacción inmunológica del organismo, se aplica en úlceras y llagas en la piel de difícil cicatrización y estimula la producción de glóbulos rojos.

En la actualidad la biodiversidad de las abejas sin aguijón se ve amenazada por impactos humanos como la deforestación, el cambio de uso de suelo, el cambio climático y la introducción de especies exóticas.



Frente a estas amenazas se debe acelerar la catalogación de la biodiversidad en zonas poco estudiadas para conocer la biodiversidad del grupo y el estado de sus poblaciones de esta manera establecer medidas de conservación efectivas. La falta de información acerca de la biodiversidad de este grupo de abejas, la elevada convergencia morfológica y la existencia de numerosas barreras geográficas a lo largo de su distribución, sugieren la existencia de numerosas especies.

El estudio taxonómico de la biodiversidad supone un cuello de botella para la descripción e identificación de especies, fenómeno que se magnifica en zonas híper-diversas. Sin embargo, es de mucha importancia indicar que la biodiversidad existente en ciertas zonas del país son aún desconocidas; en estos lugares hay presencia de bosques vírgenes donde no se tiene documentado ciertas especies existentes de flora y fauna, este es el caso de la Amazonía ecuatoriana, en donde con el advenimiento de la investigación un sin número de especies nuevas son descubiertas todos los años. Por ello se requiere de nuevas iniciativas de trabajo, bajo un escenario de pérdida rápida de biodiversidad, la utilización de técnicas como la morfometría geométrica en los últimos años ganaron gran realce en el ámbito investigativo.

La morfometría geométrica demostró ser un método sencillo y efectivo para la identificación de especímenes de grupos taxonómicos concretos de abejas sin aguijón a diferentes niveles. La sencillez y el reducido costo económico suponen una ventaja frente a métodos moleculares de mayor costo y complejidad, lo que permite que sea una primera aproximación para caracterizar la biodiversidad de un grupo; sin embargo los diferentes análisis moleculares para estudiar la diversidad genética proporcionan una herramienta precisa en comparación con los morfométricos clásicos. Estos análisis complementados son la base que se realiza en todo plan de conservación y mejoramiento genético, son herramientas que logran determinar procesos de erosión genética de cualquier especie.

Es necesario fomentar la meliponicultura conservacionista como parte integrante de un modelo de agricultura sustentable basados en la combinación de conocimientos tradicionales y científicos, complementados con el uso de especies locales y con tecnologías ecológicamente adecuadas. Todo ello se enfoca desde un proceso de transición agroecológica, con una marcada trans-disciplinariedad a lo largo de todo el proceso. Por lo que se propone caracterizar la diversidad de abejas nativas sin aguijón en diferentes sistemas antrópicos de producción, evaluar el efecto de la polinización y su conservación mediante la implementación de un meliponario diversificado.

## 2.3 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Las abejas nativas por su papel como polinizadoras de la flora y su riqueza de especies son un grupo importante de insectos (Carvajal 2020). Por su marcada dependencia hacia los recursos florales y sus múltiples adaptaciones para la localización y colecta de estos recursos, que involuntariamente promueven la polinización, proporcionan un servicio ecológico clave para la mantención de los ecosistemas y actúan como bioindicadores de calidad ambiental (Pereira & Lima, 2012).

El problema radica que en la última década y en especial en los últimos años gran cantidad de abejas han ido desapareciendo en números alarmantes, lo que trae aparejado no solo la disminución en la producción de la miel, sino también en la polinización de las plantas, siendo las abejas uno de los insectos polinizadores más importantes. De la misma manera se piensa que esta grave disminución de las colonias de las abejas se debe a múltiples factores como: el cambio climático, la contaminación, los pesticidas, determinados parásitos, hongos y enfermedades, especies vegetales particulares, animales invasores, la pérdida de hábitats, la agricultura industrializada, etc.



# ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

## INVESTIGACIÓN - VINCULACIÓN

Se calcula que la tercera parte de los alimentos humanos son polinizados por insectos, en particular por las abejas. Aproximadamente de las 100 especies de cultivos que proporcionan el casi 90 % de la comida mundial, más del 70 % se polinizan gracias a las abejas. En el caso de frutas particulares, la producción de semillas disminuye en más del 90 % al desaparecer estas especies polinizadoras.

Hay varias soluciones como: prohibir los productos tóxicos para las abejas actualmente en uso, para esto se debe hacer evaluaciones estrictas de riesgos de los plaguicidas; la Unión Europea prohibió tres tipos de pesticidas: clotianidina, imidacloprid, tiametoxam. Una de las soluciones definitivas e ideal sería adoptar la agricultura ecológica como única vía para una producción sostenible.

Para que el cambio se lleve a cabo se necesita primordialmente que tomen cartas en el asunto los políticos, los agricultores y las empresas. Nosotros desde nuestro lugar podemos ayudar demandando productos ecológicos y contribuyendo a la desaceleración del cambio climático.

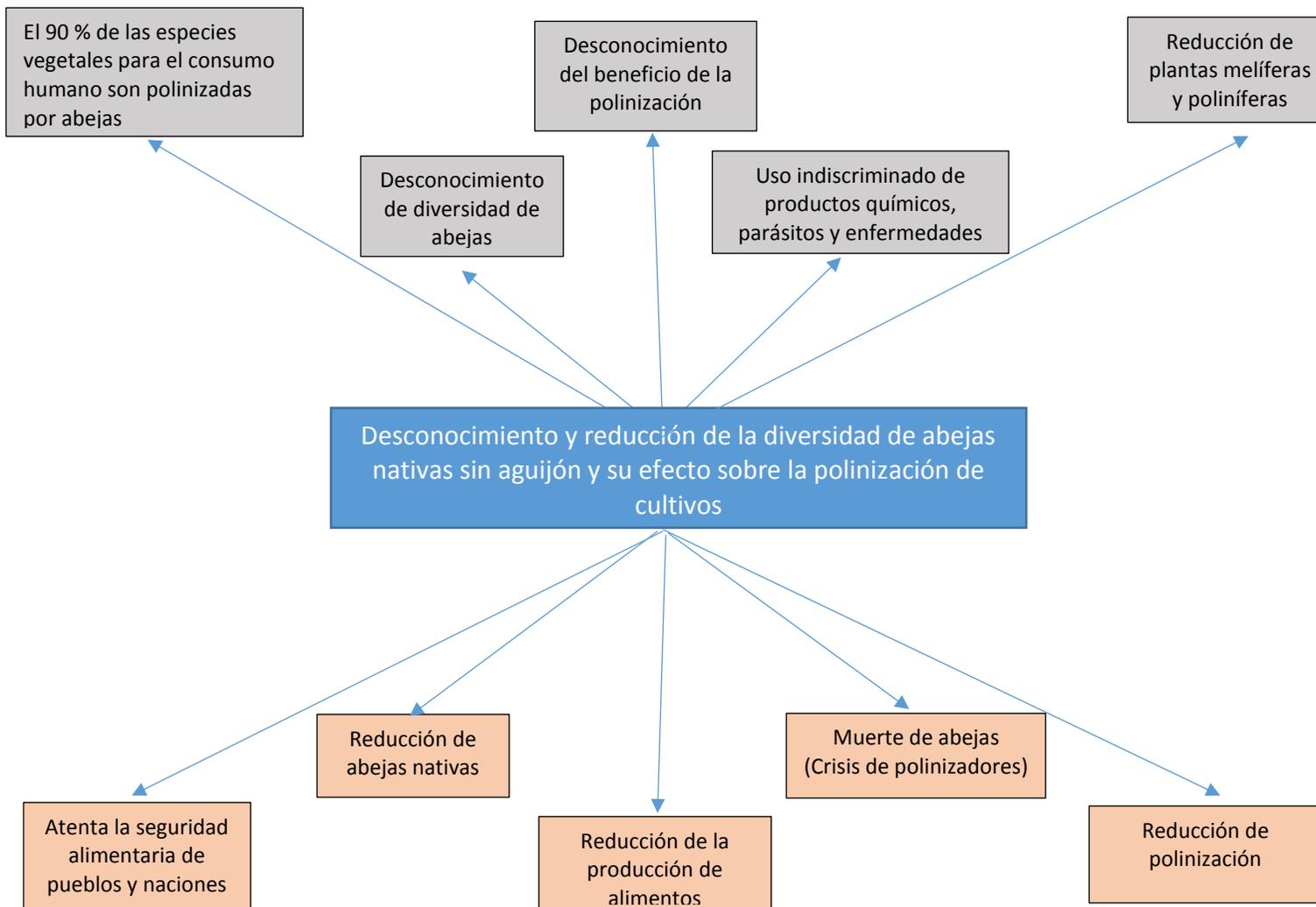


# ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

## INVESTIGACIÓN - VINCULACIÓN

### ARBOL DE PROBLEMAS





# ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

INVESTIGACIÓN - VINCULACIÓN

## 2.4 OBJETIVOS

### A. Objetivo General

Caracterizar la diversidad, efecto de la polinización y conservación de abejas nativas sin aguijón en diferentes sistemas antrópicos de producción en la Amazonía ecuatoriana.

### B. Objetivos Específicos

- Identificar la diversidad de abejas nativas sin aguijón mediante morfometría geométrica del ala.
- Evaluar el efecto de la polinización con las principales especies predominantes de abejas nativas en los sistemas antrópicos de producción.
- Implementar un meliponario diversificado de razas de abejas nativas con fines de conservación e investigación.



# ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

## INVESTIGACIÓN - VINCULACIÓN

### 2.5 MATRIZ DE MARCO LÓGICO

Resumen de objetivos	Línea base	Metas	Indicadores	Fuentes de verificación	Supuestos
<p><b>Fin</b> Contribuir al estudio de la biodiversidad mediante la caracterización, identificación y conservación de abejas nativas sin aguijón en diferentes sistemas antrópicos de producción en la Amazonía ecuatoriana</p>	<p>No hay estudios de caracterización y conservación de abejas nativas y con este estudio se pretende caracterizar el 20 % de las abejas de esta región, además evaluar el efecto de la polinización sobre diferentes sistemas antrópicos de producción y conservación de líneas o estirpes en la provincia de Orellana de la región Amazónica</p>		<p>Hasta julio del año 2023 se habrá caracterizado, identificado, evaluado el efecto de la polinización y conservado 10 líneas o estirpes de abejas nativas sin aguijón</p>	<p>Informes cuatrimestral y anual Informe de evaluaciones morfológicas Informe de la evaluación del efecto de la polinización Socialización de resultados Informe de la Georeferenciación Archivo Fotográfico</p>	<p>La ESPOCH Sede – Orellana cuenta con los recursos para el desembolso de recursos económicos para el cumplimiento de las actividades del proyecto y del apoyo interinstitucional.</p>
<p><b>Propósito</b> Diversidad de abejas nativas sin aguijón han sido caracterizadas y conservadas mediante la implementación de un meliponario diversificado y evaluada el</p>		<p>Identificado y conservado 10 líneas o estirpes de abejas nativas mediante la implementación de un meliponario diversificado</p>	<p>Hasta julio del año 2023 se habrá caracterizado líneas o estirpes de abejas nativas, implementado un meliponario diversificado y</p>	<p>Libros de campo Archivos fotográficos Meliponario diversificado establecido</p>	<p>Las asignaciones presupuestarias se han ejecutado en los plazos correspondientes para cada actividad</p>



# ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

## INVESTIGACIÓN - VINCULACIÓN

efecto de la polinización sobre el cultivo del café		para futuras investigaciones y evaluado el efecto económico de la polinización	evaluado el efecto de la polinización sobre el cultivo del café		
<b>COMPONENTE 1</b>  Diversidad de abejas nativas sin aguijón han sido identificadas mediante morfometría geométrica del ala en diferentes sistemas antrópicos		Realizado un Inventario con la caracterización morfométrica para obtener los fenotipos de las principales líneas y estirpes de abejas nativas	Hasta julio del año 2023 se habrá caracterizado fenotípica las principales líneas y estirpes de abejas nativas	Informe de evaluaciones morfométricas Archivos fotográficos Informe de la Georeferenciación	Se ha cumplido con el cronograma para la elaboración y el inventario de las abejas
<b>Actividad</b>					
<b>1.1</b> Permisos gestionados en el Ministerio de Ambiente para la recolección de recursos genéticos y certificación bioética de la ESPOCH obtenida		Se obtuvo un permiso del Ministerio del Ambiente y una certificación bioética de la ESPOCH	Durante los meses de febrero y marzo del año 2022 se habrá obtenido el permiso del Ministerio del ambiente y la certificación bioética	Informe de permisos de recolección de abejas nativas sin aguijón Informe de certificación bioética de la ESPOCH	Obtenido permisos Ambientales y certificación bioética de la ESPOCH al 100 %
<b>1.2</b> Trampas de agua para la captura de abejas nativas sin aguijón han sido elaboradas e instaladas		Se instaló 96 trampas en cuatro fincas	Hasta inicios de abril del 2022 se habrá instalado 96 trampas en cuatro fincas	Archivos fotográficos Libros de campo Trampas instaladas	Productores del GAD San Carlos dispuestos a la colaboración para instalación de trampas al 100 % en las cuatro fincas



# ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

## INVESTIGACIÓN - VINCULACIÓN

<p><b>1.3</b> Muestras de abejas nativas con trampas de agua recolectadas</p>		<p>Recolectado muestras de abejas nativas durante dos épocas (Abril, Mayo, Junio) - (Agosto, Septiembre, Octubre) del 2022</p>	<p>Durante la época de alta (abril, mayo, junio) y baja (agosto, septiembre, octubre) pluviosidad del año 2022 se habrá realizado 96 muestreos en cuatro fincas de abejas nativas con trampas de agua</p>	<p>Archivos fotográficos          Informes de recolección de muestras de abejas sin aguijón          Libro de campo          Muestras de abejas en frascos con etanol</p>	<p>Los muestreos han sido realizados oportunamente</p>
<p><b>1.4</b> Insectos fueron atrapados con redes entomológicas</p>		<p>Capturados insectos con redes entomológicas en cuatro fincas durante dos épocas (abril, mayo, junio) - (agosto, septiembre, octubre) del 2022</p>	<p>Durante la época de alta (abril, mayo, junio) y baja (agosto, septiembre, octubre) pluviosidad del año 2022 se habrá realizado 96 capturas de insectos con redes entomológicas</p>	<p>Archivos fotográficos          Informes de recolección de muestras de abejas sin aguijón          Libro de campo          Muestras de abejas en Acetato de Etilo</p>	
<p><b>1.5</b> Abejas nativas caracterizadas mediante morfometría geométrica del ala</p>		<p>Caracterizado mediante morfometría geométrica del ala 10 estirpes de abejas sin aguijón</p>	<p>Durante el primer cuatrimestre del 2023 se habrá caracterizado e identificado mediante morfometría geométrica del ala</p>	<p>Informe del análisis morfométrico          Libro de campo          Base de datos morfométricos          Archivos fotográficos</p>	<p>Disponibilidad del técnico externo para la caracterización e identificación mediante morfometría geométrica de abejas sin aguijón cumplido al 100 %</p>
<p><b>1.6</b> Caja entomológica elaborada</p>		<p>Elaborado una caja entomológica con líneas o estirpes de abejas sin aguijón</p>	<p>Durante el primer cuatrimestre del 2023 se habrá elaborado una caja</p>	<p>Informe de caja entomológica          Base de datos de líneas o especies de abejas</p>	<p>Disponibilidad de recursos económicos por parte de la ESPOCH para la elaboración de la</p>



# ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

## INVESTIGACIÓN - VINCULACIÓN

			entomológica con abejas nativas sin aguijón		caja entomológica al 100 %
<b>COMPONENTE 2</b> Efecto de la polinización con las principales especies predominantes de abejas nativas ha sido evaluado en el café		Evaluado el efecto de la polinización con abejas nativas en el cultivo del café	Durante el primer cuatrimestre del año 2023 se habrá evaluado el efecto de la polinización en el cultivo del café	Informe de especies con mayor prevalencia Archivos fotográficos Informe con la georreferenciación de las especies Colmenas establecidas en fincas	Colaboración de productores involucrados para determinar el efecto de la polinización
<b>2.1</b> Base de datos elaborada y procesada con las especies predominantes de abejas nativas		Elaborado una base de datos con las abejas predominantes en la zona	Durante el tercer cuatrimestre del año 2022 se habrá elaborado una base de datos con la especies predominantes de abejas nativas sin aguijón en las zona	Base de datos Informes Georeferenciación Fotos aéreas	Disponibilidad del técnico de TIC para la elaboración de base de datos 100 % cumplida
<b>2.2</b> Información de las especies de abejas nativas predominantes procesada y analizada		Procesado la información de la base de datos de las líneas o estirpes de abejas nativas sin aguijón	Durante el tercer cuatrimestre del año 2022 se habrá procesado la base de datos de abejas nativas predominantes en la zona.	Informes de resultados	Disponibilidad del técnico para el Análisis estadístico de la base de datos al 100 %
<b>2.3</b> Meliponarios con especies predominantes han sido establecidos y el efecto de la polinización medido en los diferentes sistemas antrópicos		Instalado un meliponario con las especies predominantes en cada finca evaluada	Durante el primer cuatrimestre del año 2023 se habrá instalado un meliponarios y evaluado el efecto de la polinización	Archivos fotográficos Meliponarios establecidos	Disponibilidad de recursos económicos



# ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

## INVESTIGACIÓN - VINCULACIÓN

<p><b>COMPONENTE 3</b></p> <p>Meliponario diversificado ha sido implementado para conservar las distintas razas de abejas nativas</p>		<p>Conformado un meliponario diversificado con las principales líneas o estirpes de abejas nativas halladas en la investigación</p>	<p>Hasta julio del año 2023 se tendrá conformado un meliponario diversificado con las líneas o estirpes de las abejas nativas colectadas</p>	<p>Meliponario establecido Archivo fotográfico Dos artículos publicados a nivel regional Una obra con derecho de autoría elaborado</p>	<p>por parte de la ESPOCH para la conformación al 100 %.</p>
<p><b>3.1</b> Implementado la infraestructura para el meliponario</p>		<p>Implementado infraestructura de protección para el meliponario</p>	<p>Hasta julio del año 2023 se habrá implementado infraestructura de protección en el meliponario</p>	<p>Infraestructura instalada Archivo fotográfico Informes</p>	<p>Meliponario construido</p>
<p><b>3.2</b> Meliponario de abejas nativas instalado en la finca experimental "LA BELLEZA" de la ESPOCH - Sede Orellana</p>		<p>Instalado un meliponario diversificado en la finca experimental "LA BELLEZA"</p>	<p>Hasta julio del año 2023 se tendrá conformado un meliponario diversificado</p>	<p>Meliponario instalado Fotos aéreas Archivo fotográfico</p>	
<p><b>3.3</b> Resultados han sido socializados</p>		<p>Socializado y publicado los resultados con beneficiarios del proyecto y entidades público-privados y comunidad científica</p>	<p>Hasta julio del año 2023 se habrá socializado y publicado los resultados del proyecto</p>	<p>Informes de socialización del proyecto a productores Informe de publicación científica Día de campo Archivos fotográficos</p>	<p>Disponibilidad de recursos económicos por parte de la ESPOCH para la conformación al 100 %.</p>



## 2.6 SOSTENIBILIDAD

El bienestar humano se sostiene y mejora gracias a varios servicios ecológicos (funciones proporcionadas por la naturaleza) que apoyan la vida de la especie humana en la Tierra. A menudo se da por sentado que servicios como la depuración de agua, el control de plagas o la polinización (por nombrar solo algunos) existen para nuestro beneficio, aunque no siempre sean evidentes en nuestras vidas diarias, dominadas por la tecnología.

Los organismos silvestres implicados en la polinización incluyen las abejas, muchas mariposas, polillas, moscas, escarabajos y avispas, además de algunos pájaros y mamíferos. De hecho, las abejas son el grupo de polinizadores predominante y principal desde el punto de vista económico en la mayoría de las regiones geográficas. En los últimos años, no obstante, las abejas son afectadas, cada vez más, por varias enfermedades, plaguicidas y otras presiones medioambientales. En consecuencia, la importancia de los polinizadores sobre la polinización de cultivos parece haber aumentado su relevancia (SADER 2020).

La acuciante reducción de polinizadores a nivel mundial hace necesario buscar nuevas alternativas para contrarrestar este efecto; el presente proyecto propone como una forma esencial identificar y caracterizar las abejas nativas sin aguijón en ambientes con diferente grado de impacto antrópico de la provincia de Orellana, esta información es primordial para determinar procesos de erosión genética y poder contrarrestarlos, mediante el establecimiento de planes de conservación (ya que existe la posibilidad de encontrar especies nuevas) y mejoramiento de las abejas nativas presentes en nuestra provincia que pueden ser extendidos a toda la región Amazónica.

Al evaluar el efecto de la polinización y dar a conocer los beneficios de estas prácticas en la producción agrícola, serán sujetas a utilización por varios productores en sus actividades diarias, la cual permitirá incrementar de una manera apreciable sus rendimientos. De la misma manera, el aporte al proceso de conservación de abejas nativas, inicia mediante el establecimiento de un meliponario diversificado con todas las especies identificadas y caracterizadas en este estudio, pudiendo ser uno de los primeros a nivel nacional.

Sin embargo, al finalizar del proyecto, el meliponario diversificado establecido en la finca “La Belleza” de la ESPOCH, tendrá seguimiento continuo por parte de docentes de la cátedra de Apicultura, estudiantes en prácticas de campo y laboratorio, con lo que se garantizará la continuidad, manejo y sostenibilidad de este recurso zoogenético.

## 2.7 METODOLOGÍA

La investigación se plantea en dos etapas: la primera se realizara en el cantón Sacha, parroquia San Carlos, esta corresponde a la caracterización de abejas nativas en diferentes sistemas antrópicos, prevalencia y establecimiento de meliponarios con las principales líneas de abejas nativas sin aguijón para evaluar el efecto de la polinización sobre el cultivo del café y la segunda se realizará en la finca “La Belleza” de la ESPOCH en la parroquia La Belleza, mediante la implementación de un meliponario diversificado.

### 2.7.1 PRIMERA ETAPA

#### OBJETIVO ESPECÍFICO 1:



Se gestionarán los permisos en el Ministerio del Ambiente para la recolección de recursos genéticos y se obtendrán la certificación bioética de la ESPOCH.

Para el estudio se seleccionarán cuatro áreas de la zona, estas se basan en el tipo de ambiente: áreas agrícolas y áreas ganaderas (dos por área), además se realizará el muestreo en dos épocas del año: en la época de mínima y máxima precipitación.

### **2.7.1.1 DISEÑO EXPERIMENTAL**

En cada área de estudio se seleccionarán 2 sub-áreas de muestreo de 1 hectárea de superficie cada una (100 x 100 m). Las sub-áreas se seleccionarán intentando que cada una represente la mayor diversidad de micro-hábitat posible dentro del área mayor y que los diferentes estratos florales de dichos ambientes estén representados. Los muestreos de abejas se realizarán en cada sitio durante los meses de Abril, Mayo, Junio (época de máxima precipitación) y Agosto, Septiembre, Octubre, (época de mínima precipitación). La movilización del personal encargado de los muestreos será aportado por AGROCALIDAD.

### **2.7.1.2 MUESTREO DE ABEJAS CON TRAMPAS DE AGUA**

Se colocarán sobre los márgenes internos de cada sub-área seleccionada un total de 12 trampas de agua (28 cm de diámetro y 6,5 cm de altura). En cada margen de la hectárea se colocarán 3 trampas (5 por margen, separadas 10 m entre sí, totalizando 12 trampas por sub-área). Está demostrado que esta técnica no tiene un efecto negativo duradero en las poblaciones de abejas. Las trampas serán pintadas con azul, amarillo o blanco de manera equitativa. En el caso del azul y amarillo se utilizará pintura fluorescente con el objetivo de incrementar la eficiencia del muestreo. Este proceso lo realizará el técnico de investigación.

Durante cada día de muestreo, los tazones (reellenos con 1/2 L de agua más algunas gotas de detergente líquido) se colocarán por la mañana y se retirarán en el atardecer. Al finalizar la jornada de muestreo, los recipientes se filtrarán y el contenido se guardará temporalmente en etanol 70 %.

### **2.7.1.3 MUESTREO DE ABEJAS CON RED ENTOMOLÓGICA**

En cada sub-área se realizarán 3 transectas de 100 m en las cuales se harán pasadas de red de 30 cm de diámetro (un golpe de red por paso de la persona, aprox. 100 golpes). Se sumarán 30 minutos de muestreo por sub-área distribuidos equitativamente en cada transecta realizada. Las pasadas se harán por la mañana y por la tarde debido a los diferentes horarios de forrajeo de las especies. Los insectos se sacrificarán inmediatamente en frasco de matanza con acetato de etilo, este procedimiento será realizado por el técnico de investigación. Los insectos que serán depositados en la colección entomológica se colocarán en sobres de papel blanco y almacenado en bolsas de polietileno etiquetadas dentro de un refrigerador.

### **2.7.1.4 CONSERVACIÓN E IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL BIOLÓGICO OBTENIDO**

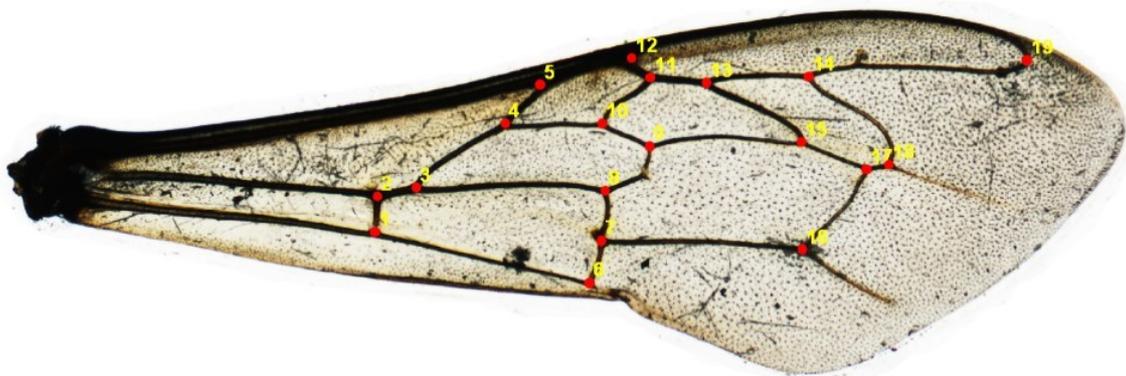
Una fracción de los himenópteros obtenidos por los métodos de muestreo anteriormente descritos será montada, rotulada y colocada en cajas entomológicas. Para los Apoideos de mayor tamaño se empleará montaje simple, mientras que para los aculeados de menor tamaño se empleará montaje doble. Los



especímenes de cada tipo morfológico serán determinados con la mayor resolución taxonómica posible; siguiendo claves entomológicas, con la ayuda de expertos o por comparación con colecciones de referencia. Especímenes de cada especie serán depositados en la Colección Entomológica del Museo.

### 2.7.1.5 CARACTERIZACIÓN MORFOMÉTRICA GEOMÉTRICA

Para el análisis morfométrico se utilizarán los individuos conservados en etanol al 95 %, de las abejas se diseccionarán el ala anterior derecha y se montarán en marcos de diapositivas para realizar el escaneado de las mismas. La digitalización de la imagen se realizará con un escáner especializado para películas con resolución óptica de 7 200 ppp (PlusteK Optic Film 8100). Sobre las imágenes se ubicarán 11 puntos de referencia en las intersecciones venales del ala de acuerdo con Francoy *et al.* (2008), con el software TPSdig2 versión 2.16 y los archivos TPS se prepararán con el software TPSUtil versión 1.46 (Rohlf, 2008). El análisis morfométrico se realizará con los softwares MorphoJ versión 1.06d (se aplicara estadística multivariada: análisis de Procrustes, variables canónicas y funciones discriminantes); se elaborara un CLUSTER UPGMA con el Mega 7 versión 7.0.18, el análisis será realizado por el investigador de la Universidad de Mar del Plata – Argentina.



**Figura 1.** Localización de puntos de referencia ubicados en las intersecciones venales del ala delantera izquierda

### OBJETIVO ESPECÍFICO 2:

#### 2.7.1.7 ELABORACIÓN Y PROCESAMIENTO DE LA BASE DATOS CON LAS ESPECIES PREDOMINANTES DE ABEJAS NATIVAS EN LOS DIFERENTES SISTEMAS ANTRÓPICOS

Con los resultados obtenidos de cada muestreo se elaborará una base de datos con todas las especies encontradas e identificadas con la cual se evaluará la prevalencia de las principales especies, esta se determinará mediante estadística descriptiva con el software SPSS 21.

#### 2.7.1.8 ESTABLECIMIENTO DE MELIPONARIOS CON ESPECIES PREDOMINANTES PARA MEDIR EL EFECTO DE LA POLINIZACIÓN EN EL CULTIVO DEL CAFÉ



En cada finca se establecerá un lugar estratégico para la ubicación de las colmenas; se construirán 20 colmenas tecnificadas según el requerimiento de cada especie a evaluar, de las cuales se establecerán cinco en cada finca en estudio y serán ubicadas en el centro del área de evaluación. Para evaluar la efectividad de la polinización, cuyas medidas identifican la relación entre polinizadores, plantas y la subsecuente producción de frutos (Mensah y Kudom, 2011). Se realizará una evaluación del llamado “fruit set” o producción de frutos, este realiza comparaciones entre el “fruit set” inicial, o proporción de flores que han sido exitosamente polinizadas, y el “fruit set” final, o proporción de flores que eventualmente resultan en frutos maduros cosechados. A través de la comparación entre estas dos medidas, se obtienen datos acerca del aborto frutal, o número de frutos perdidos durante el proceso (Bos *et al.*, 2007). Para el análisis estadístico se aplicara pruebas de normalidad, análisis de varianza y estadística descriptiva.

## 2.7.2 SEGUNDA ETAPA

### OBJETIVO ESPECÍFICO 3:

#### 2.7.2.1 ESTABLECIMIENTO DEL MELIPONARIO DIVERSIFICADO

Se realizará una inspección in situ para determinar la ubicación del meliponario en la finca “La Belleza” de la ESPOCH, teniendo en cuenta los requerimientos de hábitat y seguridad para las abejas, se establecerá una construcción con estructura metálica con cubierta que protegerá de la inclemencia del clima a las colmenas y un cerramiento de malla galvanizada que evitará el ingreso de personal no autorizado, estas serán de madera, sus dimensiones y modelos dependerá de las especies encontradas. Se procederá a la elaboración con la participación de los alumnos como una práctica de producción Apícola, albergará a 40 colmenas distintas razas después del trasiego hacia las colmenas tecnificadas y posterior trashumancia, con el fin de garantizar la prevalencia de estas especies se dará un seguimiento técnico permanente lo que permitirá futuras prácticas de manejo e investigaciones.

## 2.8 RESULTADOS ESPERADOS

- Inventario fenotípico de las líneas y estirpes de abejas nativas de la Amazonía ecuatoriana.
- Se determinara las líneas y estirpes de abejas nativas predominantes en las áreas de impacto antrópico.
- Se evaluará el efecto de la polinización con abejas nativas sobre los rendimientos productivos del café.
- Se obtendrá una colección entomológica de himenópteros, el cual se podrá depositarlo en el Museo de la ciudad.
- Se obtendrá una correlación entre el efecto de la polinización y los rendimientos productivos del café.
- Meliponario diversificado en la finca “La Belleza” de la ESPOCH.

## 2.9 TRANSFERENCIA DE RESULTADOS

Los resultados parciales de cada fase del proyecto se difundirán a los estudiantes, quienes se involucrarán en ciertas etapas, ya sea como practicantes o estudiantes de los cursos regulares. Los resultados totales del proyecto serán publicados como dos artículos en revistas regionales con las



# ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

## INVESTIGACIÓN - VINCULACIÓN

temáticas “Estudio de la diversidad de abejas nativas sin aguijón en la Amazonia ecuatoriana” y “Evaluación del efecto de la polinización con abejas nativas en el cultivo del café en la Amazonia ecuatoriana”. Se realizará participaciones en un congreso nacional (Universidad Estatal Amazónica) y un internacional (Universidad de Camagüey - Cuba) mediante ponencias o poster para difundir los resultados del proyecto.

Al dar a conocer el beneficio de la polinización en los cultivos, se socializará a la población y de esta manera se fomentará la implementación de meliponarios de abejas nativas con mayor prevalencia en las áreas de impacto, incrementando las producciones. Además se registrará una Obra con derecho de autoría con la caracterización fenotípica y evaluación de la polinización de las principales líneas y estirpes de abejas nativas de carácter científico con propiedad intelectual.

### 2.10 BENEFICIARIOS DIRECTOS E INDIRECTOS

- De forma directa se beneficiará a 4 productores donde se realizará la investigación en primera instancia ya que los resultados finales les permitirán tomar decisiones sobre la implementación de meliponarios en los distintos sistemas de producción antrópica para el incremento de la producción agrícola y de pastos.
- En forma directa se beneficia alrededor de 100 estudiantes y practicantes de las carreras de Zootecnia los mismos que participan en el proyecto, 20 docentes de las carreras de Zootecnia, Agronomía, investigadores de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo e instituciones públicas con competencias en el área productiva.
- De forma indirecta se apoyará a 200 estudiantes pertenecientes a las carreras de Agronomía y Ambiental.
- De manera indirecta se incentivará a 2 876 personas de la parroquia San Carlos a la conservación y producción de abejas nativas, mediante la implementación de meliponarios en los distintos sistemas de producción antrópica.

### 2.11 IMPACTOS

Aspecto	IMPACTO	
	Positivo	Negativo
<b>Social</b>	El conocimiento de las principales líneas y estirpes de abejas nativas permitirá identificar los insectos que contribuyen eficazmente a los procesos de polinización en las explotaciones agrícolas, garantizando la seguridad alimentaria de los pueblos y naciones.	Desconocimiento de la meliponicultura
<b>Científico</b>	La caracterización fenotípica de las abejas nativas constituye una herramienta fundamental, para la preservación y conservación ante una inminente reducción de polinizadores a nivel regional y mundial. El explorar espacios en donde no se ha realizado	Desplazamiento de especies nativas por especies de abejas introducidas; de la misma manera la alteración de la flora por la introducción de nuevas



# ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

## INVESTIGACIÓN - VINCULACIÓN

	investigación aplicada da la posibilidad de nuevos hallazgos que pueden enriquecer de manera sustancial el banco de genes a nivel mundial.	especies. Recurso económicos limitados
<b>Económico</b>	A través de la conservación e identificación de especies de abejas se puede mejorar procesos de polinización de manera sustancial, aumentando así la producción agrícola y por tal los ingresos económicos.	
<b>Ambiental</b>	El conocimiento de la diversidad de abejas nativas ayuda a identificar procesos de erosión genética, lo que permite mitigar la disminución mundial de las poblaciones de polinizadores.	Recursos económicos limitados

### MITIGACIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS

Aspecto	Impacto	Acción - Mitigación
<b>Social</b>	Desconocimiento de la meliponicultura	Capacitación sobre beneficios de polinizadores en producciones agropecuarias
<b>Científico</b>	Desplazamiento de abejas y plantas nativas	Capacitación y conservación de las especies de abejas nativas mediante meliponarios diversificados. Gestión con diferentes instituciones públicas
<b>Económico</b>		
<b>Ambiental</b>	Recursos económicos	Gestión con diferentes instituciones públicas

- Capacitar a familias y a la comunidad en general sobre los beneficios de las abejas nativas en el ambiente.
- Disposición de un meliponario diversificado de abejas nativas.
- Disponibilidad de un meliponario para futuras investigaciones.
- Capacitar a la población sobre la posible producción de abejas nativas como una alternativa económica.
- Promover la implementación de meliponarios para mejorar procesos de polinización.
- La conservación de especies de abejas en los diferentes ecosistemas ayuda a mitigar el impacto conocido como la “crisis de polinizadores”, el cual beneficia a los sistemas agropecuarios al incrementar su producción.
- Difusión de resultados alcanzados (proyecto de investigación) con grupos de interés y la comunidad científica.



## 2.12 ASPECTOS BIOÉTICOS Y SOCIALES

El presente proyecto será sometido al comité de Bioética de la ESPOCH para su valoración y aprobación de todos los procedimientos que conlleven, la manipulación y recolección de muestras biológicas. De igual forma conforme a los lineamientos por parte de entidades encargadas de la parte agropecuaria nacional respecto al uso y manejo de flora y fauna con fines de investigación. De acuerdo con; ficha recepción y evaluación preliminar de proyecto. Formato de valoración aspectos éticos.

## 2.13. OTROS PRODUCTOS DE LA INVESTIGACIÓN

Se registrará un manual (Obra Literaria) en el Registro de Propiedad Intelectual SENADI con los resultados del proyecto.

## 3 PRESUPUESTO DEL PROYECTO

### 3.7 Presupuesto General por años del proyecto

MONTO AÑO 1 (interno y externo)	\$ 16 432,32
MONTO AÑO 2 (interno y externo)	
MONTO TOTAL DEL PROYECTO (interno y externo)	\$16 432,32

### 3.8 RECURSOS HUMANOS

AÑO 1		
NOMBRES	HORAS / SEMANA	COSTO MENSUAL*
Víctor Lindao INVESTIGADOR RESPONSABLE DIRECTOR	4	211,52
Diego Masaquiza DIRECTOR SUBROGANTE	2	211,52
Junior Vargas INVESTIGADOR DOCENTE 1	2	211,52
Rodrigo Salazar INVESTIGADOR DOCENTE 2	2	211,52
Raúl González INVESTIGADOR DOCENTE 3	2	211,52
Nelson Ortiz INVESTIGADOR DOCENTE 4	2	211,52
Maritza Sánchez INVESTIGADOR DOCENTE 5	2	211,52
<b>TOTAL</b>		<b>1 480,64</b>

\* Estos rubros no formaran parte del presupuesto general



# ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

## INVESTIGACIÓN - VINCULACIÓN

### 3.9 DETALLE DE LOS REQUERIMIENTOS Y SERVICIOS UTILIZADOS POR EL PROYECTO

COMPONENTES	ACTIVIDAD	REQUERIMIENTO	TIPO COMPRA (Bien, servicio o consultoría)	CANTIDAD ANUAL	UNIDAD (metros, litros etc.)	COSTO UNITARIO O SIN IVA	PRESUPUESTO TOTAL SIN IVA	PRESUPUESTO TOTAL CON IVA	CUATRIM ESTRE 1 %	CUATRIM ESTRE 2 %	CUATRIM ESTRE 3 %	CUATRIM ESTRE 4 %	CUATRIM ESTRE 5 %
	Elaboración e instalación de trampas de agua	<b>Requerimiento 1</b> Bandejas plásticas 28 x 6.5 cm	Bien	50	Unidades	5	250	280	100				
		<b>Requerimiento 2</b> Detergente líquido	Bien	2	Litros	10	20	22.4	100				
		<b>Requerimiento 3</b> Pintura	Bien	2	Galones	15	30	33.6	100				
		<b>Requerimiento 4</b> Técnico de investigación	Servicio	5	Personal	1 212	6 060	6 787	100				
	Recolección de muestras de abejas nativas con	<b>Requerimiento 1</b> Frascos de vidrio 250 ml	Bien	100	Unidades	1	100	112	100				



# ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

## INVESTIGACIÓN - VINCULACIÓN

<b>COMPONENTE 1</b> Diversidad de abejas nativas sin aguijón identificadas mediante morfometría geométrica del	trampas de agua	<b>Requerimiento 2</b> Etanol	Bien	5	Galones	15	75	84	100				
	Captura de insectos con redes entomológicas	<b>Requerimiento 1</b> Red entomológica	Bien	2	Unidades	120	240	268.8	100				
		<b>Requerimiento 2</b> Acetato de etilo	Bien	10	Litros	5	50	56	100				
		<b>Requerimiento 3</b> Sobres de papel	Bien	8	Cajas	2.5	20	22.4	100				
	Caracterización mediante morfometría geométrica	<b>Requerimiento 1</b> Kit de montaje (pinzas, cortadora de alas, pinzas de montaje, marcos de diapositivas, pinzas de sujeción, frascos)	Bien	1	Caja	60	60	67.2		100			



# ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

## INVESTIGACIÓN - VINCULACIÓN

ala en diferentes sistemas antrópicos		<b>Requerimiento 2</b> Atenciones (Alimentación y hospedaje)	Servicio	1	Personal	1420	1420	1 590.4			100		
		<b>Requerimiento 3</b> Escanner especializado para digitalizar alas de abejas	Bien	1	Unidad	600	600	672			100		
	Elaboración de las cajas entomológicas	<b>Requerimiento 1</b> Cajas entomológicas	Bien	2	Unidades	150	300	336			100		
<b>Requerimiento 2</b> Kit de montaje (pinzas, agujas, frascos, tijeras, papel secante, planchas de tergopol)		Bien	2	Kit	50	100	112			100			



# ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

## INVESTIGACIÓN - VINCULACIÓN

<b>COMPONENTE 2</b> Efecto de la polinización con las principales especies predominantes de abejas nativas ha sido evaluado en los diferentes sistemas antrópicos.	Elaboración de base datos con las especies predominantes en los diferentes sistemas antrópicos										100		
	Procesar y analizar la información										100		
	Establecimiento de meliponarios con especies predominantes para medir el efecto de la polinización en los diferentes sistemas antrópicos	<b>Requerimiento 1</b>  Tablas	Bien	40	Unidades	6	240	268.8			100		



# ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

## INVESTIGACIÓN - VINCULACIÓN

		<b>Requerimiento 1</b> Madera para infraestructura 4x5 m (41 vigas)	Bien	41	Unidades	10	410	459.20			100		
		<b>Requerimiento 2</b> Dura Techo 12 hojas 30 mm 4x5 m	Bien	12	Unidades	18	216	241.92			100		
		<b>Requerimiento 3</b> Taladro	Bien	1	Unidad	150	150	168			100		
		<b>Requerimiento 4</b> Flexómetro	Bien	1	Unidad	15	15	16.8			<b>100</b>		
		<b>Requerimiento 5</b> Sierra circular	Bien	1	Unidad	200	200	224			100		
		<b>Requerimiento 6</b> Martillo	Bien	1	Unidad	10	10	11.2			100		



# ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

## INVESTIGACIÓN - VINCULACIÓN

<b>COMPONENTE 3</b> Meliponario diversificado ha sido implementado para conservar las distintas razas de abejas nativas	Infraestructura para meliponario	<b>Requerimiento 7</b> Postes para cerramiento 6 tubos 2"/6 m	Bien	6	Unidades	20	120	134.40			100		
		<b>Requerimiento 8</b> Malla para cerramiento	Bien	22	Unidades	10	220	246.4					
	Instalar un Meliponario en la finca "LA BELLEZA" de la ESPOCH para conservar las especies	<b>Requerimiento 1</b> Tablas	Bien	40	Unidades	6	240	268.8			100		
		<b>Requerimiento 2</b> Accesorios construcción (clavos, alambre, acetatos)	Bien	4	Kit	35	140	156.8			100		
	Socialización de resultados												
<b>TOTAL</b>							11 286	12 640.12					

\* Los costos referentes a los Recursos Humanos de la ESPOCH no se consideran en esta tabla.



# ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

INVESTIGACIÓN - VINCULACIÓN

## 3.10 PRESUPUESTO GENERAL

ACTIVIDAD	AÑO	AÑO
	I	II
Recursos humanos	6 787	
Equipos	1 064	
Materiales suministros	3 198.72	
Transferencias de resultados		
Subcontratos y servicios, etc.	1 590,4	
<b>CONTRAPARTE AGROCALIDAD</b>	3 792	
<b>Total</b>	16 432.12	

Valores incluyen IVA (12%)

**AGROCALIDAD:** se encarga de las Capacitaciones - Movilidad - Análisis de Enfermedades













## 5 BIBLIOGRAFÍA Y PRODUCCIONES CIENTÍFICAS CITADAS

1. BOS, M.M.; VEDDELER, D.; BOGDANSKI, A.K.; KLEIN, A.M.; TSCHARNTKE, T.; STEFFAN-DEWENTER, I.; TYLIANAKIS, J. *Caveats to quantifying ecosystem services: fruit abortion blurs benefits from crop pollination*. *Ecological Applications*, 2007. 17 (6): 1841-1849.
2. CAMARGO, J.; PEDRO, S. "Meliponini Lepeletier". Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neo-tropical Region online version. 2008. Available at <http://www.moure.cria.org.br/catalogue>.
3. CARVAJAL, Vladimir. Importancia de las abejas como polinizadores. 2020.
4. FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura, 2015. Obtenido de <http://www.fao.org>
5. FRANCOY, T., WITTMANN, D., DRAUSCHKE, M., MÜLLER, S., STEINHAGE, V., BEZERRA-LAURE, M., DE JONG, D., GONÇALVES, L. *Identification of Africanized honey bees through wing morphometrics: two fast and efficient procedures*. *Apidologie*, 2008. 39, 488-494.
6. GADPO: "Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de Orellana 2015-2019. 2015
7. MENSAH, B.A.; KUDOM, A.A. *Foraging dynamics and pollination efficiency of Apis mellifera and Xylocopa olivacea on Luffa aegyptiaca mill (Cucurbitaceae) in Southern Ghana*. *Journal of Pollination Ecology*, 2011. 4 (5).
8. NATES, G. *Cría y manejo de la abeja angelita (Tetragonisca angustula)*. Convenio Andrés Bello CAB, Bogotá, 2001. 43 pp
9. NOGUEIRA, P. *Vida y Criação de Abelhas Indígenas Sem Ferrão*. Editorial Nogueirapis, São Paulo, 1997. 445 pp.
10. PANTOJA, A., SMITH-PARDO, A., GARCÍA, A., SÁENZ, A., y ROJAS, F. *Principios y avances sobre polinización como servicio ambiental para la agricultura sostenible en países de Latinoamérica y el Caribe*. Food and Agriculture Organization of the United Nations FAO. 2014.
11. PEREIRA, W. y J. LIMA. *Abelhas sem ferrão: muito mais do que uma importância econômica*. *Natureza on line*, 2012. 10(3): 146- 152.
12. ROHLF, F. TpsUtil Version 1.40. Ecology & Evolution (Program) (New York: Suny at Stony Brook). 2008
13. RUÍZ, M.A. *Caracterización de 170 unidades de producción con enfoque agroecológico en nueve municipios del norte de Nicaragua. 2017-2018*. 2019. Tesis Doctoral. Universidad Nacional Agraria.
14. SADER. *Emite agricultura norma oficial para impulsar el desarrollo de la apicultura*. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. 2020. Sitio Web, disponible en: <https://www.gob.mx/agricultura/prensa/emite-agricultura-norma-oficial-para-impulsar-el-desarrollo-de-la-apicultura-e-impedir-fraude-al-consumidor-de-miel?idiom=es>
15. TIRADO, R., SIMON, G., y JOHNSTO, P. *El declive de las abejas. Peligros para los polinizadores y la agricultura de Europa*. In U. d. Exeter (Ed.), 2013. (pp. 47). Amsterdam, Países Bajos: Greenpeace
16. VERDE, M., DEMEDIO, J., GÓMEZ, T. *Apicultura, Salud y Producción: Guía Técnica para el Apicultor*. Consejo Científico Veterinario de Cuba. La Habana. Cuba. 2013