



Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

**VRIN** | VICERRECTORADO  
DE INVESTIGACIÓN

**ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO**

**“PRODUCCIÓN APÍCOLA EN TRES ZONAS DE VIDA COMO ESTRATEGIA DE  
SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EN APURÍMAC, PERÚ - 2021”**

**Línea de Investigación:**

**Biodiversidad, Ecología y Conservación**

**Tesis para optar el grado académico de Doctor en Ingeniería Ambiental**

**Autor:**

Quispe Prado, Wilber

**Asesora:**

Esenarro Vargas, Doris

(ORCID: 0000-0002-7186-9614)

**Jurado:**

Albuquerque Yataco, Celso Alejandro

Cesar Minga, Julio

Lovera Bernaola, Denny Rolando

**Lima – Perú**

**2023**

## **Dedicatoria**

Al divino creador por darme salud y una vida llena de aprendizajes en toda mi formación profesional, por haberme dado la sabiduría y la fortaleza para que fuera posible alcanzar este triunfo

## **Agradecimientos**

A mis padres Vicente y Lucia por brindarme su inmenso cariño y amor y ser el motor que impulso la culminación de este trabajo de investigación.

A mi asesor (a). Dra. Doris Esenarro Vargas, por sus concejos y aportes tan acertados que fue fundamental e importante en la culminación de este trabajo de investigación.

Y a todas mis amistades de una u otra manera contribuyeron en la culminación de este trabajo de investigación

## ÍNDICE GENERAL

Dedicatoria .....	i
Agradecimientos .....	ii
RESUMEN .....	viii
ABSTRACT .....	ix
<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>10</b>
1.1. Planteamiento del problema.....	12
1.2. Descripción del problema .....	14
1.3. Formulación del problema .....	18
1.3.1. Problema general .....	18
1.3.2. Problemas específicos.....	18
1.4. Antecedentes .....	19
1.4.1. Antecedentes internacionales.....	19
1.4.2. Antecedentes nacionales .....	29
1.5. Justificación de la investigación .....	31
1.5.1. Ambiental.....	31
1.5.2. Social .....	31
1.5.3. Económica .....	32
1.6. Limitaciones de la investigación.....	32
1.7. Objetivos .....	33
1.7.1. Objetivo general.....	33
1.7.2. Objetivos específicos .....	33
1.8. Hipótesis .....	33
1.8.1. Hipótesis general.....	33
1.8.2. Hipótesis específica .....	33
<b>II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>34</b>
2.1. Marco conceptual.....	34
2.1.1. Producción apícola.....	34

2.1.2.	Sistema apícola de alta tecnología.....	35
2.1.3.	Apicultura estacionaria.....	35
2.1.4.	Apicultura trashumante.....	35
2.1.5.	Razas de abeja.....	36
2.1.6.	Abeja de raza Italiana (A. mellifera ligustica).....	36
2.1.7.	Abeja de raza Carniola (A. mellifera cárnica).....	37
2.1.8.	Geometría de una colmena Langstroth.....	38
2.1.9.	Definición de una Zona de vida.....	39
2.1.10.	Biotemperatura media anual.....	40
2.1.11.	Precipitación total media anual.....	40
2.1.12.	Coeficiente de evapotranspiración potencial.....	40
2.1.13.	Fundamentos conceptuales de la estrategia de sostenibilidad.....	40
2.1.14.	Factores del desarrollo sostenible.....	42
2.1.15.	Indicadores de la sostenibilidad en la producción apícola.....	44
2.1.16.	Aspectos del sector apícola y de la sociedad.....	47
2.1.17.	Impactos de la apicultura en los recursos naturales.....	50
2.1.18.	Zonas de vida en estudio.....	51
2.1.19.	Marco legal.....	55
III.	MÉTODO.....	57
3.1.	Tipo de investigación.....	57
3.2.	Población y muestra.....	57
3.2.1.	Población.....	57
3.2.2.	Muestra biológica.....	59
3.3.	Operacionalización de variables.....	61
3.4.	Instrumentos de evaluación.....	62
3.5.	Procedimientos.....	63
3.5.1.	Procedimientos para alcanzar los objetivos planteados.....	63

3.6.	Análisis de datos .....	65
3.6.1.	Sistema de producción estacionario.....	65
3.6.2.	Procesamiento estadístico .....	67
3.6.3.	Sistema de producción trashumante .....	68
IV.	RESULTADOS .....	70
4.1.	Resultados de la Producción de miel aplicando el sistema estacionario	70
4.2.	Contrastación de la Hipótesis general.....	71
4.3.	Contrastación de la Hipótesis específica .....	75
4.4.	Diferencias en la producción estacionario y trashumante .....	78
V.	DISCUSION DE RESULTADOS .....	81
VI.	CONCLUSIONES .....	83
VII.	RECOMENDACIONES.....	84
VIII.	REFERENCIAS.....	85
IX.	ANEXOS .....	93
	Anexo A. Matriz de consistencia .....	94
	Anexo B. Producción Estacionario En Las Tres Zonas De Vida .....	95
	Anexo C. Producción Trashumante En Las Tres Zonas De Vida.....	96
	Anexo D. Estadísticos descriptivos para la producción estacionario .....	97
	Anexo E. Variables dependientes de la producción estacionario .....	98
	Anexo F. Diferencias en la producción estacionario en las tres zonas de vida .....	99
	Anexo G. Grafica de la Prueba de Normalidad .....	100
	Anexo H. Graficas de efectos principales en la producción estacionario.....	101
	Anexo I. Grafica de Diferencias Entre las Medias en la Producción Estacionario....	102

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Descripción de las Tres Zonas de Vida .....	18
Tabla 2. Limitaciones de la Investigación. ....	32
Tabla 3. Datos Hidrometeorológicos las Zonas de Vida .....	55
Tabla 4. Tamaño Muestral de las Tres Zonas de Vida .....	60
Tabla 5. Operacionalización de la Variable (1) Zonas de Vida.....	61
Tabla 6. Variable (2) Razas de Abeja .....	61
Tabla 7. Variable (3) Meses de Producción Anual .....	61
Tabla 8. Materiales y Equipos Utilizados .....	63
Tabla 9. Diseño de Bloques Completos al Azar con Arreglo Factorial.....	66
Tabla 10. Factores en Estudio del DBCA para producción estacionario.....	67
Tabla 11. Factores en Estudio del DBCA para la Producción Trashumante .....	69
Tabla 12. Resultados del Coeficiente de Variación .....	70
Tabla 13. Tabla de Análisis de la Varianza (SC tipo III).....	70
Tabla 14. Test: LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.81388 Error: 0.7612 gl: 20.....	72
Tabla 15. Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.66453 Error: 0.7612 gl: 20.....	73
Tabla 16. Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=1.15100 Error: 0.7612 gl: 20.....	74
Tabla 17. Análisis de Varianza para Variable Meses en la Producción Estacionario .75	
Tabla 18. Análisis de Varianza para la V. Meses en la Producción Trashumante .....	76

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de Ubicación de las Tres Zonas de Vida .....	17
Figura 2. Eslabones de la Cadena Productiva Apícola .....	34
Figura 3. Clasificación Taxonómica de las Abejas ( <i>A.Mellifera</i> ).....	36
Figura 4 Imagen de la Abeja Raza Italiana ( <i>A. mellifera legustica</i> ).....	37
Figura 5 Imagen de la Abeja Raza Carniola ( <i>A. mellifera cárnica</i> ). .....	38
Figura 6. Componentes de una Colmena Langstroth.....	39
Figura 7. Tres Vectores que Rigen una Sociedad .....	42
Figura 8. Esquema del Equilibrio para Lograr el Desarrollo Sostenible .....	44
Figura 9. Terminología de los Niveles Sucesivos Marco de la Evaluación.....	45
Figura 10. Dimensiones de Sostenibilidad Apícola.....	46
Figura 11. Etapas de una Estrategia de Gestión Ambiental apícola .....	50
Figura 12. Ubicación Geográfica de la Zona de Vida 1 Valle Pampas .....	52
Figura 13. Ubicación Geográfica de la Zona de Vida 2 Distrito de Chicmo.....	53
Figura 14. Ubicación Geográfica de la Zona de Vida distrito de Huanacaray .....	54
Figura 15. Ubicación Geográfica de las Tres Zonas de Vida .....	58
Figura 16. Proceso de Toma de Muestras Biológicas.....	59
Figura 17 Instalación de Colmenas Para la Parte Experimental .....	60
Figura 18 Inspección de las Colmenas Durante su Producción Anual .....	65
Figura 19 Ubicación de las Colmenas para la Parte Experimental.....	66
Figura 20. Efecto de las Zonas de Vida con el Rendimiento de la Producción.....	72
Figura 21. Efecto de las Razas de Abeja Sobre el Rendimiento de la Producción.....	73
Figura 22. Efecto de la Interacción de las Zonas de Vida y las Razas de Abeja. ....	74
Figura 23. Producción total Anual por Colmena en las Tres Zonas de Vida.....	76
Figura 24. Producción Anual en las Tres Zonas de Vida Sistema Trashumante.....	77
Figura 25. Meses de Producción Estacionaria en las Tres Zonas de Vida .....	78
Figura 26. Meses de Producción Trashumante en las Tres Zonas de Vida .....	78
Figura 27. comparación de los 2 Sistemas de producción .....	80



## RESUMEN

**Objetivo:** Evaluar la producción apícola estacionario en tres zonas de vida con el propósito de realizar la apicultura trashumante como estrategia de sostenibilidad ambiental en Apurímac, Perú 2021. **Método:** El diseño de investigación es aplicada de nivel predictiva experimental, se utilizó tres zonas de vida ,valle Pampas, Chicmo y Huancaray utilizando 24 colmenas modelo Langstroth y 2 razas de abeja Italiana y Carniola mediante un diseño DBCA, la investigación se realizó en 2 etapas, etapa I producción estacionario anual año 2020 y etapa II producción trashumante anual año 2021 **Resultados:** En la producción apícola estacionario la producción promedio anual de miel fue, 37,15 kg en Pampas , Huancaray 31,65kg, Chicmo 28,45kg , estadísticamente con diferencias significas entre las zonas de vida (p-valor 0.0007) también entre las razas de abeja (p-valor 0.0367), en la producción apícola trashumante la producción promedio anual de miel fue 107,65 Kg. Estadísticamente encontrando diferencias significativas los meses de producción en las tres zonas de vida (p-valor 0.009) y las razas de abeja en el sistema trashumante no presento diferencias significativas (p-valor 0.185). **Conclusión:** El aumento en porcentajes del promedio de la producción estacionario y trashumante con las dos razas de abejas donde se evidencia que las zonas de vida de mayor producción son pampas y el aumento es 189,7% el mayor aumento fue en la zona de vida Chicmo en un 278,38% seguido de la zona de vida Huancaray con un aumento del 240,13%.

**keywords:** Sostenibilidad, Apicultura, Producción apícola.

## ABSTRACT

**Objective:** To evaluate stationary beekeeping production in three life zones with the purpose of carrying out transhumant beekeeping as a strategy for environmental sustainability in Apurimac, Peru 2021. **Method:** The research design is applied at an experimental predictive level, three life zones were used, Pampas, Chicmo and Huancaray valleys using 24 Langstroth model hives and 2 breeds of Italian and Carniola bees through a DBCA design, the research was carried out in 2 stages, stage I annual stationary production year 2020 and stage II annual transhumant production year 2021 **Results:** In the annual stationary beekeeping production was obtained pampas 37.15 kg , Huancaray 31.65kg , Chicmo 28.45kg all in annual average production statistically with significant differences between life zones (p-value 0. 0007) also between bee breeds p-value 0.0367, in the transhumant beekeeping production the average annual production was 107.65 kg. Statistically significant differences were found in the months of production in the three life zones (p-value 0.009) and the bee breeds in the transhumant system did not present significant differences (p-value 0.185). **Conclusion:** The increase in percentages of the average stationary and transhumant production with the two bee breeds where it is evident that the life zones of higher production are pampas and the increase is 189.7%, the highest increase was in the Chicmo life zone in 278.38% followed by the Huancaray life zone with an increase of 240.13%.

*keywords:* Sustainability, beekeeping, apiculture, bee production

## I. INTRODUCCIÓN

El presente estudio de investigación titulado “producción apícola en tres zonas de vida como estrategia de sostenibilidad ambiental en Apurímac, Perú - 2021” es con el propósito abordar el estudio de las estrategias y sistemas de producción apícola que en la actualidad proporciona datos de las principales limitaciones y problemas que aquejan en la producción apícola y sus derivados como propóleo miel jalea real y otros para la intervención y mejora en el desarrollo sostenible apícola.

La actividad apícola sostenible es importante y primordial en la conservación, preservación y de la biodiversidad de flora y fauna y el del medio ambiente, y está ligado al desarrollo económico social de los pobladores involucrados en la apicultura (Dietsch, 2011). También cabe mencionar el desarrollo sostenible o sostenibilidad tiene una relación directa en satisfacer todas las necesidades de la humanidad sin dañar el medio ambiente asegurando un ambiente sano y limpio para las futuras descendencias asegurando la igualdad en el desarrollo sostenible (Martínez, 2017).

Por lo tanto, la práctica de la apicultura sostenible utilizando zonas de vida o zonas bioclimáticas es con el objetivo principal obtener productos de la colmena diferenciado realizando un manejo apropiado de los recursos naturales acatando la esencial importancia que interactúa las abejas con la naturaleza que la cobija de esta manera garantizando la sostenibilidad de la apicultura (Quispe et al., 2020). También la actividad apícola está orientado a la crianza de abejas *A. mellifera* con el objetivo de aprovechar la producción como miel, jalea polen propóleo, etc. Cuidando la especie abejas *A. mellifera*. Hay que mencionar también que la apicultura está ligada fundamentalmente con desarrollo económico social del apicultor por ende el desarrollo sostenible, generando puestos de trabajo y juega una función de suma importancia en el servicio de la preservación de la biodiversidad y la diversidad genética y ecosistémico mediante la polinización así mismo el organismo.

(Greenpeace,2018) afirma que la “polinización de cultivos con abejas percibe una tendencia creciente dado el crecimiento de áreas de cultivos de exportación.

La polinización es muy importante porque de ello depende el 75% de la producción agroalimentario a nivel mundial y de la biodiversidad terrestre, la especie *A.mellifera* y otros insectos como las mariposa y abejorros son los responsables el proceso de la polinización sin embargo sus poblaciones están alarmantemente en declive.

El presente trabajo de investigación está diseñado en su contenido por siete capítulos que a continuación se resume en forma breve CAPITULO I que corresponde generalmente a aspectos metodológicos que abarca el planteamiento del problema los antecedentes objetivos, hipótesis CAPÍTULO II el marco teórico que define los diferentes contenidos referentes al estudio de las zonas de vida y zonas bioclimáticas y producción apícola en sus diferentes etapas CAPÍTULO III que desarrolla la metodología los materiales y procedimientos realizados para responder a ,los objetivos planteados CAPÍTULO IV se encuentran los resultados obtenidos del desarrollo de la investigación desde la producción de miel hasta la estrategia de sostenibilidad ambiental al finalizar tenemos los CAPÍTULOS V,VI y VII que definen los resultados, las discusiones, conclusiones, recomendaciones

### **1.1. Planteamiento del problema**

La apicultura es mucho más que la producción de miel y derivados de la colmena son responsables de la producción de alimentos y la preservación de la biodiversidad del planeta, el declive paulatino de las colmenas de abejas a nivel mundial es una preocupación principal por las economías apícolas, las consecuencias fundamentales de la desaparición de las colmenas ocasionarían una crisis alimentaria a nivel mundial que conllevaría a la desaparición del ser humano del faz de la tierra por falta de alimentos (Greenfacts, 2014).

En los últimos años los estudios científicos afirman que las colmas de abejas están en declive acelerado por la multitud de problemas ocasionadas por la actividad antropogénica del hombre además cabe mencionar la amenaza de diferentes enfermedades microbianas y parasitarias a causa de la destrucción de su habitat y el uso abusivo de las pesticidas prohibas por organismos internacionales las sequias a consecuencia del cambio climático (Alghamdi et al., 2020).

Para aliviar todos estos problemas antes mencionados, existen técnicas de aprovechamiento al máximo de la flora melífera mediante. Sistemas de producción apícola que son tecnologías aplicados con el objetivo de aprovechar los productos derivados de la colmena como son miel, polen, cera, propóleo y otros; más que un sistema esta actividad es una alternativa para la conservación de la biodiversidad de la flora, por ende, el desarrollo sostenible del medio donde se desarrolla la apicultura.

Podemos mencionar como algunos de los ejemplos como Argentina el segundo país productor de miel a nivel mundial donde mueren el 30% de las colonias anualmente lo que se debe reponer esta cantidad de colonias perdidas cada año, el impacto del presente problema es tanto ambiental social y económico (Huarpe,2019).

Las causas fundamentales de la desaparición de las colmenas según menciona la Autoridad Europea de seguridad Alimentaria (EFSA) es a consecuencia de la agricultura

intensiva, uso de plaguicidas, desnutrición de las abejas, enfermedades víricas ataques de agentes patógenos y especies invasoras como la Varroa y los cambios climáticos (Greenfacts, 2014).

La producción miel de abeja de los 144 países considerados en la base de datos de la (FAO) la producción mundial de la miel ha mantenido una tendencia permanente de crecimiento en 1.25 millones de toneladas para el año 2000 y 1.54 millones de toneladas para el año 2010 teniendo como crecimiento durante este periodo en 286 mil toneladas de miel de abeja esto un crecimiento de 2.12% promedio anual de la producción mundial y para el año 2018 según la estadística de FAO los países mayor exportadores de la miel de abeja son china 123,477 toneladas seguido de argentina con 68,692 toneladas, India con 58,231 toneladas y México 55,675 toneladas (FAOSTAT, 2018).

Podemos mencionar que en el Perú no refleja esta tendencia de crecimiento anual a nivel mundial de la producción de miel de abeja por qué en el Perú la apicultura es considerado una actividad complementaria a otras actividades como la agricultura la ganadería, también es desempeñado mayormente por pequeños apicultores que en su mayoría cuentan con menos de 10 colmenas aproximadamente por apicultor distribuidos dentro del ámbito nacional (MINAGRI, 2015), también considerado como una actividad de pequeña y mediana escala generalmente actividad de carácter familiar cabe destacar que la mayoría de los apicultores no viven solo de esta actividad si no es una fuente de ingreso complementaria a otras actividades como la agricultura y la ganadería y otros la tecnología aplicada es básico o artesanal , el rendimiento promedio por apicultor es de 20 kilogramos de miel por campaña las debilidades son la presencia de enfermedades plagas la falta de agua falta de asistencia técnica uso de agroquímicos en la agricultura falta de organización asistencia técnica la competencia desleal con la adulteración de la miel el ataque de plagas y enfermedades desconocimiento del control de las enfermedades (MINAGRI, 2015).

En el ámbito nacional del territorio peruano se tiene un total de 2,213,506 unidades agropecuarias con tierras del total solo 40,082 unidades agropecuarias con colmenas de abejas y un total de 214,276 colmenas instaladas de total instalado solo 132,331 colmenas en producción de miel y 15,991 colmenas en producción de polen y 58,359 colmenas en producción de miel y polen 2,173,424 unidades agropecuarias que no cuentan colmenas (CENAGRO, 2012). Esta cifra es preocupante a nivel nacional lo que significa la precariedad y la falta de interés y manejo con fines comerciales en el rubro apícola.

El territorio peruano es megadiverso donde se evidencia 84 zonas de vida del total de 117 zonas de vida del planeta y 28 climas del total de 32 climas existentes en el planeta solo en flora con 25 mil especies aproximadamente del 10% mundial. Según el informe del programa de las naciones unidas para el desarrollo (PNUD, 2020).

En el Perú contamos con una variedad enorme de recursos api botánicos importantes para el aprovechamiento en la producción de derivados de la colmena como son la miel, polen jalea real propóleo entre otros. el problema radica en el factor productor apícola teniendo como limitante el grado de instrucción falta de capacitación no tener acceso a la tecnología apícola entre otros.

## **1.2. Descripción del problema**

En la actualidad la humanidad enfrenta una crisis alimentaria mundial provocados por la actividad industrial, energética y ambiental que ocasionan consecuencias devastadores en el deterioro de los suelos deforestación de los bosques la contaminación del agua provocando el cambio climático acelerado debido a las actividades antropogénicas también el crecimiento demográfico acelerado se pronostica que hasta el año 2050 alcanzara a una población mundial de 9,200 millones de humanos de ahí viene el problema mundial de la escases de alimentos donde se requiere la intensificación de la producción (FAO, 2018), por lo tanto es importante anunciar que la apicultura es mucho más que la producción de miel y derivados de la colmena

son responsables de la producción de alimentos y la preservación de la biodiversidad del planeta, el declive paulatino de las colmenas de abejas a nivel mundial es una preocupación principal por las economías apícolas, las consecuencias fundamentales de la desaparición de las colmenas ocasionarían una crisis alimentaria a nivel mundial que conllevaría a la desaparición del ser humano del faz de la tierra por falta de alimentos. Existen 100 especies agrícolas a nivel mundial que proporcionan el 90% de la alimentación, de los cuales 71 especies son polinizados por las abejas (FAO, 2018).

Entre las jurisdicciones que corresponden a las tres zonas de vida en estudio existen apicultores aficionados y empíricos; también algunos se encuentran asociados a la única asociación que existen en la provincia de Andahuaylas que es la asociación de apicultores de la provincia de Andahuaylas con sus siglas AAVCHA; donde en la actualidad el interés por la apicultura de los socios viene disminuyendo por la baja producción de derivados de la colmena esto debido fundamentalmente a los problemas como desconocimiento de la apicultura trashumante o migratorio, consideración de la apicultura como una actividad secundaria en su mayoría tienen colmenas rusticas con tecnología precaria del total solo un 26% utilizan ceras estampadas la capacidad de producción es limitada, también el ingreso de cultivos transgénicos a la región Apurímac el uso de agroquímicos en la agricultura los cambios climáticos que afectan la floración entre otros problemas.

Existen dos sistemas de producción apícola como son: sistemas de apicultura de alta tecnología, que consiste en un sistema que utiliza cuadros móviles conocidos como colmenas modernas que rinde la máxima producción de miel, este sistema de producción apícola permite cambios de colmena fácil movilidad de colmenas de un lugar a otro propicio para realizar la apicultura migratoria propone variedad de posibilidades de manejo de colmenas pero se necesita mayor inversión en materiales necesarios para el trabajo (Hernández & Hernández, 2014).



Sistema de tecnología intermedia , esta tecnología es más apropiado para manejo apícola estacionario es un sistema de producción más económica y menor uso de tecnologías mayormente recomendado para proyectos apícolas a menor escala mediante esta tecnología el apicultor mantiene sus colmenas en un solo lugar durante todo el tiempo por ende su cosecha de miel es menor pero es propicio para la producción de cera por que con esta tecnología se produce menor cantidad de miel y mayor cantidad de cera (Hernández & Hernández, 2014).

CENAGRO (2012) evidencia que en la zona de vida valle pampas jurisdicción de la provincia de chincheros cuenta con un total de 1,395 unidades agropecuarias con tierras, del total solo 74 unidades agropecuarias cuenta con colmenas de abejas un total de 225 colmenas instaladas de los cuales solo 205 en producción de miel tenemos 4 colmenas en producción de polen y 43 colmenas en producción de polen y miel y una cantidad alarmante de 1,321 unidades agropecuarias que no tiene colmenas esto debido a los problemas antes mencionados.

En la zona de vida distrito de Chicmo según (CENAGRO, 2012) tenemos un total de 3,404 unidades agropecuarias con tierras de los cuales solo 183 unidades agropecuarias con colmenas de abeja y un total de 708 colmenas de los cuales solo 637 colmenas en producción no hay colmenas en producción de polen si no 67 colmenas en producción de miel y polen y se cuenta con 3221 unidades agropecuarias que no cuentan con colmenas.

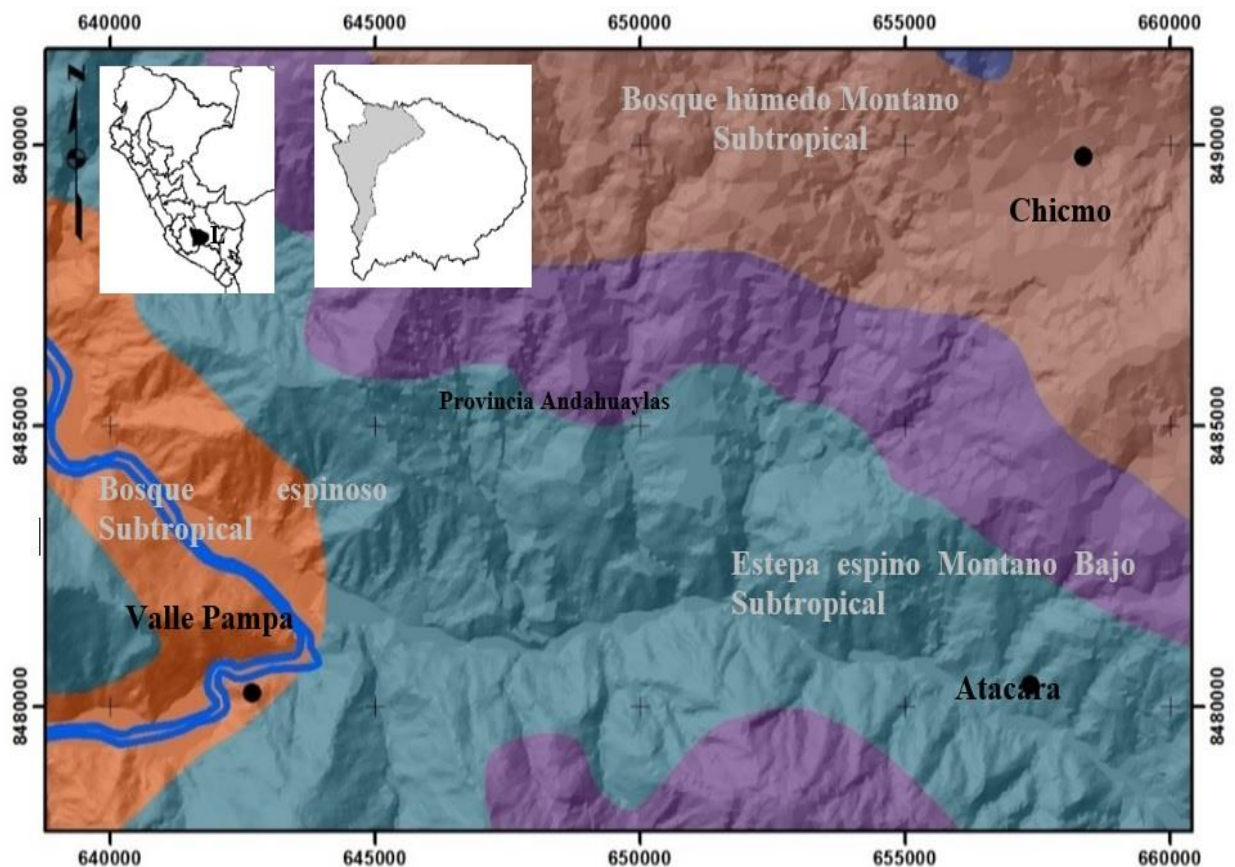
En la zona de vida distrito de Huancaray jurisdicción de la provincia de Andahuaylas cuenta con un total de 1,143 unidades agropecuarias con tierras, del total solo 71 unidades agropecuarias con colmenas de abejas un total de 363 colmenas instaladas del total solo 231 en producción no existe producción de polen solo existe 122 colmenas en producción de polen y miel y un total de 1,072 unidades agropecuarias que no cuentan con colmenas (CENAGRO, 2012).

Mediante la presente investigación se pretende incentivar a mejorar la producción y la calidad de la miel de abeja *A. mellifera* bajo la orientación de una apicultura técnica adaptando

a la producción de miel en tres zonas de vida dentro de la región de Apurímac utilizando la técnica de sistema de producción migratorio, por ende, se busca el aumento en la producción de miel complementando alcances que sean para el mejoramiento y el desarrollo sostenible de la apicultura en la región de Apurímac.

**Figura 1.**

*Mapa de Ubicación de las Tres Zonas de Vida*



*Nota.* Mapa de la ubicación de las tres zonas de vida como se aprecia están en la jurisdicción del departamento de Apurímac, entre las provincias de Andahuaylas y Chincheros y los distritos de Chicmo, Huancaray, Ahuayro (Valle Pampas).

**Tabla 1.***Descripción de las Tres Zonas de Vida*

<b>Zonas</b>	<b>Zona de Vida</b>	<b>Coordenadas geográficas</b> <b>Latitud – Longitud</b>
<b>Zona 1:</b> Valle Pampas	Bosque Espinoso	E=642681
provincia de Chincheros	Subtropical	N=8480229
<b>Zona 2:</b> Distrito de Huancaray	Estepa espino Montano bajo	E=657338
Provincia de Andahuaylas	Subtropical	N=8480389
<b>Zona 3:</b> Distrito de Chicmo	Bosque Húmedo	E=658371
Provincia de Andahuaylas	Montano subtropical	N=8489795

*Nota.* Descripción de las tres zonas de vida con sus respectivas coordenadas geográficas y latitudes - longitud.

### 1.3. Formulación del problema

#### 1.3.1. *Problema general*

¿Cuál es el nivel óptimo de producción estacionario anual en tres zonas de vida con dos razas de abeja, como estrategia de sostenibilidad ambiental en Apurímac, Perú – 2021?

#### 1.3.2. *Problemas específicos*

1. ¿Cuáles son los meses anuales de producción estacionario de miel en tres zonas de vida como estrategia de sostenibilidad ambiental en Apurímac, Perú – 2021?
2. ¿Cuál es la producción apícola trashumante en tres zonas de vida como estrategia de sostenibilidad ambiental en Apurímac Perú - 2021?
3. ¿Cuál es el sistema de producción apícola apropiada en las tres zonas de vida como estrategia de sostenibilidad ambiental en Apurímac Perú - 2021?

## 1.4. Antecedentes

Las investigaciones que se relacionan con el presente estudio a nivel internacional y nacional son las siguientes:

### 1.4.1. Antecedentes internacionales

- ✓ Van Engelsdorp et al. (2013) realizaron una investigación titulada “*síndrome de enfermedades Idiopática de cría y eventos de reinas como precursores de la mortalidad de colonias en operaciones de apicultura migratoria en el este de los Estados Unidos*” en la presente investigación utilizaron métodos epidemiológicos estándar este estudio propuso cuantificar el riesgo asociado con la exposición a factores de fácil diagnóstico sobre la mortalidad y morbimortalidad de las colonias de abejas en tres operaciones de apicultura migratoria llegando a un resultado que el 56% de colonias monitorias en un periodo de 10 meses murieron llegando a una conclusión que las causas de la mortalidad de las colonias son múltiples y están interrelacionadas entre los factores de riesgo como las enfermedades factores climáticos y otros. También con la finalidad de conocer como las plantas responden de manera diferente a la apicultura migratoria en relación con su reproducción.
- ✓ Alves et al. (2019) realizaron una investigación titulada “*la influencia de lo exótico (Apis mellifera) y la apicultura migratoria relacionada sobre el éxito reproductivo de algunas especies de plantas nativas Brasileñas*” donde evalúan la influencia de la apicultura migratoria sobre el éxito reproductivo pre- emergente de cuatro especies de plantas nativas brasileñas en la CAATINGA, una fisonomía xerófila exclusiva de Brasil. la obtención de datos se basó en la producción de flores y frutos y el éxito de reproductivo pre-emergente se compararon entre áreas con instalación de colmenas y áreas sin instalación de colmenas de abejas, las especies de plantas seleccionadas con sistemas de polinización obtuvieron resultados que las especies de plantas seleccionadas

respondieron de manera diferente a la apicultura migratoria. concluyendo el potencial que presta la apicultura migratoria a la reproducción de plantas melíferas a lo largo del tiempo la apicultura migratoria es sostenible porque no tiene influencia en las especies nativas en lo que respecta al valor reproductivo pre- emergente.

- ✓ Phillips (2014) preocupado por las pérdidas continuas de polinizadores que desafían el futuro de los productos agroalimentarios y resaltan la necesidad de examinar las prácticas apícolas; sin embargo, las ciencias sociales tienen poco que decir sobre el tema realiza una investigación denominada ***“Después de la apicultura una práctica más que humana en el sector agroalimentario”*** en el presente estudio toma a la apicultura como un aspecto fundamental e importante la apicultura con la producción agroalimentaria contemporánea, también describe las conexiones y tensiones entre estos campos la importancia de la polinización en el sector agroalimentario , para desarrollar un enfoque vital para la práctica más humana, el potencial de estos enfoques se ilustra a través de la investigación etnográfica de la apicultura comercial en Australia. La apicultura se sigue a través de tres actividades fundamentales que corresponden al cuajado de frutos, colmenas cambiantes y persiguiendo la miel. Este enfoque de la apicultura contemporánea indica otros posibles puntos de intervención importantes para la práctica futura, con implicaciones más amplias para la producción e investigación agroalimentarias.
- ✓ Durant (2019) preocupado por las pérdidas de acceso de los apicultores a los recursos florales y como esto contribuye a la vulnerabilidad de las abejas melíferas y los apicultores realiza una investigación que titula ***¿dónde han ido todas las flores? “disminución y exclusiones de las abejas melíferas de los recursos florales”*** donde evidencia que la mayoría de los apicultores en los estados unidos practican la apicultura migratoria que dependen del acceso a tierras privadas para producir productos derivados

de la colmena. Esta dinámica no favorece a los apicultores migrantes si no a los agricultores y propietarios de terrenos privados donde los apicultores son excluidos de los recursos florales y pérdida de acceso a los forrajes melíferos y enfrentan una mayor precariedad y recurren cada vez más a insumos de polen manufacturado los cuales tienen una influencia negativa en la salud de las abejas.

- ✓ Kouchner et al. (2019) interesados en proporcionar un marco de evaluación de la sostenibilidad para los sistemas de producción apícola realizan una investigación denominada ***“Sostenibilidad del sistema de cultivo de abejas un marco de evaluación en la Francia metropolitana”*** en donde diseñan un marco para la evaluación de la sostenibilidad, en donde diseñan una definición detallada y organizada de los sistemas de cultivo de abejas, que identifica los problemas actuales de la sostenibilidad de estos sistemas a nivel de finca; a través de entrevistas, talleres. Los apicultores y las partes interesadas participaron en todos los procesos de diseño para incluir una diversidad de puntos de vista sobre la definición de sostenibilidad para los sistemas de cultivos de abejas para garantizar la relevancia en el marco de la evaluación. el resultado destaca los problemas sociales económicos y ambientales actuales de los sistemas de producción apícola y se organizó en seis dimensiones tres dimensiones se centran en la finca y los tres restantes en las interacciones de la finca con su entorno, su territorio y el sector apícola. Con el presente estudio proporcionaron en el país de Francia el primer marco de evaluación de la sostenibilidad que considera adecuadamente los problemas actuales y las especificidades de los sistemas de producción apícola, proporcionando una perspectiva sobre los desafíos de sostenibilidad de estos sistemas y una base para el desarrollo de una herramienta de evaluación de la sostenibilidad en una finca.

- ✓ Abduh et al. (2020) con la finalidad de conocer la importancia de la producción del propóleo y la miel producidos por abejas sin aguijón que es considerado productos de alto valor económico debido a sus componentes bioactivos, que están significativamente influenciados por las condiciones del lugar de cultivo de abejas realizan una investigación denominada ***“producción de propóleos y miel a partir de *Tetragonula laeviceps* cultivado en modular *T. hives*”*** este estudio investigó el efecto de la ubicación del cultivo en la cantidad y calidad del propóleo y la miel producidos por *T. laeviceps* cultivados en Modular *T. urticaria*. Se cultivaron quince colonias de abejas durante al menos tres meses en plantaciones de café en dos lugares diferentes, a saber, Cibodas y Cileunyi Wetan, Indonesia. El propóleo se cosechó de las colmenas y luego se evaluó para comparar la calidad del producto de cada ubicación. Se encontró que la producción promedio de propóleos en ambos lugares se encuentra en el rango de 4.26–4.54 g/colonia/mes, con un contenido de flavonoides de 11.4–14.8 mg/g qE. Mientras tanto, se encontró que la producción promedio de miel en ambos lugares después de ocho meses de cultivo se encuentra en el rango de 0,93 a 1,44 g /colonia mes. El contenido de vitamina C de la miel obtenida de ambos lugares fue de 17,2 a 69,5 mg/100 g con un IC 50 de 1188-1341 mg/L, en términos de su capacidad para inhibir el radical libre 2,2-difenil-2-picrilhidrazilo. Este estudio muestra que el cultivo de abejas sin aguijón en una plantación de café en los lugares estudiados tiene el potencial de proporcionar una producción sostenible de propóleo y miel de *T. laeviceps*.
- ✓ Sperandio et al. (2019) con el fin de conocer el papel fundamental que cumple el apicultor en el manejo de las colmenas realizaron una investigación denominada ***“la apicultura y la salud de las colonias de abejas melíferas una revisión y conceptualización de las prácticas de gestión apícola implementadas en Europa”*** el presente estudio el objetivo fue proporcionar un marco conceptual generalizado para la caracterización de las

prácticas de manejo apícola llevadas a cabo por los apicultores europeos y como segundo objetivo fue la definición de su influencia en el estado general de la colonia de las abejas melíferas para tales objetivos se seleccionaron síes prácticas de manejo de la apicultura como son: control químico, sustitución de paneles por cría, sustitución de panales con fuentes de alimentación complementaria, cambio en número de trabajadores, categoría y experiencia del apicultor. Cada practica de manejo apícola se caracterizó en relaciona con los elementos que guían su aplicación, los impactos potenciales en una colonia de abejas y como ultimo las variables basadas en escenarios que podrían influir en su momento frecuencia y/o eficiencia. En este trabajo se desarrolló con éxito un marco que define las acciones llevadas por los apicultores europeos y cuantifica sus impactos en una colonia de abejas.

- ✓ Karadas et al. (2018) en su investigación titulado ***“Identificación de factores de riesgo que afectan la producción de granjas apícolas y desarrollo de estrategias de gestión de riesgos un nuevo enfoque”*** determino los riesgos que afectan la producción apícola en la provincia de Iğdir en Turquía y desarrollo estrategias para hacer frente a estos riesgos. La investigación se basó en datos recopilados a través de un cuestionario aplicado a 85 granjas apícolas registradas en la Unión de Apicultores de Iğdir según el método de recuento exacto encontrando un total de 8 factores de riesgo como son la contratación de mano de obra, la falta de organización asociatividad implantación apícola condiciones de sanidad factores climáticos entre otros , el enfoque desarrollado en esta investigación podría ser sugerido para que los apicultores seleccionen las estrategias necesarias contra los posibles factores de riesgo definidos aquí para la producción sostenible de miel y más ingresos.



- ✓ Kohsaka et al. (2017) en su investigación titulado ***“apicultura y producción de miel en Japón y Corea del sur pasado y presente”*** analiza el estado histórico y actual de la apicultura y la producción de miel en Japón y Corea del Sur con base en la literatura y los datos estadísticos relevantes. Los hallazgos revelaron que las abejas occidentales son dominantes en los dos países por razones económicas y físicas. La producción de miel ha disminuido y la cantidad de miel importada ha aumentado en Japón y Corea del Sur. Los mercados de la miel nacionales y mundiales influyen estrechamente de forma recíproca. Además, la apicultura urbana ha surgido en estos dos países como un pasatiempo y una industria; contribuye a la producción de miel doméstica y mejora la calidad del medio ambiente.
- ✓ Miklyaev et al. (2014) en su investigación titulado ***“producción de miel en Etiopia: un análisis de costo- beneficio de las tecnologías apícolas modernas versus las tradicionales”*** Estudio el fundamento financiero y económico para mejorar los medios de vida de los productores precarios de miel mediante la provisión de colmenas modernas; el estudio determino los factores claves que enfrentan los productores y estimo los beneficios netos económicos de los productores apícolas donde evidencio que las colmenas modernas producen un aproximado de 20 kg a comparación de colmenas tradicionales que producen de 6- a 8 kg.
- ✓ Ruggerio (2021) en su investigación titulado ***”sostenibilidad y desarrollo sostenible: una revisión de principios y definiciones”*** analizo los principales definiciones teóricas y conceptos de sustentabilidad y desarrollo sustentable junto con sus potencialidades y limitaciones, enfatizando las diferencias entre sus significados los resultados arrojaron una fuerte crítica al concepto de desarrollo sostenible por su definición imprecisa, el surgimiento del concepto de sostenibilidad en el debate de la década de los noventa y su consolidación en determinados campos del conocimiento, y el surgimiento de nuevas

alternativas al desarrollo sostenible. como el decrecimiento y el buen vivir.

- ✓ Sari et al. (2020) en su investigación titulado ***“una comparación de técnicas de análisis de decisiones multicriterio para la determinación de idoneidad de la apicultura”*** llegando a una conclusión que en las últimas décadas la importancia de la actividad apícola enfatizado en el campo de la biodiversidad de los ecosistemas y la agricultura e importancia en la salud humana, la productividad apícola sostenible es esencial y fundamental para la mejora de la productividad y su eficiencia considerado como los aportes económicos social y ambiental de la apicultura al medio rural.
- ✓ Schouten et al. (2020) en su investigación titulado ***“optimización de los programas de desarrollo de la apicultura para mejorar la productividad, los ingresos y el bienestar: un estudio de caso de Papua Nueva Guinea”*** afirman que la actividad apícola proporciona importantes ingresos económicos a los apicultores de los países en vías de desarrollo en donde los terrenos no son adecuados para la actividad agrícola y ganadera, pero en muchos países de ingresos económicos bajos, el interés en la actividad apícola está en caída esto sigue siendo un problema crónico, las pérdidas de colmenas son muy altos, el apoyo al sector apícola es mínimo.
- ✓ Shenkute et al. (2012) en su investigación titulado. ***“Sistemas de producción de miel (Apis Mellifera L.) en las zonas de Kaffa, Sheka y Bench-Maji de Etiopía”*** realizaron un estudio seleccionando cinco distritos representativos del suroeste de Etiopía se recolectaron datos sobre la práctica de la apicultura y sus principales limitaciones llegando a una conclusión que el sistema de apicultura tradicional es practicado por más del 99% de los apicultores involucrados en el presente estudio donde resulto que el 50% de los ingresos familiares es a partir de la apicultura; encontrando las principales limitaciones como la escaza tecnología en la crianza el ataque de patógenos víricos hormigas y otros a las colmenas falta de apoyo gubernamental falta de

capacitaciones.

- ✓ Petersen et al. (2020) en su investigación titulado ***“diseño e implementación de un programa de mejoramiento genético en operaciones comerciales de apicultura”*** donde explica cómo pueden abordarse de manera sostenible el incremento de la producción apícola mediante la cría de colonias de abejas robustas y resistentes a las enfermedades que se adapten a desafíos específicos de la apicultura intensiva o a gran escala, encontrando las barreras tradicionales que afectan al desarrollo de tecnologías modernas en cría de abejas reina incluye la ausencia de pedigrí debido al apareamiento libre baja inserción de la mejora genética de abejas reina y posterior adopción por parte de toda la industria apícola en general.
- ✓ Tesfaye et al. (2017) en su afán de evaluar las prácticas, tendencias y limitaciones en la actividad apícola en Bale, en tres distritos el sureste de Etiopía realiza una investigación titulada. ***“Prácticas, tendencias y limitaciones de apicultura de Bale, sureste de Etiopía”*** aplicando el método de muestreo purposive considerando las variolizaciones en la agroecología ( tierras altas , medias y bajas) utilizando 180 apicultores como muestra donde encontró como resultado que el 98.26% utilizan la producción tradicional con un rendimiento promedio de 5.70 kg de producción por colmena tradicional y sin registro de colmenas transicionales y de estructura móvil, a partir del presente estudio los principales desafíos de la apicultura identificados fueron , la aplicación de herbicidas y pesticidas y plagas falta de equipos de apicultura escasos de forrajes de abejas por tanto el lugar del estudio necesita una atención tanto técnica como intervención tecnológica para beneficiar a los apicultores de la zona de Bale y del país en general.
- ✓ Wolff & Gomes (2015) en su artículo de investigación titulado ***“Sistemas apícolas y agroecológicos para el desarrollo endógeno sostenible”*** examinaron el proceso de investigación agroecológica sobre los sistemas de producción apícola desarrollado por el

programa de agricultura templada de la empresa brasileña de investigación agrícola (EMBRAPA). donde en los sistemas y contextos de agricultura agroecológica incluyen abejas africanizadas y abejas sin aguijón donde se demostró que los agricultores familiares y personas tradicionales contribuyen a su empoderamiento y a cambiar su propia realidad , favoreciendo el desarrollo endógeno y el dialogo del conocimiento , a través de la organización y movilización de agricultores y personas tradicionales generaron estructuras organizativas que construyen sistemas alimentarios locales esta iniciativa contribuyo a la búsqueda de la autonomía y soberanía alimentaria por parte de los campesinos y fortaleció esta investigación hacia la dimensión política de la agroecología.

- ✓ Zacepins et al. (2015) conocedores de la importancia de los desafíos en el crecimiento y desarrollo de apicultura de precisión que es una estrategia de gestión apiario basada en el monitoreo de colonias individuales de abejas para disminuir el consumo de recursos y aumentar la productividad de las abejas realizan una investigación titulado ***“Desafíos en el desarrollo de la apicultura de precisión”*** donde evaluaron la realización técnica la adecuación de soluciones actuales y anteriores y las perspectivas de desarrollo para primar en diferentes desafíos de la apicultura de precisión. donde concluyeron recomendando que el desarrollo de sistemas de apoyo en la toma de decisiones, suele ser un obstáculo en la apicultura de precisión es una tarea a medio plazo. a largo plazo deben desarrollarse dispositivos electrónicos controlados por sistemas de apoyo a la toma de decisiones para permitir nuevas funcionalidades para la apicultura de precisión, las clases de actores para operar dentro de los sistemas de apicultura de precisión para la ejecución automática de sugerencias hechas por sistemas de apoyo a la toma de decisiones, así como con fines de diagnóstico.

- ✓ Zacepins et al. (2016) en su investigación titulado **“retos en el desarrollo de la apicultura de precisión”** mencionan que el futuro de la apicultura tradicional es la implementación de la gestión de apicultura inteligente y realizar la utilización de herramientas automáticas y remotas para el monitorio de colonias de abejas junto con mecanismos de control de colmenas para la mejora de la productividad de las colonias de abejas , en su trabajo presento la implantación de apicultura de precisión junto con el concepto de apicultura de colonias inteligentes con los cuales se puede monitorear los parámetros más importantes como la temperatura humedad contenido de gas vibración etc. el monitorio continuo de algunos parámetros en las colonias de abejas es muy complicado y no de fácil uso , esto permitiendo su uso a nivel de investigación y no así para la implementación practica de los apicultores.
- ✓ Faji (2017) en su artículo de investigación titulado **“revisión de oportunidades y desafíos de la apicultura en Etiopía”** menciona que la actividad agrícola es el principal proveedor de materias primas para las industrias de procesamiento de alimentos en su conjunto el sector apícola es parte fundamental e integral de la agricultura en Etiopía. contribuyo en las economías y de esta forma alivio de la pobreza de los hogares a través de la exportación de la miel por tener enormes recursos apícolas que lo convierten en el principal productor de miel y cera de abejas en África además la investigación apícola se lleva de manera coordinada en el marco de la agricultura nacional. Esto convierte al país en uno de los mayores productores de miel del continente y ocupa el cuarto lugar en el mundo en la producción de cera. Diferentes materiales publicados sobre la cadena de valor de la miel en Etiopía. Se ha revelado que la apicultura del país un subsector se practica principalmente utilizando colmenas de cestería tradicionales de baja productividad. Sin embargo, los intentos de varios investigadores y actores del desarrollo demostraron que tanto la producción como la calidad pueden mejorarse en términos de

transformar el sistema, procesamiento y comercialización de la apicultura.

#### **1.4.2. Antecedentes nacionales**

- ✓ Párraga (2018) en su tesis doctoral titulado ***“Plomo en la flora apícola y su transferencia a productos de la colmena en Tarma”*** donde realizo un a investigación correlacional de los factores de concentración de plomo en la flora melífera y la concentración de plomo en la miel de abejas donde concluye que existe correlación entre las dos variables en estudio pero no encontró correlación con los productos de propóleo polen y concluye afirmando que el contenido de plomo en la miel están dentro de los límites máximos permisibles , mientras que la flora polen y propóleos están fuera de los límites máximos permisibles.
- ✓ Campos (2019) en su investigación titulado **“Efecto de la deforestación sobre la producción apícola en el Santuario Histórico Bosque de Pómac - distrito de Pítipo - Lambayeque, 2013”** analizo el efecto de la deforestación sobre la apicultura en el bosque del santuario turístico de Pomac Lambayeque , donde las muestras en estudio estuvieron compuesto por 21 apicultores del lugar de estudio donde se planteó un cuestionario de preguntas para luego procesar la información donde evidencio de la deforestación tiene efecto negativo con la apicultura provocando una alarmante perdida de producción y que contribuye al declive de las colmenas o a la desaparición por falta de flora melífera los árboles más afectados que tienen una relación directa con la apicultura fueron el algarrobo *Prosopis limensis* y el sapote *Colicodendron scabridum*.
- ✓ Alcalá (2016) en su tesis que titula **“Caracterización del desarrollo sostenible en dos comunidades agrícolas del distrito de Mazamari”** evaluó las características socioeconómicas de dos comunidades en el distrito de Mazamari a una muestra poblacional de 82 agricultores con el enfoque de sostenibilidad a través del análisis del Biograma, teniendo como producto de la investigación del estudio de ambas

comunidades como índice de sostenibilidad :  $S4=0.42$  para la comunidad de San Isidro sol de Oro cuya calificación es como estado del sistema desequilibrado, en tanto que la comunidad de Correntada tiene un  $S4=0.37$  cuya calificación es como estado del sistema crítico.

- ✓ Estrada (2021) en su tesis titulado “Sostenibilidad en unidades productivas de cacao convencional en la comunidad nativa de teoría – Llaylla” analizo la sostenibilidad de en las dimensiones social económico ambiental en la agricultura mediante un diseño descriptivo transversal analizando el desarrollo sostenible con el análisis del Biógrama propuesto por Sepúlveda obteniendo los resultados en los índices de sostenibilidad en la dimensión ambiental es de 0,53 que según el análisis del Biograma corresponde a inestable, y el indicador macrofauna con 0,26; en la dimensión económico es de 0,18 que corresponde a un colapso, y el indicador riesgo económico con 0,03; en la dimensión social es de 0,24 que corresponde a un estado crítico, y el indicador acceso a la atención en salud con 0,01 y en la dimensión político institucional es de 0,49 que corresponde a inestable, y su indicador gestión de la administración pública con 0,18; y el índice integrado de sostenibilidad en las tres dimensiones ambientales, económicas, social y político institucional es de 0,36 que corresponde a estado crítico.

## **1.5. Justificación de la investigación**

La apicultura es una actividad de suma importancia y crítica para la economía y el medio ambiente, en la actualidad se ve que hay una disminución acelerada de las colmenas de abejas a nivel mundial por múltiples factores, lo que genera una amenaza para la estabilidad y el rendimiento de los cultivos agroalimentarios ya que combina el amplio aspecto económico de la producción de miel y los importantes servicios ecológicos que brinda las abejas, en ese entender el presente estudio contribuirá con la sostenibilidad y la rentabilidad de la gran mayoría de producciones agropecuarias y también a la biodiversidad, mediante la polinización además da sustento económico a un gran número de familias dedicadas a esta actividad.

### ***1.5.1. Ambiental***

Sultanova et al. (2019) menciona que la naturaleza y todos los componentes biológicos y características de la influencia del clima y factores climáticos en el crecimiento de las colonias de abejas, su estado fisiológico, composición, representación de la edad de las plantas melíferas naturales, las fechas de inicio y la duración de su floración tipo de bosque influyen fuertemente en el rendimiento de la miel. Las actividades de cuidado forestal y sistema de medidas organizativas, a través del cual se puede lograr una alta eficiencia en el uso de los recursos alimentarios forestales y el desarrollo sostenible de la apicultura.

### ***1.5.2. Social***

“Mediante la aplicación de las tecnologías e innovación en los procesos de producción apícola se incrementa los volúmenes de producción de miel y otros derivados de la colmena” (Kim et al., 2018), de esta manera aumentará la demanda de mano de obra y de gran manera solucionará el problema del desempleo y el desinterés de la sociedad por la apicultura.



### 1.5.3. Económica

La actividad apícola en el Perú es de mediana escala mayormente cumple una función complementaria en los ingresos económicos del poblador alto andino. La innovación de las tecnologías relacionadas a la producción y comercialización de los productos derivados de la colmena de gran manera logran que la apicultura sea rentable en las economías de los pobladores.

### 1.6. Limitaciones de la investigación

Para la realización del presente proyecto de investigación tenemos las siguientes limitaciones mencionadas en la tabla 2.

#### Tabla 2.

*Limitaciones de la Investigación.*

Limitaciones	Detalle
Carencia de información acerca de estudios de zonas de vida	Inexistencia de una zonificación económica y ecológica en las zonas de vida involucradas en el presente Investigación. Reducida información acerca de estudios preliminares de las zonas de vida en Apurímac

## **1.7. Objetivos**

### ***1.7.1. Objetivo general***

Determinar el nivel óptimo de producción estacionario anual en tres zonas de vida con dos razas de abeja, como estrategia de sostenibilidad ambiental en Apurímac, Perú – 2021

### ***1.7.2. Objetivos específicos***

1. Evaluar los meses anuales de producción estacionario de miel en tres zonas de vida como estrategia de sostenibilidad ambiental en Apurímac, Perú – 2021
2. Determinar la producción apícola trashumante en tres zonas de vida como estrategia de sostenibilidad ambiental en Apurímac Perú – 2021
3. Identificar el sistema de producción apícola apropiada en las tres zonas de vida como estrategia de sostenibilidad ambiental en Apurímac Perú - 2021

## **1.8. Hipótesis**

### ***1.8.1. Hipótesis general.***

Existe una diferencia significativa entre los tratamientos en la producción apícola estacionario en las tres zonas de vida con dos razas de abeja en Apurímac Perú – 2021

### ***1.8.2. Hipótesis específica***

4. Existe una diferencia significativa entre los meses de producción de miel estacionario en las tres zonas de vida en Apurímac Perú – 2021
5. Existe una diferencia significativa en la producción apícola trashumante entre las tres zonas de vida en Apurímac Perú – 2021

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Marco conceptual

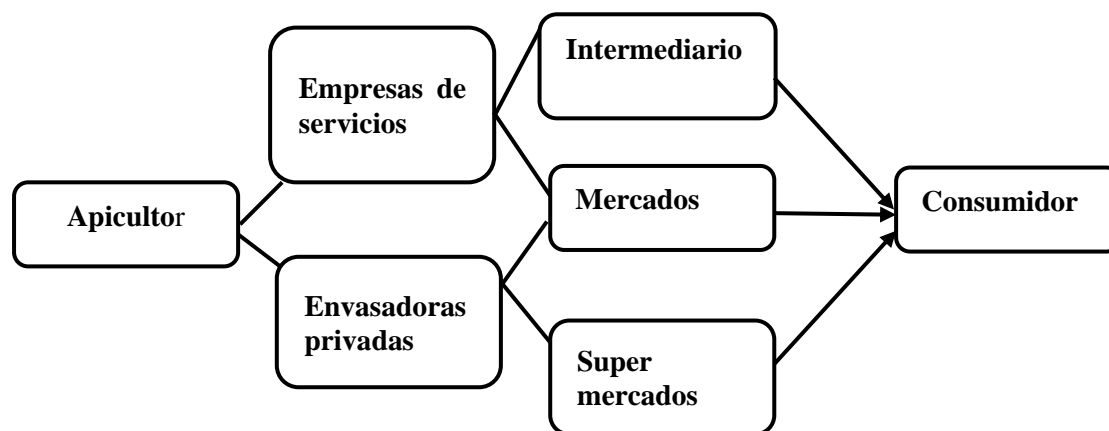
#### 2.1.1. Producción apícola

La actividad apícola o cultivo de abejas esta netamente orientado a la crianza y manejo de abejas del género *A. mellifera* con el objetivo de producir derivados de la colmena como son miel, polen, jalea real, propóleos, etc. (Hernández & Hernández, 2014).

De esta manera satisfacer las necesidades humanas con estos productos, además de la producción de derivados de a la colmena es muy importante su contribución a la producción agrícola y la preservación de la biodiversidad de la flora (Bislimi, 2020).

#### Figura 2.

*Eslabones de la Cadena Productiva Apícola*



*Nota.* Los eslabones de la cadena productiva son enfoques que consideran a todos los servicios que se necesitan para llegar desde la producción al consumidor final. Adaptado de (Lozada, 2014).

### **2.1.2. Sistema apícola de alta tecnología.**

En este sistema el apicultor utiliza tecnologías de última donde utiliza colmenas modernas con cuadros móviles, para una apicultura sedentario o estacionario también es viable este sistema para apicultores que proyectan esta actividad a pequeña escala y menor producción en tema económico es bastante accesible para apicultores principiantes (Hernández & Hernández 2014).

### **2.1.3. Apicultura estacionaria.**

Llamada además apicultura fijista, en este sistema de producción el apicultor solamente explota los elementos florales de la región donde se ubica el apiario, el apicultor esta fijo a una región de floración. Esto hace que, en la época de escasez de néctares, el apicultor tenga que dar de comer las abejas, llevar a cabo revisiones continuas para vigilar plagas, patologías, la enjambrazón son admisibles en el nuevo tiempo de floración. Las virtudes de este sistema es que las colmenas no se debe estarlas moviendo, se disminuyen las opciones de robo y quema de las colmenas y facilita conseguir desempeños de miel sin la necesidad de incurrir en superiores costos por migración (Hernández & Hernández 2014).

### **2.1.4. Apicultura trashumante.**

Llamada además apicultura migratoria, en este sistema el apicultor desplaza sus colmenas de una región a otra región de floración con el objetivo de producir miel de manera constante o para el sostenimiento de la colmena (Alves et al., 2019) los desempeños tienen la posibilidad de incrementarse hasta en un 100% y en este sistema no se debe dar de comer a las abejas, las revisiones se hacen menos primordiales ya que la población de abejas sigue básicamente igual en todo el año, ocasionando la enjambrazón sea menor, las plagas y anomalías de la salud son menos recurrentes y todo lo mencionado acarrea a que el incremento en el número de colmenas sea muchísimo más simple, las desventajas del sistema son el peligro de dejar las colmenas en otra región, en la cual el robo y los actos vandálicos son más simples

de llevar a cabo (Hernández & Hernández 2014)

### Figura 3.

#### *Clasificación Taxonómica de las Abejas (A.Mellifera)*

**Reino:** Animal

**Subreino:** Metazoarios

**División:** Artiozoarios

**Rama:** Artrópodos

**Clase:** Insecto

**Orden:** Himenóptero

**familia:** Apidos

**Género:** Apis

**Especie:** Melífera

**Nombre científico:** Apis mellifera

*Nota.* En la figura se muestra la clasificación taxonómica de las abejas del género *A. mellifera*.

Adaptado de (Fica & Rondanelli, 2012).

#### **2.1.5. Razas de abeja**

Las abejas *Apis mellifera* son las especies más conocidas por la mayor producción de la miel y sus derivados, hoy se sabe que existen un aproximado de 4.000 tipos de abejas distribuidas en todo el mundo, su importancia es por el papel fundamental y primordial es por la preservación de la biodiversidad de los vegetales mediante la polinización (Coello, 2019)

#### **2.1.6. Abeja de raza Italiana (*A. mellifera ligustica*).**

Esta raza de abeja es la más difundida en América estas abejas amarillas inicialmente fueron absorbiendo a la raza negra así formándose la abeja de raza Italiana oriunda del sur de los Alpes italianos que se propago hasta el norte de Sicilia tiene una variación genética con *A. mellifera sicula* tiene un abdomen color castaño y con unas rayas amarillas una longitud entre 6,3 y 6,6 mm y un índice cubital 2,2 a 2,5 mm respectivamente no presentan un color constante y definido por que se encontró ejemplares de color oscuro así como de color amarillo

es lo más importante desde el punto de vista comercial es muy resistente a las enfermedades y a los ácaros como la varroa el loque europeo y otros (Rodríguez, 2011).

#### **Figura 4**

*Imagen de la Abeja Raza Italiana (*A. mellifera ligustica*)*



*Nota.* Imagen de la reina de abeja de raza Italiana reproducida de (Staff, 2015)

<https://apiexpert.eu/es/abeja-italiana-caracteristicas-recomendaciones/>

#### **2.1.7. Abeja de raza Carniola (*A. mellifera cárnica*).**

Esta raza de abejas son occidentales son sub especies estrechamente relacionados con las abejas *A. mellifera ligústica* son abejas de fácil adaptación en cualquier zona de vida mayormente se desarrollan mejor en zonas cálidas y templadas (Kovac et al., 2014).

## Figura 5

*Imagen de la Abeja Raza Carniola (*A. mellifera cárnica*).*



*Nota.* Imagen de la reina de abeja de raza Carniola reproducida de (Staff, 2015)

<https://apiexpert.eu/es/abeja-italiana-caracteristicas-recomendaciones/>

### 2.1.8. Geometría de una colmena Langstroth

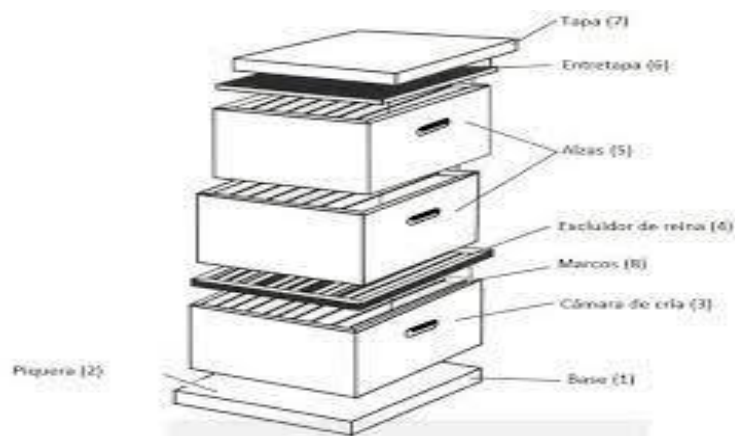
Colmena Langstroth es considerado en honor al inventor (Patente de EE. UU. 9300, 1852). Es una colmena habitual, Fig. 4, está compuesto de un tablero inferior sobre el cual se apilan cajas con las mismas partes transversales rectangulares, pero con diferentes alturas, este tablero inferior que tiene un borde de 2 cm tres lados, sobre el cual se asientan las cajas, y una abertura en el frente que trabaja como una entrada que facilita que las abejas entren y salgan de la colmena. Además, se prolonga 5 cm frente a las cajas para proveer una interfaz de aterrizaje para las abejas (Magem, 2017).

El cuerpo de la colmena radica en cajas rectangulares de madera sin tapa ni fondo. Las cajas inferiores, llamadas cámaras de cría, se colocan primero en la parte de arriba del tablero

inferior. Tienen dentro el sector de cría de la colmena en sus marcos. Las cajas, llamadas alzas de miel que tienen la posibilidad de ser profundas o poco profundas en altura, se colocan encima de la cámara de cría, de la cual están separadas por una malla de alambre llamada excluidor de reina, que mantiene a la abeja reina en la cámara de cría y le impide de poner huevos en las alzas de miel. Una colmena habitual a lo largo del verano se compone de una o dos cámaras de cría y de una a diez alzas de miel figura 6.

### Figura 6.

#### *Componentes de una Colmena Langstroth*



*Nota.* Esquema de la colmena Langstroth con una cámara de cría y 2 alzas de miel. Reproducida de (Magem, 2017) (<https://esf-cat.org/wp-content/uploads/2017/04/Informe-t%C3%A9cnico-colmena-langstroth.pdf>)

#### **2.1.9. Definición de una Zona de vida**

Una zona de vida es un conjunto de delimitaciones por parámetros climáticos como la temperatura precipitaciones también se define como una clasificación de áreas geográficas según su comportamiento global bioclimático y formas de vida en una región biogeográfica (Derguy, 2017).

El modelo (Holdridge, 1947) menciona una definición de las zonas de vida como un conjunto natural de asociaciones que utilizan tres variables limitantes para el desarrollo de procesos biológico logarítmicamente como son:



### **2.1.10. Biotemperatura media anual.**

Este método es factible y aceptable que consiste en tomar temperaturas máximas y mínimas durante el día o mensual, teniendo en consideración a la temperatura 0°C cualquier valor negativo y dividiendo el total entre dos. Y los valores promedio anual se calcula sumando los valores de las medias del día o mes y dividiendo la suma entre 365.25 días o 12 meses, respectivamente.

$$\text{Bio Temp } (^{\circ}\text{C})\bar{X} \text{ de un día o mes} = \frac{T^{\circ} \text{ Max} + T^{\circ} \text{ Min}}{2}$$

$$\text{Bio Temp } (^{\circ}\text{C})\bar{X} \text{ de un Año} = \frac{\Sigma \text{ bio temp/mes}}{12}$$

### **2.1.11. Precipitación total media anual.**

Se comprende que por precipitación el contenido de humedad condensada que cae de la atmósfera sobre la superficie de la tierra, bajo diferentes formas de precipitación, etc. La precipitación que se usa en el diagrama viene a ser un promedio anual de una serie larga de años; pudiéndose considerar aceptable, tal como sucede con la biotemperatura, si el promedio proviene de un período de 10 años consecutivos de datos fidedignos.

### **2.1.12. Coeficiente de evapotranspiración potencial.**

Es un conjunto de procesos hidrológicos que incluyen la evaporación y la transpiración donde es un proceso o un fenómeno físico donde el agua pasa del estado líquido al estado vapor, se produce del suelo y la vegetación inmediatamente después de la precipitación, y la transpiración es un fenómeno biológico donde las plantas pierden agua (Novoa, 2010).

### **2.1.13. Fundamentos conceptuales de la estrategia de sostenibilidad**

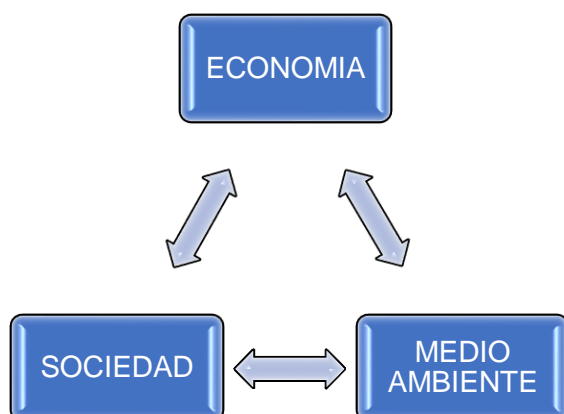
El medio ambiente es la fuente de los subsistemas que sostiene la vida humana en las última décadas la actitud general de la humanidad hacia el medio ambiente ha experimentado un cambio significativo gracias al uso de agroquímicos en agricultura como el famoso DDT que ha ocasionado efectos desastrosos sobre la flora y la fauna silvestre estos incidentes

desastrosos contribuyeron a la creciente conciencia humana sobre la contaminación ambiental, la crisis generada por los estragos ocasionados por el ser humano al medio ambiente hoy en día es un reto la mitigación (Mulder, 2010).

En año 1980 la comisión mundial del medio ambiente de la organización de naciones unidas ONU delega por el primer ministro de Noruega Gro Harlem Brundtland propuso el termino de desarrollo sostenible para asignar retos para el desarrollo sostenible para el futuro del planeta , un desarrollo que satisface las necesidades del presente sin poner en riesgo la capacidad de satisfacer las necesidades de las futuras generaciones (Tipler, 1999), en la declaración del rio sobre el medio ambiente y desarrollo efectuado del 3 al 14 de junio de 1992 en Brasil rio de Janeiro, incorporaron un conjunto de principios para la sostenibilidad de un nuevo modelo de desarrollo (Mulder, 2010).

Estos tres principios fundamentales del desarrollo sostenible que son social económico y ambiental y estos tres principios fundamentales solo será sostenible cuando exista un equilibrio entre estos tres principios los distintos factores que influyen en la calidad de vida entre los factores que intervienen, también cabe mencionar que el desarrollo sostenible tiene un significado distinto para cada país o territorio, el sector empresa el individuo son dos ideas principales según la definición de la comisión Brundtland (García, 2013).

Estos tres principios del desarrollo económico social y ambiental en una economía productiva y competitiva favorece al empleo a los ciudadanos con múltiples beneficios como la igualdad de oportunidades y la cohesión social , el respeto al medio ambiente y el uso racional de los recursos naturales (Tipler, 1999).

**Figura 7.***Tres Vectores que Rigen una Sociedad*

*Nota.* Para una actividad sea sostenible tiene que regir los tres factores del desarrollo sostenible propuesto por el informe de Brundtland publicado en 1987 por Naciones Unidas. Adaptado de (García, 2013)

**2.1.14. Factores del desarrollo sostenible**

**A. Sostenibilidad ambiental.** Mediante esta dimensión se garantiza la utilización de los recursos naturales con una gestión responsable y sostenible para mejorar la productividad y la competitividad de una actividad empresarial teniendo en consideración que la contaminación es provocada por los procesos industriales ineficientes tomando conciencia que la utilización de los recursos sean de forma responsable pensando en las futuras generaciones que puedan disfrutar igual o mejor que actualmente esto implica reducir las emisiones de gases de efecto invernadero mayor eficiencia en el uso del agua, suelo, aire y los recursos naturales existentes (Mulder, 2010).

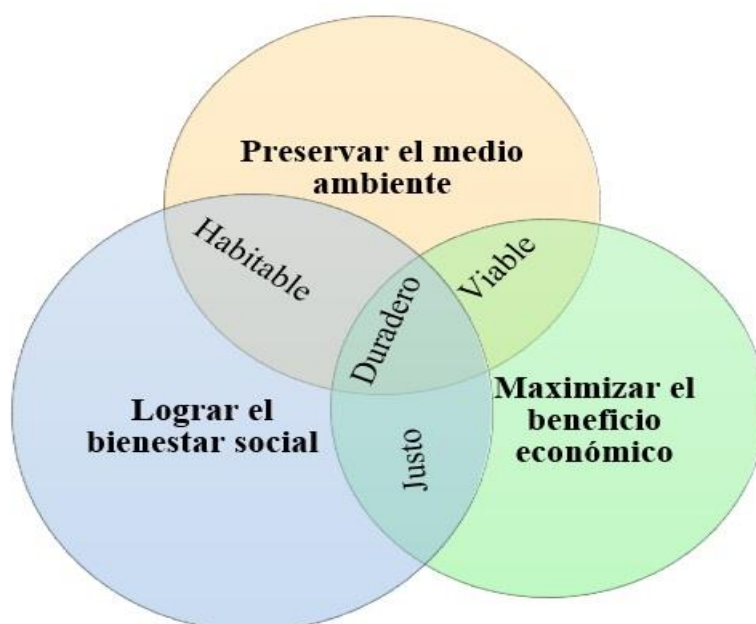
**B. Sostenibilidad económica.** Es para promocionar el crecimiento económico con el objetivo que las futuras generaciones tengan mayor renta per cápita y mejor calidad de vida y también implica crear valor como por ejemplo que los emprendedores o empresas sean garantizados su inversión durante el desarrollo de su actividad, también los consumidores sean mejor atendidos en la demanda de sus exigencias ofreciendo precios justos y bienes y servicios

de buena calidad y creando empleos con salarios justos para el correcto funcionamiento de la economía de mercado pero solo las empresas y actividades rentables son sostenibles y tiene la capacidad de realizar prácticas socialmente responsables (Mulder, 2010)

**C. Sostenibilidad social.** Proporciona a las futuras generaciones mayores oportunidades y los actuales mediante la mejora constante de la economía con incentivos para acceder a la educación a la ciencia y la tecnología generalmente la dimensión social se centra en la equidad la igualdad de oportunidades por ejemplo considerando los costos del desarrollo económico actual pensando en las futuras generaciones esto llamado equidad intergeneracional también implica la inclusión a los grupos más vulnerables como las mujeres los minusválidos a la toma de decisiones a esto se llama equidad intergeneracional y por último la equidad entre países que consiste en un cambio en las reacciones de países desarrollados y en vías de desarrollo pagando salarios justos promocionando beneficios adecuados condiciones de trabajo estabilidad y motivación en el trabajo (Mulder, 2010).

**Figura 8.**

*Esquema del Equilibrio para Lograr el Desarrollo Sostenible*



*Nota.* Para lograr un desarrollo sostenible en la actividad apícola se tiene que lograr el equilibrio entre los tres factores que son económico, social y ambiental. La figura está adaptada a la representación esquemática del equilibrio para lograr un desarrollo sostenible. Adaptado de (García, 2013).

### **2.1.15. Indicadores de la sostenibilidad en la producción apícola**

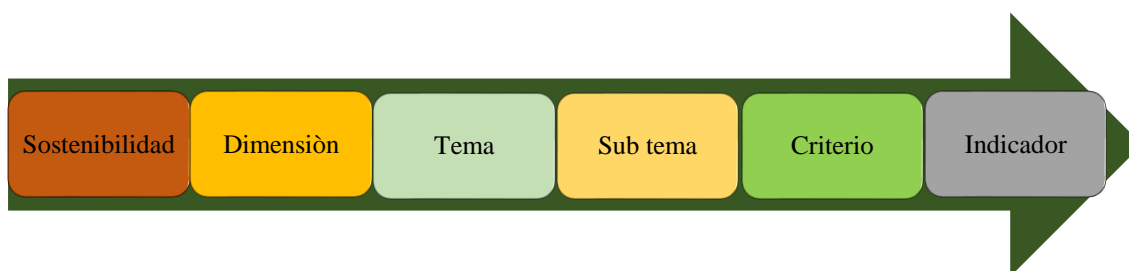
Para desarrollar los indicadores de la sostenibilidad apícola se recomienda un diseño participativo para incluir la diversidad de puntos de vista para explorar una diversidad de opiniones. La participación de las partes interesadas mejora la idoneidad de los marcos resultantes para los usos y usuarios previstos, como la adaptación del marco a las características de explotación apícola. El resultado de este marco destaca los problemas económicos, ambientales y sociales de la apicultura (Kouchner et al., 2019).

Las dimensiones más relevantes para la apicultura se utilizan los niveles sucesivos del marco de evaluación desde la dimensión más amplia hasta lo más detallado. Los marcos de

evaluación de sostenibilidad se organizan comúnmente como árbol jerárquico con varios terminologías posibles para los niveles sucesivos como dimensión dominio pilar tema los indicadores son los variables que se utilizan para evaluar el nivel de desempeño de los criterios del nivel más detallado del marco referencial apícola (Kouchner et al., 2019).

**Figura 9.**

*Terminología de los Niveles Sucesivos Marco de la Evaluación*



*Nota.* los marcos de evaluación de sostenibilidad se organizan comúnmente como árbol jerárquico con varias terminologías posibles para los niveles sucesivos como dimensión dominio pilar, la terminología de los niveles. Adaptado de (Kouchner et al., 2019).

El marco resultante para la sustentabilidad del sistema del cultivo de abejas se estructura en seis dimensiones tres que son dimensiones centradas en la explotación de acuerdo con la definición de sostenibilidades centrados en la explotación o sostenibilidad que son: calidad de vida, viabilidad económica, producción apícola garantizado y otras tres dimensiones consideran la contribución de la apicultura al desarrollo o las interacciones de la apicultura con su entorno social ambiental y económico tales como cuestiones del sector apícola y de la sociedad, impactos ambientales, desarrollo local e integración (Kouchner et al., 2019).

**A. Calidad de vida.** Esta dimensión es bastante parecida a la habitabilidad calidad de vida y otros componentes centrados en los apicultores se pueden encontrar en otros sectores como satisfacción en trabajo bienestar en la salud, bienestar considera el equilibrio entre la vida laboral y personal del apicultor , incluida la posibilidad de tomar vacaciones cuidado de

su salud y seguridad incluye posibles problemas de salud arduo, estrés, carga de trabajo y problemas de seguridad incendios y otros riesgos de seguridad (Kouchner et al., 2019).

**B. Viabilidad económica.** Viabilidad económica incluye la Autonomía económica del apicultor, capacidad de inversión, y su estabilidad económica, se refiere principalmente a la limitación potencial de la variabilidad en los resultados económicos a través de la diversidad de producciones como los derivados de la colmena miel polen jalea real ,propóleos y otras salidas garantizadas también la capacidad para resistir la variabilidad de precios, los ingreso del apicultor y sus expectativas y entre los ingresos y el tiempo invertido en el trabajando (Kouchner et al., 2019)

**Figura 10.**

*Dimensiones de Sostenibilidad Apícola*



*Nota.* la sustentabilidad del sistema apícola se estructura en seis dimensiones tres que son dimensiones centradas en la explotación: calidad de vida, viabilidad económica, producción apícola garantizado y otras tres dimensiones consideran la contribución de la apicultura al desarrollo. Adaptado de (Kouchner et al., 2019).

**C. Capacidad para garantizar la producción.** Es la habilidad para asegurar la producción esta dimensión incluye varios componentes que se identifican como útiles para el apicultor para asegurar su producción como los medios de producción adecuados, autonomía de la explotación, y adaptabilidad de la explotación en los medios de producción incluye cuestiones de gestión apícola , en particular la necesidad de asegurar un número suficiente de colonias sanas selección, manejo sanitario y de pérdidas, idoneidad de los antecedentes genéticos de las colonias, el acceso a los recursos alimenticios para las colonias en calidad adecuada y cantidad suficiente y los demás medios principales de producción insumos, edificios y equipos, y mano de obra (Sperandio et al., 2019).

La autonomía de la producción apícola se compone para la toma de decisiones, autonomía técnica habilidades y conocimientos, información, acceso a asesoramiento técnico y la integración en una red profesional como posible soporte.

Adaptabilidad incluye la capacidad de adaptación a largo plazo (por ejemplo, si el flujo principal de néctar se vuelve demasiado incierto) y la capacidad adaptativa anual (flexibilidad de la gestión y las prácticas para hacer frente a la variabilidad). Esta dimensión refleja los desafíos que enfrentan los apicultores para asegurar una producción suficiente en el contexto de pérdidas y variabilidad de la producción. Está relacionado con Viabilidad económica ya que la producción es el principal resultado económico de la apicultura , pero también incluye aspectos técnicos y sociales como las habilidades y conocimientos, flexibilidad de las prácticas, etc.(Kouchner et al., 2019).

#### ***2.1.16. Aspectos del sector apícola y de la sociedad***

Los problemas del sector apícola y la sociedad es una dimensión de la calidad de prácticas y productos apícolas, que incluye tres subtemas que son la calidad de las prácticas por ejemplo el bienestar de la colonia, la trazabilidad y transparencia en el proceso de venta y calidad de los productos en términos de riesgos de contaminación, seguridad alimentaria y



calidad de la miel, también la esencial y fundamental de la apicultura que presta servicios ecosistémicos mediante la polinización y producción de derivados de la colmena, el papel de la apicultura en la producción agrícola es la contribución a la comprensión y reconocimiento del sector y cuestiones apícolas que refleja la mala interpretación común de profesionales en cuestiones de la apicultura, tanto en la sociedad como en el mundo agrícola: mientras que los apicultores profesionales se sienten son vistos por la sociedad principalmente como "protectores de la biodiversidad y las abejas melíferas", también quieren ser reconocidos como productores de alimentos, tanto de la sociedad como de otros sectores agrícolas. Este tema también integra el papel del apicultor en la sensibilización sobre los principales temas de la apicultura y la biodiversidad. Problemas colectivos del sector apícola que se refiere a cuestiones que afectan a todo el sector apícola pero que también dependen de gestión y prácticas individuales. Estos temas incluyen la preservación de la diversidad genética de la abeja melífera, cuestiones sanitarias colectivas principalmente riesgos de introducción o propagación de plagas invasoras y temas de compromiso profesional y relaciones dentro del mundo agrícola (Kouchner et al., 2019).

**A. Impactos ambientales.** Los impactos ambientales es una dimensión de sostenibilidad común como en otros sectores, los actores involucrados en la especificación de sostenibilidad destacan los Impactos sobre los recursos naturales que se relacionan principalmente con emisiones de gases de efecto invernadero principalmente por viajes a los colmenares por la trashumancia y origen geográfico de las entradas estos impactos potenciales también podrían deberse al uso de insumos, por ejemplo, riesgo de contaminación debido al uso de productos veterinarios y agroquímicos nocivos para la apicultura y la gestión de residuos. Incluso si son difíciles de cuantificar, es posible los impactos de la apicultura en biodiversidad local también se mencionan positivamente a través de la polinización de plantas silvestres y cultivadas, o negativamente en las que una alta densidad de colonias de abejas

melíferas a escala de paisaje puede conducir a la competencia por los recursos con las abejas silvestres locales la Integración de la finca en el paisaje los cuales incluye la integración de los sitios de la granja y el colmenar (Kouchner et al., 2019).

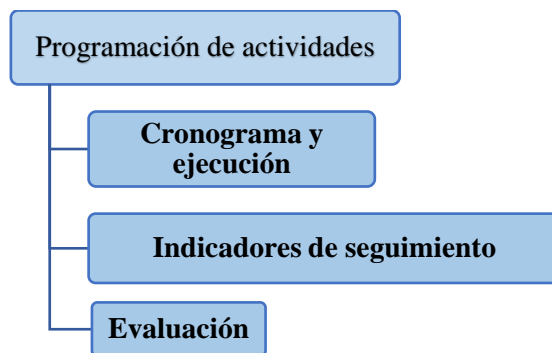
**B. Desarrollo e integración local.** El desarrollo e integración local es la dimensión que considera la contribución de la apicultura al desarrollo sostenible de un determinado territorio a través del desarrollo socioeconómico y cultural mediante la valorización y venta de productos, empleos a nivel local y a través de la transferibilidad de la apicultura, es decir la posibilidad de transferir la apicultura de una generación a otra, y la transferencia de conocimientos y habilidades a través del tema de Intercambios con administradores de tierras y partes interesadas en el rubro apícola, esta dimensión también incluye la necesidad de crear conciencia sobre la calidad y disponibilidad de los recursos florales entre los apicultores y los administradores de tierras que han impactado directamente sobre los recursos a través de sus prácticas de manejo estos problemas si estarían mejor informados y conscientes de sus impactos potenciales, esto eventualmente podría conducir a una mejora en la disponibilidad y calidad de los recursos para los apicultores que son los actores locales también incluyen vecinos del colmenar, a quienes se debe informar posibles riesgos y precauciones que deben tomarse con las abejas melíferas, por ejemplo, riesgo de picadura y posibles reacciones alérgicas y poder contactar al apicultor si es necesario (por ejemplo, para que los agricultores puedan notificar al apicultor de un plan tratamiento con pesticidas). Finalmente, los apicultores que comparten un mismo territorio deben comunicar sobre sanidad y cuestiones genéticas, como el riesgo de plagas invasoras o la posible organización de áreas de fertilización, u otras preocupaciones compartidas (Kouchner et al., 2019).

**C. Gestión ambiental apícola.** Gestión ambiental apícola está definido por los componentes operativos de acción que se necesita después del estudio de las fases del proceso productivo apícola fundamentalmente mediante un sistema de planeación que especifica los

siguientes componentes de toda gestión ambiental apícola empieza con la planificación luego realización o acción y verificación y reajustes en todo el proceso productivo apícola estos métodos están conformados esencialmente por las políticas ambientales planeación ejecución de las normas ambientales donde se realiza el seguimiento monitoreo , evaluación y mejora en la producción apícola( Rodríguez et al., 2016). Esencialmente la estrategia de gestión ambiental son mecanismos de medida y control, seguimiento y evaluación que deben ser desarrolladas para realizar un proyecto apícola sostenible en el tiempo.

**Figura 11.**

*Etapas de una Estrategia de Gestión Ambiental apícola*



*Nota.* Gestión ambiental apícola empieza con la planificación luego realización o acción y verificación y reajustes en todo el proceso productivo apícola estos métodos están conformados esencialmente por las políticas ambientales (Pelegrín, 2019).

**2.1.17. Impactos de la apicultura en los recursos naturales**

Los impactos de la apicultura en los recursos naturales pueden ser tanto positivas como negativas se conoce que la especie *Apis mellifera* se ha expandido por todo el mundo gracias al hombre que aprovecha sus derivados de la colmena a pesar de ser una especie benéfica ha generado mucha controversia en contexto a los impactos que genera esta actividad por ejemplo (Agüero et al., 2018) mencionan cuando aumenta la densidad poblacional de las abejas afectan directamente sobre las abejas silvestres que tiene mucha importancia en el contexto ecológico y ecosistémico y su mayor impacto es positivo con la contribución y cuidado de la

biodiversidad

**A. Uso de agroquímicos.** Los agroquímicos son sustancias utilizadas para contrarrestar la baja producción de la agricultura a consecuencia de los parásitos y otros agentes microbianos que atacan a los cultivos agrícolas ocasionando la baja producción, también por otro lado cabe mencionar que también afectan directamente a los organismos benéficos para el ambiente y la población apícola como menciona (Villarreal, 2021) en su investigación sobre los efectos de los agroquímicos en la producción apícola que evidencia que los agroquímicos dañada de manera considerable el sistema nervioso y su sentido de orientación de las abejas por lo tanto impide que las abejas contribuyan con la polinización asegurando la producción de los alimentos y la pérdida de los servicios ecosistémicos que afecta directamente al bienestar del hombre.

**B. Disponibilidad de flora melífera.** La disponibilidad de la flora melífera es muy importante que gracias a ello se puede realizar esta actividad apícola y la producción de derivados de la colmena y de manera equitativa se relacionan la producción apícola y la existencia de la flora melífera en un ecosistema y/o zona bioclimática.

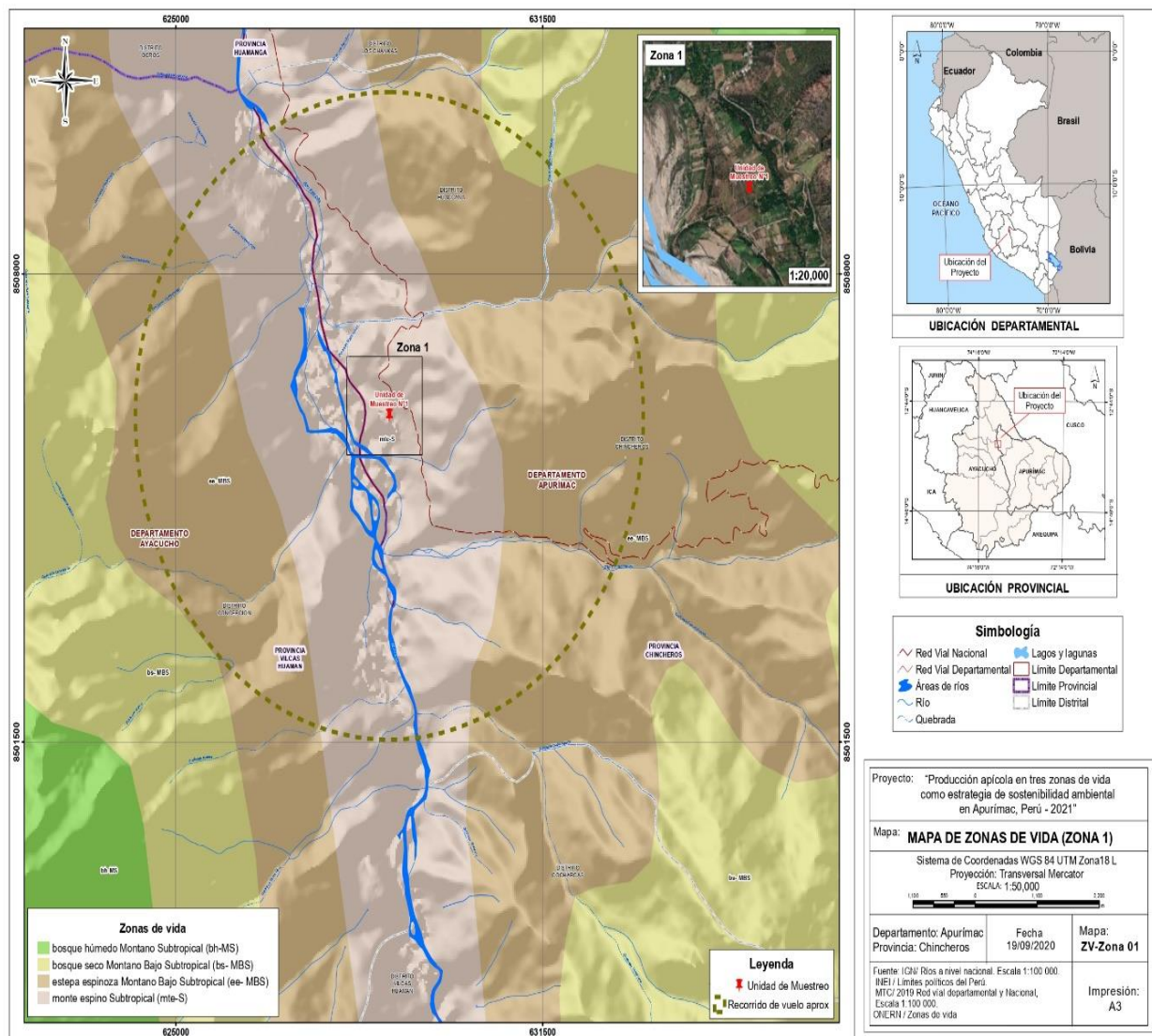
#### ***2.1.18. Zonas de vida en estudio***

**A. Zona de vida Pampas.** Valle pampas se encuentra entre los límites del departamento de Apurímac provincia Chincheros distrito de Ahuayo tiene una extensión superficial de 29.55 km<sup>2</sup> presenta una altitud máxima de 4,187 msnm y mínima de 1,966 msnm, limita por el norte con el distrito de Huaccana por el sur y este con el distrito de Chincheros por el oeste con el distrito de Concepción Vilcas Huamán Ayacucho tiene un variado microclimas desde clima semi frígida templado y cálido las orillas del pampas presenta la altitud más baja de 1,966 msnm las temperaturas máximas oscilan entre 22 y 25 °C y las mínimas de 3 a 5 °C el valle donde la humedad atmosférica es poco perceptible con abundantes precipitaciones pluviales con intenso frío en invierno y seco en otoño tiene una población de

1,538 habitantes según el censo 2007 del INEI.

**Figura 12.**

*Ubicación Geográfica de la Zona de Vida 1 Valle Pampas*

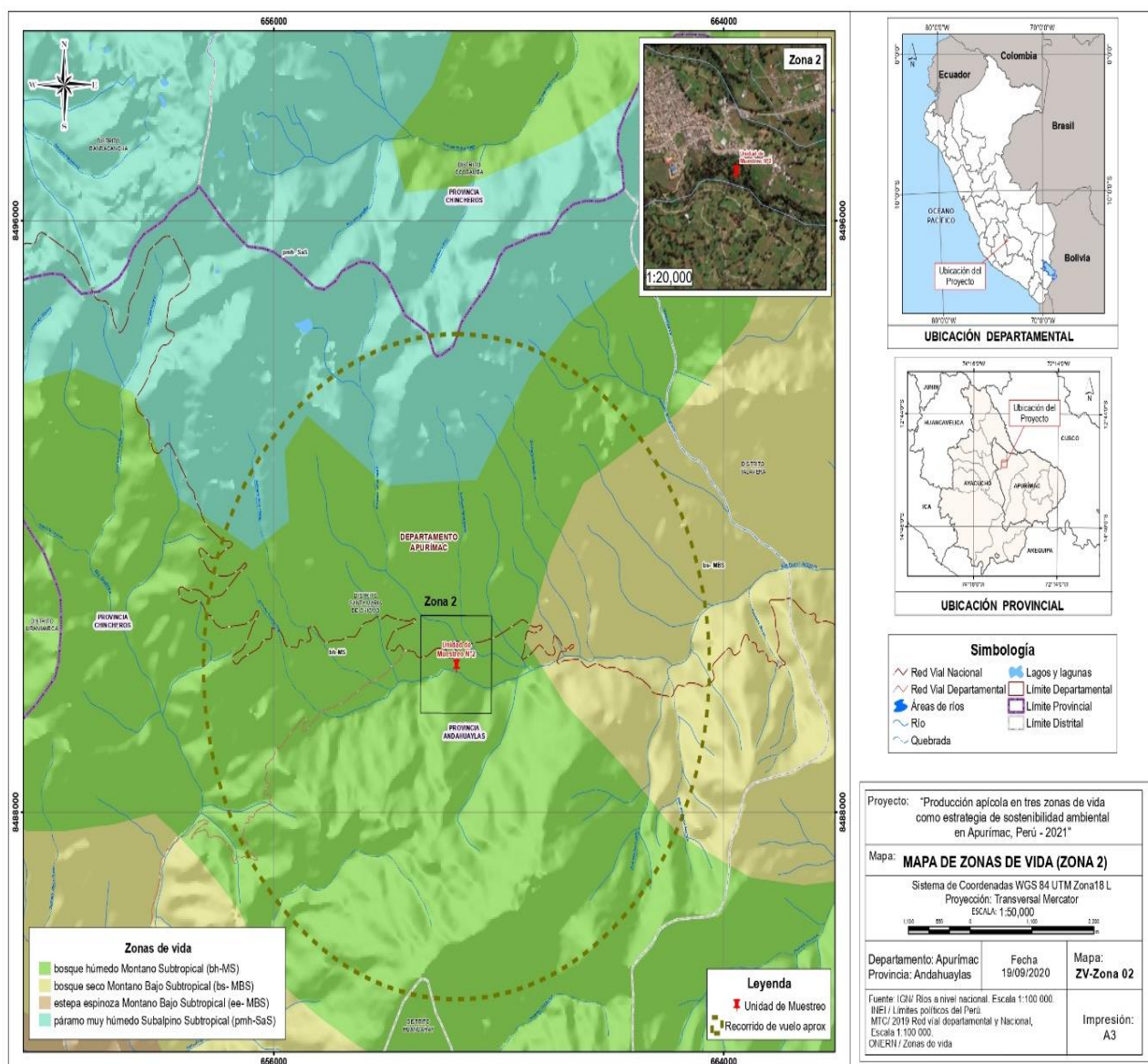


**B. Zona de vida Chicmo.** La zona de vida Chicmo se encuentra ubicada entre los límites del departamento de Apurímac provincia de Andahuaylas distrito de Santa María de Chicmo tiene un área superficial de 162,14 km<sup>2</sup> que tiene una altitud máxima de 3,272 msnm, y sus límites por el norte con el distrito de Talavera por el sur y este con el distrito de Huancaray por el oeste con el distrito de Ranracancha cuenta con un clima tundra hace frío casi todo el año la temperatura media anual es 23°C y la precipitación promedio anual es 16

mm no hay lluvia durante 334 días del año la humedad media es de 77% y el índice UV es 6 , tiene abundantes precipitaciones pluviales con intenso frío en invierno, cuenta con una población de 9,910 habitantes según el censo 2007 del INEI

**Figura 13.**

*Ubicación Geográfica de la Zona de Vida 2 Distrito de Chicmo*



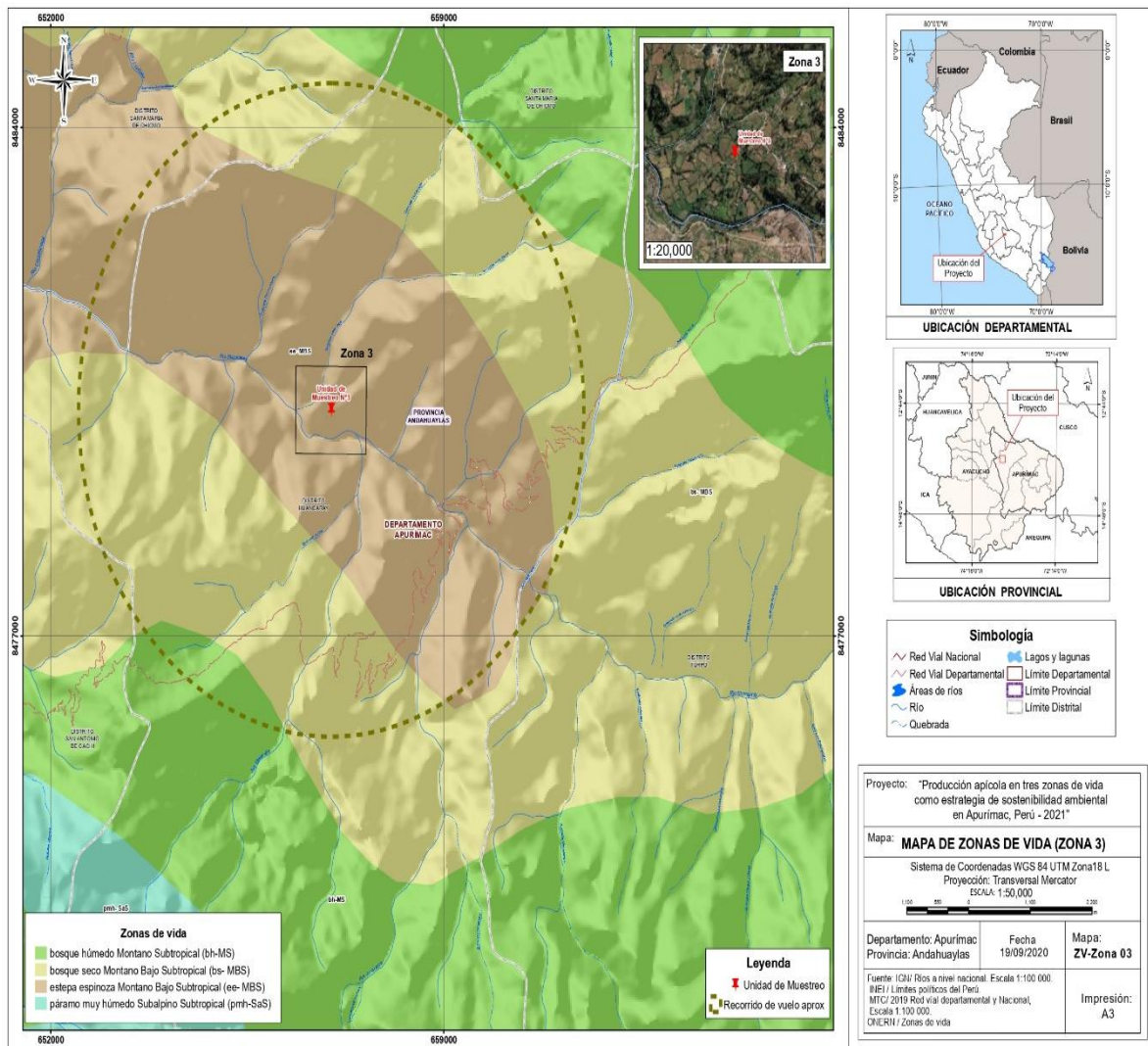
**C. Zona de vida Huancaray.** Se encuentra ubicado en el departamento de Apurímac jurisdicción de la provincia de Andahuaylas cuenta un área superficial de 112,2 km<sup>2</sup> se encuentra a una altitud máxima de 2,940 msnm, limita por el norte con el distrito de santa maría de Chicmo por el este con distrito de Turpo por el oeste con el distrito san Antonio de Cachi y

por el sur con el distrito de Chiara.

Los terrenos en su mayoría son accidentados presentan laderas según su topografía Presenta abundantes precipitaciones pluviales con intenso frio en invierno, tiene una población de 4,632 habitantes según el censo 2007 del INEI

**Figura 14.**

*Ubicación Geográfica de la Zona de Vida distrito de Huanacaray*



**Tabla 3.***Datos Hidrometeorológicos las Zonas de Vida*

Mes/Año	Temperatura °C		Humedad relativa %		Precipitación mm/mes	
	Max	Min	Max	Min	Max	Min
Ene-20	35	14	98,4	94,7	16,8	0
Feb-20	32,6	13,2	98,3	95,1	22,4	0
Mar-20	33	13,2	98,3	95,4	20	0
Abr-20	33,8	12,6	99	95,5	0	0
May-20	33,8	12,4	97,9	74,4	4	0
Jun-20	34	12,2	95,7	73,6	0	0
Jul-20	33,2	10,4	96,6	76,3	0	0
Ago-20	33,8	11,8	97,4	87,3	0	0
Set-20	35,4	11,8	93,5	84	14,8	0
Oct-20	36	12,8	93,4	76	19,2	0
Nov-20	37	12,8	95,8	81,4	6	0
Dic-20	34,6	11,6	97,8	81,3	22,8	0

*Nota.* Datos Hidrométricos de las zonas de vida. Adaptado de SENAMHI - Apurímac (2021)

(<https://www.senamhi.gob.pe/main.php?dp=apurimac&p=estaciones>).

### **2.1.19. Marco legal**

El marco legal en el Perú encargada de la apicultura y la actividad agroindustrial de los productores apícolas

#### **Ley general de la apicultura**

Ley numero 26305 promulgada el 11 de mayo de 1994 en la cual declaran de interés nacional a la actividad apícola y la agroindustrial de los productos apícolas en donde mediante el artículo 10 de dicha ley encargan al ministerio de agricultura y riego (MINAGRI) la elaboración del plan nacional de desarrollo apícola, aprobándose el reglamento de la mencionada ley el 25 de marzo de 1995 mediante resolución ministerial N°1043-95-AG.

Por resolución suprema N°156-2011-PCM de fecha 16 de junio 2011 se constituye una comisión especial para la elaboración de la propuesta plan nacional de desarrollo apícola donde esta propuesta ha sido validado en el 2012 mediante la resolución ministerial N°125-2015 MINAGRI aprueba el plan nacional de desarrollo apícola PNDA 2015-2025

Hasta la actualidad estas propuestas y estas leyes promulgadas no se cumplen en tal



caso las leyes que son echas y sin cumplimiento es una ley que no existe en términos generales tenemos un estado a espaldas de esta labor tan importante que es la apicultura, pero sin embargo las empresas agroexportadoras se interesan en esta actividad apícola por la importancia de estos insectos en la producción de las frutas y las hortalizas exportables mediante la polinización.

### III. MÉTODO

Los métodos que se utilizó en la presente investigación se detallan a continuación, empezando por un esquema de todos los procesos que se desarrollaron durante la investigación finalizando con una descripción detallado de todas las etapas del desarrollo en la presente investigación.

#### 3.1. Tipo de investigación

La presente investigación es del tipo aplicada por que persigue propósitos prácticos en la búsqueda del conocimiento con la manipulación de las variables independientes para medir el efecto de la variable dependiente con la aplicación de dos sistemas de producción apícola que permitirán transformar , modificar o producir cambios en un determinado sector (Lozada, 2014).

El presente estudio pertenece al nivel de investigación predictiva experimental por que plantea hipótesis predictiva para poder ser contrastadas posteriormente mediante un experimento de poblaciones con características uniformes indicando los rasgos peculiares o diferenciadores (Sampieri, 2018).

Por lo que se define que la presente investigación corresponde a una investigación aplicada de nivel predictiva experimental.

#### 3.2. Población y muestra

##### 3.2.1. Población

El universo de estudio está comprendido por tres zonas de vida ubicados en el departamento de Apurímac como se muestra en la figura 15.

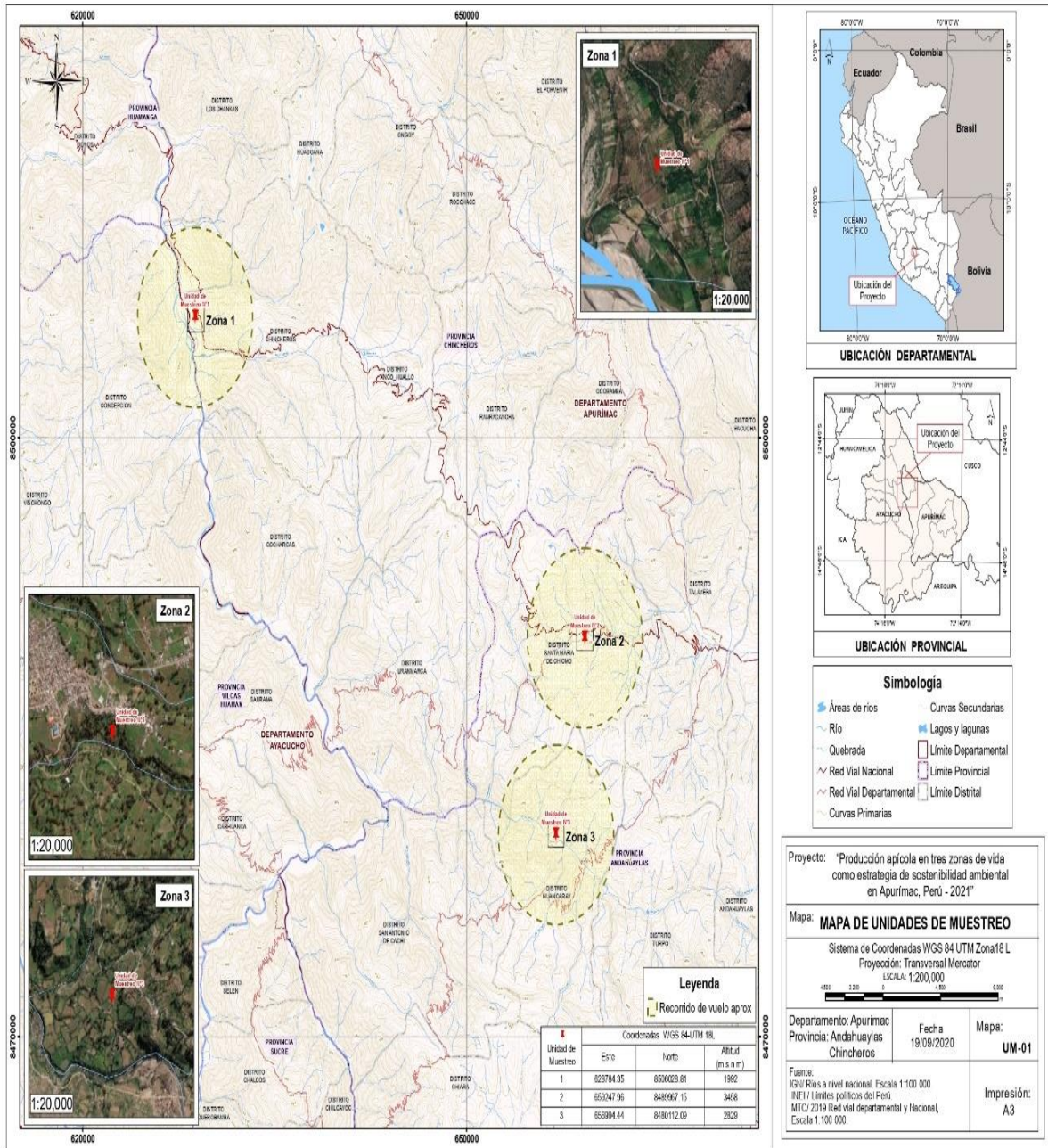
Y la población biológica está considerado por 200 colmenas tipo langstroth de abejas de 2 razas Carniola e Italiana ubicados en el centro poblado Chumbao -Andahuaylas .

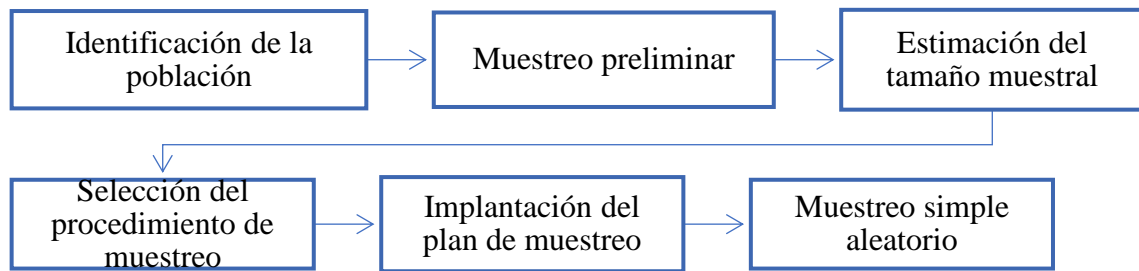
Para la toma de muestra se determinará mediante el muestreo aleatorio simple de tal manera que cada una de las muestras tengan la misma oportunidad de ser seleccionadas

(Tamayo, 2015) como se muestra en la figura 16

**Figura 15.**

*Ubicación Geográfica de las Tres Zonas de Vida*



**Figura 16.***Proceso de Toma de Muestras Biológicas*

*Nota.* Se menciona los seis pasos para definir la muestra biológica correspondiente a las dos razas de abejas

**3.2.2. Muestra biológica**

La muestra está comprendida en 24 colmenas langstroth de abejas de 2 razas 12 colmenas de abeja de raza carniola y 12 de raza italiana con reinas nuevas en reciente postura divididos en 3 colmenas de cada raza en cada zona de vida para la producción apícola estacionario y seis colmenas de las 2 razas para la producción apícola trashumante como se menciona en la tabla 4 y ver figura 17.

**Figura 17***Instalación de Colmenas Para la Parte Experimental***Tabla 4.***Tamaño Muestral de las Tres Zonas de Vida*

<b>Población</b>	<b>Muestras para los sistemas de producción apícola</b>
<b>Sistema estacionario</b>	<b>Colmenas en producción</b>
Zona de vida pampas (1)	6 colmenas langstroth de abeja de las 2 razas
Zona de vida Chicmo (2)	6 colmenas langstroth de abeja de las 2 razas
Zona de vida Huancaray (3)	6 colmenas langstroth de abeja de las 2 razas
<b>Sistema trashumante</b>	<b>Colmenas en producción</b>
tres zonas de vida	6 colmenas langstroth de abeja de las 2 razas

*Nota.* Se indica la cantidad de muestras de colmenas de abejas para cada zona de vida

### 3.3. Operacionalización de variables

**Tabla 5.**

*Operacionalización de la Variable (1) Zonas de Vida*

<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Unidad de medición</b>
Zona de vida "1"	Producción de miel	Kg.
Zona de vida "2"	Producción de miel	Kg.
Zona de vida "3"	Producción de miel	Kg.

*Nota.* zona de vida 1 corresponde al valle pampas zona de vida 2 corresponde a Chicmo y zona de vida 3 corresponde Huancaray.

**Tabla**

**6.**

*Variable (2) Razas de Abeja*

<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Unidad de medición</b>
Carniola	Producción de miel	Kg.
Italiana	Producción de miel	Kg.

**Tabla 7.**

*Variable (3) Meses de Producción Anual*

<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Unidad de medición</b>
Meses anuales Enero a diciembre 2020	Producción de miel	Kg.

## **Variables**

Las 3 variables en estudio son:

**X1:** Zonas de vida

**X2:** Razas de abeja

**X3:** Meses de producción anual

**Las dimensiones de la variable X1: Zonas de vida**

**de zonas de vida son:**

Zona de vida (1) Pampas

Zona de vida (2) Chicmo

Zona de vida (3) Huancaray

**Las dimensiones de la variable X2: Razas de abeja**

Carniola

Italiana

**Dimensiones de la variable X3: Meses de producción anual**

Meses anual enero a diciembre 2020

### **3.4. Instrumentos de evaluación**

Para la recolección de datos muestrales se utilizó los equipos y materiales como se muestra en la tabla 8:

**Tabla 8.***Materiales y Equipos Utilizados*

Equipos y materiales	Características	Cantidad
Centrifuga	Tangencial de 4 cuadros manual	1
Baldes	Capacidad 10 Litros	10
Balanza	Electrónica digital 10 Kg	1
Ahumador	Metal	4
Palancas	Metal	4
Trajes Y Careta	Tela de algodón	4
Botas	Diferentes tallas	4 pares
Guantes	Diferentes tallas	4 pares
Ceras	Estampadas	10 kg
Cepillo	Mango de madera	3
Pinza	Elevadores de cuadros	2
Sublimador de Acido	Acero inoxidable	1
Alambres	Metal	7 kg

**3.5. Procedimientos****3.5.1. Procedimientos para alcanzar los objetivos planteados**

**Etapas 1.** Producción estacionaria se prosiguió de la siguiente manera

- Se colocaron las unidades experimentales en las tres zonas de vida cada zona con tres colmenas langstroth de raza Italiana y tres colmenas con raza Carniola previamente tratados cada colmena con dosis de ácido oxálico sobre la infestación del acaro ectoparásito varroa.



- Se realizó el monitorio cada 15 días para observar la existencia de la producción de miel.
- Para la recolección de miel se utilizó una centrifuga manual de acero inoxidable con capacidad de cuatro bastidores.
- La miel recolectada se pesó con una balanza con capacidad de 10 kg. Previamente se sellaron en baldes con una cinta adhesiva.
- El presente procedimiento fue por espacio de un año desde Enero a diciembre 2020

**Etapa 2.** Producción trashumante se prosiguió de la siguiente manera

- Después de la producción estacionario se conoció los meses de producción anual en cada zona de vida para luego proceder con la producción trashumante
- Para la recolección de datos de la producción apícola trashumante se realizó durante un periodo anual de 12 meses de enero a diciembre del 2021.
- se estableció seis colmenas de abejas de las dos razas italiana y carniola se procedió a ubicar las seis colmenas de la siguiente manera

**primero.** Se colocó en la zona de vida 1 que corresponde a pampas por espacio de cuatro meses de enero a abril 2021 donde se procedió la cosecha de miel mensual

**segundo.** Se migro después de la última cosecha de miel, las seis colmenas a la zona de vida 2 que corresponde a Chicmo por espacio de 4 meses de mayo a agosto 2021

**tercero.** En la parte ultima de migro a la zona de vida 3 que corresponde a Huancaray por espacio de 4 meses restantes del año 2021.

**Figura 18*****Inspección de las Colmenas Durante su Producción Anual*****3.6. Análisis de datos*****3.6.1. Sistema de producción estacionario***

Se elaboro un diseño factorial de bloques aleatorizados con 2 factores en estudio que son factor zonas de vida y razas de abeja los meses de cosecha de miel y como variable de respuesta rendimiento de la producción de miel con cinco bloques que corresponden a las repeticiones en la producción de miel en cada zona de vida en estudio

**Figura 19***Ubicación de las Colmenas para la Parte Experimental***Tabla 9.***Diseño de Bloques Completos al Azar con Arreglo Factorial*

RESUMEN DEL DISEÑO	
Factores	2
Corridas Base	6
Bloques	1
Replicas	5
Total, De Corridas	30
Total, De Bloques	1

**Tabla 10.***Factores en Estudio del DBCA para producción estacionario*

Orden Corrida	Bloques	Zonas de vida	Razas de abeja	Produ. Miel
1	1	Pampas	Italiana	Y11
2	1	Pampas	Carniola	Y12
3	1	Chicmo	Italiana	Y21
4	1	Chicmo	Carniola	Y22
5	1	Huancaray	Italiana	Y31
6	1	Huancaray	Carniola	Y32
7	1	Pampas	Italiana	Y11
8	1	Pampas	Carniola	Y12
9	1	Chicmo	Italiana	Y21
10	1	Chicmo	Carniola	Y22
11	1	Huancaray	Italiana	Y31
12	1	Huancaray	Carniola	Y32
13	1	Pampas	Italiana	Y11
14	1	Pampas	Carniola	Y12
15	1	Chicmo	Italiana	Y21
16	1	Chicmo	Carniola	Y22
17	1	Huancaray	Italiana	Y31
18	1	Huancaray	Carniola	Y32
19	1	Pampas	Italiana	Y11
20	1	Pampas	Carniola	Y12
21	1	Chicmo	Italiana	Y21
22	1	Chicmo	Carniola	Y22
23	1	Huancaray	Italiana	Y31
24	1	Huancaray	Carniola	Y32
25	1	Pampas	Italiana	Y11
26	1	Pampas	Carniola	Y12
27	1	Chicmo	Italiana	Y21
28	1	Chicmo	Carniola	Y22
29	1	Huancaray	Italiana	Y31
30	1	Huancaray	Carniola	Y32

**3.6.2. Procesamiento estadístico**

El análisis estadístico comprende el análisis de varianza ANAVA para las observaciones experimentales con la valoración de la distribución de Fisher ( $\alpha=0.05$ ), al existir las diferencias significativas y las interacciones entre los tratamientos de proceder a la prueba de tukey ( $\alpha=0.05$ ), para ver las diferencias en producción de miel en cada zona de vida

Los análisis de datos se realizó con el programa estadístico MINITAB versión 21 y INFOSTAT versión 2020 mediante el cual se procesó los datos a nivel de la estadística descriptiva e inferencial se utilizó para la prueba de hipótesis en donde se definió si existe diferencias significativas entre las variables en estudio o no, inicialmente se realizó una prueba de normalidad para muestras menores a 50 que corresponde a SHAPIRO WILS para poder definir si las muestras son paramétricas o no paramétricas para la prueba de la hipótesis se desarrolló con el análisis de varianza ANAVA al 5% y para la análisis de comparaciones de las variables en estudio asumiendo que las varianzas son iguales la prueba de Tukey al 5%.

➤ Para la contrastación de la hipótesis se desarrolló el modelo aditivo lineal

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} \delta_k + \varepsilon_{ijk}$$

$Y_{ijk}$  = rendimiento de la miel en kg. con el i-ésimo nivel del factor (A) niveles de zonas de vida, con el j-ésimo del factor (B) niveles de Razas de abeja, en el k-ésimo bloque.

$\mu$  = Efecto de la media general de todos los datos del experimento.

$\alpha_i$  = Efecto del i-ésimo nivel de zonas de vida.

$\beta_j$  = Efecto del j-ésimo nivel de Razas de abeja.

$(\alpha\beta)_{jk}$  = Efecto de la interacción del i-ésimo nivel de zonas de vida con el j-ésimo nivel de razas de abeja.

$\delta_k$  = Efecto del k-ésimo nivel de bloque.  $\varepsilon_{ijk}$  = error experimental o efecto aleatorio de muestreo.

### 3.6.3. Sistema de producción trashumante

Se elaboro un diseño factorial de bloques aleatorizados con 2 factores en estudio que son factor zonas de vida y los meses de cosecha de miel y como variable de respuesta rendimiento de la producción de miel con 3 bloques que corresponden a las repeticiones en la producción de miel en cada zona de vida en estudio

**Tabla 11.***Factores en Estudio del DBCA para la Producción Trashumante*

<b>Zonas De Vida</b>	<b>Meses</b>	<b>Producción miel</b>	
		<b>Italiana</b>	<b>Carniola</b>
Huancaray	Enero	Y31	Y32
	Febrero	Y31	Y32
	Marzo	Y31	Y32
	Abril	Y31	Y32
	Mayo	Y11	Y12
Pampas	Junio	Y11	Y12
	Julio	Y11	Y12
	Agosto	Y11	Y12
Chicmo	Septiembre	Y21	Y22
	Octubre	Y21	Y22
	Noviembre	Y21	Y22
	Diciembre	Y21	Y22

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Resultados de la Producción de miel aplicando el sistema estacionario

producción anual promedio por colmena de miel aplicando el sistema estacionario en tres zonas de vida con 2 razas de abeja.

**Tabla 12.**

*Resultados del Coeficiente de Variación*

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Prom. de producción	30	0.68	0.54	13.50

*Nota.* En tabla 12 se observa la medida de la dispersión de la producción de miel que es 13.50 nos indica que las medias de los tratamientos tienen una tendencia normal es homogéneo para mayor claridad ver anexo G.

**Tabla 13.**

*Tabla de Análisis de la Varianza (SC tipo III)*

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	32.57	9	3.62	4.75	0.0018
Zonas de Vida	16.47	2	8.23	10.82	0.0007
Razas de Abeja	3.82	1	3.82	5.01	0.0367
Bloques	12.26	4	3.07	4.03	0.0148
Zonas de Vida*Razas de Abe.	0.02	2	0.01	0.01	0.9878
Error	15.22	20	0.76		
Total	47.79	29			

## 4.2. Contrastación de la Hipótesis general

### Hipótesis general

Existe una diferencia significativa entre los tratamientos en la producción apícola estacionario en las tres zonas de vida con dos razas de abeja en Apurímac Perú – 2021

### Planteamiento de la hipótesis de la variable zonas de vida

**H<sub>0</sub>**= No existe diferencias significativas entre los niveles el factor zonas de vida en el rendimiento de la producción de miel

**H<sub>a</sub>**= Existe diferencias significativas entre los niveles el factor zonas de vida en el rendimiento de la producción de miel

### Toma de decisión

Se observa en la tabla 13 que el p-valor 0.0007 del factor zonas de vida es menor a  $\alpha$  0.05 entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna

### Planteamiento de la hipótesis de la variable razas de abeja

**H<sub>0</sub>**= No existe diferencias significativas entre los niveles el factor Razas de abeja en el rendimiento de la producción de miel

**H<sub>a</sub>**= Existe diferencias significativas entre los niveles el factor razas de abeja en el rendimiento de la producción de miel

### Toma de decisión

Se observa en la tabla 13 que el p-valor 0.0367 del factor razas de abeja es menor a  $\alpha$  0.05 entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna .



**Tabla 14.**

Test: LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.81388 Error: 0.7612 gl: 20

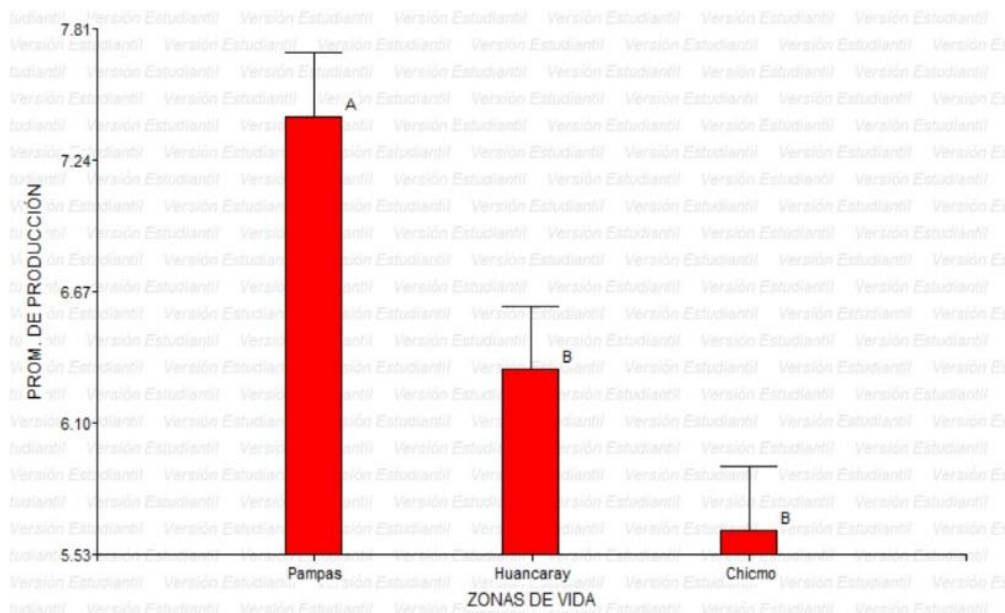
ZONAS DE VIDA	Medias	n	E.E.	
Pampas	7.43	10	0.28	A
Huancaray	6.33	10	0.28	B
Chicmo	5.63	10	0.28	B

Nota. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 14 presenta la comparación de medias del rendimiento por cada zona de vida donde se evidencia que la zona de vida pampas es de mayor producción con un rendimiento de 7.43 kg de miel por colmena.

**Figura 20.**

Efecto de las Zonas de Vida con el Rendimiento de la Producción



Nota. Figura 20 donde se observa el efecto de las zonas de vida el rendimiento de producción de miel evidenciando que la zona de vida pampas tiene una mayor producción seguido de la zona de vida Huancaray y por último zona de vida Chicmo.

**Tabla 15.**

*Test: LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.66453 Error: 0.7612 gl: 20*

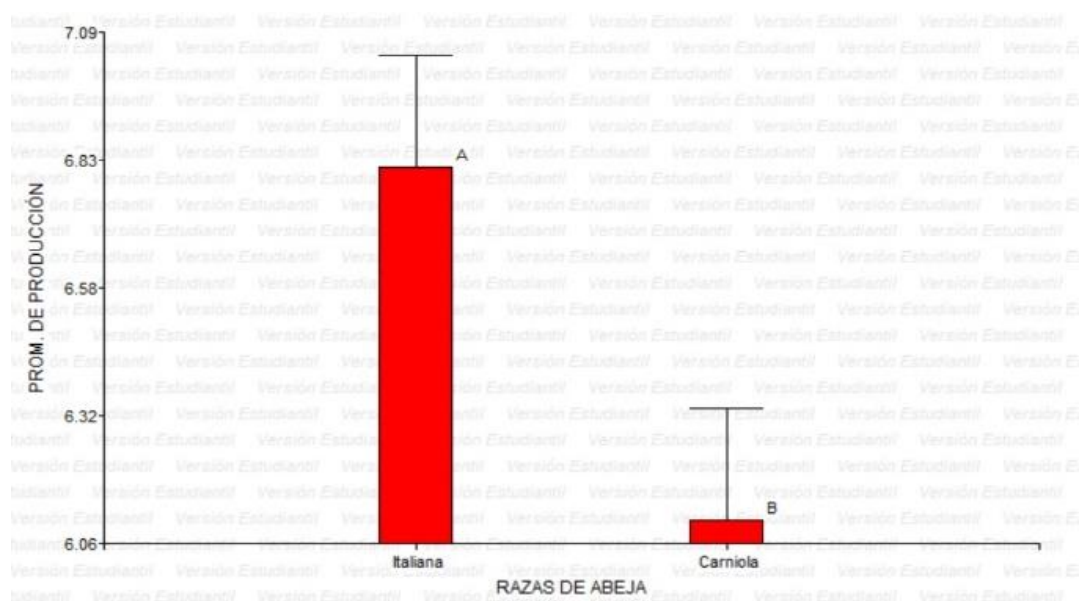
RAZAS DE ABEJA	Medias	n	E.E.	
Italiana	6.82	15	0.23	A
Carniola	6.11	15	0.23	B

*Nota.* Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 15. Presenta la comparación de medias del rendimiento por cada raza de abeja donde se evidencia que la raza Italiana es mayor de producción con un rendimiento medio de 6.81kg de miel por colmena.

**Figura 21.**

*Efecto de las Razas de Abeja Sobre el Rendimiento de la Producción*



*Nota.* Figura 21 se observa el efecto de las razas de abeja con el rendimiento de producción de miel evidenciando que la raza italiana tiene una mayor producción seguido de la raza carniola.

**Tabla 16.**

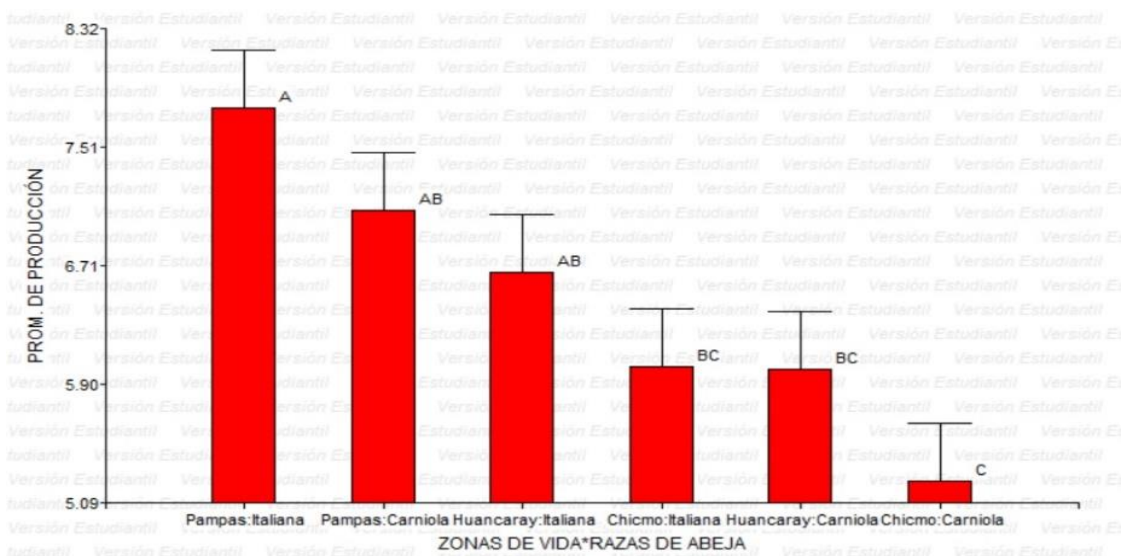
Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=1.15100 Error: 0.7612 gl: 20

ZONAS DE VIDA	RAZAS DE ABEJA	Medias	n	E.E.		
Pampas	Italiana	7.78	5	0.39	A	
Pampas	Carniola	7.08	5	0.39	A	B
Huancaray	Italiana	6.66	5	0.39	A	B
Chicmo	Italiana	6.02	5	0.39		B C
Huancaray	Carniola	6.00	5	0.39		B C
Chicmo	Carniola	5.24	5	0.39		C

Nota. Tabla 16 presenta la interacción y comparación de medias del rendimiento entre los factores zonas y vida y razas de abeja donde se evidencia que la zona de vida pampas tiene mayor producción con la raza italiana igualmente se observa en las tres zonas de vida se adaptó con facilidad la raza Italiana se observa que rindió más de la raza Carniola.

**Figura 22.**

Efecto de la Interacción de las Zonas de Vida y las Razas de Abeja.



Nota. Figura 22 presenta la interacción y comparación de medias del rendimiento entre los factores zonas y vida y razas de abeja donde se evidencia que la zona de vida pampas tiene mayor producción con la raza italiana seguido de pampas con raza carniola y lo que dio menor producción en la interacción la zona de vida Chicmo con la raza carniola.

### 4.3. Contrastación de la Hipótesis específica

**Tabla 17.**

*Análisis de Varianza para Variable Meses en la Producción Estacionario*

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	586,423a	9	65,158	107,610	,000
Intersección	1891,513	1	1891,513	3123,885	,000
Meses	586,423	9	65,158	107,610	,000
Error	6,055	10	,605		
Total	2483,990	20			
Total, corregido	592,478	19			

a. R al cuadrado = ,990 (R al cuadrado ajustada = ,981)

#### Hipótesis específica 1

Existe una diferencia significativa entre los meses de producción de miel estacionario en las tres zonas de vida en Apurímac Perú – 2021

#### Planteamiento de la hipótesis específica 1

**H<sub>0</sub>**= No existe diferencias significativas entre los niveles del factor meses anual en el rendimiento de la producción de miel estacionario.

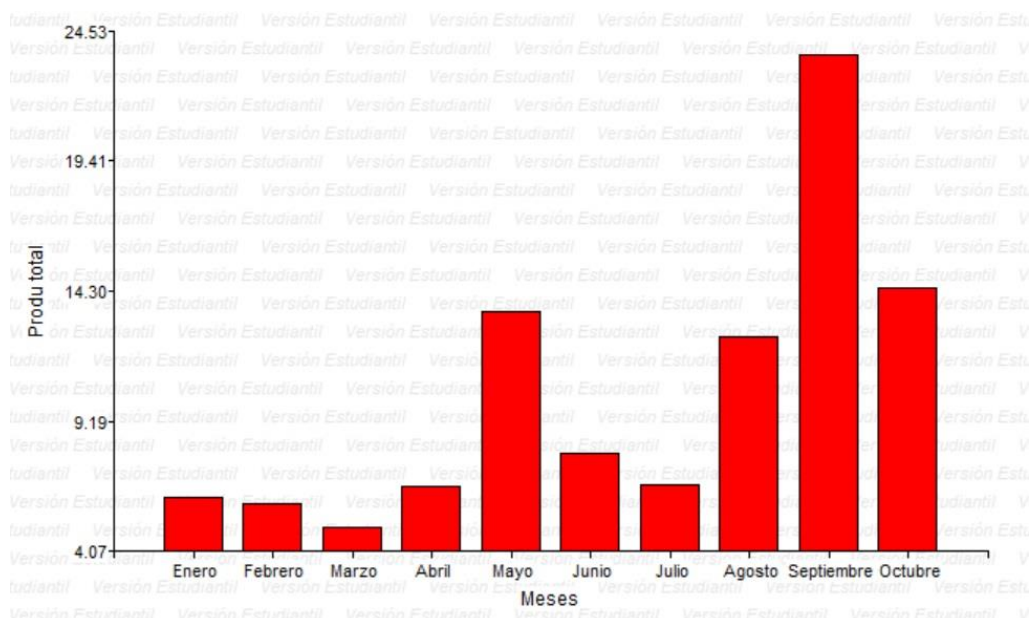
**H<sub>a</sub>**= Existe diferencias significativas entre los niveles del factor meses anual en el rendimiento de la producción de miel estacionario.

#### Toma de decisión

Se observa en la tabla 17 que el p-valor 0.000 del factor meses es menor a  $\alpha$  0.05 entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

**Figura 23.**

*Producción total Anual por Colmena en las Tres Zonas de Vida*



*Nota.* figura 23 presenta en meses en el rendimiento de la producción en donde se resalta el mes de mayor producción el mes de septiembre seguido de octubre y mayo respectivamente.

**Tabla 18.**

*Análisis de Varianza para la V. Meses en la Producción Trashumante*

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	20,785a	12	1,732	,412	,007
Intersección	1915,307	1	1915,307	455,155	,000
Razas abejas	8,402	1	8,402	1,997	,185
Mes anual	12,383	11	1,126	,268	,009
Error	46,288	11	4,208		
Total	1982,380	24			
Total, corregido	67,073	23			

*Nota.* R al cuadrado = ,990 (R al cuadrado ajustada = ,981)

## Hipótesis específica 2

Existe una diferencia significativa entre los meses de producción de miel trashumante en las tres zonas de vida en Apurímac Perú – 2021.

### Planteamiento de la hipótesis específica2

**H<sub>0</sub>**= No existe diferencias significativas entre los niveles del factor meses anual en el rendimiento de la producción de miel trashumante.

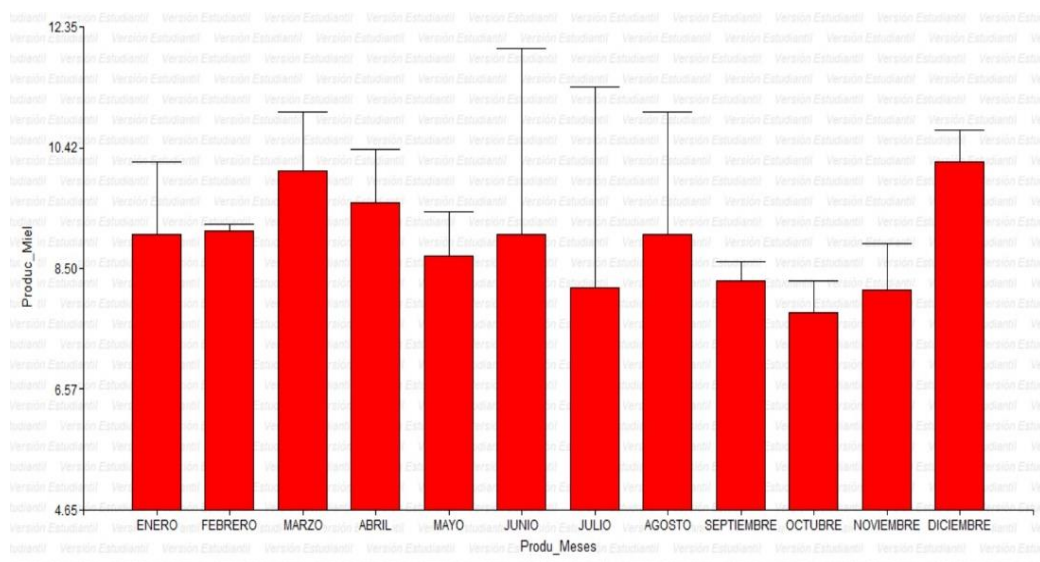
**H<sub>a</sub>**= Existe diferencias significativas entre los niveles del factor meses anual en el rendimiento de la producción de miel trashumante.

### Toma de decisión

Se observa en la tabla 18 que el p-valor 0.009 del factor meses es menor a  $\alpha$  0.05 entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

### Figura 24.

#### *Producción Anual en las Tres Zonas de Vida Sistema Trashumante*

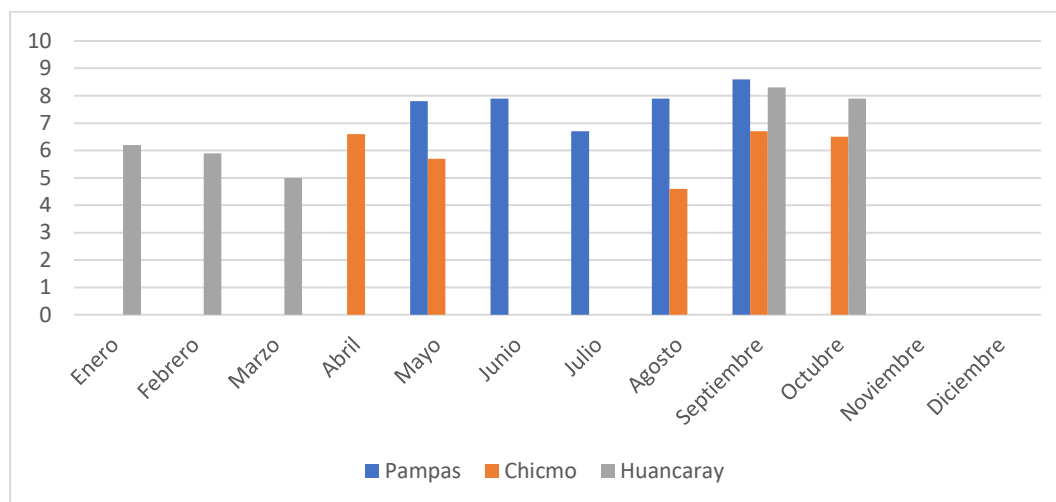


*Nota.* figura 24 presenta en meses en el rendimiento de la producción en donde se resalta el mes de mayor producción el mes de Diciembre seguido de Marzo y Abril respectivamente.

#### 4.4. Diferencias en la producción estacionario y trashumante

**Figura 25.**

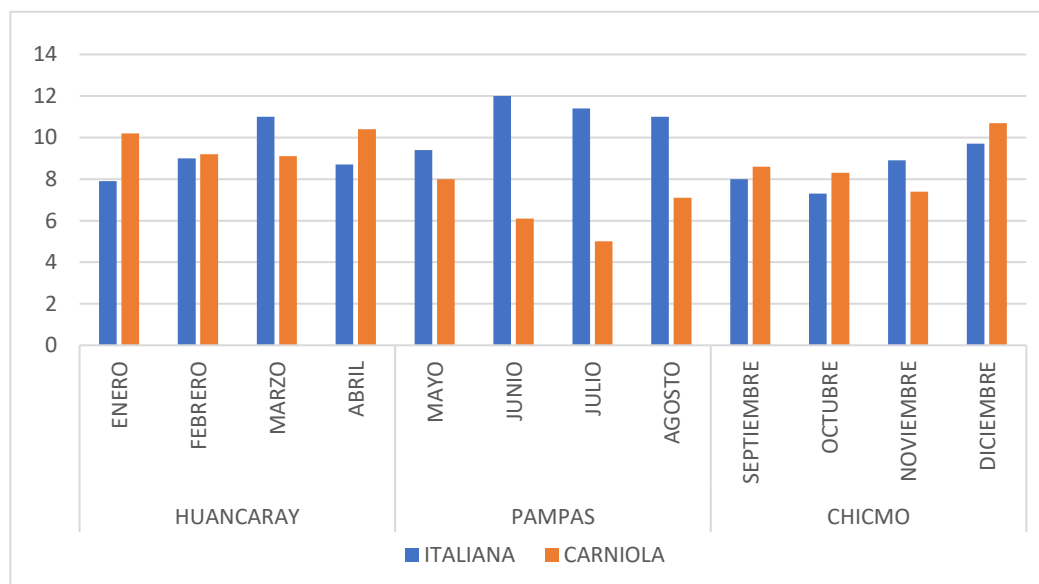
*Meses de Producción Estacionaria en las Tres Zonas de Vida*



*Nota.* En la figura 25 podemos observar la producción en el sistema estacionario no es constante todo el año.

**Figura 26.**

*Meses de Producción Trashumante en las Tres Zonas de Vida*



*Nota.* En la figura 26 se observa la producción constante con el sistema trashumante en las tres zonas de vida.

**Tabla 19.***Resultado de los Sistemas de Producción Apícola*

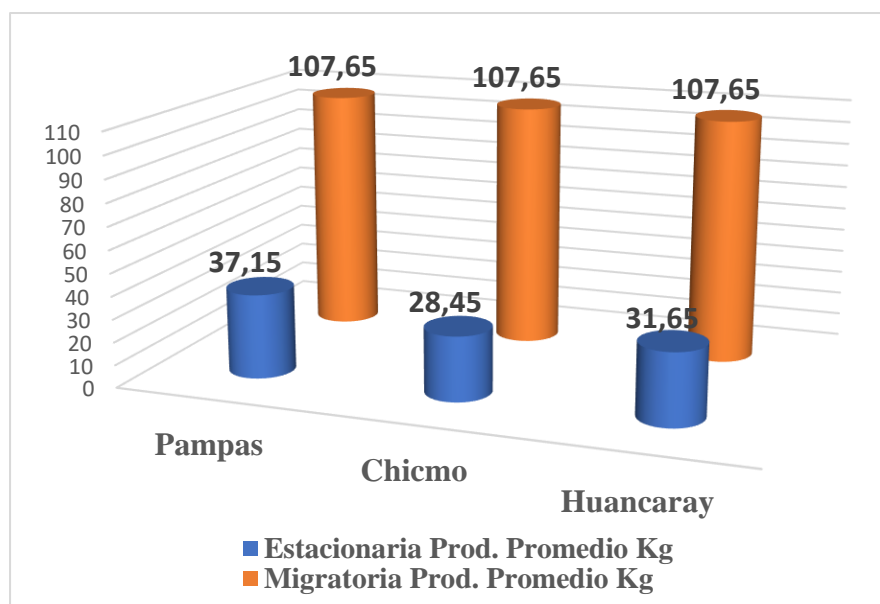
Zonas de Vida	Estacionaria Prod. Promedio Kg	Migratoria Prod. Promedio Kg	Diferencia	% Que Aumenta
Pampas	37,15	107,65	70,5	189,77
Chicmo	28,45	107,65	79,2	278,38
Huancaray	31,65	107,65	76	240,13

*Nota.* En la tabla 19 se observa el aumento en porcentajes del promedio de la producción estacionario y trashumante con las dos razas de abejas donde se evidencia que las zonas de vida de mayor producción son pampas y el aumento es 189,7% el mayor aumento fue en la zona de vida Chicmo en un 278,38% seguido de la zona de vida Huancaray con un aumento del 240,13%.



**Figura 27.**

*comparación de los 2 Sistemas de producción*



*Nota.* En la figura 27 se observa las diferencias en la producción apícola entre los 2 sistemas de producción donde se podemos ver el promedio anual de producción estacionario en cada zona de vida es menor a comparación con la producción trashumante.

## V. DISCUSION DE RESULTADOS

Las pérdidas continuas de polinizadores que desafían el futuro de los productos agroalimentarios y resaltan la necesidad de examinar las prácticas de producción apícola sustentable, como es el caso de la presente investigación que enfoca la importancia de los sistemas de producción apícola estacionario y trashumante donde estos dos sistemas van de la mano para una producción sostenible sin embargo, las ciencias sociales tienen pocos estudios sobre el tema, este problema es abordado por Phillips (2014) en su investigación titulado “Después de la *apicultura una práctica más que humana en el sector agroalimentario*” en el presente estudio toma a la apicultura como un aspecto fundamental e importante para la producción agroalimentaria contemporánea, también describe las conexiones y tensiones entre la apicultura y la producción de alimentos la importancia de la polinización en el sector agroalimentario, para desarrollar un enfoque vital para la práctica más humana, el potencial de estos enfoques se ilustra a través de la investigación etnográfica de la apicultura comercial en Australia.

La apicultura se sigue a través de tres actividades fundamentales que corresponden al cuajado de frutos, colmenas cambiantes y persiguiendo la miel. Este enfoque de la apicultura contemporánea indica otros posibles puntos de intervención importantes para la práctica futura, con implicaciones más amplias para la producción e investigación agroalimentarias.

El otro problema fundamental es el desconocimiento del uso de las zonas de vida o zonas bioclimáticas en la práctica apícola a consecuencia de esto se presenta las pérdidas de acceso de los apicultores a los recursos florales y esto contribuye a la vulnerabilidad de las abejas melíferas sobre este tema realiza Durant (2019) una investigación titulado *¿dónde han ido todas las flores? “disminución y exclusiones de las abejas melíferas de los recursos florales”* donde evidencia que la mayoría de los apicultores en los estados unidos practican la apicultura migratoria que dependen del acceso a tierras privadas para producir productos

derivados de la colmena ,esta dinámica no favorece a los apicultores migrantes si no a los agricultores y propietarios de terrenos privados donde los apicultores son excluidos de los recursos florales y pérdida de acceso a los forrajes melíferos y enfrentan una mayor precariedad y recurren cada vez más a insumos de polen manufacturado los cuales tienen una influencia negativa en la salud de las abejas.

En el Perú contamos con una variedad enorme de recursos api botánicos importantes para el aprovechamiento en la producción de derivados de la colmena como son la miel, polen jalea real propóleo entre otros. el problema radica en el factor productor apícola teniendo como limitante el grado de instrucción falta de capacitación no tener acceso a la tecnología apícola entre otros. Estos temas es evidenciado por Sari et al. (2020) en su investigación titulado ***“una comparación de técnicas de análisis de decisiones multicriterio para la determinación de idoneidad de la apicultura”*** llegando a una conclusión que en las últimas décadas la importancia de la actividad apícola enfatizado en el campo de la biodiversidad de los ecosistemas y la agricultura e importancia en la salud humana, la productividad apícola sostenible es esencial y fundamental para la mejora de la productividad y su eficiencia considerado como los aportes económicos social y ambiental de la apicultura al medio rural.

Producción apícola proporciona importantes ingresos económicos a los apicultores de los países en vías de desarrollo en donde los terrenos no son adecuados para la actividad agrícola y ganadera, como es el caso de estas tres zonas de vida que en su mayoría son terrenos agrestes accidentados y con la práctica de una apicultura sostenible incrementaría los ingresos de esta actividad en un 240,13% aproximadamente como se tuvo en la presente investigación y cada zona de vida presento diferencias en la producción de miel y también hubo diferencias en la producción con las 2 razas de abeja.

## VI. CONCLUSIONES

- La producción en el sistema estacionario se estimaron en las tres zonas de vida que existieron diferencias en la producción promedio anual la mayor producción tubo la zona de vida pampas por esta zona presenta mayor cantidad de floración por ser un valle interandino y presenta biodiversidad de flora variado, el por su clima templado también fue de fácil adaptación de las 2 razas abejas donde predomino la raza Italiana con mayor producción
- Los meses de producción en el sistema estacionario en cada zona de vida fue diferente en el presente estudio se determinó que en los meses de enero a abril la producción fue en la zona de vida Huancaray luego empezó la producción en la zona de vida Pampas entre los meses de mayo a septiembre y por último en la zona de vida Chicmo ente los meses de septiembre a octubre respectivamente
- En la producción trashumante en las tres zonas de vida hubo diferencias en la producción, no presento diferencias las razas de abeja la mayor producción se obtuvo de la zona de vida pampas seguido de Huancaray y por último Chicmo
- Sistema de producción apícola apropiada en las tres zonas de vida como estrategia de sostenibilidad ambiental es el sistema de producción Trashumante que fueron con mayor producción de miel donde la zona de vida Chicmo fue con mayor incremento de 278,38% seguido de la zona de vida Huancaray 240,13% y Pampas con 189,7% en comparación con el sistema de producción estacionario.
- Suponiendo que el apicultor que practica la apicultura estacionario o fijista pasa a realizar la apicultura trashumante incrementaría su producción en un 240,13% aproximadamente debido al aprovechamiento sostenible de la flora melífera provocaría un incremento en su utilidad aumentando su ingreso económico familiar por ende la sostenibilidad ambiental y el cuidado de la biodiversidad.

## VII. RECOMENDACIONES

- Al implementar un sistema de producción apícola se debe realizar el flujo de actividades a realizarse y los insumos y materiales a utilizarse teniendo en cuenta los costos.
- Diversificar los productos derivados de la colmena y establecer un registro de la cantidad de producción de cada derivado de la colmena.
- Realizar investigación en más zonas de vida dentro del departamento de Apurímac para determinar los rendimientos potenciales de la producción apícola
- Para realizar la apicultura trashumante más eficiente se debe realizar el manejo de reinas y controlar las plagas y enfermedades y utilizar colmenas móviles para su manejo más eficiente.

## VIII. REFERENCIAS

- Abduh, M. Y., Adam, A., Fadhlullah, M., Putra, R. E., & Manurung, R. (2020). Production of propolis and honey from *Tetragonula laeviceps* cultivated in Modular *Tetragonula* Hives. *Heliyon*, 6(11), e05405. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05405>.
- Agüero, J. I., Rollin, O., Torretta, J. P., Aizen, M. A., Requier, F., & Garibaldi, L. A. (2018). Impactos de la abeja melífera sobre plantas y abejas silvestres en hábitats naturales. *Ecosistemas*, 27(2), Art. 2. <https://doi.org/10.7818/ECOS.1365>
- Alcalá Palacios, A. A. (2016). Caracterización del desarrollo sostenible en dos comunidades agrícolas del distrito de Mazamari. *Universidad Nacional del Centro del Perú*. <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/2128>
- Alghamdi, B. A., Alshumrani, E. S., Saeed, M. S. B., Rawas, G. M., Alharthi, N. T., Baeshen, M. N., Helmi, N. M., Alam, M. Z., & Suhail, M. (2020). Analysis of sugar composition and pesticides using HPLC and GC–MS techniques in honey samples collected from Saudi Arabian markets. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 27(12), 3720-3726. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2020.08.018>
- Alves, A. S. A., Nascimento, A. L. B. do, Albuquerque, U. P., & Castro, C. C. (2019). The influence of the exotic *Apis mellifera* and the related migratory apiculture on the reproductive success of some Brazilian native plant species. *Journal of Arid Environments*, 164, 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2019.02.001>
- Bislimi, K. (2020). Determinants of family entrepreneurship in the beekeeping sector. *Journal of Family Business Management*, ahead-of-print(ahead-of-print). <https://doi.org/10.1108/JFBM-07-2020-0070>
- CENAGRO. (2012). *IV Censo Nacional Agropecuario 2012 Cuadros Estadísticos*. <http://censos.inei.gob.pe/cenagro/tabulados/>

- Coello, Z. (2019). *Tipos De Abejas - Características, Nombres y Fotos*. expertoanimal.com.  
<https://www.expertoanimal.com/tipos-de-abejas-24510.html>
- Derguy, M. R. (2017). Clasificación Ecológica Para La República Argentina A Partir Del Modelo De Zonas De Vida De Holdridge: Mapeo, Caracterización Y Tendencias De Cambio. *Cartografías del Sur Revista de Ciencias Artes y Tecnología*, 6, Art. 6.  
<https://doi.org/10.35428/cds.v0i6.94>
- Dietsch, L.(2011).La apicultura:¿Una alternativa de desarrollo rural sostenible para las laderas secas de Nicaragua? *Encuentro*, 89, Art. 89.  
<https://doi.org/10.5377/encuentro.v44i89.550>
- Durant, J. L. (2019). Where have all the flowers gone? Honey bee declines and exclusions from floral resources. *Journal of Rural Studies*, 65, 161-171.  
<https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2018.10.007>
- Estela Campos, L. E. (2019). *Efecto de la deforestación sobre la producción apícola en el Santuario Histórico Bosque de Pómac—Distrito de Pítipa—Lambayeque, 2013*.  
<http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/6107>
- Estrada Carhuallanqui, R. W. (2021). *Sostenibilidad en unidades productivas de cacao convencional en la comunidad nativa de Teoría—Llaylla*.  
<http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/6889>
- Faji, M. (2017). *Review of Opportunity and Challenges of Beekeeping in Ethiopia*. 53-060.
- FAO. (2018). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.  
<http://www.fao.org/home/es/>
- FAOSTAT. (2018). *Organización de las naciones unidas para la alimentacion y la agricultura*.  
[http://www.fao.org/faostat/en/#rankings/countries\\_by\\_commodity](http://www.fao.org/faostat/en/#rankings/countries_by_commodity)

- Fica, A., & Rondanelli, M. (2012). *Análisis de la abeja (Apis mellifera L.) a nivel taxonómico, organizacional y de producción y cosecha de miel en*. 14.
- García, R. F. (2013). *La dimensión económica del desarrollo sostenible*. Editorial Club Universitario.
- Greenfacts. (2014). *Desaparición de las abejas y sus causas. Resumen de las iniciativas internacionales adoptadas frente al problema*.  
<https://www.greenfacts.org/es/desaparicion-abejas-causas/index.htm>
- Greenpeace. (2018). *Abejas*. Greenpeace España. <https://es.greenpeace.org/es/trabajamos-en/agricultura/abejas/>
- Hernández González, M. A., & Hernández Pinto, J. P. (2014). *Diseño de un sistema de producción apícola, como estrategia de protección y conservación de bosques nativos en el área de influencia del consejo comunitario afrodescendiente el Kicharo del corregimiento La India—Municipio de Landázuri*.  
<https://repository.usta.edu.co/handle/11634/21483>
- Huarpe, D. (2019). *Preocupación de apicultores locales por la disminución mundial de abejas*. Diario Huarpe. <https://www.diariohuarpe.com/nota/preocupacion-de-apicultores-locales-por-la-disminucion-mundial-de-abejas-2019830123725>
- Karadas, K., Birinci, A., Karadas, K., & Birinci, A. (2018). Identification of risk factors affecting production of beekeeping farms and development of risk management strategies: A new approach. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 47. <https://doi.org/10.1590/rbz4720170252>
- Kim, A., Bansal, P., & Haugh, H. (2018). No Time Like the Present: How a Present Time Perspective Can Foster Sustainable Development. *Academy of Management Journal*, 62(2), 607-634. <https://doi.org/10.5465/amj.2015.1295>



- Kohsaka, R., Park, M. S., & Uchiyama, Y. (2017). Beekeeping and honey production in Japan and South Korea: Past and present. *Journal of Ethnic Foods*, 4(2), 72-79. <https://doi.org/10.1016/j.jef.2017.05.002>
- Kouchner, C., Ferrus, C., Blanchard, S., Decourtye, A., Basso, B., Le Conte, Y., & Tchamitchian, M. (2019). Bee farming system sustainability: An assessment framework in metropolitan France. *Agricultural Systems*, 176, 102653. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2019.102653>
- Kovac, H., Käfer, H., Stabentheiner, A., & Costa, C. (2014). Metabolism and upper thermal limits of *Apis mellifera carnica* and *A. m. Ligustica*. *Apidologie*, 45(6), 664-677. <https://doi.org/10.1007/s13592-014-0284-3>
- Lozada, J. (2014). Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria. *CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, 3(1), 47-50.
- Magem, J. B. (2017). *Colmena Y Portanúcleo Tipo Langstroth*. 22.
- Martínez Navarro, E. (2017). Ética del desarrollo en un mundo globalizado. *Veritas*, 37, 35-50. <https://doi.org/10.4067/S0718-92732017000200035>
- Miklyaev, M., Jenkins, G. P., & Barichello, R. R. (2014). *Honey Production In Ethiopia: A Cost-Benefit Analysis Of Modern Versus Traditional Beekeeping Technologies*. 43.
- MINAGRI. (2015). *Plan Nacional Apícola 2015- 2025 Impulsa Competitividad Y Sostenibilidad*. <https://agraria.pe/noticias/plan-nacional-apicola-2015-2025-impulsa-competitividad-y-sos-8180>
- Mulder, K. (2010). *Desarrollo sostenible para ingenieros*. Univ. Politèc. de Catalunya.
- Novoa, P. (2010). Estimación de la evapotranspiración actual en bosques. Teoría. *BOSQUE*, 19(1), Art. 1. <https://doi.org/10.4206/bosque.1998.v19n1-12>
- Párraga Melgarejo, N. (2018). Plomo en flora apícola y su transferencia a productos de la

colmena en Tarma. *Universidad Nacional del Centro del Perú.*

<http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/4789>

Pelegrín, G. A. B. (2019). Evaluación de las actuaciones de Gestión Ambiental, Paisajística y Turística del Parque Regional de La Sierra del Carche (Murcia, SE España). *DELOS: Desarrollo Local Sostenible*, 12(34), 33.

Petersen, G. E. L., Fennessy, P. F., Amer, P. R., & Dearden, P. K. (2020). Designing and implementing a genetic improvement program in commercial beekeeping operations. *Journal of Apicultural Research*, 59(4), 638-647.  
<https://doi.org/10.1080/00218839.2020.1715583>

Phillips, C. (2014). Following beekeeping: More-than-human practice in agrifood. *Journal of Rural Studies*, 36, 149-159. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2014.06.013>

PNUD. (2020). *Mapear la naturaleza para las personas y el planeta | El PNUD en Perú.* UNDP.  
<https://www.pe.undp.org/content/peru/es/home/presscenter/articles/2020/mapear-la-naturaleza-para-las-personas-y-el-planeta--.html>

Quispe, W., Esenarro, D., Rodriguez, C., Dolmos, M., & Puerta, R. (2020). Proposal System «Queen Uruapana» Design adapted to Change Climate, for the Handling of Queen Bee (*Apis mellifera*) in Andahuaylas, Perú. *TEST Engineering & Management*, 83, 13442-13447.

Rodríguez, D. R., Cruz, I. S., Carralero, A. T., & Yero, J. M. R. (2016). La gestión ambiental en la Unidad Empresarial Básica Apícola Las Tunas en Majibacoa. *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores.*  
<https://www.dilemascontemporaneoseduccionpoliticyvalores.com/index.php/dilemas/article/view/153>

- Rodríguez, F. O. (2011). Apicultura para pequeños emprendedores. En *Un poco de historia* (primera, p. 13). Continente. <http://books.google.com.ar/books?id=ZudMIECcDQMC&pg=PA13#v=onepage&q&f=false>
- Ruggerio, C. A. (2021). Sustainability and sustainable development: A review of principles and definitions. *Science of The Total Environment*, 786, 147481. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.147481>
- Sampieri, R. H. (2018). *Metodología De La Investigación: Las Rutas Cuantitativa, Cualitativa Y Mixta*. McGraw-Hill Interamericana.
- Sarı, F., Ceylan, D. A., Özcan, M. M., & Özcan, M. M. (2020). A comparison of multicriteria decision analysis techniques for determining beekeeping suitability. *Apidologie*, 51(4), 481-498. <https://doi.org/10.1007/s13592-020-00736-7>
- Schouten, C. N., Lloyd, D., Sengere, R. W., & Aranka, J. (2020). Optimising beekeeping development programs for improved productivity, income and welfare: A case study of Papua New Guinea. *Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics (JARTS)*, 121(2), Art. 2. <https://doi.org/10.17170/kobra-202007291511>
- SENAMHi Apurímac. (2021). <https://www.senamhi.gob.pe/main.php?dp=estaciones>
- Shenkute, A., Getachew, Y., Assefa, D., Adgaba, N., Ganga, G., & Abebe, W. (2012). *Honey Production Systems (Apis Mellifera L.) in Kaffa, Sheka and Bench-Maji Zones of Ethiopia* (SSRN Scholarly Paper ID 2449387). Social Science Research Network. <https://papers.ssrn.com/abstract=2449387>
- Sperandio, G., Simonetto, A., Carnesecchi, E., Costa, C., Hatjina, F., Tosi, S., & Gilioli, G. (2019). Beekeeping and honey bee colony health: A review and conceptualization of beekeeping management practices implemented in Europe. *Science of The Total Environment*, 696, 133795. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.133795>

- Staff, A. (2015, diciembre 17). La abeja italiana. Características y recomendaciones ApiExp. <https://apiexpert.eu/es/abeja-italiana-caracteristicas-recomendaciones/>
- Sultanova, R., Gabitov, I. I., Yanbaev, Y. A., Yumaguzhin, F. G., Martynova, M. V., Chudov, I. V., & Tuktarov, V. R. (2019). Forest melliferous resources as a sustainable development factor of beekeeping. *Israel Journal of Ecology and Evolution*, 65(3-4), 77-84. <https://doi.org/10.1163/22244662-20191049>
- Tamayo, G. (2015). Diseños muestrales en la investigación. *Semestre Económico*, 4(7), Art. 7. <http://udem.scimago.es/index.php/economico/article/view/1410>
- Tesfaye, B., Begna, D., & Guya, M. (2017). Journal of Agricultural Extension and Rural Development Beekeeping practices, trends and constraints in Bale, South-eastern Ethiopia. *Journal of Agricultural Extension and Rural Development*, 9, 62-73. <https://doi.org/10.5897/JAERD2016.0846>
- Tipler, P. A. (1999). *Física para la ciencia y la tecnología*. Reverte.
- vanEngelsdorp, D., Tarry, D. R., Lengerich, E. J., & Pettis, J. S. (2013). Idiopathic brood disease syndrome and queen events as precursors of colony mortality in migratory beekeeping operations in the eastern United States. *Preventive Veterinary Medicine*, 108(2), 225-233. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2012.08.004>
- Villarreal Contreras, J. D. (2021). Impacto del uso de agroquímicos en el servicio ecosistémico de polinización que brindan las abejas. *Repositorio Institucional – UCS*. <https://repositorio.cientifica.edu.pe/handle/20.500.12805/1695>
- Wolff, L. F., & Gomes, J. C. C. (2015). Beekeeping and Agroecological Systems for Endogenous Sustainable Development. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 39(4), 416-435. <https://doi.org/10.1080/21683565.2014.991056>
- Zacepins, A., Brusbardis, V., Meitalovs, J., & Stalidzans, E. (2015). Challenges in the development of Precision Beekeeping. *Biosystems Engineering*, 130, 60-71.

<https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2014.12.001>

Zacepins, A., Kvišis, A., Ahrendt, P., Richter, U., Tekin, S., & Durgun, M. (2016).

Beekeeping in the future—Smart apiary management. *2016 17th International Carpathian Control Conference (ICCC)*, 808-812.

<https://doi.org/10.1109/CarpathianCC.2016.7501207>

## **IX. ANEXOS**

## Anexo A. Matriz de consistencia

<b>Problemas de Investigación</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Hipótesis</b>	<b>Variabes</b>	<b>Método</b>
<b>Problema General</b>	<b>Objetivo General</b>	<b>Hipótesis General</b>	<b>Variabes Independientes</b>	<b>Tipo de Investigación</b>
¿Cuál es el nivel óptimo de producción estacionario anual en tres zonas de vida con dos razas de abeja, como estrategia de sostenibilidad ambiental en Apurímac, Perú – 2021?	Determinar el nivel óptimo de producción estacionario anual en tres zonas de vida con dos razas de abeja, como estrategia de sostenibilidad ambiental en Apurímac, Perú – 2021	Existe una diferencia significativa entre los tratamientos en la producción apícola estacionario en las tres zonas de vida con dos razas de abeja en Apurímac Perú – 2021	X1: Zonas de vida X2: Razas de abeja X3: Meses de producción anual	aplicada de nivel predictiva experimental
<b>Problemas Específicos</b>	<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Hipótesis Especifica</b>	<b>Variable Dependiente</b>	<b>Nivel de Investigación</b>
1. ¿Cuáles son los meses anuales de producción estacionario de miel en tres zonas de vida como estrategia de sostenibilidad ambiental en Apurímac, Perú – 2021? 2. ¿Cuál es la producción apícola trashumante en tres zonas de vida como estrategia de sostenibilidad ambiental en Apurímac Perú - 2021? 3. ¿Cuál es el sistema de producción apícola apropiada en las tres zonas de vida como estrategia de sostenibilidad ambiental en Apurímac Perú - 2021?	1. Evaluar los meses anuales de producción estacionario de miel en tres zonas de vida como estrategia de sostenibilidad ambiental en Apurímac, Perú – 2021 2. Determinar la producción apícola trashumante en tres zonas de vida como estrategia de sostenibilidad ambiental en Apurímac Perú – 2021 3. Cuál es el sistema de producción apícola apropiada en las tres zonas de vida como estrategia de sostenibilidad ambiental en Apurímac Perú - 2021	1. Existe una diferencia significativa entre los meses de producción de miel estacionario en las tres zonas de vida en Apurímac Perú – 2021 2. Existe una diferencia significativa en la producción apícola trashumante entre las tres zonas de vida en Apurímac Perú – 2021	producción de derivados de la colmena	predictiva experimental  <b>Diseño de Investigación</b> experimental  <b>Unidades de Análisis</b> tres zonas de vida en el departamento de Apurímac y 2 Razas de abejas <i>A. mellifera</i>

**Anexo B. Producción Estacionario en las Tres Zonas de Vida**

Zonas de vida	Pampas		Chicmo		Huancaray	
	Italiana kg	Carniola kg	Italiana kg	Carniola kg	Italiana kg	Carniola kg
Enero	0	0	0	0	6,2	5,2
Febrero	0	0	0	0	5,9	4,9
Marzo	0	0	0	0	5	4,5
Abril	0	0	6,6	5,6	0	0
Mayo	7,8	6,8	5,7	4,7	0	0
Junio	7,9	6,9	0	0	0	0
Julio	6,7	6,2	0	0	0	0
Agosto	7,9	7,4	4,6	4,1	0	0
Septiembre	8,6	8,1	6,7	6,2	8,3	7,8
Octubre	0	0	6,5	6,2	7,9	7,6
Noviembre	0	0	0	0	0	0
Diciembre	0	0	0	0	0	0
<b>total</b>	<b>38,9</b>	<b>35,4</b>	<b>30,1</b>	<b>26,8</b>	<b>33,3</b>	<b>30</b>



**Anexo C. Producción Trashumante en las Tres Zonas de Vida**

Zonas de Vida	Año 2021	Italiana	Carniola
Huancaray	Enero	7,9	10,2
	Febrero	9	9,2
	Marzo	11	9,1
	Abril	8,7	10,4
Pampas	Mayo	9,4	8
	Junio	12	6,1
	Julio	11,4	5
	Agosto	11	7,1
Chicmo	Septiembre	8	8,6
	Octubre	7,3	8,3
	Noviembre	8,9	7,4
	Diciembre	9,7	10,7
<b>TOTAL</b>		<b>114,3</b>	<b>100,1</b>

### Anexo D. Estadísticos descriptivos para la producción estacionario

Variable dependiente: Produc\_total

Razas_Abeja	Meses	Media	Desv. Desviación	N
Italiana	Enero	6,2000	.	1
	Febrero	5,9000	.	1
	Marzo	5,0000	.	1
	Abril	6,6000	.	1
	Mayo	13,5000	.	1
	Junio	7,9000	.	1
	Julio	6,7000	.	1
	Agosto	12,5000	.	1
	Septiembre	23,6000	.	1
	Octubre	14,4000	.	1
	Total	10,2300	5,82524	10
Carniola	Enero	5,2000	.	1
	Febrero	4,9000	.	1
	Marzo	4,5000	.	1
	Abril	5,6000	.	1
	Mayo	11,5000	.	1
	Junio	6,9000	.	1
	Julio	6,2000	.	1
	Agosto	11,5000	.	1
	Septiembre	22,1000	.	1
	Octubre	13,8000	.	1
	Total	9,2200	5,59738	10
Total	Enero	5,7000	,70711	2
	Febrero	5,4000	,70711	2
	Marzo	4,7500	,35355	2
	Abril	6,1000	,70711	2
	Mayo	12,5000	1,41421	2
	Junio	7,4000	,70711	2
	Julio	6,4500	,35355	2
	Agosto	12,0000	,70711	2
	Septiembre	22,8500	1,06066	2
	Octubre	14,1000	,42426	2
	Total	9,7250	5,58418	20

### Anexo E. Variables dependientes de la producción estacionario

Variable dependiente: Produc\_total

Meses	Media	Desv. Error	Intervalo de confianza al 95%	
			Límite inferior	Límite superior
Enero	5,700	,230	5,179	6,221
Febrero	5,400	,230	4,879	5,921
Marzo	4,750	,230	4,229	5,271
Abril	6,100	,230	5,579	6,621
Mayo	12,500	,230	11,979	13,021
Junio	7,400	,230	6,879	7,921
Julio	6,450	,230	5,929	6,971
Agosto	12,000	,230	11,479	12,521
Septiembre	22,850	,230	22,329	23,371
Octubre	14,100	,230	13,579	14,621

### Anexo F. Diferencias en la producción estacionario en las tres zonas de vida

Meses		N	Subconjunto						
			1	2	3	4	5	6	
HSD	Marzo	2	4,7500						
Tukey <sup>a,b</sup>	Febrero	2	5,4000	5,4000					
	Enero	2	5,7000	5,7000					
	Abril	2		6,1000	6,1000				
	Julio	2		6,4500	6,4500				
	Junio	2			7,4000				
	Agosto	2				12,0000			
	Mayo	2				12,5000			
	Octubre	2					14,1000		
	Septiembre	2						22,8500	
	Sig.			,226	,152	,055	,849	1,000	1,000

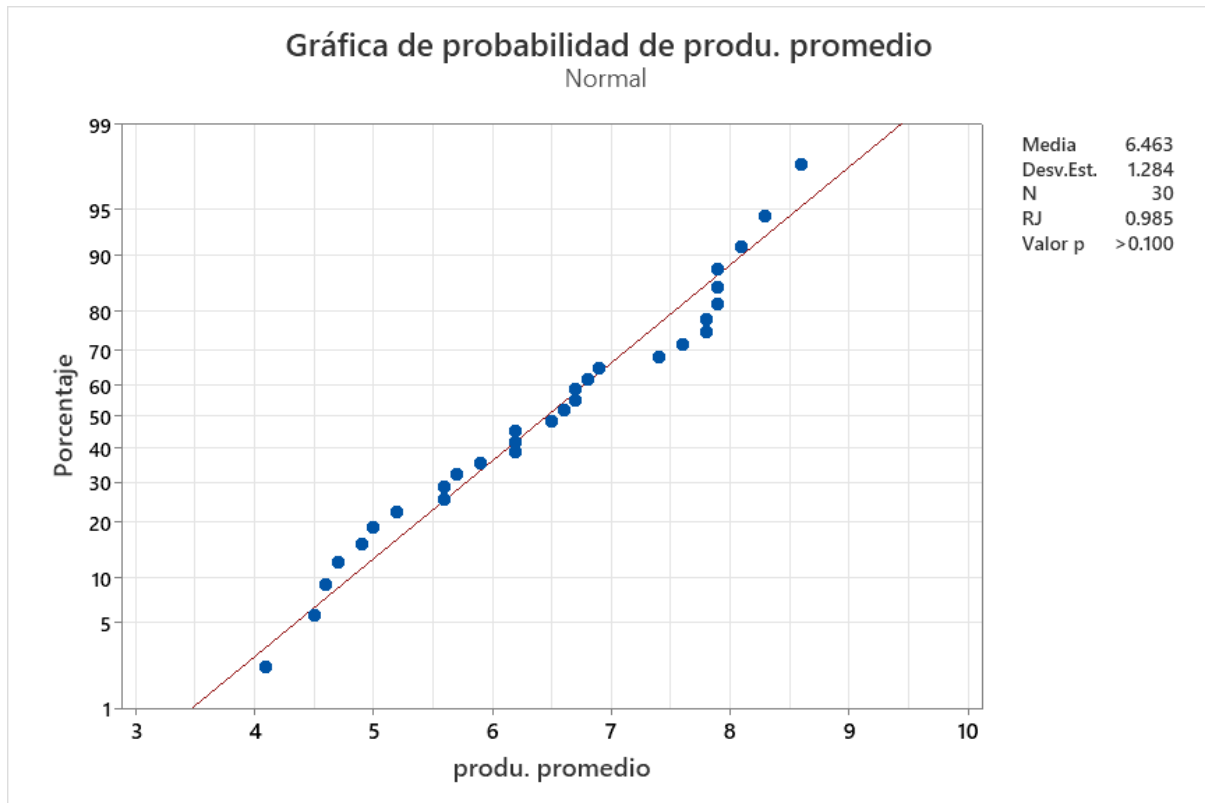
Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

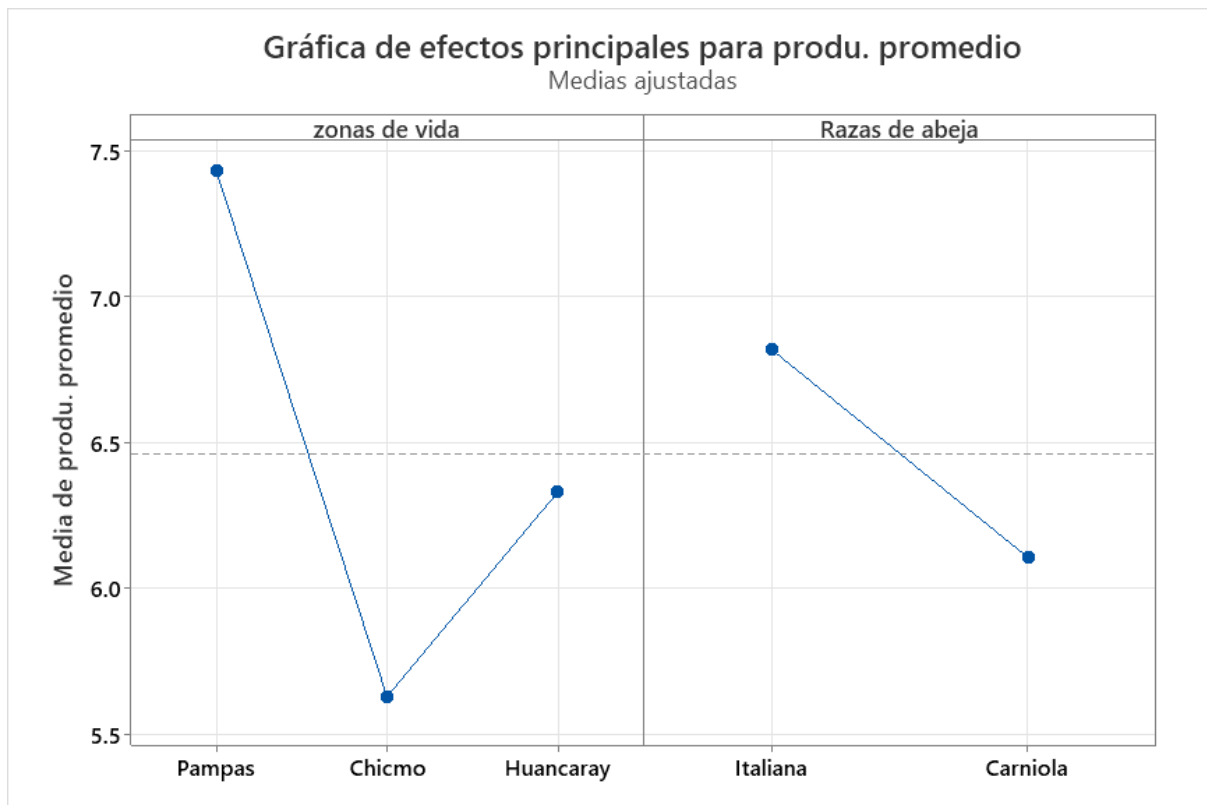
Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática (Error) = ,106.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 2,000.

b. Alfa = .05.

**Anexo G. Grafica de la Prueba de Normalidad**

**Anexo H. Graficas de efectos principales en la producción estacionario**

## Anexo I. Grafica de Diferencias Entre las Medias en la Producción Estacionario

