

Universidad Laica Eloy Alfaro De Manabí

Facultad De Ciencias De La Vida y Tecnológicas

Ingeniería Agroindustrial

Previo a la Obtención del Título de Ingeniero Agroindustrial

Modalidad de Titulación:

Artículo Científico

Tema:

Comparación de la conductividad eléctrica de la miel de abejas melíferas y
meliponas producidas en Manabí

Autores:

Lucas Cedeño Robinson Steven

Solis Lucas Jonathan Saul

Tutor:

Ítalo Pedro Bello Msc.

Periodo:

2025 (1)



Uleam
UNIVERSIDAD LAICA
ELOY ALFARO DE MANABÍ

Facultad de Ciencias de la Vida
y Tecnológicas

Carrera de Ingeniería Agroindustrial



Uleam
UNIVERSIDAD LAICA
ELOY ALFARO DE MANABÍ

Facultad de Ciencias de la Vida
y Tecnológicas

Carrera de Ingeniería Agroindustrial

Declaración de Autoría

Nosotros, Lucas Cedeño Robinson Steven con C.I 131564417-7 y Solis Lucas Jonathan Saul con C.I 135084274-4 declaramos que el presente trabajo de titulación denominado **“Comparación de la conductividad eléctrica de la miel de abejas melíferas y meliponas producidas en Manabí”** es de nuestra autoría.

Asimismo, autorizamos a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí para que realice la digitalización y publicación de este Proyecto en el repositorio digital de conformidad a lo dispuesto en el ART. 144 de la Ley Orgánica De Educación Superior.

La responsabilidad del contenido presente en este estudio corresponde exclusivamente a nuestra autoría y el patrimonio intelectual de la investigación pertenecerá a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

Manta, 16 septiembre de 2025.

Lo Certificamos;

Lucas Cedeño Robinson Steven

Lucas Cedeño Robinson Steven

Solis Lucas Jonathan Saul

Solis Lucas Jonathan Saul



	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A).	CÓDIGO: PAT-04-F-004
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	REVISIÓN: 1
		Página 1 de 1

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor(a) de la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnologías de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría de los estudiantes Lucas Cedeño Robinson, legalmente matriculado/a en la carrera de Agroindustria, período académico 2025-1, cumpliendo el total de 16 horas, cuyo tema del proyecto es **"Comparación de conductividad eléctrica de la miel de abejas melíferas y meliponas producidas en Manabí"**.

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad de este, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Lugar, Manta 19 de agosto de 2025.

Lo certifico,


Ing. Agropecuario Italo Pedro Bello Moreira
Docente Tutor(a)
Area: Agroindustria

Nota 1: Este documento debe ser realizado únicamente por el/la docente tutor/a y será receptado sin enmendaduras y con firma física original.

Nota 2: Este es un formato que se llenará por cada estudiante (de forma individual) y será otorgado cuando el informe de similitud sea favorable y además las fases de la Unidad de Integración Curricular estén aprobadas.



	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A).	CÓDIGO: PAT-04-F-004
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	REVISIÓN: 1
		Página 1 de 1

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor(a) de la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnologías de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría de los estudiantes Solís Lucas Jonathan Saul, legalmente matriculado/a en la carrera de Agroindustria, período académico 2025-1, cumpliendo el total de 16 horas, cuyo tema del proyecto es "**Comparación de conductividad eléctrica de la miel de abejas melíferas y meliponas producidas en Manabí**".

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad de este, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Lugar, Manta 19 de agosto de 2025.

Lo certifico,

Ing. Agropecuario Italo Pedro Bello Moreira
Docente Tutor(a)
Área: Agroindustria

Nota 1: Este documento debe ser realizado únicamente por el/la docente tutor/a y será receptado sin enmendaduras y con firma física original.

Nota 2: Este es un formato que se llenará por cada estudiante (de forma individual) y será otorgado cuando el informe de similitud sea favorable y además las fases de la Unidad de Integración Curricular estén aprobadas.

Agradecimientos y Dedicatoria

A lo largo de todos mis años de carrera, quiero expresar que me siento motivado, dándole gracias al apoyo que me han otorgado mis padres.

Quiero Agradecerle a mi Tutor Ing. Ítalo Bello por haberme recibió como su alumnado y haberme apoyado con la investigación.

Quiero Agradecerle al Ing. Cesar encargado del laboratorio de la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnología, por su colaboración en la realización de los análisis realizados.

Quiero dedicar este trabajo con todo mi corazón a mis hermanas, mis padres y abuelita quienes se preocupaban por mí, se los dije este trabajo es de ustedes gracias a su paciencia, comprensión y amor. Los Quiero

Finalmente, a mi compañero de esta investigación, darle mis más sinceros respetos, por haber confiado en mí.

Robinson Steven Lucas Cedeño.

Agradecimientos y Dedicatoria

Este trabajo representa el esfuerzo de varios meses, y no habría sido posible sin el apoyo de las personas que siempre han estado a mi lado.

Agradezco profundamente a mis padres, por su paciencia, su confianza y por estar presentes en cada momento importante de mi vida académica. Su apoyo ha sido fundamental para llegar hasta aquí.

También quiero dar las gracias a quienes, de una forma u otra, me motivaron a seguir adelante: amigos, compañeros y personas cercanas que creyeron en mí incluso cuando yo dudaba.

Cada palabra de aliento, cada gesto y cada conversación en el momento justo hicieron una gran diferencia. A todos ustedes, gracias.

Jonathan Saul Solis Lucas.



Tabla de contenido

Resumen	8
Abstract.....	8
Introducción	9
Metodología.....	12
Lugar de desarrollo.....	12
Muestra y Muestreo	14
Materiales y equipos	14
Determinación de la Conductividad eléctrica	14
Resultados	15
Análisis estadístico:	17
Discusiones.....	18
Significación estadística	19
Conclusiones	21
ANEXOS	22
Referencias	24

Resumen

Este estudio se centró en comparar los valores de conductividad eléctrica de las mieles producidas por abejas melíferas (*Apis mellifera*) y meliponas en la provincia de Manabí. En esta zona, ambas especies gozan de un entorno biodiverso para elaborar miel; sin embargo, la falta de estudios comparativos sobre la calidad de su miel genera incertidumbre acerca de las diferencias existentes entre ellas.

Las muestras empleadas fueron recolectadas en la zona sur de Manabí, específicamente en el recinto Quimis del cantón Jipijapa. La determinación de la conductividad eléctrica se realizó mediante el potenciómetro, un parámetro reconocido como uno de los más sólidos para estimar la calidad de la miel y recientemente admitido en estándares internacionales.

Los resultados reflejaron diferencias significativas entre ambas especies: las mieles de *Apis mellifera* mostraron valores de conductividad eléctrica entre 0,557 mS/m y 0,588 mS/m, mientras que las mieles de meliponas mostraron valores mucho más elevados, oscilando entre 1,37 mS/m y 1,40 mS/m. Esta desigualdad indica que las mieles de meliponas contienen una mayor cantidad de sales minerales, lo que se atribuye a su origen botánico.

Palabras clave: Abeja, conductividad eléctrica, manabí. melífera, melipona

Abstract

This study aimed to compare the electrical conductivity values of honey produced by honeybees (*Apis mellifera*) and honey bees in the province of Manabí. In this area, both species enjoy a biodiverse environment for honey production; however, the lack of

comparative studies on the quality of their honey creates uncertainty about the differences between them.

The samples used were collected in the southern area of Manabí, specifically in the Quimis area of the Jipijapa canton. Electrical conductivity was determined using a potentiometer, a parameter recognized as one of the most robust for estimating honey quality and recently accepted into international standards.

The results showed significant differences between the two species: *Apis mellifera* honeys showed electrical conductivity values between 0.557 mS/m and 0.588 mS/m, while melipona honeys showed much higher values, ranging from 1.37 mS/m to 1.40 mS/m. This inequality indicates that melipona honeys contain a higher amount of mineral salts, which is attributed to their botanical origin.

Key words: Bee, electrical conductivity, Manabí. honeybee, melipona

Introducción

Recientemente, se ha adicionado la determinación de la conductividad eléctrica dentro de los estándares internacionales de control de calidad de la miel, por crear un método rápido y sencillo. Durante mucho tiempo, el contenido de minerales se ha establecido mediante el ensayo de cenizas por calcinación. Sin embargo, este método es muy inexacto puesto que el peso del crisol que se utiliza es mucho mayor que el de las cenizas resultantes de la calcinación de la muestra. Asimismo, este método requiere una considerable duración de ejecución de la muestra, hasta la determinación definitiva. La conductividad eléctrica

está incorporada con una lista de compuestos como son los minerales, los ácidos orgánicos y proteínas, la miel puede apreciarse como un conductor eléctrico secundario, ya que está integrado por lo ya mencionada que son el contenido de minerales. (Colosimo & Galetti2012)

Diversos autores han expresado la sustitución de esta técnica por la medida de la conductividad eléctrica, de evaluación más rápida y sencilla, como un factor indicador de la naturaleza de las mieles. (Persana & Piro, 2004)

La conductividad eléctrica es el volumen de una disolución de miel al 20% de canalizar la electricidad. Esta correlación está directamente unida con el contenido en sales minerales. Las mieles con baja capacidad de minerales, que serán de colores claros, tendrán conductividades bajas. Y las mieles con altas capacidades de minerales, que serán de colores oscuros, tendrán conductividades altas. Las mieles de origen floral poseerán conductividades más bajas (y colores más claros) que las mieles de mieladas (más oscuras). (Pajuelo, 2011)

La miel es el componente natural dulce elaborado por la abeja *Apis mellifera* o por diferentes subespecies, a partir del néctar de las flores y de otras secreciones extra florales que las abejas liban, llevan, modifican, junta con otras sustancias, deshidratan, concentran y guardan en colmenas. (Ulloa, Mondragon, Resendiz, & Rosas, 2010)

Las abejas meliponas son percibidas por ser una variedad muy dócil al no contar con aguijón y su miel tiene propiedades diferentes a las de las abejas africanizadas. Estas abejas posibilitan un manejo diferente en cuanto a la elaboración de miel y son perfectas para el uso en el Ecuador (Ramirez, 2016).

La abeja doméstica o abeja melífera es, sin duda alguna, uno de los insectos más distinguidos por el hombre, pero quizá lo sea menos el hecho de que constituya uno de los más valiosos aliados del ser humano, gracias a su papel en la supervivencia de las plantas, entre ellas nuestros cultivos. La abeja melífera se sostiene del polen y del néctar que consigue de las flores. El polen, que se adhiere a diversas partes del cuerpo de la abeja, es transportado de flor en flor accediendo la fecundación de estos vegetales. (Apolo, 2012)

En la investigación titulado “Valoración comparativa de mieles de abeja de la Asociación de Producción Apícola de Chimborazo con mieles existentes en el mercado según norma NTE INEN 1572”, se determinaron múltiples parámetros físico-químicos característicos de la miel. En particular, los valores de conductividad eléctrica registrados oscilaron entre un mínimo de 0.11 mS/cm y un máximo de 0.38 mS/cm, lo que nos muestra la variabilidad en su contenido y calidad de las mieles analizadas. (Guangashi & Lilian, 2018)

En la investigación nombrada “Caracterización físico-química y análisis de la capacidad antimicrobiana de mieles de abeja sin aguijón (tribu Meliponini) en Ecuador”, se establecieron valores de conductividad eléctrica que oscilaron entre un mínimo de 0.12 mS/cm y un máximo de 0.35 mS/cm, reflejando la variabilidad en la composición mineral de las mieles analizadas. (Villacres M., 2022)

La evaluación de la conductividad eléctrica en mieles de *Apis mellifera* y *Melipona* es determinante para diferenciar su origen, calidad y autenticidad. Este factor, además de estar asociado con el contenido mineral y la acidez, permite asegurar estándares de calidad, proteger la denominación de origen y evitar fraudes.



Sin embargo, existen pocos estudios comparativos entre ambas especies, especialmente en regiones donde la apicultura y la meliponicultura son relevantes, lo que justifica la necesidad de esta investigación.

A pesar de la importancia de la conductividad eléctrica como indicador de calidad y origen en la miel, existe un desconocimiento considerable sobre los valores y factores que la determinan en las mieles de Melipona en comparación con las de *Apis mellifera*. Esta carencia limita el establecimiento de estándares de calidad y dificulta la valorización comercial de la miel de Melipona, lo que plantea la necesidad de investigar y comparar este parámetro entre ambas especies.

Metodología

Se analizaron 18 muestras de miel, 9 de *Apis mellifera* y 9 de *Melipona* spp., con tres repeticiones por muestra. La conductividad eléctrica se midió en uS/cm utilizando un conductímetro calibrado. Los datos fueron sometidos a análisis de varianza (ANOVA) y prueba de comparación de medias de Tukey ($\alpha = 0.05$)

Lugar de desarrollo

Este proyecto se realizó en los laboratorios de análisis y talleres de procesos del bloque de Agropecuaria, que forma parte de la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnologías de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM), ubicada en la ciudad de Manta, provincia de Manabí, Ecuador.

Tanto la miel de abejas melíferas (*Apis mellifera*) como la miel de abejas meliponas (*Melipona*) se recolectaron en la Comunidad de Quimis, Jipijapa (Figura 1).

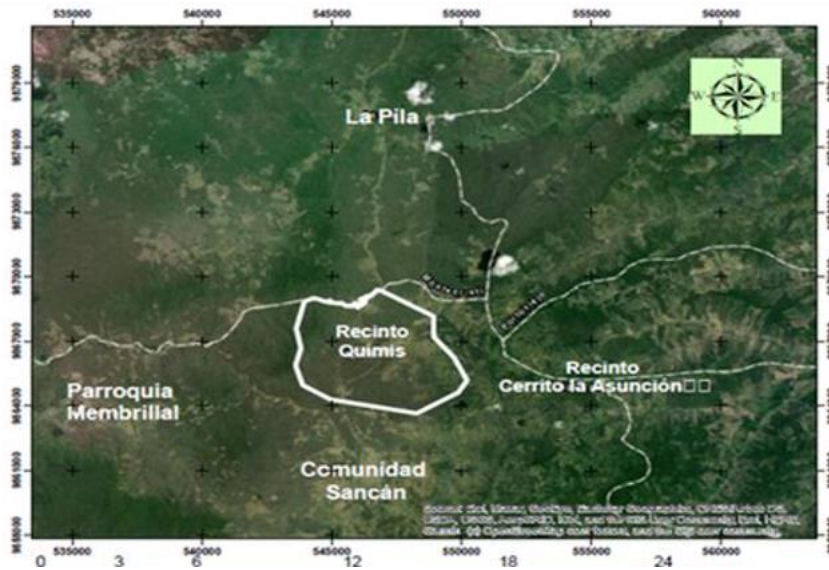


Figura 1

Nota: Mapa que muestra su ubicación Quimis, Jipijapa.

Tomada de (Gonzales, Cantos, Cedeño, & Vera, 2021)

Abeja melífera



Nota: abeja melífera. Tomada de (Ecos del Bosque, s.f)



Abejas melipona



Nota: Abeja Melipona. Tomada de (Arnold, 2020)

Muestra y Muestreo

Se recolectaron 300g de miel de abejas de melíferas y meliponas en la comunidad de Quimis, Jipijapa, una vez recolectadas se almacenaron a temperatura ambiente.

Materiales y equipos

El análisis se guiará NTE INEN 1572 Anexo A medición del parámetro de la conductividad eléctrica de la miel y para llevar a cabo el parámetro se emplearon materiales de laboratorio, como Vasos de precipitado, estufa, agitadores, probetas, agua destilada, envases de aluminio y el equipo llamado Multiparámetro.

El análisis fisicoquímico se realizó siguiendo el parámetro de la normativa ecuatoriana.

(Tabla 1)

Determinación de la Conductividad eléctrica

El método es válido para la determinación de la conductividad eléctrica de la miel en el rango de 0,1 - 3 miliSiemens por centímetro ($\text{mS} \cdot \text{cm}^{-1}$).



La conductividad eléctrica de una solución de 20 g de materia seca de miel en 100 mL de agua destilada se mide utilizando una célula de conductividad eléctrica. La determinación de la conductividad eléctrica se basa en la medición de la resistencia eléctrica, de la cual la conductividad eléctrica es el recíproco.

REQUISITOS	UNIDADES	MIN	MAX	METEDO DE ENSAYO
Conductividad eléctrica	mS/cm	-	0.8	Anexo A

Tabla 1. Parámetro fisicoquímico de la miel
Fuente: NTE INEN 1572

Resultados

FIGURA 4

Muestras	Repeticiones	Conductividad eléctrica (μ S/cm)
MF	1	0,588
MF	1	0,588
MF	1	0,588
MF	2	0,598
MF	2	0,598
MF	2	0,598
MF	3	0,557
MF	3	0,557
MF	3	0,557
MP	1	1,403
MP	1	1,403
MP	1	1,403
MP	2	1,397
MP	2	1,397
MP	2	1,397
MP	3	1,370
MP	3	1,370
MP	3	1,370

Tabla 2. Resultados de Conductividad eléctrica
Fuente: Elaboración Propia, 2025

En la tabla 2 se muestran los valores obtenidos durante el ensayo del parámetro de la determinación de conductividad eléctrica para ambas mieles Melíferas y Meliponas



Las mieles de melíferas mostraron un rango comprendido entre 0.55 y 0.58 mS/cm y las mieles de melipona obtuvieron un rango de 1.37 y 1.40 mS/cm.

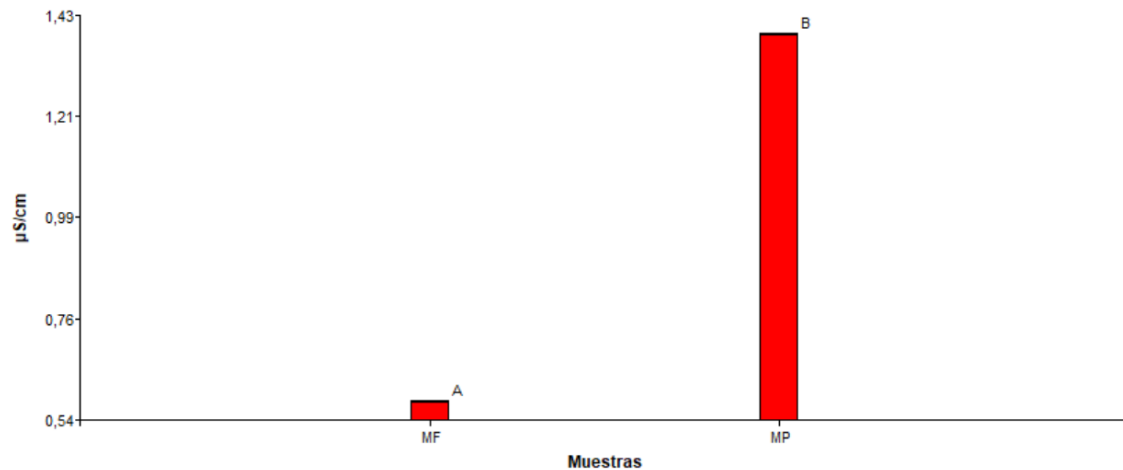


Gráfico 1. Comparación de muestras A y B

La conductividad eléctrica ($\mu\text{S/cm}$) de dos muestras distintas, etiquetadas como MF y MP.

Eje Y (vertical): Representa la conductividad eléctrica en microsiemens por centímetro ($\mu\text{S/cm}$), con un rango de valores entre 0.54 y 1.43 $\mu\text{S/cm}$.

Eje X (horizontal): Muestra dos tratamientos o condiciones diferentes: MF y MP

Altura de las barras:

MF: Conductividad ligeramente superior a 0.54 $\mu\text{S/cm}$.

MP: Conductividad cercana a 1.43 $\mu\text{S/cm}$.

Letras "A" y "B":

Estas letras indican diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, probablemente derivadas de un análisis estadístico como ANOVA seguido de una prueba post hoc (por ejemplo, Tukey

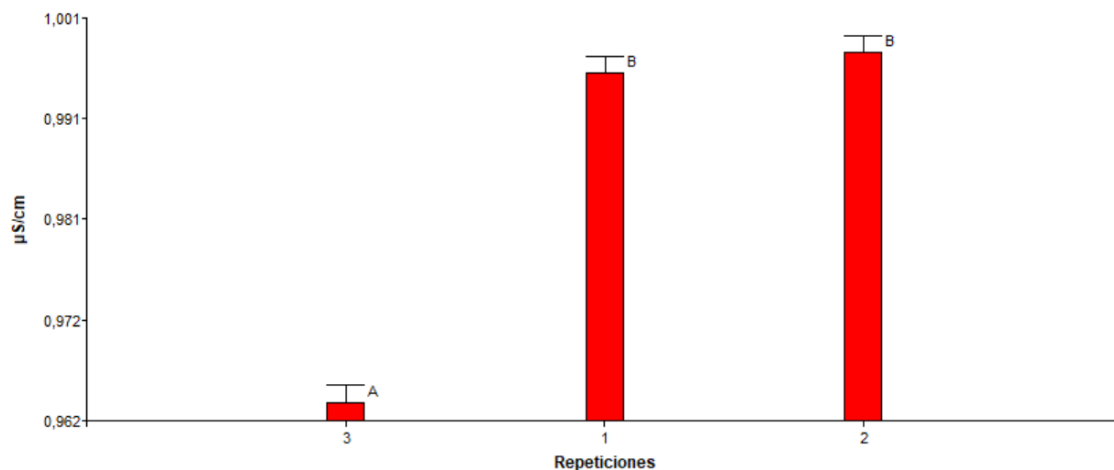


Gráfico 2. Tratamientos comparados por repeticiones:

MF: Conductividad ligeramente superior a 0.54 µS/cm.

MP: Conductividad cercana a 1.43 µS/cm.

Análisis estadístico:

Las letras "A" (MF) y "B" (MP) indican que hay diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos.

Esto sugiere que el tratamiento MP tiene un efecto significativamente mayor sobre la conductividad eléctrica que MF.

Implicaciones posibles:

MP podría tener una mayor concentración de sales o iones, lo que incrementa la conductividad.

Nueva tabla : 22/7/2025 - 9:30:14 - [Versión : 30/4/2020]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
µS/cm	18	1,00	1,00	0,41

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2,95	3	0,98	60370,55	<0,0001
Muestras	2,95	1	2,95	180843,43	<0,0001
Repeticiones	4,4E-03	2	2,2E-03	134,11	<0,0001
Error	2,3E-04	14	1,6E-05		
Total	2,95	17			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,00408

Error: 0,0000 gl: 14

Muestras	Medias	n	E.E.
MF	0,58	9	1,3E-03 A



MP 1,39 9 1,3E-03 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,00610

Error: 0,0000 gl: 14

Repeticiones Medias n E.E.

3 0,96 6 1,6E-03 A

1 1,00 6 1,6E-03 B

2 1,00 6 1,6E-03 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

El análisis de varianza muestra que existen diferencias altamente significativas en la conductividad eléctrica ($\mu\text{S/cm}$) entre las muestras evaluadas (MF y MP), con un modelo estadístico muy robusto ($R^2 = 1.00$, $\text{CV} = 0.41\%$). El efecto de las muestras fue el principal factor de variación ($F = 180843.43$, $p < 0.0001$), mientras que las repeticiones también mostraron diferencias significativas ($F = 134.11$, $p < 0.0001$). El test de Tukey confirmó que MF ($0.58 \mu\text{S/cm}$) y MP ($1.39 \mu\text{S/cm}$) son estadísticamente diferentes, al igual que las repeticiones, donde el grupo 3 difiere de los grupos 1 y 2. Estos resultados indican una alta precisión experimental y diferencias reales entre tratamientos.

Discusiones

El análisis de varianza evidenció diferencias altamente significativas entre los tipos de miel ($p < 0.0001$), con un coeficiente de determinación $R^2 = 1.00$, indicando que el modelo explica completamente la variabilidad observada. La miel melipona mostró una conductividad eléctrica promedio de $1.39 \mu\text{S/cm}$, significativamente superior a la miel melífera ($0.58 \mu\text{S/cm}$). La prueba de Tukey ratificó esta diferencia con una DMS de 0.00408

Se realizó un análisis comparativo de la conductividad eléctrica en muestras de miel de *Apis mellifera* (MF) y *Melipona spp.* (MP) con el objetivo de estimar su relación con la concentración de sales minerales. El análisis de varianza (ANOVA) indicó diferencias

altamente significativas entre los tipos de miel ($p < 0,0001$), con un coeficiente de determinación $R^2 = 1,00$, lo que indica que el modelo explica completamente la variabilidad observada.

La miel melipona expone una conductividad eléctrica promedio de $1,39 \mu\text{S/cm}$, significativamente superior a la de la miel melífera ($0,58 \mu\text{S/cm}$), lo que propone una mayor concentración de minerales, ácidos orgánicos y compuestos fenólicos. Estos resultados fueron reafirmados mediante la prueba de Tukey ($\text{DMS} = 0,00408$), donde las medias de ambos grupos fueron estadísticamente desiguales.

La elevada conductividad en la miel melipona puede estar asociada a su perfil bioactivo más complejo, lo que la posiciona como un alimento funcional con potencial nutracéutico superior. Estos hallazgos respaldan el uso de la conductividad eléctrica como un indicador fisicoquímico confiable para diferenciar tipos de miel y estimar su calidad nutricional y funcional.

Significación estadística

Las letras “A” y “B” sobre las barras indican que hay una diferencia estadísticamente significativa entre las dos muestras. Esto sugiere que el tipo de miel influye de manera clara en la conductividad eléctrica.

En la determinación de conductividad eléctrica para la miel de abejas melíferas sus valores están del dentro del rango de la normativa NTE INEN 1572, dándonos valores desde 0.55 mS/cm hasta 0.59 mS/cm .

Según Ingrid Lucero en su Análisis fisicoquímico de 8 marcas de miel de abeja con y sin Norma INEN-1572:2016 comercializadas en la zona sur del Distrito Metropolitano de



Quito, para verificar posibles adulteraciones. en 2023 en sus muestras osciló entre el rango de 0.20 y 0.57 mS/cm (Quinatona, 2023)

Para la especie de la miel melipona estos valores están por encima de los valores establecidos en la Normativa NTE INEN 1572, valores que oscilan entre 1.37 mS/cm y 1,40mS/cm.

Según Villacres Irina en su informe sobre Caracterización fisicoquímica y análisis de la capacidad antimicrobiana de mieles de abeja sin aguijón (Tribu Meliponini) en sus muestras para la determinacion de conductividad electrica oscilaron entre 0.12 y 0.35 mS/cm. (Villacres I., 2022)

Según Hanna instruments, estos datos de conductividad eléctrica están directamente vinculada con el contenido en sales minerales. Las mieles con bajos contenidos de minerales, que serán de colores claros, presentarán conductividades bajas. Y las mieles con elevados contenidos de minerales, que serán de aspectos oscuros, tendrán conductividades altas. Las mieles de origen floral tendrán conductividades más bajas (y colores más claros) que las mieles de mieladas (más oscuras). (Hanna instruments, s.f)

La miel oscura generalmente tiene un sabor fuerte y a menudo presenta un alto contenido mineral; la miel clara tiene un sabor más delicado. La popularidad de las mieles oscuras y claras cambia de país a país. El color puede ser también sinónimo de calidad, porque la miel se vuelve más oscura durante su almacenamiento si es climatizado. Sin embargo, algunos tipos perfectamente frescos y no climatizados pueden ser de color oscuro. (FAO, 2005)

Conclusiones

En conclusión, la miel de melífera del recinto Quimis Jipijapa cumple con los rangos establecidos con la norma NTE INEN 1572 de los requisitos del parámetro de conductividad eléctrica.

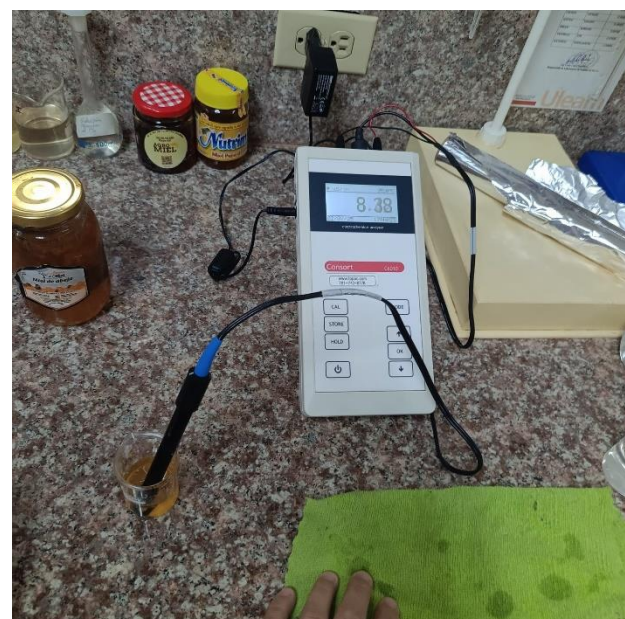
Por otra parte, la miel de melipona del recinto Quimis Jipijapa sus mediciones de conductividad eléctrica están por encima de los rangos establecidos para *Apis melífera* en la normativa, pero esto nos pensar en la gran concentración de sales minerales a su disposición.

La conductividad eléctrica es un marcador seguro para distinguir tipos de miel y estimar su calidad nutricional y funcional. La miel melipona destaca por su mayor contenido de compuestos bioactivos, lo que la convierte en una opción provechosa en el campo de los alimentos funcionales.

Esto puede ser a la variedad de flores y plantas que están dentro de la región, la cantidad de nutrientes que las mismas poseen, su ecosistema, o su estación en que mismas florecen para la creación de néctar en las abejas y en su miel, esto se debe a su origen botánico.

ANEXOS







Referencias

- Apolo. (7 de 3 de 2012). *Apis mellifera [Folleto]*. Obtenido de https://apolo.entomologica.es/cont/materiales/Triptico_Apis_mellifera_nivel2.pdf
- Arnold. (2020). *Las abejas y los meliponinos (abejas sin aguijón) [Fotografía]*. Obtenido de <https://fahho.mx/las-abejas-y-los-meliponinos-abejas-sin-aguijon/>
- Cabrera, C., Moreira, J., Ramirez, N. R., & Tapia, M. (11 de 2020). *EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD ARBÓREA EN ÁREAS DEGRADADAS DE LA COMUNIDAD QUIMISEN JIPIJAPA, MANABÍ, ECUADOR: EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD ARBÓREA [Fotografía]*. doi: <http://dx.doi.org/10.47230/unsum-ciencias.v4.n2.2020.216>
- Colosimo, J., & Galetti, V. (9 de 5 de 2012). *Evaluacion de la conductividaD electrica y otros parametros*. Recuperado el 7 de 7 de 2025, de https://www.edutecne.utn.edu.ar/cytal_frvm/CyTAL_2012/TF/TF011.pdf
- Ecos del Bosque. (s.f). *Apis mellifera [Fotografía]*. Obtenido de <https://ecosdelbosque.com/fauna/apis-mellifera>
- FAO. (2005). *La miel - Un alimento popular*. Roma. Obtenido de <https://www.fao.org/4/y5110s/y5110s05.htm#:~:text=La%20calidad%20de%20la%20miel&text=La%20miel%20oscura%20generalmente%20tiene,cambia%20de%20pa%C3%ADs%20a%20pa%C3%ADs>
- Gonzales, A., Cantos, C., Cedeño, M., & Vera, L. (21 de 03 de 2021). *Caracterizacion de la produccion apicola en un sistema cooperativo asociado al bosque seco*



- tropical [Fotografía]*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/351263322_Caracterizacion_De_La_Produccion_Apicola_En_Un_Sistema_Cooperativo_Asociado_Al_Bosque_Seco_Tropical
- Guangashi, L., & Lilian, E. (2018). *Valoración comparativa de mieles de abeja de la Asociación de Producción Apícola de Chimborazo con mieles existentes en el mercado según norma NTE INEN 1572*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- HANNA instruments. (s.f). *Control de calidad de las mieles, ¿qué medir?* Obtenido de <https://www.hannainst.es/blog/1609/Control-de-calidad-de-las-mieles>
- Pajuelo, A. (11 de 1 de 2011). *Control de calidad en mieles*. Recuperado el 8 de 7 de 2025, de ¿Qué medir?: https://colegioveterinario.cl/adjuntosNoticias/calidad_mieles.pdf
- Persana, L., & Piro, R. (2004). Main European unifloral honeys: descriptive sheets. *Apidologie*, 35(1), S38-S81. doi:10.1051/apido:2004049
- Quinatona, I. (2023). *Análisis fisicoquímico de 8 marcas de miel de abeja con y sin Norma INEN-1572:2016 comercializadas en la zona sur del Distrito Metropolitano de Quito, para verificar posibles adulteraciones*. Pontificia Universidad Católica Del Ecuador. Quito: PUCE- Quito. Obtenido de <https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/8240f405-302b-44cf-ae0a-7f956c85041c/content>
- Ramirez, J. (2016). *Producción y comercialización de miel de abejas meliponas en la ciudad de Quito [Tesis de grado]*. Obtenido de <https://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/5958>
- Ulloa, J., Mondragon, P., Resendiz, J., & Rosas, P. (29 de 11 de 2010). *La miel de abeja y su importancia*. Recuperado el 7 de 7 de 2025, de <http://fuente.uan.edu.mx/publicaciones/01-04/2.pdf>
- Villacres, I. (15 de 9 de 2022). *Caracterización físico-química y análisis de la capacidad antimicrobiana de mieles de abeja sin aguijón (Tribu Meliponini) en Ecuador*. Universidad de Sevilla, Sevilla. Obtenido de <https://idus.us.es/items/61036b91-aa2c-4b5c-bbea-c2b234fb2ef0>
- Villacres, M. (2022). *Caracterización físico-química y análisis de la capacidad antimicrobiana de mieles de abeja sin aguijón (Tribu Meliponini) en Ecuador*.