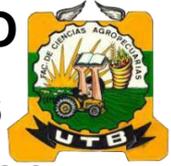




**UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**



**ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA Y**  
**VETERINARIA**  
**CARRERA DE AGROINDUSTRIA**

## **TRABAJO DE TITULACIÓN**

Componente práctico del examen de carácter Complexivo,  
presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito  
previo para obtener el título de:

**INGENIERA AGROINDUSTRIAL**

### **TEMA:**

Análisis del Proceso de Producción de Bebida Alcohólica Fermentada  
a Base de Miel Monofloral y Multifloral

### **AUTORA:**

Sonnia Alexandra Puga Lascano

### **TUTOR:**

Abg. Franklin Mόνtece Mosquera, MSc.

**Babahoyo – Los Ríos – Ecuador**

**2024**

## RESUMEN

El Hidromiel es una de las bebidas alcohólicas más antiguas del mundo, que es el resultado de la fermentación del alcohol con agua y levadura, apareció hace unos 700 años en civilizaciones tan diversas como India, China, Egipto, Irán y Persia, en su tiempo se llamaba el néctar de los dioses. La metodología que se uso fue de revisión bibliográfica. Los procesos modernos de elaboración, que emplean levaduras seleccionadas en ambientes controlados, ofrecen un mayor control sobre la fermentación, lo que se traduce en una mayor consistencia en sabor y calidad del producto final. La levadura *Saccharomyces cerevisiae* se destaca por su eficiencia en la fermentación, asegurando resultados óptimos. Las mieles monoflorales, como las de tomillo, acacia y lavanda, son apreciadas por su sabor y aroma únicos, ideales para la elaboración de hidromiel. Por otro lado, las mieles multiflorales, como las de flores silvestres y de bosque, ofrecen mayor disponibilidad y son más accesibles para la producción en gran escala. En conclusión, el proceso moderno con levaduras seleccionadas y el uso de mieles monoflorales ofrecen la combinación ideal para obtener un hidromiel de alta calidad y consistencia.

**PALABRAS CLAVES:** Fermentación, hidromiel, levadura.

## **SUMMARY**

Mead is one of the oldest alcoholic beverages in the world, which is the result of the fermentation of alcohol with water and yeast, appeared about 700 years ago in civilizations as diverse as India, China, Egypt, Iran and Persia, at the time it was called the nectar of the gods. The methodology used was a bibliographic review. Modern brewing processes, which use selected yeasts in controlled environments, offer greater control over fermentation, which translates into greater consistency in flavor and quality of the final product. *Saccharomyces cerevisiae* yeast stands out for its efficiency in fermentation, ensuring optimal results. Monofloral honeys, such as thyme, acacia and lavender, are appreciated for their unique flavor and aroma, ideal for mead production. On the other hand, multifloral honeys, such as wildflower and forest honeys, offer greater availability and are more accessible for large-scale production. In conclusion, the modern method with selected yeasts and the use of monofloral honeys offer the ideal combination to obtain a high quality and consistent mead.

**KEY WORDS:** Fermentation, mead, yeast.

## INDICE

RESUMEN.....	I
SUMMARY .....	II
1. CONTEXTUALIZACIÓN.....	1
1.1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	2
1.3. JUSTIFICACIÓN .....	3
1.4. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN.....	3
1.4.1. OBJETIVO GENERAL .....	3
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
1.5. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN.....	3
2. DESARROLLO .....	4
2.1. MARCO CONCEPTUAL.....	5
2.1.1. Historia de la Hidromiel.....	5
2.1.2. Procesos históricos de elaboración de hidromiel .....	5
2.1.3. Desarrollo de la Apicultura .....	5
2.1.4. Historia de la miel de abeja.....	6
2.1.5. Importancia de las abejas ( <i>Apis Mellifera</i> ).....	6
2.1.6. Organización de la colmena.....	6
2.1.6.1. La reina .....	6
2.1.6.2. Los zánganos.....	7
2.1.6.3. Las obreras.....	7
2.1.7. Tipos de mieles .....	7
2.1.7.1. Miel monofloral – Miel monovarietal.....	7
2.1.7.2. Miel multifloral .....	8
2.1.8. Fermentación alcohólica.....	8
2.1.9. Tipos de levaduras.....	9
2.1.10. Levadura ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ).....	10
2.1.11. Composición física y química de la miel .....	10
2.1.12. Beneficios de la miel de abeja .....	11
2.1.13. Composición nutricional.....	11
2.1.14. Miel de abeja .....	11
2.1.15. Etapas de elaboración de hidromiel .....	12
	III

2.1.15.1.	Recepción materia prima .....	12
2.1.15.2.	Preparación del mosto.....	12
2.1.15.3.	Pasteurización .....	12
2.1.15.4.	Adición de levadura .....	12
2.1.15.5.	Fermentación .....	12
2.1.15.6.	Trasiegos .....	13
2.1.15.7.	Maduración.....	13
2.1.15.8.	Clarificación.....	13
2.1.15.9.	Control de calidad del producto terminado .....	13
2.1.15.10.	Embotellado .....	14
2.1.16.	Procesos de elaboración de hidromiel .....	14
2.2.	MARCO METODOLOGICO .....	15
2.3.	RESULTADOS.....	15
2.4.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	16
3.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	18
3.1.	CONCLUSIONES .....	18
3.2.	RECOMENDACIONES.....	19
4.	REFERENCIAS Y ANEXOS.....	20
4.1.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	20
4.2.	ANEXOS.....	27

# 1. CONTEXTUALIZACIÓN

## 1.1. INTRODUCCIÓN

La producción mundial de miel de abeja muestra una importante concentración del 50% de la producción total de miel que está entre los países como China, Argentina, Turquía, Estados Unidos y Ucrania, el principal productor de miel es Asia, seguido de Europa y América. China representa el 22% del total, y también el mayor exportador. En 2012, el volumen de miel producida en el mundo alcanzó 1.592.700 toneladas, de las cuales China representó el 27,4% del volumen total, seguida de Turquía con el 5,53%, Argentina con el 4,75%, Ucrania con el 4,40% y Estados Unidos con el 4,19% (Campos *et al.*, 2018).

La producción de miel de abeja en el Ecuador involucra la provincia de Loja que cuenta con 325 apicultores registrados y 2429 colmenas registradas seguido de Manabí con 146 apicultores registrados y 1820 colmenas registradas, posteriormente con Santa Elena que cuenta con 144 apicultores y 828 colmenas luego Azuay con 118 apicultores y 854 colmenas registradas, mientras que en Chimborazo hay 1190 colmenas registradas pertenecientes a 114 apicultores (Villavicencio *et al.*, 2023).

En nuestro país actualmente hay una producción limitada de subproductos derivados de la miel de abeja para uso industrial. Por lo tanto, es importante agregar valor a los subproductos innovadores como el hidromiel y así buscar soluciones a posibles nuevas necesidades de subproductos en entornos locales, regionales, nacionales e internacionales (Vivanco *et al.*, 2020).

La apicultura es la cría y cuidado responsable de las abejas con el objetivo de extraer productos como la miel, propóleo, cera y jalea real, muchos de los cuales se utilizan con fines medicinales, nutricionales y para la elaboración de bebidas alcohólicas desde hace muchos años (Salazar *et al.*, 2023).

La miel de abeja es una sustancia dulce natural que las abejas de raza *Apis mellifera* producen a partir del néctar de las plantas, o de sus secreciones vivas, o de

las secreciones de insectos chupadores, que permanecen en sus partes vivas y que las abejas recolectan, transforman y utilizan con sus propias características, combinan estas sustancias que se depositan, se escurren, se almacenan y se dejan en el panal para que maduren y envejecan (García *et al.* 2022).

El hidromiel es una de las bebidas alcohólicas más antiguas del mundo, que es el resultado de la fermentación del alcohol con agua y levadura, apareció hace unos 700 años en civilizaciones tan diversas como India, China, Egipto, Irán y Persia, en su tiempo se llamaba el néctar de los dioses (Caicedo *et al.*, 2023).

El objetivo de esta investigación es dar a conocer a los pequeños, medianos apicultores y personas que se dediquen al cuidado y crianza de las abejas las bebidas alcohólicas fermentadas que se puede realizar con los diferentes tipos de miel de abejas y así poder transformarla en hidromiel que puede variar según su concentración, la cual se obtiene mediante la fermentación alcohólica de miel de abeja, agua y levadura, permitiendo obtener beneficios sustentables para los pequeños productores de miel, con una tecnología a su alcance que no demande mucho costo. En el aspecto económico, la generación de productos con la miel permitirá obtener mayores ganancias sin comprometer el medio ambiente.

## **1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La gran problemática que enfrenta el sector apícola es la falta de estímulo público y la escasa importancia otorgada a la apicultura que emergen como factores críticos que afectan directamente a los pocos apicultores y su producción, sin embargo, el alcance de esta problemática se amplifica al observar la ausencia de tecnología y tecnificación en procesos fundamentales como la extracción, envasado y etiquetado de los productos apícolas, obligando a los apicultores a depender de métodos artesanales (Rosillo *et al.*, 2020). Otra problemática es que la provincia de Los Ríos la falta de explotación o desarrollo de hidromiel es casi nula y se debe a aspectos como la falta de conocimiento y recursos para su producción.

### **1.3. JUSTIFICACIÓN**

Es importante realizar esta revisión bibliográfica sobre el análisis del proceso de producción de una bebida alcohólica fermentada a base de miel monofloral y multifloral porque es crucial para comprender la diversidad de métodos de producción, las características químicas de las mieles utilizadas, así como los microorganismos implicados en la fermentación lo que permite identificar mecanismos para mejorar su eficiencia. Además de comprender mejor los factores que influyen en la producción de hidromiel, implementando estrategias que optimicen los procesos, reduciendo costos y recursos, al tiempo que se mejora la calidad del producto final. Esto no solo es relevante para la industria de bebidas fermentadas, sino que también puede tener implicaciones en la sostenibilidad ambiental y la innovación en productos alimenticios.

### **1.4. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.4.1. OBJETIVO GENERAL**

Analizar el Proceso de Producción de Bebida Alcohólica Fermentada a Base de Miel Monofloral y Multifloral.

#### **1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Fundamentar teóricamente los diferentes procesos de elaboración de hidromiel.
- Identificar los diferentes tipos de miel de abeja y levaduras utilizados para la elaboración de hidromiel.

### **1.5. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

La presente investigación está enfocada dentro de los dominios de la Universidad Técnica de Babahoyo de Recursos agropecuarios, ambiente, biodiversidad y biotecnología. Pues, la temática de la presente investigación es “Analizar el Proceso de Producción de Bebida Alcohólica Fermentada a Base de Miel Monofloral y Multifloral”, el mismo que se encuentra enfocado en la línea de: Desarrollo agropecuario, agroindustrial sostenible y sustentable y en la sublínea de: Procesos Agroindustriales.

## **2. DESARROLLO**

## **2.1. MARCO CONCEPTUAL**

### **2.1.1. Historia de la Hidromiel**

La historia demuestra que el hidromiel fue la primera bebida alcohólica para consumo humano. En la cueva de las arañas de Bicorp (en Valencia) se descubrió una pintura que data de aproximadamente 7.000 años, que representa a un personaje que recolecta miel. Según los historiadores el Hidromiel fue un accidente y que posiblemente se dio de manera natural al caer agua de lluvia sobre la miel de abeja y está la diluyera, dado que la miel contiene levadura, favoreció el proceso de fermentación, consiguiendo así Aguamiel o más conocida como hidromiel (Rodríguez & Rubiano, 2019).

El hidromiel es una bebida a base de miel y agua potable fermentada con levadura de vino. Después de que el calentamiento destruye las bacterias naturales de la miel, su fermentación es probablemente una de las más antiguas antes del vino y también de la cerveza. Su contenido de alcohol ronda los 14° y la bebida se conoce desde hace unos 2000 años (Cabrera & Bastidas, 2022).

### **2.1.2. Procesos históricos de elaboración de hidromiel**

Uno de los procesos más antiguos y simples es la fermentación natural la cual se dejaba en un recipiente la mezcla de miel y agua y esto fermentaba espontáneamente, aprovechando las levaduras naturales presentes en el ambiente y en la miel (Arosemena *et al.*, 2018). En algunas civilizaciones antiguas, se fermentaba el hidromiel directamente en panales de abejas, aunque en ocasiones utilizaban el aguijón de abeja, la presencia de cera de abeja y otras sustancias en los panales influía en el sabor y la textura de la bebida (Rodríguez & Rubiano, 2019).

### **2.1.3. Desarrollo de la Apicultura**

La apicultura es una práctica muy antigua que se remonta a tiempos prehistóricos. Se cree que los primeros apicultores fueron cazadores-recolectores que recolectaban miel de colonias de abejas silvestres. Con el tiempo, la gente empezó a mantener abejas en colmenas para obtener una fuente más constante de miel y otros

productos. Los antiguos egipcios fueron los primeros en desarrollar técnicas avanzadas de apicultura, también era común en las antiguas Grecia y Roma. En la Edad Media, la apicultura se generalizó por toda Europa y se desarrollaron nuevas técnicas y herramientas de apicultura. La miel se convirtió en un producto muy valorado, utilizado tanto con fines alimentarios como medicinales y rituales (Silva *et al.*, 2022).

#### **2.1.4. Historia de la miel de abeja**

Desde la antigüedad la miel de abeja ha sido considerada en la alimentación humana y usada para fines medicinales, las abejas productoras de miel aparecieron hace unos 65.000 años. En el país del sur de África es donde se empezaron a producir alimentos hace 20.000 años, como lo demuestran las pinturas rupestres encontradas en países como Namibia. Por otro lado, hay constancia de la producción de miel en época prehistórica en la Península Ibérica, producto que se utilizaba no sólo como alimento sino también como combustible para las lámparas rupestres (Granoble *et al.*, 2022).

#### **2.1.5. Importancia de las abejas (*Apis Mellifera*)**

La presencia de la abeja (*Apis mellifera*) es un elemento importante en la parte ecológico y social en el país, es el resultado de diversos procesos que nos remontan a la cultura mesoamericana y al período colonial español es una actividad económicamente significativa que comenzó a mediados del siglo XX, desde entonces la especie de *Apis mellifera* habitan en casi todo el continente, y en las regiones más cálidas son casi exclusivamente africanas, proceso que se ha producido durante más de medio siglo desde su llegada al continente utilizan las diferentes flores para polinizarlas y están establecida en la mayoría de los ecosistemas de nuestro país (Baena *et al.*, 2022).

#### **2.1.6. Organización de la colmena**

##### **2.1.6.1. La reina**

Las abejas obreras alimentan a estas larvas con jalea real para aumentar su capacidad reproductiva y diferenciarlas de las abejas obreras normales, sale para ser

fecundada por zángano y esa fecundación dura varios años donde se dedica a poner huevos en cada celda para dar a luz nuevas obreras, tiene una vida máxima de 5 años, pero a los 2 años su vida se va degradando y hay que reemplazarla, las reinas vírgenes ponen huevos que eclosionan a los 15 o 16 días después (Marwaha, 2023).

#### **2.1.6.2. Los zánganos**

Las abejas macho nacen 24 días después de haber puesto los huevos la reina, el cuerpo incluida la cabeza es grande y redondeado y su función principal es fecundar a la reina, una vez que fecunda a la reina su vida termina porque el sistema reproductor se queda dentro del aparato reproductor de la reina desgarrándolo y produciéndole la muerte, los zánganos no poseen aguijón (Ocaña et al., 2021).

#### **2.1.6.3. Las obreras**

Estas abejas son las que más trabajan en la colmena, desde que nace una obrera se encarga de distintas tareas como: limpiadoras, nodrizas, constructoras, ventiladoras, polinizadoras y guardianas y no se alejan más de 1km en busca de flores, viven 45 días en verano y hasta 3 meses en otoño e invierno, son las más pequeñas de la colmena (Tarekegn & Ayele, 2020).

#### **2.1.7. Tipos de mieles**

##### **2.1.7.1. Miel monofloral – Miel monovarietal**

Esta miel se produce principalmente a partir del néctar de una especie eso quiere decir de una sola flor suele ser apreciada por su sabor y aroma únicos y, a veces, se considera superior a otros tipos de miel, las mieles monoflorales pueden ser:

- Miel de tomillo
- Miel de acacia
- Miel de trébol
- Miel de eucalipto
- Miel de alforfón

- Miel de lavanda
- Miel de Manuka
- Miel de tupelo
- Miel de azahar
- Miel de salvia
- Miel de brezo
- Miel de girasol (Mititelu et al., 2022).

#### **2.1.7.2. Miel multifloral**

Esta miel se elabora a partir del néctar de varios tipos de flores. Al ser elaborada a partir de una variedad de flores diferentes, su disponibilidad es mayor y su precio más bajo, las mieles multiflorales pueden ser:

- Miel de flores silvestres (Atocha, Pilahua, etc)
- Miel de bosque

#### **2.1.8. Fermentación alcohólica**

La fermentación alcohólica es la conversión anaeróbica de azúcares, principalmente hexosas como glucosa y fructosa, en etanol y dióxido de carbono, además produce una gran cantidad de subproductos porque sus propiedades biológicas afectan su desarrollo y requiere un largo tiempo de operación y diversas variables y parámetros de funcionamiento como: la concentración de azúcar, temperatura, pH, concentración de bacterias viables y las cepa bacteriana utilizada (López *et al.* 2019).

La fermentación alcohólica es un proceso biológico en el que la levadura *Saccharomyces cerevisiae* convierte el azúcar en alcohol, dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y energía, esta es una de las fermentaciones industriales más importantes y conocidas, puede producirse a partir de cualquier azúcar fermentable en condiciones favorables mediante la acción de la levadura (Lamas *et al.* 2023).

## 2.1.9. Tipos de levaduras

**Tabla 1:** Tipos de levaduras y sus beneficios.

<b>Tipos de levadura</b>	<b>Tiempo de fermentación</b>	<b>Temperatura de fermentación</b>	<b>Referencias</b>	<b>Beneficios</b>
Microorganismos nativos de maíz ( <i>Zea Mays</i> )	5 días	22-28 °C	(Gangl <i>et al.</i> , 2018)	Esta cepa de levadura se adapta al entorno local, lo que puede traducirse en una fermentación más robusta y eficiente, especialmente cuando se enfrentan a condiciones específicas de temperatura y pH.
<i>Saccharomyces bayanus</i>	11 días	22°C	(Basilio <i>et al.</i> , 2020)	Esta levadura es conocida por su tolerancia al etanol, manifiesta resistencia a la escasez de nutrientes, lo que le otorga ventajas en la elaboración de hidromiel a bajas concentraciones de sustrato.
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	15 días	22°C	(Tapiero <i>et al.</i> , 2018)	Las cepas de <i>Saccharomyces cerevisiae</i> tienen una buena tolerancia al alcohol, lo que es beneficioso para la fermentación completa de hidromieles con niveles de alcohol más altos.
<i>Saccharomyces exiguus</i>	10 días	27-33 °C	(Párraga <i>et al.</i> , 2020)	Esta levadura influye en la producción de aromas y ésteres durante la fermentación, agregando complejidad y carácter del hidromiel final.

<i>Candida utilis</i> ATCC9950	10 días	27-33 °C	(Párraga <i>et al.</i> , 2020)	Contribuye a la producción de compuestos aromáticos, influenciando positivamente el perfil sensorial del hidromiel.
-----------------------------------	---------	----------	-----------------------------------	---

#### 2.1.10. Levadura (*Saccharomyces cerevisiae*)

*Saccharomyces cerevisiae*, más conocida como levadura de cerveza, es un hongo ambiental muy extendido es un componente transitorio del tracto digestivo humano y del microbiota de la piel, taxonómicamente pertenece al filo *Ascomycota*, la clase *Hemicomycota*, el orden *Saccharomycetales* y la familia *Saccharomycetaceae*, es un hongo levaduriforme con paredes interiores lisas, yemas pleiotrópicas alargadas o conidias de esporas de 5-10 µm de diámetro exterior y hasta cuatro ascosporas esféricas u ovaladas en su interior, desarrolladas hasta convertirse en células esféricas elipsoidales (Jácome *et al.*, 2023).

#### 2.1.11. Composición física y química de la miel

Las propiedades físicas y químicas de la miel determinan su uso en alimentación y medicina, los componentes químicos de la miel incluyen azúcares, polifenoles, flavonoides, hidroximetilfurfural, peróxido de hidrógeno, metilglioxal, proteínas, enzimas, vitaminas y minerales, estas propiedades físicas influyen en el color, aroma, sabor y la conductividad al momento del producto final que es el hidromiel (Mohammed, 2022).

La composición física y química incluye el contenido de humedad (<25%), azúcares reductores (>65%), acidez (<0,2%), conductividad (néctar <0,8 mS/cm), contenido de sacarosa (5%), todas estas composiciones contribuyen a su valor nutricional, tamaño de partícula, sabor, textura, fermentación y calidad de almacenamiento (Sharma *et al.*, 2023).

Los hidratos de carbono que forman parte de la miel son fundamentalmente la fructosa (35-40 g/100 g), glucosa (30-35 g/100 g), sacarosa (5-10 g/100 g) y maltosa

(7,3 g/100 g), su valor energético varía entre 294 y 320 Kcal/100 g de miel- está dado por la glucosa y la fructosa. La acidez depende en gran medida de la fuente floral y se reporta valores de pH del néctar están entre 16,99 y 50 meq/kg, con valores de pH entre 3,5 y 4,5 caracterizados por la acidez, los ácidos orgánicos determinan estos valores y, por tanto, su estabilidad orgánica (García *et al.* 2022)

Los azúcares como la fructosa, la glucosa y la sacarosa son los principales carbohidratos de la miel, constituyen entre el 95 y el 99% también contiene otros carbohidratos disacáridos como maltosa, isomaltosa y algunos oligosacáridos y tetrasacáridos (Castillo *et al.* 2022).

#### **2.1.12. Beneficios de la miel de abeja**

Estudios recientes demuestran que la miel tiene propiedades antioxidantes, hepatoprotectoras, hipolipidémicas, hipoglucemiantes y antiobesidad, además de actividades anticancerígenas, antiateroscleróticas, hipotensoras, neuroprotectoras e inmunomoduladoras, estos beneficios pueden atribuir a su amplia gama de nutrientes, incluidos polisacáridos y polifenoles, que se ha demostrado que tienen varias propiedades beneficiosas (Wang *et al.*, 2023).

#### **2.1.13. Composición nutricional**

La composición nutricional de la miel incluye azúcares reductores, carbohidratos totales 82-95%, fructosa (28-44%), glucosa (22-38%), sacarosa (0,2-5%), maltosa (2-16%), y otros azúcares (0,1-8%) como metabolitos como esteroides, flavonoides, leucoantocianidinas y compuestos fenólicos (Vílchez & Flores, 2018).

#### **2.1.14. Miel de abeja**

La miel es una sustancia natural producida por las abejas a partir de la transformación del néctar que se recolecta en el entorno, para alimentar a los miembros de la colmena, sin embargo, desde tiempos inmemoriales el ser humano se ha beneficiado debido a sus innumerables beneficios nutricionales e incluso medicinales (Salazar *et al.*, 2023).

## **2.1.15. Etapas de elaboración de hidromiel**

### **2.1.15.1. Recepción materia prima**

La miel de abejas debe ser de excelente calidad para buscar los mejores resultados sensoriales en el producto, así como evitar la presencia de materias extrañas (rocas, partes de abejas u otros insectos, residuos de madera, fibras, etc.).

### **2.1.15.2. Preparación del mosto**

La naturaleza del hidromiel resultante está determinada por la proporción de dilución de la miel, siendo la más delicada cuando se mezcla a una proporción de 1:0.5 (miel y agua), y las otras variantes se crean a proporciones de 1:1, 1:2 y 1:3. En el caso de las mezclas con las concentraciones de azúcar más altas (como los tipos 1:0.5 y 1:1), se logran mediante la adición gradual de miel para evitar interrupciones en la fermentación debidas a presiones osmóticas excesivas.

### **2.1.15.3. Pasteurización**

Este método óptimo implica someter el material a un calentamiento de 65°C, manteniendo esta temperatura durante 15 a 20 minutos. Posteriormente, el enfriamiento puede llevarse a cabo mediante la adición de agua fría, previamente refrigerada, considerando el volumen final deseado, o utilizando un recipiente que permita sumergir la olla tan pronto como se complete el tiempo requerido.

### **2.1.15.4. Adición de levadura**

Se rehidrata 10g de levadura por 1L de mosto se homogeniza.

### **2.1.15.5. Fermentación**

Desde el inicio de la fermentación, se debe monitorear el contenido de grados Brix para determinar la conclusión de esta fase inicial. Por lo general, se informa un lapso de 16 a 23 días. Una vez que se logra un rendimiento adecuado en el proceso y se alcanza una concentración superior al 8-10 % v/v de etanol, se detiene la fermentación.

#### **2.1.15.6. Trasiegos**

Concluida la fase de fermentación, es esencial separar los sedimentos del producto, los cuales están mayormente compuestos por levaduras y materia orgánica. Este proceso puede llevarse a cabo mediante la parte superior del recipiente utilizando mangueras diseñadas para el contacto con alimentos, y la succión puede ser inducida mediante una jeringa desechable con una capacidad no inferior a 50 ml, garantizando la presión adecuada para transferir el líquido de un recipiente a otro.

#### **2.1.15.7. Maduración**

Durante la etapa de maduración, se llevan a cabo los trasiegos necesarios con el objetivo de eliminar la mayor cantidad posible de sedimentos. Es crucial mantener condiciones rigurosas de limpieza y desinfección en todo momento para prevenir la contaminación del producto.

#### **2.1.15.8. Clarificación**

En esta etapa se acelera la decantación natural de los sólidos con la adición de agentes clarificantes. La bentonita puede combinarse con la gelatina para lograr un proceso más eficiente. Para su aplicación, se mide la dosis y se agrega gradualmente a aproximadamente 10 veces su peso en agua. Después de reposar durante 48 horas, la mezcla se agita y se añade un volumen igual de agua. Al incorporar el clarificante al producto, se recomienda una agitación suave durante 5 minutos. Posteriormente, se detiene la agitación y se espera un período de 12 días antes de realizar el trasiego final.

#### **2.1.15.9. Control de calidad del producto terminado**

Al momento de embotellar el producto, resulta crucial verificar los parámetros finales de grados Brix y gravedad específica con el fin de calcular los niveles alcohólicos de la bebida.

### 2.1.15.10. Embotellado

Durante la fase de embotellado el lavado y desinfección de las botellas y tapas se realiza mediante inmersión, permitiendo que el agente desinfectante actúe durante al menos 10 minutos y deben tener la capacidad de soportar presión (Rodríguez & Rubiano, 2019).

### 2.1.16. Procesos de elaboración de hidromiel

**Tabla 2:** Procesos de elaboración de hidromiel.

Procesos de elaboración de hidromiel	Tipos de miel	Referencias	Características
Proceso Tradicional	Miel monofloral (Miel de encenillo)	(Tapiero y Salamanca 2018)	También conocido como proceso "a la antigua", implica mezclar miel y agua en un recipiente y dejar que la fermentación ocurra de forma natural, sin la adición de levaduras comerciales.
Proceso Moderno	Miel multifloral (Miel de bosque)	(Macas et al., 2023)	En este proceso, se utilizan levaduras seleccionadas para fermentar la miel y el agua en un ambiente controlado. Esto permite un mayor control sobre el proceso de fermentación y puede resultar en hidromieles más consistentes en términos de sabor y calidad.
Proceso de Carbonatación Natural	Miel monofloral (Miel de lavanda)	(Bardales et al., 2019)	En este proceso, el hidromiel se embotella antes de que la fermentación haya terminado por completo, lo que permite que se produzca dióxido de carbono de forma natural en la botella, carbonatando el hidromiel de forma natural.

Proceso de Envejecimiento en Barril	Miel multifloral (Miel de varias flores)	(Macas et al., 2023)	Se envejece el hidromiel en barriles de madera, lo que puede añadir sabores y aromas adicionales a la bebida.
-------------------------------------	--	----------------------	---

## 2.2. MARCO METODOLOGICO

Este estudio se clasifica como una investigación bibliográfica. Para llevar a cabo esta investigación, se consultaron diversas fuentes de información, como bibliotecas virtuales, textos actualizados, revistas, artículos, ponencias y congresos, que constituyen material bibliográfico científico. La información recopilada se procesó mediante técnicas de análisis, síntesis y resumen, con el propósito de extraer información relevante sobre el tema.

## 2.3. RESULTADOS

El proceso más adecuado para elaborar hidromiel es el proceso moderno, que utiliza levaduras seleccionadas en un ambiente controlado. Este proceso ofrece un mayor control sobre el proceso de fermentación, lo que puede resultar en una mayor consistencia en términos de sabor y calidad del hidromiel. Además, el uso de levaduras seleccionadas puede ayudar a evitar problemas como la contaminación por levaduras no deseadas. Aunque este proceso puede requerir más equipo y recursos, los beneficios en términos de calidad y consistencia del producto final pueden hacer que valga la pena la inversión adicional.

Las mieles monoflorales, como la de tomillo, acacia, trébol, eucalipto, lavanda, y Manuka, son apreciadas por su sabor y aroma únicos, lo que las hace ideales para la elaboración de hidromiel, ya que pueden aportar características distintivas al producto final. Por otro lado, las mieles multiflorales, como la de flores silvestres, bosque, ofrecen una mayor disponibilidad y un precio más bajo, lo que las hace más accesibles para la producción de hidromiel a mayor escala.

La levadura *Saccharomyces cerevisiae* se destaca como la mejor opción en términos de rendimiento de fermentación para la producción de hidromiel. Su alta tolerancia al alcohol garantiza una fermentación completa, especialmente en hidromieles con niveles de alcohol más altos, lo que se traduce en un mayor rendimiento en la conversión de azúcares en alcohol. Aunque otras levaduras como *Saccharomyces bayanus* también ofrecen ventajas, como su tolerancia al etanol y su eficiencia en condiciones de baja concentración de sustrato, *Saccharomyces cerevisiae* sigue siendo la elección óptima para obtener un rendimiento máximo y consistente en la producción de hidromiel.

#### **2.4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

La variedad de mieles como la de tomillo, acacia, trébol, eucalipto, alforfón y lavanda ofrece una amplia gama de sabores, aromas y propiedades nutricionales, lo que las hace populares tanto en la cocina como en la medicina tradicional. Según (Santos *et al.*, 2020), la miel de tomillo es conocida por su aroma herbal y propiedades antioxidantes, que pueden ayudar a combatir el estrés oxidativo en el cuerpo. Por otro lado, la miel de acacia, según (García *et al.*, 2019), se caracteriza por su sabor suave y delicado, lo que la hace ideal para endulzar alimentos y bebidas sin alterar su sabor original.

Los resultados de la identificación de diferentes tipos de miel para la elaboración de hidromiel revelan una diversidad significativa en la composición físico-química. Coincidiendo con los hallazgos de (Grosso *et al.*, 2018), quienes señalan que la miel monofloral de encenillo exhibe características únicas con un pH de 3,60, acidez del 53,2%, y grados Brix de 10,2, encontramos similitudes en nuestro estudio con la misma miel.

En comparación con (Romero *et al.*, 2022), quienes identificaron que la miel monofloral de lavanda proporciona un perfil sensorial semi dulce con aroma floral, nuestros resultados corroboran la influencia significativa de la fuente floral en el sabor y aroma del hidromiel. La variabilidad observada en nuestro resultado destaca la complejidad de estos perfiles sensoriales, indicando que la elección de la miel no solo

afecta las características físico-químicas sino también las organolépticas del producto final, teniendo una variación en el sabor, aroma y color.

En concordancia con (Basilio *et al.*, 2020), quienes destacan la tolerancia al etanol de la levadura *Saccharomyces bayanus*, encontramos en nuestro estudio que su uso conlleva un período de fermentación más prolongado (11 días). Esto contrasta con la eficiencia de *Saccharomyces cerevisiae*, que, según (Burini *et al.*, 2021), presenta una buena tolerancia al alcohol y requiere 15 días de fermentación. La elección de la levadura parece ser crucial, no solo por sus beneficios sino también por el impacto en el tiempo de fermentación.

Según (Tapiero *et al.*, 2018) argumentan a favor del proceso tradicional, también conocido como proceso "a la antigua", donde la fermentación ocurre de forma natural sin la adición de levaduras comerciales. Según estos autores, este método conserva mejor las características naturales de la miel monofloral, como la miel de encenillo, y permite que los sabores y aromas se desarrollen de manera más auténtica. Por otro lado, (Macas *et al.*, 2023) defienden el proceso moderno para la producción de hidromiel multifloral, donde se utilizan levaduras seleccionadas en un ambiente controlado. Estos autores sugieren que este método ofrece un mayor control sobre el proceso de fermentación, lo que resulta en una mayor consistencia en términos de sabor y calidad del producto final, como la miel de bosque.

### 3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 3.1. CONCLUSIONES

Basándonos en los resultados obtenidos, se puede concluir que las mieles utilizadas para la elaboración de hidromiel las más utilizadas son las monoflorales como la de tomillo, acacia, lavanda, entre otras, aportan características únicas y distintivas al producto final. Estas mieles son apreciadas por su sabor y aroma únicos, lo que las hace ideales para la elaboración de hidromiel. Por otro lado, las mieles multiflorales, como la de flores silvestres y de bosque, ofrecen una mayor disponibilidad y son más accesibles para la producción a mayor escala.

El proceso más adecuado para la elaboración de hidromiel es el proceso moderno, que utiliza levaduras seleccionadas en un ambiente controlado. Este enfoque ofrece un control preciso sobre el proceso de fermentación, lo que resulta en una mayor consistencia en el sabor y la calidad del producto final. La levadura *Saccharomyces cerevisiae* se destaca como la mejor opción en términos de rendimiento de fermentación, garantizando una fermentación completa y eficiente. Aunque otras levaduras como *Saccharomyces bayanus* también tienen ventajas, como la tolerancia al etanol y la eficiencia en condiciones de baja concentración de sustrato, *Saccharomyces cerevisiae* sigue siendo la elección óptima para obtener un rendimiento máximo y consistente en la producción de hidromiel.

### **3.2. RECOMENDACIONES**

Basándonos en los resultados y hallazgos de esta revisión bibliográfica sobre la elaboración de hidromiel a partir de diferentes tipos de miel de abeja, se derivan las siguientes recomendaciones:

Establecer estándares de calidad para los diferentes tipos de miel y levaduras utilizados en la elaboración de hidromiel podría beneficiar a la industria. Esto facilitaría la elección de ingredientes y procesos óptimos, contribuyendo a la coherencia en la producción y la satisfacción del consumidor.

Fomentar la utilización de mieles producidas localmente puede no solo impulsar la economía local, sino también ofrecer sabores y perfiles sensoriales distintivos asociados a las floraciones específicas de la región.

Implementar campañas educativas dirigidas a los consumidores sobre la diversidad de mieles y levaduras disponibles en la elaboración de hidromiel puede aumentar la apreciación y la demanda de productos artesanales.

Facilitar la colaboración entre la industria y la comunidad científica para garantizar un intercambio de conocimientos continuo. Esto podría incluir eventos, simposios o asociaciones que promuevan la investigación aplicada y la mejora constante de las prácticas de producción.

Estar atento a las tendencias del mercado relacionadas con la preferencia del consumidor por ciertos perfiles de sabor y variedades de hidromiel. Esto puede guiar la producción hacia segmentos específicos del mercado.

## 4. REFERENCIAS Y ANEXOS

### 4.1. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Ahmed, S., Sulaiman, S. A., Baig, A. A., Ibrahim, M., Liaqat, S., Fatima, S., Jabeen, S., Shamim, N., & Othman, N. H. (2018). Honey as a Potential Natural Antioxidant Medicine: An Insight into Its Molecular Mechanisms of Action. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2018, undefined-undefined. <https://doi.org/10.1155/2018/8367846>

Al-Kafaween, M. A., Alwahsh, M., Hilmi, A. B. M., & Abulebdah, D. H. (2023). Physicochemical Characteristics and Bioactive Compounds of Different Types of Honey and Their Biological and Therapeutic Properties: A Comprehensive Review. *Antibiotics*, 12(2), Article 2. <https://doi.org/10.3390/antibiotics12020337>

Arosemena, R., Castillo, A., Castillo, M., Castillo, V., Chen, R., Fuentes, A., & Jaramilo, B. (2018). Obtención de Etanol a base de la savia de la Palma de Corozo *Attalea Butyracea*. *Revista de Iniciación Científica*, 1(2), Article 2.

Baena-Díaz, F., Chévez, E., Ruiz de la Merced, F., Porter-Bolland, L., Baena-Díaz, F., Chévez, E., Ruiz de la Merced, F., & Porter-Bolland, L. (2022). Apis mellifera en México: Producción de miel, flora melífera y aspectos de polinización. Revisión. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 13(2), 525-548. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v13i2.5960>

Bardales, Á. D. N., Portal, R. M. R., & Garay, S. G. M. (2019). Determinación de las propiedades funcionales y sensoriales del hidromiel elaborado con Camu camu (*Myrciaria dubia*) y Aguaymanto (*Physalis peruviana*). *Investigación Valdizana*, 10(4), Article 4.

Basilio, A., López, V., Mellado, L., Pedraza, F., Molina, G., & Gurini, L. (2023). Apicultura argentina: Contexto fundacional y elementos de resiliencia del sector. *Revista de la Facultad de Agronomía*, 43, 24-34.

Basilio, A. M., Prieto, J. E., López, V. C., Mellado, L. M., Pascual, G., Pedraza, F., Fráncica, K., Álvarez, R., & Gurini, L. B. (2020). El Proceso de Fermentación en la producción artesanal de hidromiel y su evaluación sensorial. *Agronomía & Ambiente*, 40(1), Article 1. <http://agronomiayambiente.agro.uba.ar/index.php/AyA/article/view/106>

Beltrán, L. J. C., López, C. V., Nieto, F. G. B., & Sánchez, R. M. (2023). Incidencia de dos métodos de gasificación en las características organolépticas de hidromiel. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 5(4), Article 4. <https://doi.org/10.59169/pentaciencias.v5i4.657>

Burini, J. A., Eizaguirre, J. I., Loviso, C., & Libkind, D. (2021). Levaduras no convencionales como herramientas de innovación y diferenciación en la producción de cerveza. *Revista Argentina de Microbiología*, 53(4), 359-377. <https://doi.org/10.1016/j.ram.2021.01.003>

Cabrera, D. G. E., & Bastidas, J. M. R. (2022). Proceso de producción y comercialización de Hidromiel Ragnar. *Travesía Emprendedora*, 5(2), Article 2. <https://doi.org/10.31948/travesiaemprendedora.vol5-2.art3>

Caicedo, P., Dominguez, F., & Hidalgo, C. (2023). Utilización del hidromiel en técnicas de coctelería clásica. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 5(4), 292-302. <https://doi.org/10.59169/pentaciencias.v5i4.668>

Campos, M., Leyva, C., & Binaghi, M. (2018). *El mercado internacional de la miel de abeja y la competitividad de México*. Vol. XXXV(Núm 90), 87-123. <https://doi.org/2395-8715-remy-35-90-87>

Castillo Martínez, T., García Osorio, C., García Muñiz, J. G., Aguilar Ávila, J., Ramírez Valverde, R., Castillo Martínez, T., García Osorio, C., García Muñiz, J. G., Aguilar Ávila, J., & Ramírez Valverde, R. (2022). Azúcares y °Brix en miel de *Apis mellifera*, *Melipona beecheii* y miel comercial del mercado local en

Catapan, A., & Oliveira, A. G. de. (2019). Apicultura, desenvolvimento econômico e desenvolvimento rural em evidência. *Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento*, 8(2), Article 2.  
<https://doi.org/10.3895/rbpd.v8n2.10259>

Gangl, H., Lopandic, K., Tscheik, G., Mandl, S., Leitner, G., Wechselberger, K., Batusic, M., & Tiefenbrunner, W. (2018). *Fermentation characteristics of mead and wine generated by yeasts isolated from beehives of two Austrian regions*. Vol. 16(Num. 2), pag. 46-51. <https://doi.org/10.1101/300780>

García-Chaviano, M. E., Armenteros-Rodríguez, E., Escobar-Álvarez, M. del C., García-Chaviano, J. A., Méndez-Martínez, J., Ramos-Castro, G., García-Chaviano, M. E., Armenteros-Rodríguez, E., Escobar-Álvarez, M. del C., García-Chaviano, J. A., Méndez-Martínez, J., & Ramos-Castro, G. (2022). Composición química de la miel de abeja y su relación con los beneficios a la salud. *Revista Médica Electrónica*, 44(1), 155-167.

Gonçalves, J. R. S. M., Santos, E. M. S., Santos, H. O., Costa, I. C., Paixão, D. M., Alves, J. N., Neiva, R. J., & Costa, K. de S. (2019). Aspectos da apicultura. *Caderno de Ciências Agrárias*, 11, 1-10.

Granoble, P., Ávila, M., & Mora, R. (2022). *Producción de miel de abeja y su influencia en los ingresos económicos del cantón Jipijapa*. Vol. 7(No 2), 2174-2187. <https://doi.org/10.23857/pc.v7i2.3701>

Grosso, G. S., Tangarife, M. P. O., & Méndez, L. M. R. (2018). PROPIEDADES FÍSICOQUÍMICAS DE MIELES MONOFLORALES DE ENCENILLO DE LA ZONA ALTOANDINA EN BOYACÁ, COLOMBIA. *Química Nova*, 40, 854-864.  
<https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170084>

Hurtado, D. S. V., Ramírez, C. B., & Ortega, D. A. O. (2019). Desarrollo Productivo Apícola como fuente de mejoramiento socioeconómico Vereda

Corralejas Sotará Cauca. *Revista Científica Profundidad Construyendo Futuro*, 11(11), Article 11.

Iliá, G., Simulescu, V., Merghes, P., & Varan, N. (2021). The health benefits of honey as an energy source with antioxidant, antibacterial and antiseptic effects. *Science and Sports*, 36(4), Article 4. <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2020.10.005>

Jácome, C., Moreno, C., Mazabanda, R., Merino, D., & Patín, M. (2023). *Identificación y cuantificación de levaduras Saccharomyces Cerevisiae en la fermentación de mostos de vinos. Volumen 4*(Número 1), 2430. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i1.427>

Jimenez, A., Cantos, C., Cedeño, M., & Vera, L. (2021). *CARACTERIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN APÍCOLA EN UN SISTEMA COOPERATIVO ASOCIADO AL BOSQUE SECO TROPICAL. Vol.5*(No. 3), Pág. 47-60.

Lamas Pérez, Y., de Armas Martínez, A. C., Albernas Carvajal, Y., González Suárez, E., Lamas Pérez, Y., de Armas Martínez, A. C., Albernas Carvajal, Y., & González Suárez, E. (2023). ANÁLISIS PRELIMINAR DE LA FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA UTILIZANDO MEZCLAS DE JUGO DE LOS FILTROS, MIEL FINAL Y MELADURA. *Centro Azúcar*, 50(3). [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S2223-48612023000300035&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2223-48612023000300035&lng=es&nrm=iso&tlng=es)

Lindao, V., García, J., Espinoza, A., & Carrera, E. (2020). *Impacto de las Abejas (Apis mellifera L.) Como Agentes Polinizadores en el Rendimiento del cultivo de Arveja (Pisum sativum L.), Var. Televisión en el Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo. Vol. 6*(núm. 2), 836-860. <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v6i3.1252>

López de la Maza, L. E., Zumalacárregui de Cárdenas, L., Pérez Ones, O., López de la Maza, L. E., Zumalacárregui de Cárdenas, L., & Pérez Ones, O. (2019). Análisis de componentes principales aplicado a la fermentación

alcohólica. *Revista Científica de la UCSA*, 6(2), 11-19.  
<https://doi.org/10.18004/ucsa/2409-8752/2019.006.02.011-019>

Macas, D. J. P., Llivichuzca, A. C. Z., Timbi, J. R. Z., & Álvarez, L. R. G. (2023). Desarrollo de la bebida apícola Hidromiel en una variante alternativa, enriquecida con propóleos al 10 %. *Revista Ecuatoriana de Ciencia Animal*, 6(3), Article 3.

Marwaha, L. (2023). The Queen Honey Bee Duties in the Composite Colonies. *The Polyandrous Queen Honey Bee: Biology and Apiculture*, 35-56.  
<https://doi.org/10.2174/9789815079128112010003>

Medina, A. J. (2019). Fermentacion De La Miel Para Obtencion De Hidromiel *Revista Infometric@-Serie Ingeniería. Básicas y Agrícolas*, 1(1), Article 1.

Mititelu, M., Udeanu, D. I., Nedelescu, M., Neacsu, S. M., Nicoara, A. C., Oprea, E., & Ghica, M. (2022). Quality Control of Different Types of Honey and Propolis Collected from Romanian Accredited Beekeepers and Consumer's Risk Assessment. *Crystals*, 12(1), Article 1. <https://doi.org/10.3390/cryst12010087>

Mohammed, M. E. A. (2022). Factors Affecting the Physicochemical Properties and Chemical Composition of Bee's Honey. *Food Reviews International*, 38(6), Article 6.

Ocaña, L., Pérez, A., Fernández, T., Demedio, J., Ocaña, L., Pérez, A., Fernández, T., & Demedio, J. (2021). Parámetros biométricos de zánganos neonatos de la abeja melífera (*Apis mellifera* L.) y factores que los afectan en colmenas de Mayabeque, Cuba. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 55(2).  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S2079-34802021000200005&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2079-34802021000200005&lng=es&nrm=iso&tlng=es)

Parapouli, M., Vasileiadis, A., Afendra, A. S., & Hatziloukas, E. (2020). *Saccharomyces cerevisiae* and its industrial applications. *AIMS Microbiology*, 6(1), Article 1. <https://doi.org/10.3934/microbiol.2020001>

Párraga, M. A. T., Mero, M. L. L., Ochoa, S. J. B., & Campozano, E. G. D. (2020). Evaluación de levaduras en la producción de etanol a partir de melaza de caña de azúcar. *Revista ESPAMCIENCIA ISSN 1390-8103*, 11(2), Article 2. [https://doi.org/10.51260/revista\\_espamciencia.v11i2.193](https://doi.org/10.51260/revista_espamciencia.v11i2.193)

Rodríguez, N., & Rubiano, M. (2019). *PROCESO DE ELABORACIÓN DE HIDROMIEL* (Servicio Nacional de Aprendizaje-SENA). Centro de Biotecnología Agropecuaria. [https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/7441/Proceso\\_elaboracion\\_hidromiel.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/7441/Proceso_elaboracion_hidromiel.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Romero, S., Sánchez, J., & Díaz, L. (2022). CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS Y ORGANOLÉPTICAS DE HIDROMIELES ZULIANAS. *REDIELUZ*, 12(2), Article 2. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7438709>

Rosillo, W., Vivanco, I., Reyes, E., & Rodriguez, D. (2020). Análisis de las falencias del sector apicultor en la provincia del Guayas. *Espacios*, 41(50), 109-138. <https://doi.org/10.48082/espacios-a20v41n50p09>

Salazar Llorente, E. J., Alvarado Álvarez, H. J., Castro Cano, J. M., Sosa Arias, B. M., & Puga Lascano, S. A. (2023). Evaluación del contenido de hidroximetilfurfural en miel comercial y artesanal de Los Ríos-Babahoyo. *Journal of Science and Research: Revista Ciencia e Investigación*, 8(1), 57-79.

Sanchez, R. A. M., Carvajal, L. M. A., Pico, J. M. E., & Aguagallo, C. F. I. (2023). Características organolépticas de la miel de abeja (*Apis mellifera*) producida en apiarios de Ambato, provincia del Tungurahua. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), 2629-2641. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i2.5515](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5515)

Sharma, R., Thakur, M., Rana, K., Devi, D., & Bajiya, M. R. (2023). Honey, its Quality and Composition and their Responsible Factors. *International Journal of Bio-resource and Stress Management*, 14(Jan, 1), Article Jan, 1. <https://doi.org/10.23910/1.2023.3278a>

Silva, H. B., Sousa, S. da S., & Damião, G. S. (2022). Apicultura em Campo Maior, Piauí. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 17(1), Article 1. <https://doi.org/10.18378/rvads.v17i1.8716>

Stanzer, D., Čiča, K. H., Blesić, M., Murtić, M. S., Mrvčić, J., & Spaho, N. (2023). Alcoholic Fermentation as a Source of Congeners in Fruit Spirits. *Foods*, 12(10), Article 10. <https://doi.org/10.3390/foods12101951>

Tapiero, J., Soleno, R., Marín, Carlos, & Salamanca, G. (2018). *Cinética de la fermentación de hidromiel monofloral elaborada a partir de miel de Acacia mangium Willd colectada en Villanueva, Casanare. Vol 25(No 40)*, pag. 43-58.

Tarekegn, K., & Ayele, A. (2020). Impact of improved beehives technology adoption on honey production efficiency: Empirical evidence from Southern Ethiopia. *Agriculture & Food Security*, 9(1), 7. <https://doi.org/10.1186/s40066-020-00258-6>

Vílchez, H., & Flores, O. (2018). Efecto sobre la concentración de glucosa, colesterol y triglicéridos en ratas albinas alimentadas a dosis repetidas (28 días) con miel de abeja en etanol. *Horizonte Médico (Lima)*, 18(4), Article 4. <https://doi.org/10.24265/horizmed.2018.v18n4.09>

Villavicencio Morejón, B. X., Rosillo Toro, W. V., Sisalema Morejón, L. A., Vivanco Hidalgo, I. M., Villavicencio Morejón, B. X., Rosillo Toro, W. V., Sisalema Morejón, L. A., & Vivanco Hidalgo, I. M. (2023). Análisis de las brechas tecnológicas en la provincia del Guayas. *Cofin Habana*, 17(1). [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S2073-60612023000100004&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2073-60612023000100004&lng=es&nrm=iso&tlng=es)

Vivanco, I., Rosillo, W., Villavicencio, B., & Macias, V. (2020). *El mercado de la producción de miel de abeja en la provincia del Guayas. Vol. 41(29)*, 318-328.

Wang, H., Li, L., Lin, X., Bai, W., Xiao, G., & Liu, G. (2023). Composition, functional properties and safety of honey: A review. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 103(14), Article 14. <https://doi.org/10.1002/jsfa.12720>

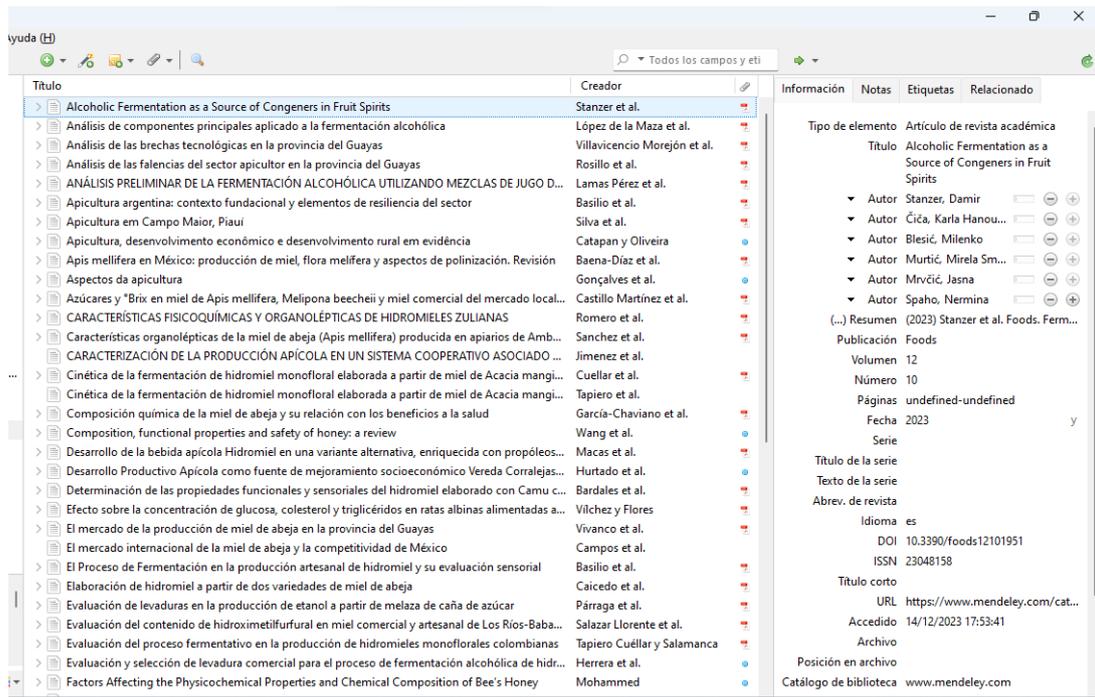
## 4.2. ANEXOS

The screenshot shows the Elsevier website interface for the journal 'Revista Internacional de Acupuntura'. At the top, there is the Elsevier logo and navigation links for 'Revistas', 'Cursos', 'Call for papers', 'Artículos más leídos', and 'Colecciones'. A search bar is present with the text 'Buscar artículos'. Below the search bar, there are navigation options: 'Inicio', 'Todos los contenidos', 'Publique su artículo', 'Acerca de la revista', and 'Métricas'. The main article title is 'La miel: producto alimenticio y medicinal eficaz contra la inflamación, la tos y la ronquera'. It includes the volume information 'Vol. 4. Núm. 1. es páginas 48-51 (Enero 2010)', the DOI '10.1016/S1887-8369(10)70013-2', and the abstract 'Honey - Effective against inflammation, cough and hoarseness'. A badge indicates that the article has received 44533 visits.

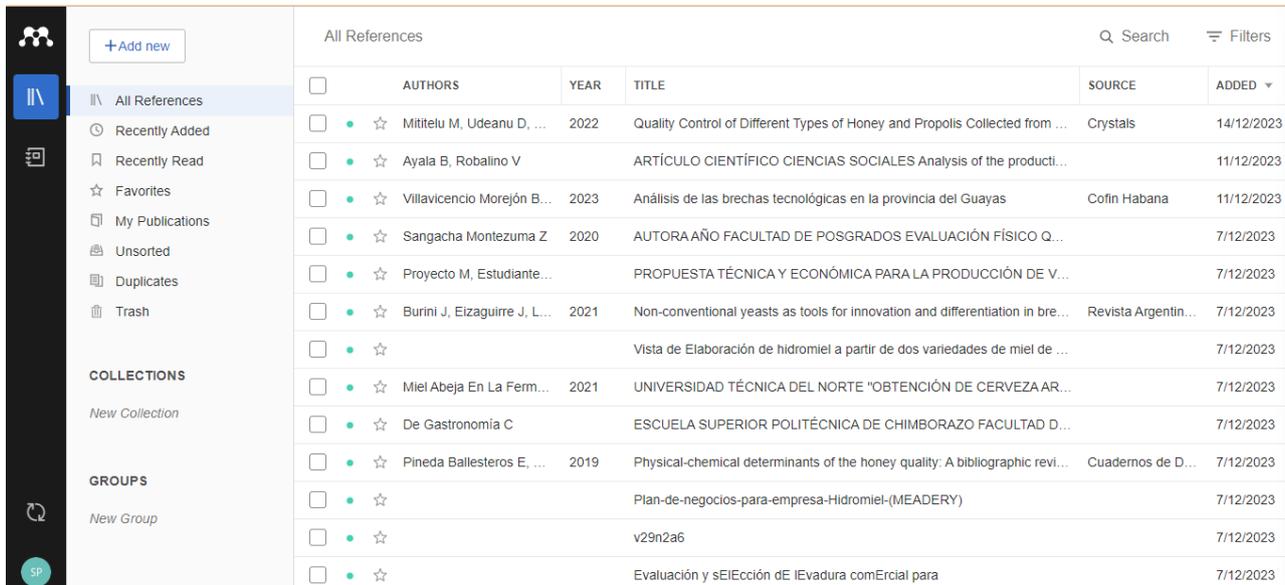
### Anexo 1: Base de datos ELSIER.

The screenshot shows the Mendeley search results for the query 'HONEY BEE'. The search bar at the top contains 'HONEY BEE' and a 'Search' button. Below the search bar, there are 29,757 results. The results are sorted by 'Most relevant'. The first result is a review article titled 'Viral impacts on honey bee populations: A review' by Amjad Ullah, Ivana Tlak Gajger, and Syed Ishtiaq Anjum, published in the Saudi Journal of Biological Sciences (2021). The second result is an article titled 'Honey bees as biomonitors of environmental contaminants, pathogens, and climate change' by Morgan M. Cunningham, Lan Tran, and M. Marta Guarna, published in Ecological Indicators (2022). The interface includes filters for 'YEAR' and 'DOCUMENT TYPE', and a 'Speaker (Realtek(R) Audio): 86%' notification at the bottom right.

### Anexo 2: Base de datos Mendeley.



### Anexo 3: Gestor Bibliográfico Zotero.



### Anexo 4: Gestor Bibliográfico Mendeley.