

## Formulation of healthy gummies in addition of a non-psychoactive cannabinoid CBD

### Formulación de gomitas saludables en adición de un cannabinoide no psicoactivo CBD

#### Autores:

Cando-Pullupaxi, Kely Estefania  
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI  
Estudiante  
La Maná - Ecuador  
 [kely.cando4912@utc.edu.ec](mailto:kely.cando4912@utc.edu.ec)  
 <https://orcid.org/0009-0008-5342-985>

Yugcha-Andino, Diego Sebastián  
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI  
Estudiante  
La Maná - Ecuador  
 [diego.yugcha7725@utc.edu.ec](mailto:diego.yugcha7725@utc.edu.ec)  
 <https://orcid.org/0009-0001-2457-5162>

Ing. Carrera-Borja, Washington Xavier, MSc.  
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI  
Docente  
La Maná - Ecuador  
 [washington.carrera3625@utc.edu.ec](mailto:washington.carrera3625@utc.edu.ec)  
 <https://orcid.org/0000-0002-9237-7563>

Fechas de recepción: 06-DIC-2024 aceptación: 07-ENE-2025 publicación: 15-MAR-2025

 <https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>  
<http://mqrinvestigacion.com/>



## Resumen

La creciente demanda de productos que favorezcan el bienestar físico y mental ha impulsado el desarrollo de alimentos funcionales, como las gomitas enriquecidas con cannabidiol (CBD), un compuesto de la planta *Cannabis sativa* conocido por sus propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y ansiolíticas. Este estudio se centró en la formulación de gomitas con diferentes concentraciones de CBD (0.1 mL, 0.3 mL y 0.5 mL) utilizando pulpas de frutas como mora, naranjilla y maracuyá, respectivamente. Los ingredientes principales incluyeron glucosa, azúcar, ácido cítrico, agar-agar, grenetina y agua, y el proceso de elaboración consistió en cocinar las pulpas de fruta, disolver los ingredientes sólidos, añadir el CBD y vaciar la mezcla en moldes esterilizados. Se realizaron evaluaciones sensoriales, fisicoquímicas y microbiológicas. En términos organolépticos, la muestra comercial presentó una mayor aceptación en apariencia, sabor, olor, color y textura en comparación con la muestra propia de maracuyá. Entre los tratamientos evaluados, el de maracuyá (996) obtuvo la mayor calificación de aceptabilidad (7.5), superando a los de mora (334) y naranjilla (406). A nivel fisicoquímico, los sólidos solubles (°Brix) oscilaron entre 7.3 y 8.7, con una tendencia al alza, mientras que el pH se mantuvo estable (1.2-1.25) y los sólidos disueltos totales (TDS) aumentaron de 352 a 380 ppm, indicando una posible concentración de compuestos. En el análisis microbiológico obtuvimos los resultados esperados de las tres formulaciones, que se encuentran dentro de los parámetros aceptados mencionados NTE INEN 2217-2012 en cuanto a aerobios mesófilos, coliformes totales, mohos y levaduras.

**Palabras clave:** Ansiolíticas; Cannabis Sativa; Cannabidiol; Grenetina; Termofenoles.



## Abstract

The growing demand for products that support physical and mental well-being has driven the development of functional foods, such as gummies enriched with cannabidiol (CBD), a compound from the *Cannabis sativa* plant known for its antioxidant, anti-inflammatory, and anxiolytic properties. This study focused on the formulation of gummies with different concentrations of CBD (0.1 mL, 0.3 mL, and 0.5 mL) using fruit pulps such as blackberry, naranjilla, and passion fruit, respectively. The main ingredients included glucose, sugar, citric acid, agar-agar, gelatin, and water, and the brewing process involved cooking the fruit pulps, dissolving the solid ingredients, adding the CBD, and emptying the mixture into sterilized molds. Sensory, physicochemical and microbiological evaluations were carried out. In organoleptic terms, the commercial sample showed a greater acceptance in appearance, taste, smell, color and texture compared to the passion fruit sample itself. Among the treatments evaluated, passion fruit (996) obtained the highest acceptability rating (7.5), surpassing blackberry (334) and naranjilla (406). At the physicochemical level, soluble solids ( $^{\circ}$ Brix) ranged between 7.3 and 8.7, with an upward trend, while pH remained stable (1.2-1.25) and total dissolved solids (TDS) increased from 352 to 380 ppm, indicating a possible concentration of compounds. Microbiologically, blackberries had the highest load of mesophilic aerobes, while passion fruit had a lower total count, although with a higher concentration of coliforms, suggesting differences in stability and conservation potential between treatments.

**Keywords:** Anxiolytics; Cannabis Sativa; Cannabidiol, Gelatin; Thermophenols.



## Introducción

El desarrollo de alimentos funcionales responde a una creciente necesidad en la sociedad actual de consumir productos que contribuyan al bienestar físico y mental (Arias, Quispe , & Arcata, 2024). En este contexto, los cannabinoides no psicoactivos como el cannabidiol (CBD), han emergido como compuestos de interés por sus propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y ansiolíticas. Sin embargo, existe una limitada oferta de productos alimenticios que integren estos beneficios terapéuticos en presentaciones atractivas y prácticas para el consumidor (US FoodDrug, 2019).

En relación con ello, Serra et al. (2018) manifiesta acerca de los cannabinoides que, son compuestos orgánicos clasificados dentro del grupo de los terpenofenoles y derivados de la planta *Cannabis sativa*, cuyas sustancias tienen la capacidad de activar receptores cannabinoides en el cuerpo humano, particularmente en diversas áreas del sistema nervioso. Además, es relevante mencionar que el término “cannabinoides” no se limita únicamente a las moléculas presentes en la *Cannabis sativa*, sino que también incluye compuestos de origen natural y sintético. Cabe resaltar que, originalmente, el uso de la palabra “cannabinoides” se refería específicamente a un grupo de metabolitos secundarios característicos de esta planta, conocidos actualmente como “fitocannabinoides”, los cuales son responsables de sus efectos farmacológicos distintivos (UNODC;, 2023).

Al respecto, desde un enfoque teórico, Bedoya & Arango (2020) destacan que el CBD ha sido ampliamente estudiado por su capacidad para interactuar con el sistema endocannabinoide del cuerpo humano, regulando procesos esenciales como el estrés, la inflamación y el sueño. A diferencia del tetrahidrocannabinol (THC), el CBD no posee efectos psicoactivos, lo que lo convierte en un compuesto seguro y adecuado para su incorporación en alimentos funcionales. En este sentido, sus propiedades resaltan su



potencial como ingrediente clave en la formulación de productos que promuevan la salud integral (Ventura, 2024).

Sin embargo, la formulación de gomitas de CBD enfrenta varios desafíos, principalmente en términos de consistencia, homogeneidad y vida útil. Para garantizar una consistencia adecuada, es crucial lograr una mezcla uniforme, emplear agentes gelificantes apropiados y mantener un control preciso de la temperatura. En cuanto a la homogeneidad, se requiere una distribución exacta del CBD y la realización de pruebas continuas para asegurar una dosificación precisa. Por otro lado, la vida útil del producto, afectada por factores como la exposición a la luz, calor y humedad, puede ser prolongada mediante el uso de conservantes naturales y empaques herméticos (FoodTech, 2024).

En este contexto, las innovaciones tecnológicas, como la encapsulación, junto con los estándares industriales en la investigación sobre cannabinoides, apertura nuevas oportunidades para desarrollar productos que integren salud, seguridad y beneficios terapéuticos, respondiendo a las crecientes demandas de los consumidores actuales. Estas tecnologías avanzadas pueden mejorar tanto la estabilidad del producto como la eficacia del CBD en su uso dentro de alimentos funcionales, ofreciendo soluciones para los problemas que pueden surgir durante la formulación (Gómez & García, 2022).

De hecho, la investigación reciente de Sancho (2022), refuerza este enfoque al desarrollar un producto alimenticio funcional que incorpora CBD en polvo. En su tesis, titulada “Formulación y caracterización de gomitas masticables a base de CBD con fines medicinales”, formuló tres variantes de gomitas con diferentes concentraciones de CBD (T1: 0,9 %, T2: 0,12 % y T3: 0,15 %) y las analizó mediante cromatografía líquida HPLC, obteniendo contenidos de CBD de 0,108 % y 0,162 %, sin detección de THC. Dicho estudio destaca la importancia de la precisión en la dosificación y la calidad del producto final (Fernando, 2023).



Además, a través de un análisis sensorial realizado con 30 jueces no entrenados, se determinó que la variante T2, con 0,12 % de CBD, fue la más aceptada luego de la aplicación de un análisis sensorial y la aceptación de los parámetros organolépticos. Finalmente, un análisis de estabilidad mediante pruebas aceleradas estableció una vida útil de tres meses para el producto, lo que subraya la importancia de la estabilidad y la durabilidad en la formulación de gomitas de CBD. Tales avances científicos y tecnológicos, junto con estudios específicos como el de Sancho, permiten vislumbrar el futuro prometedor de los productos con CBD en el mercado de alimentos funcionales (Fuentes & Acurio , 2020).

Por lo tanto, con un antecedente previo el objetivo de la investigación es desarrollar gomitas saludables enriquecidas con cannabidiol (CBD), un cannabinoide no psicoactivo, evaluando sus propiedades fisicoquímicas y organolépticas para determinar su potencial como producto alimenticio funcional. Para ello, se llevará a cabo la formulación de gomitas con diferentes concentraciones de CBD, buscando optimizar su consistencia, homogeneidad y vida útil. A través de pruebas rigurosas de análisis de olor, textura, sabor, color, apariencia y aceptabilidad, se pretende establecer las características que hacen del producto una alternativa atractiva y viable para el consumidor.

## **Materiales y Métodos**

En este estudio, se desarrollaron tres formulaciones de gomitas utilizando pulpas de frutas con la incorporación de CBD, empleando los siguientes materiales y procedimientos.

### **Materiales:**

Los ingredientes utilizados en las formulaciones de gomitas fueron los siguientes:



**Tabla 1.**

*Descripción de ingredientes por formulación.*

<b>Ingrediente</b>	<b>T<sup>1</sup> (334)</b>	<b>T<sup>2</sup> (406)</b>	<b>T<sup>3</sup>(996)</b>
Glucosa	31 g	31 g	31 g
Azúcar	25 g	25 g	25 g
Ácido cítrico	0.75 g	0.75 g	0.75 g
Pulpa de fruta	50 g (Mora)	50 g (Naranja)	50 g (Maracuyá)
Agua	50 mL	50 mL	50 mL
Agar-agar	5 g	5 g	5 g
Grenetina	10 g	10 g	10 g
CBD	0.1 mL	0.3 mL	0.5 mL

**Fuente:** Cando Kely, Yugcha Diego (2024)

La tabla presenta la descripción de ingredientes utilizados en tres formulaciones de un producto (T<sup>1</sup>, T<sup>2</sup> y T<sup>3</sup>). Todas las formulaciones contienen las mismas cantidades de glucosa, azúcar, ácido cítrico, agua, agar-agar y grenetina, variando únicamente la pulpa de fruta (mora, naranja y maracuyá) y la cantidad de CBD (0.1 mL, 0.3 mL y 0.5 mL respectivamente).

Los equipos utilizados durante el proceso de elaboración fueron los siguientes:

Tabla 2. Descripción de equipos y su uso

<b>Equipo</b>	<b>Modelo</b>	<b>Función</b>
<b>Espectrofotómetro</b>	Espectrofotómetro	Identificación de polifenoles en las pulpas de frutas
<b>Refractómetro</b>	Refractómetro digital (BOECO, Germany)	Medición de los grados Brix
<b>Potenciómetro</b>	Multiparámetro (STRIRER, PL-700PC)	Medición del pH y sólidos totales
<b>Centrífuga</b>	TGGL20MW	Identificación de polifenoles
<b>Balanza analítica</b>	AS 520.R2 PLUS (RADWAG)	Pesaje de los ingredientes

**Fuente:** Cando Kely, Yugcha Diego (2024)



## Métodos:

1. Preparación de las formulaciones: Se prepararon tres formulaciones de gomitas utilizando diferentes pulpas de frutas: mora, naranjilla y maracuyá. A cada formulación se le incorporó una cantidad específica de CBD para obtener diferentes concentraciones: 0.1 mL- 0.3 mL y 0.5 mL.
2. Cocción:
  - En primer lugar, se cocinó la pulpa de fruta correspondiente a cada formulación durante 2 minutos a fuego medio para asegurar la liberación de sus compuestos.
  - Posteriormente, se añadió agua, seguida por los ingredientes sólidos como glucosa (31 g), azúcar (25 g) y ácido cítrico (0.75 g) para evitar la formación de grumos durante la mezcla. La cocción se mantuvo durante 5 minutos para asegurar la adecuada disolución de los ingredientes.
3. Al finalizar el proceso de cocción, se incorporó el extracto aislado del cáñamo de CBD al 5% hidrosoluble correspondiente a cada formulación.
4. Colocación de jarabes en moldes utilizando desmold para facilitar el desmontaje de las gomitas, con el fin de obtener las formas características de las gomitas. Las gomitas se dejaron enfriar a temperatura ambiente durante varias horas para permitir la solidificación de la mezcla, una vez solidificadas, las gomitas fueron retiradas de los moldes y se almacenaron para su posterior análisis.
5. Evaluación sensorial: Tras la elaboración de las gomitas, se llevó a cabo una evaluación sensorial comparando la formulación más aceptada con una muestra comercial. La evaluación se centró en cinco parámetros sensoriales como son: olor, sabor, color, textura y apariencia, en este caso participaron 47 panelistas. Además, se realizó una evaluación sensorial comparativa entre las tres formulaciones propias (mora, naranjilla y maracuyá) con la participación de 50 panelistas.



6. Análisis fisicoquímico: Se realizaron mediciones detalladas de parámetros como el contenido de polifenoles, pH, concentración de sólidos solubles y °Brix.
7. Análisis microbiológico: Se efectuaron pruebas microbiológicas para asegurar la inocuidad de las gomitas, garantizando que estuvieran libres de microorganismos patógenos y cumplieran con los estándares de seguridad alimentaria.
8. Curva de polifenoles: Se realizó una curva de calibración para luego experimentar la determinación de polifenoles con respecto a la concentración para observar cómo la concentración de estos compuestos variaba a lo largo del proceso de elaboración, determinando su estabilidad y relación con las propiedades antioxidantes de las gomitas.

## Resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos del proceso de desarrollo de gomitas saludables en adición de un cannabinoide no psicoactivo CBD.

**Tabla 3.** Informe de Resultados de CBD en la formulación

Color:	Característico	Olor:	Característicos	
Estado:	Sólido	Conservación	Ambiente	
Temperatura de la muestra		Ambiente		
RESULTADO INSTRUMENTAL				
Parámetro	Resultado	Unidad	Método Instrumento	Método de referencia
°CBD	0,12	%	MIN-177	HPLC-UV

*Fuente:* Cando Kely, Yugcha Diego (2024)

Una vez elaborado el producto, las muestras fueron enviadas al laboratorio Multianálityca S.A. para realizar el análisis del contenido de CBD. Los resultados obtenidos indicaron un contenido de CBD de 0.12%, determinado mediante el análisis por HPLC-UV, conforme al procedimiento.



## ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO

**Tabla 4.** Resultados del análisis fisicoquímico de los tratamientos

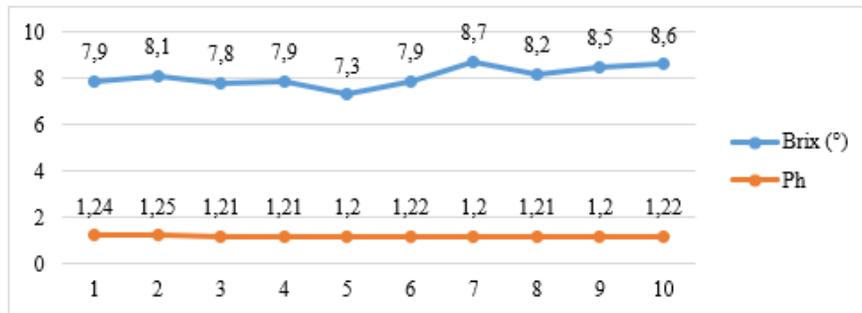
Días	Brix (°)	pH	TDS (ppm)
1	7,9	1,24	352
2	8,1	1,25	353
3	7,9	1,21	353
4	7,6	1,21	373
5	7,3	1,2	374
6	7,8	1,22	378
7	8,7	1,2	378
8	8,2	1,21	379
9	8,5	1,2	381
10	8,6	1,22	374
<b>Promedio</b>	8,017	1,216	369,5
<b>DS</b>	0,418	0,017	11,272

*Fuente:* Cando Kely, Yugcha Diego (2024)

El análisis fisicoquímico de los tratamientos a lo largo de 10 días muestra variaciones en los parámetros evaluados. En cuanto al contenido de sólidos solubles (°Brix), los valores oscilan entre 7.3 y 8.7, con una ligera tendencia al incremento en los últimos días, lo que indica una posible concentración de azúcares, posiblemente debido a la evaporación de agua o a cambios bioquímicos en la matriz del producto. Respecto al pH, se mantiene relativamente estable, con valores entre 1.2 y 1.25, lo que sugiere una acidez constante a lo largo del tiempo, sin alteraciones significativas en la estabilidad del producto. En relación con los sólidos disueltos totales (TDS), hay un incremento progresivo de 352 ppm en el primer día a 380 ppm en el décimo día, lo que podría estar asociado a la acumulación de compuestos disueltos, posiblemente derivados de la degradación de componentes orgánicos.

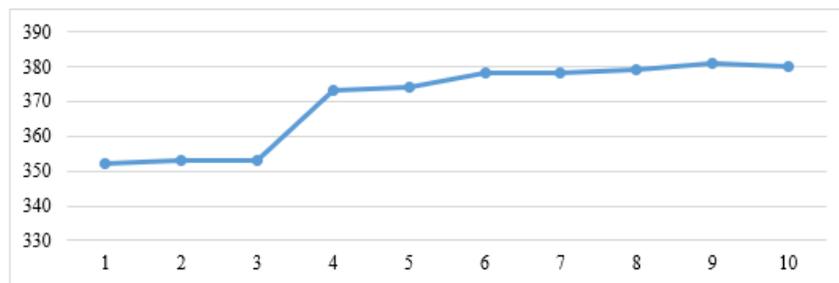


**Figura 1.** Grafica de Brix y pH



**Fuente:** Cando Kely, Yugcha Diego (2024)

**Figura 2.** Sólidos Totales Disueltos (ppm)



**Fuente:** Cando Kely, Yugcha Diego (2024)

**Tabla 5.** Concentración de ácido gálico mediante espectrofotometría

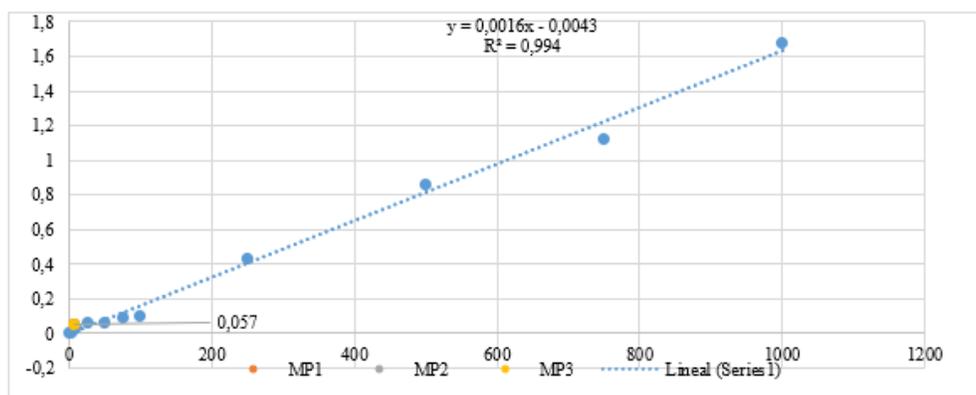
Conc. ppm (mg/l)	Absorbancia nm
1	0.008
5	0.018
10	0.034
25	0.059
50	0.06
75	0.091
100	0.106
250	0.429
500	0.859
750	1.123
1000	1.682

**Fuente:** Cando Kely, Yugcha Diego (2024)



La tabla representa una curva de calibración para determinar la concentración de ácido gálico en una muestra. En esta curva, la concentración de ácido gálico (expresada en ppm o mg/l) se relaciona directamente con la absorbancia medida a una longitud de onda de 750 nm. La absorbancia aumenta a medida que la concentración de ácido gálico aumenta, lo que sugiere que hay una relación lineal entre ambas variables.

**Figura 3.** Curva de calibración (Concentración de ácido gálico vs. Absorbancia).



**Fuente:** Cando Kely, Yugcha Diego (2024)

En la figura 3 se realizó la concentración de ácido gálico versus la absorbancia para determinar la regresión lineal la cual de como resultado 0.994 que está cerca de 1 la cual establece que el análisis está perfectamente realizado

**Tabla 6.** Resultados de la concentración de ácido gálico en muestras de gomita mediante espectrofotometría

Muestra	Conc (mg ácido gálico/100 ml)	Absorbancia (nm)	Promedio (mg ácido gálico/100 ml)	Desviación estándar (mg ácido gálico/100 ml)
334	6.79	33.94	0.05	0.004
406	7.16	35.81	0.053	
996	7.66	38.31	0.057	
<b>Promedio</b>	<b>7.2</b>			

**Fuente:** Cando Kely, Yugcha Diego (2024)



*Ecuación de la recta de calibración:*

- $y = 0.0016x - 0.0043$
- **m (pendiente)** = 0.0016
- **b (intersección)** = -0.0043

Como se puede evidenciar en la tabla anterior, se analizaron las tres muestras de gomita con CBD para determinar la concentración de ácido gálico mediante espectrofotometría. Los valores de absorbancia obtenidos fueron correlacionados con las concentraciones conocidas de ácido gálico utilizando una curva de calibración. Los resultados obtenidos para las muestras fueron:

- **334:** 6.79 mg ácido gálico/100 ml con una absorbancia de 33.94 nm.
- **406:** 7.16 mg ácido gálico/100 ml con una absorbancia de 35.81 nm.
- **996:** 7.66 mg ácido gálico/100 ml con una absorbancia de 38.31 nm.

El promedio de concentración de ácido gálico en las muestras fue 7.20 mg/100 ml. La desviación estándar de las concentraciones fue de 0.004, indicando una baja variabilidad en las mediciones. La ecuación de la recta de calibración fue:  $y = 0.0016x - 0.0043$ , donde la pendiente (m) es 0.0016 y la intersección (b) es -0.0043.

**Tabla 7.** Resultados de la concentración de ácido gálico en muestras de gomita mediante espectrofotometría

Tratamiento	n	Polifenoles mg/100g
T <sup>3</sup>	3	7,2 ±0,44

**Fuente:** Cando Kely, Yugcha Diego (2024)



La Tabla 7, presenta los resultados de la concentración de ácido gálico en muestras de gomita mediante espectrofotometría. Se evaluó el Tratamiento T<sup>3</sup> con tres repeticiones (n=3), obteniendo una concentración de polifenoles de  $7.2 \pm 0.44$  mg/100g.

## ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LAS GOMITAS

En cuanto al análisis microbiológico, los resultados presentados en la tabla 8 resumen las mediciones obtenidas para los tres tratamientos evaluados.

**Tabla 8.** Resultados del análisis microbiológico de los tratamientos

	T	N	Aerobios Mesófilos (UFC/g)	Coliformes Totales (UFC/g)	Mohos y Levaduras (UP/g)
<b>Mora</b>	T <sup>1</sup>	100	$3.0 \times 10^4$	$2 \times 10^0$	$2.4 \times 10^2$
<b>Naranjilla</b>	T <sup>2</sup>	100	$4.0 \times 10^3$	$3 \times 10^0$	$3.4 \times 10^2$
<b>Maracuyá</b>	T <sup>3</sup>	100	$4.0 \times 10^2$	$6 \times 10^0$	$2.3 \times 10^2$

*Fuente:* Cando Kely, Yugcha Diego (2024)

En ese caso, los resultados microbiológicos muestran que la mora (T1) presenta la mayor carga de aerobios mesófilos ( $3.0 \times 10^4$  UFC/g), seguida de la naranjilla (T2) con  $4.0 \times 10^3$  UFC/g y el maracuyá (T3) con  $4.0 \times 10^2$  UFC/g, lo que indica que la mora tiene una mayor proliferación de microorganismos aeróbicos, posiblemente debido a su mayor contenido de azúcares y humedad. En cuanto a los coliformes totales, los valores más altos se encuentran en el maracuyá ( $6 \times 10^0$  UFC/g), lo que podría estar relacionado con una mayor contaminación ambiental o manipulaciones inadecuadas, mientras que la mora presenta la menor concentración ( $2 \times 10^0$  UFC/g). En relación con mohos y levaduras, la naranjilla registra el mayor recuento ( $3.4 \times 10^2$  UP/g), seguida de la mora ( $2.4 \times 10^2$  UP/g) y maracuyá ( $2.3 \times 10^2$  UP/g), lo que sugiere que estas frutas tienen condiciones favorables para el crecimiento de estos microorganismos, posiblemente por su acidez y disponibilidad de nutrientes, aunque con diferencias en su composición que influyen en los niveles detectados.



## ANÁLISIS SENSORIALES DE LAS GOMITAS POR TRATAMIENTO

### Resultados organolépticos

En la tabla 9, se presentan los resultados del análisis sensorial de las gomitas, comparando la muestra del laboratorio de maracuyá y con la muestra comercial.

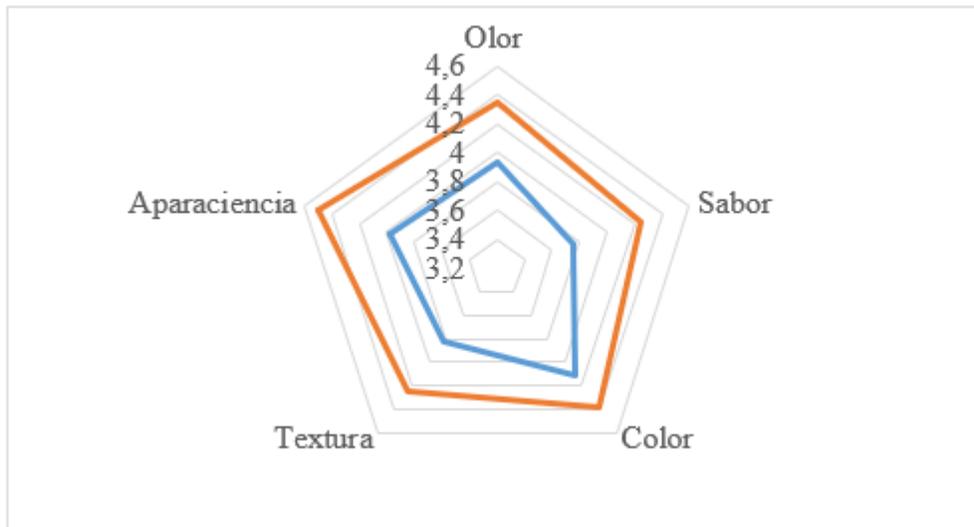
**Tabla 9.** Resultados organolépticos de la Muestra de Maracuyá y muestra comercial.

Atributos	Olor	Sabor	Color	Textura	Apariencia
Muestra de laboratorio	3.93 ± 0.11 <sup>a</sup>	3.76 ± 0.14 <sup>a</sup>	4.10 ± 0.12 <sup>a</sup>	3.82 ± 0.12 <sup>a</sup>	3.97 ± 0.10 <sup>a</sup>
Muestra comercial	4.34 ± 0.11 <sup>b</sup>	4.23 ± 0.14 <sup>b</sup>	4.39 ± 0.12 <sup>a</sup>	4.23 ± 0.12 <sup>b</sup>	4.50 ± 0.10 <sup>b</sup>

*Fuente:* Cando Kely, Yugcha Diego (2024)

La Tabla 9, muestra una tabla comparativa de atributos sensoriales entre una muestra de laboratorio y una comercial, evaluando olor, sabor, color, textura y apariencia. Las letras superíndices indican diferencias estadísticas, y en general, la muestra comercial presenta valores más altos.

**Figura 4.** Gomitas elaboradas en el laboratorio y gomitas de la muestra comercial.



*Fuente:* Cando Kely, Yugcha Diego (2024)

En la representación gráfica, se observan dos líneas de distinto color que corresponden a cada muestra. La línea de color naranja representa las gomitas de la muestra comercial, mientras que la línea de color azul representa la muestra realizada en el laboratorio.

**Tabla 10.** Resultados organolépticos de la Muestra de laboratorio y muestra comercial.

Atributo	Comparación	Media ± DE	Límite Inferior	Límite Superior	P ajustado
Apariencia	531 (Muestras Lab.)	3.98 ± 0.11	3.76	4.19	0.0012
	453 (Muestra comercial)	4.50 ± 0.11	4.28	4.72	
Sabor	531 (Muestras Lab.)	3.76 ± 0.14	3.47	4.05	0.0215
	453 (Muestra comprada)	4.24 ± 0.14	3.95	4.53	
Olor	531 (Muestras Lab.)	3.93 ± 0.12	3.69	4.18	0.0185
	453 (Muestra comprada)	4.35 ± 0.12	4.11	4.59	
Color	531 (Muestras Lab.)	4.11 ± 0.12	3.86	4.36	0.1131
	453 (Muestra comprada)	4.39 ± 0.12	4.14	4.64	
Textura	531 (Muestras Lab.)	3.83 ± 0.13	3.57	4.08	0.0266
	453 (Muestra comprada)	4.24 ± 0.13	3.98	4.5	

**Fuente:** Cando Kely, Yugcha Diego (2024)

No hay diferencias estadísticamente significativas entre cualquier par de medias, con un nivel del 95,0% de confianza.

El análisis sensorial comparó la muestra propia de gomitas de maracuyá con la muestra comercial en cinco parámetros. La muestra comercial superó a la muestra del laboratorio en olor (4.35 vs. 3.93), sabor (4.24 vs. 3.76), color (4.39 vs. 4.11), textura (4.24 vs. 3.83) y apariencia (4.50 vs. 3.98), lo que indica una preferencia general por las gomitas de forma comercial, aunque la muestra de laboratorio mostró puntuaciones competitivas, especialmente en color y textura, lo que sugiere que, con mejoras en estos aspectos, podría incrementar su aceptación.

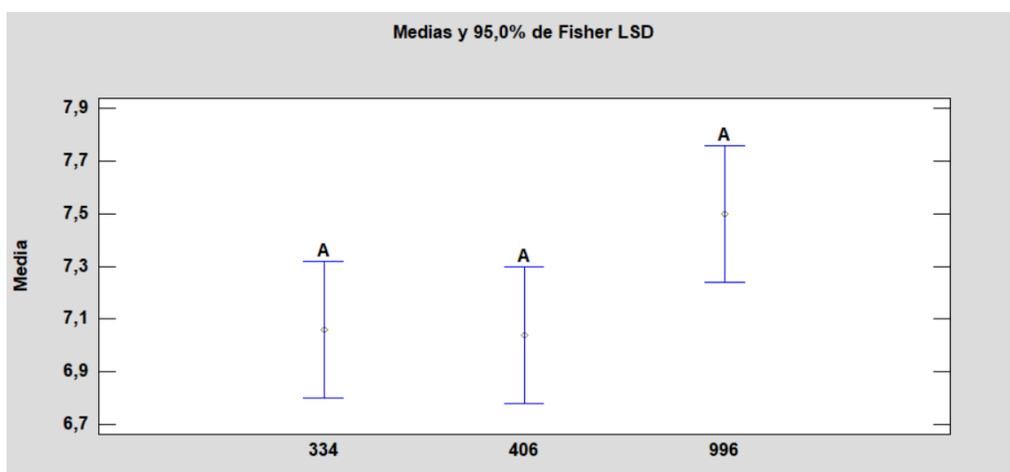


**Tabla 11.** Resultados cuantitativos de la evaluación de características sensoriales Tratamiento 334-406 y 996

Atributo	Comparación	Media ± DE	Límite Inferior	Límite Superior	P ajustado
Aceptabilidad	406 (Naranjilla)	7.04 ± 0.148	6.75	7.33	0.0509
	334 (Mora)	7.06 ± 0.148	6.77	7.35	
	996 (Maracuyá)	7.5 ± 0.148	7.21	7.79	

Fuente: Cando Kely, Yugcha Diego (2024)

Figura 5: Aceptabilidad de tres tratamientos



Fuente: Cando Kely, Yugcha Diego (2024)

No hay diferencias estadísticamente significativas entre cualquier par de medias, con un nivel del 95,0% de confianza. El análisis de los resultados sensoriales de los tres tratamientos (Mora 334, Naranjilla 406, y Maracuyá 996) muestra que, aunque las puntuaciones fueron cercanas, el tratamiento de Maracuyá 996 destacó ligeramente con un promedio de 7.5, superior a los de Mora 334 (7.06) y Naranjilla 406 (7.04). El tratamiento fue percibido de manera más positiva por los evaluadores, sugiriendo que sus características de sabor fueron más atractivas, como se muestra en la tabla 6.

**Tabla 12.**

*Resultados característicos del mejor tratamiento en estudio*

<b>Característica</b>	<b>Tratamiento 996 (Maracuyá)</b>
<b>Promedio (LS Mean)</b>	7.5
<b>Desviación estándar (LS Sigma)</b>	0.148397
<b>Grupo homogéneo</b>	B
<b>Diferenciación estadística</b>	Superior a los tratamientos 334 y 406
<b>Cantidad de evaluaciones (Count)</b>	50
<b>Sabor evaluado</b>	Maracuyá

*Fuente: Cando Kely, Yugcha Diego (2024)*

## Discusión

Los resultados obtenidos en el estudio sobre la formulación de gomitas enriquecidas con cannabidiol (CBD) muestran un potencial considerable para el desarrollo de productos alimenticios funcionales, lo que se valida con los hallazgos previos que subrayan la importancia de un adecuado control de las concentraciones de CBD en productos alimenticios. De acuerdo con Bedoya & Arango (2020), la dosificación precisa del CBD es fundamental para garantizar su estabilidad y efectividad, lo cual fue confirmado en este estudio, donde las concentraciones de CBD fueron consistentes con las expectativas.

En términos sensoriales, las gomitas de maracuyá fueron las más favorecidas en cuanto a sabor, alcanzando una puntuación promedio de 7.5. El hallazgo es consistente con lo que señala el sitio web FoodTech (2024), que afirma que los sabores frutales son más aceptados por los consumidores en productos con CBD debido a su capacidad para enmascarar el sabor amargo característico del cannabidiol. La preferencia por las gomitas de maracuyá también se relaciona con lo que indica Serra et al. (2018), quienes destacan la influencia decisiva del sabor en la experiencia del consumidor y su disposición a comprar nuevamente el producto.



Así, el resultado sugiere que la elección adecuada de sabores puede mejorar significativamente la aceptación del producto en el mercado.

Por otro lado, los análisis fisicoquímicos revelaron que las gomitas presentaron los valores más altos de °Brix, lo que indica un mayor contenido de sólidos solubles y una mayor dulzura en comparación con las otras formulaciones. Tal resultado está en línea con las investigaciones de Sancho (2022), que afirman que un mayor contenido de sólidos solubles no solo mejora el sabor, sino que también puede contribuir a la estabilidad del producto a lo largo del tiempo. Además, el pH constante en todas las formulaciones, alrededor de 1.2, es favorable para la conservación del CBD, lo que resalta la efectividad de la formulación en cuanto a estabilidad, tal como sugieren estudios previos sobre la importancia del pH en productos comestibles con CBD.

En relación con la seguridad microbiológica, los resultados mostraron que las tres formulaciones cumplieron con los niveles aceptables de microorganismos, lo que es un factor clave en la comercialización de productos alimenticios. Aunque la presencia de mohos y levaduras fue detectable, se mantuvo dentro de los límites permitidos, lo que indica que las prácticas de control microbiológico son adecuadas, aunque se recomienda seguir optimizándolas para mejorar la vida útil del producto. Dicho aspecto también ha sido señalado por Sancho (2022), quien resalta que los productos comestibles con CBD deben cumplir con estrictos estándares microbiológicos para garantizar la seguridad del consumidor.

Finalmente, la concentración de ácido gálico en las gomitas, de 7.2 mg/100 g, aporta un valor añadido en términos de beneficios funcionales, ya que este compuesto antioxidante mejora el perfil nutricional del producto. Según Serra et al. (2018), los compuestos antioxidantes en los productos con CBD pueden proporcionar beneficios adicionales para la salud, lo que refuerza la idea de que las gomitas no solo son funcionales por su contenido de CBD, sino también por sus propiedades antioxidantes.



## Conclusiones

Las conclusiones del estudio se presentan en función de los objetivos planteados al inicio de la investigación, los cuales consistían en desarrollar gomitas enriquecidas con CBD y evaluar sus propiedades fisicoquímicas, organolépticas y funcionales, con el fin de determinar su viabilidad como un producto alimenticio saludable.

En primer lugar, el objetivo de formular gomitas con diferentes concentraciones de CBD fue alcanzado exitosamente. Las gomitas fueron formuladas con concentraciones de CBD de 0.1 mL, 0.3 mL y 0.5 mL, lo que se tradujo en un contenido de CBD del 0.12%, confirmando que el proceso de formulación fue eficaz y que las gomitas contenían el cannabidiol en las concentraciones previstas. El resultado valida la formulación de gomitas como vehículo adecuado para la dosificación precisa de CBD.

En cuanto al análisis sensorial, el objetivo de evaluar la aceptabilidad de las gomitas fue también cumplido. Las gomitas de maracuyá obtuvieron la mejor puntuación en términos de sabor, lo que confirma que la elección de sabores adecuados, como la maracuyá, puede mejorar significativamente la percepción del producto por parte de los consumidores. El hallazgo sugiere que la selección de sabores atractivos es crucial para la aceptación del producto en el mercado.

Con respecto al análisis fisicoquímico, se logró el objetivo de evaluar las propiedades de las gomitas en términos de °Brix, pH, sólidos disueltos totales (TDS) y otros parámetros relevantes. Las gomitas de maracuyá presentaron el mayor contenido de sólidos solubles y una acidez moderada que favorece su conservación, lo que cumple con la intención de obtener un producto funcional y estable. Tales resultados indican que la formulación seleccionada ofrece un equilibrio adecuado entre sabor y estabilidad.



En cuanto a la evaluación microbiológica, los resultados demostraron que las tres formulaciones con maracuyá, mora y naranjilla cumplen con los estándares de seguridad microbiológica, aunque se identificó la presencia de mohos y levaduras en niveles bajos, se resalta la necesidad de continuar optimizando los procesos para mejorar la estabilidad y vida útil de las gomitas, aspecto que es fundamental para garantizar la seguridad del consumidor.

En última instancia, el análisis de ácido gálico, cuya concentración promedio fue de 7.2 mg/100 g, cumplió el objetivo de evaluar las propiedades funcionales del producto, ya que este compuesto antioxidante proporciona beneficios adicionales para la salud, lo cual refuerza la idea de que las gomitas no solo son funcionales por su contenido de CBD, sino que también poseen propiedades antioxidantes, lo que añade valor nutricional al producto.

### Referencias bibliográficas

- Arias, J., Quispe , M., & Arcata, E. (2024). *Perspectivas en el desarrollo y consumo de alimentos funcionales y su promoción en la salud: Una revisión de alcance*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/382038485\\_Perspectivas\\_en\\_el\\_desarrollo\\_y\\_consumo\\_de\\_alimentos\\_funcionales\\_y\\_su\\_promocion\\_en\\_la\\_salud\\_Una\\_revision\\_de\\_alcance](https://www.researchgate.net/publication/382038485_Perspectivas_en_el_desarrollo_y_consumo_de_alimentos_funcionales_y_su_promocion_en_la_salud_Una_revision_de_alcance)
- Bedoya, V., & Arango, J. (2020). Cannabinoides no psicoactivos en cáncer: estudios in vivo. *Hechos Microbiol*, 11(1-2), 61-71. doi:10.17533/udea.hm.v11n1a04
- Fernando. (2023). *La importancia de la precisión en el laboratorio*. Obtenido de [https://www.galileoequipos.com/blog/importancia-precision-en-laboratorio/?srsltid=AfmBOoolaJfByAo8C\\_AplAX3J1Wo8PwwEoWaVh3T5ofPaM\\_CtpV\\_Tj1x](https://www.galileoequipos.com/blog/importancia-precision-en-laboratorio/?srsltid=AfmBOoolaJfByAo8C_AplAX3J1Wo8PwwEoWaVh3T5ofPaM_CtpV_Tj1x)
- FoodTech. (18 de Julio de 2024). *Desafíos en la formulación de gomitas de CBD: consistencia, homogeneidad y vida útil*. Obtenido de <https://thefoodtech.com/ingredientes-y-aditivos-alimentarios/desafios-formulacion-gomitas-cbd/>
- Fuentes , E., & Acurio , L. (2020). *EL CAÑAMO (CANNABIS SATIVA L.) PARA USO INDUSTRIAL Y FARMACÉUTICO: UNA VISIÓN DESDE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA*. Obtenido de <https://cienciamerica.edu.ec/index.php/uti/article/view/350/673>



Gómez, D., & García, H. (2022). *Cannabis medicinal: puntos críticos para su uso clínico*. doi: 10.7705/biomedica.6468

Sancho, A. (2022). *Formulación y caracterización de gomitas masticables a base de CBD con fines medicinales*. Tesis de maestría, Universidad de las Américas. Obtenido de <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/14481>

Serra, S., Palomares, P., Pinto, M., & Almeida, E. (2018). Cannabinoides: utilidad actual en la práctica clínica. *Acta Médica Grupo Ángeles*, 13(4). Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/actmed/am-2015/am154f.pdf>

UNODC;. (2023). *Cuestiones contemporáneas relacionadas con las drogas*. Obtenido de <https://www.unodc.org/res/WDR-2023/2314940S.pdf>

US FoodDrug. (25 de Noviembre de 2019). *Lo que necesita saber (y lo que estamos intentando averiguar) sobre los productos que contienen cannabis o compuestos derivados de él, incluyendo el CBD*. Obtenido de <https://www.fda.gov/consumers/articulos-para-el-consumidor-en-espanol/lo-que-necesita-saber-y-lo-que-estamos-intentando-averiguar-sobre-los-productos-que-contienen>

Ventura, M. (2024). *Diferencias entre el THC y el CBD en el cannabis*. Obtenido de <https://www.adictalia.es/noticias/diferencias-entre-thc-y-cbd/>

**Conflicto de intereses:**

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

**Financiamiento:**

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

**Nota:**

El artículo no es producto de una publicación anterior.

