



**Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador**  
Seréis mis testigos

**MANABÍ**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**

**SEDE MANABÍ**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

**TRABAJO DE TITULACIÓN:**

“ANÁLISIS DEL EFECTO ANTIMICROBIANO DEL CANNABIDIOL (CBD) EN EL  
PROCESO DE ELABORACIÓN DE NUGGETS DE CAMARÓN”

**PREVIO AL TÍTULO DE:**

INGENIERA AGROINDUSTRIAL

**AUTOR:**

ANA LUCÍA ZAMBRANO OBANDO

**DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN:**

ING. CARLOS GONZÁLEZ ARTEAGA. MG

**NOVIEMBRE 2024**

**CHONE – MANABÍ – ECUADOR**

**CERTIFICACIÓN**

Mg. Carlos Enrique González Arteaga

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

**CERTIFICA:**

En mi calidad de tutor del trabajo de integración curricular, certifico haber revisado el presente manuscrito de investigación, el mismo que se ajusta a las normas vigentes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Manabí, cumpliendo la Normativa del Trabajo de Integración Curricular; en consecuencia, es apto para su presentación y sustentación.

.....

Mg. Carlos Enrique González Arteaga  
C.C. 130858210-3

## **ACTA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL**

El jurado examinador aprueba el presente trabajo de integración curricular en nombre de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Manabí.

.....

Mg. Carlos Enrique González Arteaga  
TUTOR/PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

LECTOR 1

.....

Dr. Francisco Pozo Miranda

LECTOR 2

.....

Mg. Yandry Javier Rengifo Álava

LECTOR 3

## DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Este manuscrito no contiene ningún tipo de material que ha sido aceptado para la obtención de un título universitario en otra institución, excepto en forma de información de soporte que ha sido debidamente citada en mi trabajo. Este trabajo es de total responsabilidad del autor, quien declara bajo juramento que ninguna sección de este trabajo de integración curricular infringe los derechos de autor de nadie.

.....  
Ana Lucía Zambrano Obando  
C.C. 131464732-0

## **DECLARACIÓN DE DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a distribuir este manuscrito de investigación en medios físicos y electrónicos con el fin de promover la divulgación de mis resultados a la comunidad científica y a la sociedad en general. Adicionalmente autorizo el uso de los contenidos de esta investigación como bibliografía para fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, citando como fuente de información al autor de este trabajo.

.....  
Ana Lucía Zambrano Obando  
C.C. 131464732-0

## **DEDICATORIA**

A mis padres, Laura Obando y Rosman Zambrano agradezco su apoyo, sacrificio y esfuerzo. Sin su ayuda no habría sido posible alcanzar este objetivo. A mí misma, por mantenerme firme y nunca rendirme ante los desafíos; este logro es un reflejo de mi dedicación y perseverancia. A mis amigos, por estar a mi lado en los momentos difíciles. Y a Patch, quien ha estado cada día siendo un apoyo incondicional.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mi tutor, Mg. Carlos González Arteaga, por brindarme su conocimiento y experiencia a lo largo de la carrera universitaria, así como durante el trabajo de titulación, gracias por guiarme durante todo este camino con dedicación y entusiasmo. A mis docentes, que fueron parte de este proceso, Mg. Yandry Rengifo Álava, gracias por su apoyo, conocimiento y altruismo en los momentos más necesarios. Al Ing. Ángel Cedeño Molina quien estuvo presente durante la práctica e investigación del proyecto, gracias por su paciencia, tiempo y orientación. También quiero agradecer a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador por abrirme sus puertas hacia una educación de alta calidad. Al director y personal del laboratorio CESECCA por brindar sus servicios con excelencia y de forma oportuna. Y a mis padres quienes han hecho posible cada uno de los objetivos que me he propuesto.

## Resumen

Durante la investigación se buscó analizar el efecto antimicrobiano del cannabidiol (CBD) en el proceso de elaboración de nuggets de camarón. Respondiendo a la incógnita: ¿El uso del CBD en el producto tiene efecto antimicrobiano mejorando su tiempo de vida útil? Ya que este ha sido poco utilizado en el sector alimenticio, se realizó con el propósito de conocer sus funciones microbiológicas dentro de las normas establecidas por el Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN). Dicha investigación se desarrolló en los laboratorios de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador - Sede Manabí, Campus Chone, en los meses de abril-septiembre 2024. Para la elaboración del producto se realizaron cuatro tratamientos, siendo una investigación exploratoria-experimental, con diseño comparativo entre distintas dosis de CBD (0,2%-0,5%), a distintas temperaturas de pre-cocción (60°C–90°C) evaluándose parámetros fisicoquímicos, sensoriales, y microbiológicos. Los resultados fisicoquímicos determinan que luego de (12h/25°C) en el empaque, los tratamientos se encuentran con un pH entre (5,5-6) siendo un rango normal. El análisis sensorial realizado con 30 catadores, determina que el T3 (0,2% CBD a 60°C) tiene mayor aceptabilidad que el resto de tratamientos, siendo el de menor aceptabilidad el T1 (0,5% CBD a 60°C). Los análisis microbiológicos determinan que el producto se encuentra dentro de los parámetros establecidos según las normal INEN-456. Concluyendo que el CBD tiene capacidad antimicrobiana en la elaboración de nuggets de camarón. Siendo importante probar distintas dosificaciones de CBD y realizar pruebas de pH en un rango menor de horas para medir con mayor exactitud el tiempo de vida útil.

**Palabras clave:** cannabis, conservación, tratamiento, calidad, microorganismo

### **Abstract**

This research aimed to analyze the antimicrobial effect of cannabidiol (CBD) in the shrimp nugget processing. It sought to answer the question: Does the use of CBD in the product have an antimicrobial effect, improving its shelf life? Since CBD has been little used in the food sector, this study was conducted to understand its microbiological functions within the standards established by the Ecuadorian Standardization Service (INEN). This research was carried out in the laboratories of the Pontifical Catholic University of Ecuador – Manabí Campus, Chone, during the months of April-September 2024. Four treatments were carried out for the product's elaboration, being an exploratory-experimental investigation, with a comparative design between different doses of CBD (0.2%-0.5%), at different pre-cooking temperatures (60°C-90°C), evaluating physicochemical, sensory, and microbiological parameters. The physicochemical results determine that after (12h/25°C) in the packaging, the treatments have a pH between (5.5-6), which is a normal range. The sensory analysis carried out with 30 tasters determines that T3 (0.2% CBD at 60°C) has greater acceptability than the rest of the treatments, being the least acceptable T1 (0.5% CBD at 60°C). Microbiological analyses determine that the product is within the parameters established by the INEN-456 standard. Concluding that CBD has antimicrobial capacity in the production of shrimp nuggets. It is important to test different dosages of CBD and perform pH tests in a shorter range of hours to measure the shelf life more accurately.

**Keywords:** cannabis, preservation, treatment, quality, microorganism

**Tabla de contenido**

CERTIFICACIÓN .....	I
ACTA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL .....	II
DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD .....	III
DECLARACIÓN DE DERECHOS DE AUTOR .....	IV
DEDICATORIA .....	V
AGRADECIMIENTO .....	VI
Resumen.....	VII
Abstract .....	VIII
Introducción .....	1
Antecedentes .....	3
Definición del problema .....	3
Preguntas de investigación.....	4
Objetivos de la investigación .....	5
Objetivo general.....	5
Objetivos específicos .....	5
Hipótesis de trabajo.....	5
Hipótesis nula.....	5
Hipótesis alternativa.....	5
Marco teórico .....	6

Camarón .....	6
Descripción del camarón.....	6
Propiedades nutricionales y beneficios del camarón .....	6
Requisitos microbiológicos para los camarones crudos y congelados .....	7
Producción camaronera en Ecuador.....	8
Reglamento internacional para la exportación del camarón ecuatoriano .....	8
Cannabidiol (CBD) .....	9
Descripción del CBD .....	9
CBD en alimentos .....	10
CBD composición nutricional.....	10
Efecto antimicrobiano del CBD.....	11
Dosificación del aceite de CBD .....	12
Producción de aceite de CBD .....	13
Temperatura y CBD .....	14
CBD para la salud .....	14
CBD en Ecuador .....	15
Normas para el control y regulación del CBD.....	15
Aditivos alimentarios .....	17
Tripolifosfato de sodio.....	17

Eritorbato de sodio .....	17
Metodología de la investigación .....	18
Datos generales .....	18
Localización y ubicación geográfica de estudio .....	18
Variables .....	18
Variables Independientes .....	18
Variable Dependiente.....	18
Factores en estudio.....	19
Factor A (% de CBD) .....	19
Factor B (Temperatura de pre-cocción) .....	19
Diseño Experimental.....	19
Materiales y Equipos.....	20
Análisis a realizar.....	20
Análisis Sensoriales .....	20
Análisis Microbiológicos .....	20
Análisis Fisicoquímicos - Bromatológicos .....	20
Ficha técnica del producto .....	21
Análisis estadísticos .....	21
Diagrama de flujo de la elaboración de nuggets de camarón con CBD .....	22

Descripción del proceso .....	23
Resultados y Discusión .....	25
Resultados de análisis sensorial .....	25
Resultados fisicoquímicos .....	27
Resultados de los análisis de laboratorio .....	29
Costo estimado y financiamiento .....	30
Conclusiones y Recomendaciones .....	31
Bibliografía .....	32
ANEXOS .....	37

### Índice de tablas

<b>Tabla 1:</b> Propiedades nutricionales del camarón .....	7
<b>Tabla 2:</b> Requisitos para camarones crudos según las normas INEN.....	7
<b>Tabla 3:</b> Análisis a realizar en exportaciones camaroneras .....	9
<b>Tabla 4:</b> Minerales y nutrientes que puede contener el aceite de CBD .....	11
<b>Tabla 5:</b> Tratamientos del proceso experimental .....	19
<b>Tabla 6:</b> Materiales y equipos usados en el proceso experimental .....	20
<b>Tabla 7:</b> Porcentajes de elaboración del proceso experimental .....	23
<b>Tabla 8:</b> Análisis fisicoquímicos (Acidez tiras de pH) .....	28
<b>Tabla 9:</b> Análisis sensoriales para evaluación de Olor .....	25
<b>Tabla 10:</b> Análisis sensoriales para evaluación de Textura .....	26
<b>Tabla 11:</b> Análisis sensoriales para evaluación de Apariencia .....	26
<b>Tabla 12:</b> Análisis sensoriales para evaluación de Sabor .....	27
<b>Tabla 13:</b> Resultados del Análisis de Laboratorio (Microbiológicos).....	29

### Índice de anexos

<b>Anexo 1:</b> Elaboración de Nuggets de camarón con CBD .....	38
<b>Anexo 2:</b> Formato de test de análisis sensorial .....	39
<b>Anexo 3:</b> Análisis sensorial a catadores no entrenados.....	40
<b>Anexo 4:</b> Análisis de pH.....	41
<b>Anexo 5:</b> Informe de análisis microbiológicos.....	42

## Introducción

El presente trabajo de investigación tuvo como finalidad dar a conocer la funcionalidad del Cannabidiol (CBD) como agente conservante y antimicrobiano dentro del sector alimenticio (camaronero). Su uso se empleó en la elaboración de nuggets de camarón. En donde se realizaron análisis microbiológicos, fisicoquímicos y sensoriales para determinar su tiempo de vida útil y aceptabilidad.

Para la elaboración de los nuggets de camarón se realizaron cuatro tratamientos, en donde se utilizó un diseño comparativo entre distintas dosis de Cannabidiol (CBD) a diferentes temperaturas, para evaluar parámetros sensoriales y con ello se pudo determinar el mejor tratamiento.

El cannabidiol o CBD es una sustancia química que no contiene THC o tetrahidrocannabinol el cual es un ingrediente psicoactivo. La formulación normal del cannabidiol es en aceite, sin embargo, este producto se puede encontrar como extracto, líquido vaporizado o cápsula (CLINICA MAYO, 2022).

En cuanto a los alimentos con cannabis, estos presentan varios beneficios, ya que tienen usos para el dolor, tratar la falta de apetito y contienen antioxidantes que protegen al cuerpo del estrés y otros daños. Por lo que la salud es un factor importante para los posibles clientes (THE FOOD TECH, 2023).

En la actualidad se está investigando la cualidad del CBD para actuar como conservante antimicrobiano dentro de la industria alimenticia. Siendo que, su producción podría ser relativamente económica y teniendo en cuenta que a día de hoy se están buscando agentes antimicrobianos que no sean tóxicos para el consumidor y no afecten al medio ambiente. Se puede decir que bajo estas premisas el CBD podría encontrarse en condiciones de sustituir otros

productos antimicrobianos que se utilizan dentro de la industria alimenticia, los cuales pueden generar cierta resistencia a los microorganismos y llegar a producir algún tipo de reacción alérgica o toxica (CIC, 2023).

Debido a esto, es importante realizar un estudio sobre la capacidad de conservación que ofrece el CBD y definir una formulación en porcentajes de concentración para la elaboración de nuggets de camarón y así determinar su funcionalidad mediante análisis sensoriales fisicoquímicos y microbiológicos.

## **Antecedentes**

Actualmente en Ecuador existen más de 200 productos elaborados a partir de la planta de cannabis que se producen y venden en el país de forma legal. Entre estos productos se incluyen alimentos como el café, chocolate, té y cervezas. Mientras el área medicinal y tópicos abarcan la mayor área productiva, ya sea en cremas, cosméticos y colágenos. En Ecuador el CBD es legal desde 2019. Publicándose en 2021 las normas ARCSA que regulan su importación, cultivo, comercialización y exportación, siendo su uso industrial legal, de menos 1% de THC. Sin embargo, fue apenas hasta 2022 aceptado su uso en alimentos y bebidas. Actualmente en Ecuador, el Ministerio de Turismo da a conocer los productos elaborados a base de CBD mediante la “Ruta del CBD”, la cual está enmarcada dentro del conocido “turismo de bienestar” buscando ofrecer una experiencia del proceso de elaboración, finalizando con la degustación de estos alimentos o bebidas (PRIMICIAS, 2023).

## **Definición del problema**

En Ecuador el uso del CBD aún tiene muchas áreas por explorar dentro del sector alimenticio, su mayor uso se centra en la Sierra Ecuatoriana, siendo así que en la Costa no se tiene aún informes sobre su utilización. A nivel internacional se están explorando distintas áreas para las cuales el CBD podría tener un gran uso tanto a nivel medicinal, cosmético y químico. Investigadores de la Universidad de Florida se encargaron por primera vez de examinar la capacidad de reducir la carga microbiana en productos comestibles, llegando a la conclusión de que la presencia de CBD en frutas inhibió el crecimiento de mohos y levaduras ayudando a retardar la proliferación de microbios. Sin embargo, determinaron que aún son necesarias investigaciones sobre su dosificación para medir la resistencia de las bacterias y microbios contaminantes más comunes en diferentes escenarios de almacenamiento (Aldama, 2020).

El CBD es un producto poco utilizado en el sector alimenticio, tanto en Ecuador como a nivel internacional, a pesar de tener varios beneficios tanto para la salud como antimicrobianos. Sin embargo, existe un gran desconocimiento que se puede presentar debido a la desconfianza o falta de información sobre los productos derivados del cannabis. Por lo que es importante dar a conocer sus funciones y formas de uso dentro de las normas establecidas.

### **Preguntas de investigación**

Se pretende utilizar distintas dosis de CBD en la elaboración de nuggets de camarón colocadas a distintas temperaturas de pre-cocción para así conocer cuál es el mejor tratamiento y determinar si se obtiene un efecto antimicrobiano. Ante esto nos planteamos la siguiente pregunta de investigación:

¿El uso de cannabidiol (CBD) en la elaboración de nuggets de camarón tendrá un efecto antimicrobiano mejorando su calidad y tiempo de vida útil?

## **Objetivos de la investigación**

### ***Objetivo general***

- Analizar el efecto antimicrobiano del CBD en el proceso de elaboración de nuggets de camarón.

### ***Objetivos específicos***

- Identificar la mejor formulación en porcentajes de concentración de CBD para la elaboración de nuggets de camarón.
- Comprobar la aceptabilidad del mejor tratamiento de nuggets de camarón con CBD mediante análisis sensorial.
- Determinar las características fisicoquímicas y microbiológicas de los nuggets de camarón utilizando CBD como conservante.

## **Hipótesis de trabajo**

### ***Hipótesis nula***

- No es posible obtener un efecto antimicrobiano con la aplicación de CBD en el proceso de elaboración de nuggets de camarón.

### ***Hipótesis alternativa***

- Es posible obtener un efecto antimicrobiano con la aplicación de CBD en el proceso de elaboración de nuggets de camarón.

## Marco teórico

### Camarón

#### *Descripción del camarón*

El camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) es reconocido como el camarón de cultivo con mayor dominancia en el mundo. Este representa una de las especies más comunes dentro de la acuicultura. Debido a su calidad en porcentaje superior de pulpa, además de tener un sabor delicioso y altas propiedades nutricionales. A nivel mundial es uno de los productos más valiosos pertenecientes del mar. Este tipo de camarón (*L. vannamei*) es una especie adaptable a distintas salinidades, siendo así óptimo para el cultivo de alta densidad (Li et al., 2021).

El camarón tiene un cuerpo dividido en 3 partes: cefalotórax, abdomen y telson. El telson conocido como “cola” que sirve para nadar y no posee apéndices. La forma de su cuerpo semitransparente es estrecha y aplanada lateralmente. El camarón cuenta con dos pares de antenas sensoriales y tienen fuertes maxilas en el cefalotórax. En el caso de las antenas, estas suelen ser largas, y pueden llegar a superar la longitud de su cuerpo. Todos los camarones cuentan con un caparazón que esta articulado, siendo este como una especie de cáscara gruesa o recubrimiento que protege las branquias a través de las cuales obtienen oxígeno. Además, su exoesqueleto es relativamente duro y resistente permitiéndole así proteger su pulpa o carne que suele ser muy blanda (Bioenciclopedia, 2023).

#### *Propiedades nutricionales y beneficios del camarón*

Los camarones se encargan de proporcionar un contenido nutricional de alto nivel ya que este posee un porcentaje elevado de omega 3. Tienen vitaminas B12, D y E, además de zinc, hierro, yodo, entre otros minerales. Es un alimento que no almacena gran cantidad de grasas, puesto que sólo un 2% de su peso es grasa, las cuales no son saturadas (COMPESCA, 2021).

**Tabla 1***Propiedades nutricionales del camarón*

<b>Valor nutricional del camarón (100gr)</b>	
<b>Calorías</b>	81,80 kcal
<b>Grasa</b>	0,60 gr
<b>Colesterol</b>	195,00mg
<b>Carbohidratos</b>	1,50 gr
<b>Fibra</b>	0,00 gr
<b>Azúcares</b>	1,50 gr
<b>Calcio</b>	79,00 mg
<b>Hierro</b>	1,60 gr
<b>Proteínas</b>	17,60 gr
<b>Zinc</b>	1,50 mg
<b>Potasio</b>	330,00 mg
<b>Yodo</b>	90,00 mg
<b>Magnesio</b>	34,00 mg
<b>Vitamina B9</b>	12,00 ug
<b>Vitamina B3</b>	3,29 mg
<b>Vitamina B12</b>	7,00 ug
<b>Fósforo</b>	180,00 mg

*Fuente:* (Flores & De la Torre, 2018)***Requisitos microbiológicos para los camarones crudos y congelados***

Según las normas INEN 456 los productos deben estar exentos de microorganismos y sustancias tóxicas que se puedan producir. Debiendo cumplir con los requisitos mostrados en la tabla 2.

**Tabla 2***Requisitos para camarones crudos según las normas INEN*

<b>Requisito</b>	<b>n</b>	<b>m</b>	<b>M</b>	<b>c</b>	<b>Método de ensayo</b>
Recuento de microorganismos mesófilos, ufc/g	5	$5 \times 10^4$	$1 \times 10^5$	3	AOAC 990.12
<i>E. coli</i> ufc/g	5	<10	10	2	AOAC 990.08
<i>Staphylococcus aureus</i> , ufc/g	5	100	1000	2	AOAC 2003.11
<i>Salmonella</i> /25g	5	ND	-	0	NTE INEN 1529-15
<i>Vibrio cholerae</i> /25g	5	ND	-	0	ISO/TS 21872-1
<i>Vibrio parahaemolyticus</i> /25g	5	ND	-	0	ISO/TS 21872-1

**Fuente:** (INEN, 2013)

### ***Producción camaronera en Ecuador***

En Ecuador el sector de la producción camaronera tiene más de 50 años de experiencia. Esta es una de las industrias más grandes e importantes dentro de la economía del país, puesto que más del 40% de las exportaciones del país provienen de este sector. El camarón ecuatoriano posee una amplia ventaja debido a las condiciones climáticas del país las cuales favorecen a que se dé una producción continua del producto, alcanzando 3 o 4 ciclos anuales la cosecha (Santos & Johana , 2022).

Ecuador en la actualidad posee alrededor de 220 mil hectáreas dedicadas únicamente al cultivo del camarón, siendo así que, el 60,6% está ubicado en Guayas, 25% se encuentra en El Oro, 9,8% en Manabí. Teniendo también un aporte para la industria camaronera Santa Elena con el 3,6%, Esmeraldas con el 0,9% y las islas Galápagos con el 0,03%. Se puede decir que, gracias al escenario positivo que tiene el sector camaronero es importante abrirse camino a nuevos mercados y obtener una mayor inversión para afrontar cualquier problema o adversidad que se pueda presentar en el país (Cámara Nacional de Acuacultura, 2021).

### ***Reglamento internacional para la exportación del camarón ecuatoriano***

El camarón ecuatoriano se conoce debido a su alta competitividad a nivel internacional debido a sus estándares de calidad. Por lo que, para ser exportado debe cumplir una serie de reglamentaciones internacionales según disponga cada país. Para cumplir con los estándares que se disponen, es necesario realizar análisis dentro de la producción del camarón y de esta forma identificar y prevenir posibles enfermedades que pueden afectar el proceso y la rentabilidad. Siendo así que en estas exportaciones se establecen distintas técnicas biotecnológicas, análisis microbiológicos, y fisicoquímicos. Siendo los principales aquellos que se indican en la tabla 3 (Laboratorio Mersa, 2022).

**Tabla 3***Análisis a realizar en exportaciones camaroneras*

<b>Análisis microbiológicos</b>	<b>Análisis fisicoquímicos</b>
Conteo de Aerobios	Apariencia
Conteo de Coliformes Totales	Textura
Conteo de Coliformes Fecales	Olor
Conteo de <i>Estafilococos Aureos</i>	Sabor
Conteo de <i>E. Coli</i>	Líquido de cobertura
Conteo de <i>Salmonella</i>	% de líquido de cobertura
Hongos y levaduras	Peso neto
	Grados brix
	Peso drenado de productos
	Metabisulfito de sodio
	Cadmio
	Cenizas
	Técnica biotecnológica (PCR) en tiempo real
	Hibridación de sondas moleculares <i>in situ</i>

**Fuente:** (Laboratorio Mersa, 2022)**Cannabidiol (CBD)***Descripción del CBD*

El Cannabidiol o CBD es una de las sustancias químicas de la planta Cannabis, siendo que el *Cannabis sativa* posee 80 sustancias químicas. Este es un compuesto natural, siendo el principal componente de esta flor resinosa. El CBD no contiene tetrahidrocannabinol (THC), lo que significa que no tiene efectos psicotrópicos ni psicoactivos. Por lo que es muy importante resaltar que el CBD y el THC no son lo mismo, estos son 2 tipos distintos de cannabinoides entre los 113 que conforman el cannabis. Debido a esto, la Organización Mundial de la Salud (OMS) no considera al CBD como una sustancia adictiva, y a su vez le atribuye propiedades terapéuticas, y beneficiosas. Sin embargo, muchas de estas se encuentran aún bajo estudio. Por lo que en muchos países su uso aún no se encuentra del todo permitido (KERN PHARMA, 2023).

### ***CBD en alimentos***

El CBD en un inicio tuvo una fuerte acogida dentro de las industrias cosméticas y farmacéuticas. Sin embargo, actualmente está teniendo una alta tendencia dentro del sector alimenticio, lo que representa grandes oportunidades. Aunque esto también ha ido de la mano de varios desafíos, como la falta de información y su asociación a la palabra “marihuana” por lo que solo un tercio de los usuarios de CBD han probado alimentos o bebidas con este ingrediente (THE FOOD TECH, 2023).

Según (Sharon & Catlett, 2024) los alimentos que han implementado cannabis en su formulación, pueden presentar varios beneficios, ya que el uso de CBD sirve comúnmente para tratar el dolor, la falta de apetito, y la pérdida de peso en personas con cáncer, llegando a aliviar las náuseas y vómitos. Su uso también está relacionado a mejorar la calidad del sueño y reducir la ansiedad.

Tal y como mencionaron los autores anteriores, el CBD en alimentos podría tener grandes beneficios para la salud. Sin embargo, es importante resaltar que el cannabis crudo no tiene el mismo efecto que consumir productos que contengan CBD ya que este pasa por un proceso distinto y tienen una composición diferente, por lo que sería necesario realizar más investigaciones sobre su uso alimenticio.

### ***CBD composición nutricional***

Según (GREENWELLNESSLIFE, 2020) el resultado de la extracción de CBD se conoce como aceite de espectro completo, ya que este no tiene otros tipos de compuestos en su formulación, a diferencia de otros compuestos del cannabis, como el THC (Tetrahidrocannabinol), CBDV (Cannabidivarina) y CBDA (ácido cannabidiólico).

El CBD de espectro completo, contiene nutrientes y elementos que son beneficiosos, entre estos están los terpenos y aminoácidos. Teniendo los terpenos propiedades beneficiosas que pueden ser antiinflamatorias y mejorar el estado de ánimo. Y en el caso de los aminoácidos, el CBD contiene los 20 aminoácidos que el cuerpo necesita para crecer y funcionar correctamente. Entre estos, hay 9 aminoácidos que han sido clasificados como esenciales ya que el cuerpo no puede producirlos, sino que se obtienen mediante la dieta (GREENWELNESSLIFE, 2020).

**Tabla 4**

*Minerales y nutrientes del aceite de CBD*

<b>Minerales y nutrientes del CBD</b>
Tiamina (vitamina B1)
Riboflavina (vitamina B2)
Niacina (vitamina B3)
Piridoxina (vitamina B6)
Folato (vitamina B9)
Vitamina E
Calcio
Potasio
Fósforo
Magnesio
Cobre
Hierro
Zinc
Manganeso
Omega 6

**Fuente:** (GREENWELNESSLIFE, 2020)

***Efecto antimicrobiano del CBD***

Se han desarrollado investigaciones, en Laboratorio de Aplicaciones Biotecnológicas y Microbiología de la UNAHUR donde el CBD tendría la capacidad de eliminar bacterias patógenas híper resistentes. Principalmente los estudios muestran resultados hacia tipos de bacterias Gram-positivas. Como el *Staphylococcus aureus*, el cual puede causar infecciones en la piel, tejidos y partes blandas, generando granulomas (Maffia & Iannicelli, 2023).

La razón por la que el CBD tiene actividad antibacteriana es que, al ser una molécula lipofílica, esta interacciona con lípidos, pudiendo así relacionarse con las membranas de las bacterias, las cuales son bicapas de fosfolípidos. De esa manera modifica su estructura. Ante esto, surge la duda de ¿Cuál sería la mínima concentración de CBD para eliminar bacterias? Puesto que lo óptimo sería usar la menor cantidad posible, pero que a su vez sea suficiente para eliminar la bacteria (Maffia & Iannicelli, 2023).

Como mencionan los autores anteriores, hay que tener muy en cuenta la dosificación a utilizar, ya que esto es un problema muy común en la actualidad con otros antimicrobianos. Ya que el uso frecuente causa una pérdida de eficacia, por lo que tienen que usarse cada vez dosis más altas. Como es el caso de los derivados de penicilina. En el caso de la amoxicilina las dosis que se usan actualmente son mucho más altas que las que se usaban hace 20 años atrás. Ante todo lo anterior mencionado, podría decirse que el CBD podría tener una efectividad mayor en dosis mucho menores para combatir bacterias. Además, el CBD tiene la particularidad de tener muy baja toxicidad, lo que es muy interesante para futuras investigaciones teniendo en cuenta que el CBD y su capacidad para actuar como conservante dentro de la industria alimenticia podría ser una inversión relativamente económica.

### ***Dosificación del aceite de CBD***

En cuando a dosificación de CBD hay que recalcar que cada persona necesita una cantidad diferente, la cual va en función de sus características y beneficios que busque conseguir. El aceite de CBD se tiene que adaptar a cada individuo. Además, hay que tener en cuenta si la persona está o no habituada a su uso, en caso de no estarlo, se recomienda empezar por dosis bajas y luego ir ajustando. Recordando que los aceites de CBD no tienen efectos psicoactivos ni efectos secundarios (García Moreno, 2022).

Además, también interviene en la fórmula el porcentaje de CBD que contenga el aceite. Estos se pueden encontrar en diferentes porcentajes para adaptarse a cualquier necesidad. Pudiendo variar entre concentraciones de 5%, 10%, 12%, 15% y hasta 45%. Siendo el término medio el aceite con densidad de 10% CBD. Siendo así que si partimos de un aceite al 10% de concentración se recomienda una media de 6 gotas al día (García Moreno, 2022).

Otros informes dicen que, la dosis más común de aceite de CBD suele variar entre 10 a 40 mg. Por día, dependiendo de la persona, lo que sería equivalente a dosis de 3 a 8 gotas al día según sea la potencia del producto que utilice. Además, hay que tener en cuenta el peso de la persona y el tipo de dolencia o síntomas que presente. En base a esto se puede sacar una dosificación más aproximada. Sin embargo, es habitual que dos personas con el mismo peso respondan de forma distinta a la misma dosis de aceite de CBD (ATUVERAOIL, 2022).

### ***Producción de aceite de CBD***

En primer lugar, hay que diferenciar lo que es CBD y cáñamo ya que con frecuencia se confunde al aceite de CBD con el aceite de cáñamo, existiendo grandes diferencias entre ambos. El aceite de CBD corresponde a un uso terapéutico, mientras que el aceite de cáñamo tiene un uso de suplemento nutricional (CBD ECUADOR, 2024).

Sabiendo esto, se conoce que el aceite de CBD se produce a partir de los cogollos obtenidos de la planta de marihuana, mediante extracciones con etanol puro, CO2 y otros disolventes. A diferencia del aceite de cáñamo el cual tiene componentes cannabinoides muy bajos y, por lo tanto, su uso es distinto al del CBD. Su producción se da a partir de la extracción de semillas de la planta de cáñamo, y es muy útil como suplemento alimenticio gracias a su alto contenido en ácidos grasos esenciales de omega 3 y 6 (CBD ECUADOR, 2024).

### ***Temperatura y CBD***

El CBD no combina muy bien con las temperaturas altas, por lo que hay que tener precaución debido a que este se oxida muy rápidamente al calentarse, pudiendo incluso ocasionar un sabor muy amargo. Otra dificultad con respecto a la temperatura, es que al calentar el aceite también puede ocasionar que disminuya o se eliminen los beneficios que aporta el CBD. Siendo así que, cualquier exposición directa a más de 150°C podría ser más que suficiente para arruinarlo. Por lo que es más recomendable su uso en alimentos fríos o a temperaturas bajas, sin una exposición directa entre el aceite de CBD y el calor. (INDUSTRIA INTEGRAL, 2021).

### ***CBD para la salud***

El CBD en la salud tiene varios usos, muchos de ellos confirmados y otros en investigación, por el momento se puede decir que el CBD es un medicamento eficaz para controlar las convulsiones en adultos y niños mayores de 1 año con síndrome de Lennox-Gastaut, síndrome de Dravet, y complejo de esclerosis tuberosa. Teniendo en común que todas estas enfermedades ocasionan convulsiones y retraso en el desarrollo. El cannabidiol pertenece a una clase de medicamentos llamados cannabinoides y su uso ha tenido gran impacto positivo en pacientes con estos síntomas y en casos de epilepsia, sin embargo, no se sabe exactamente cómo funciona el cannabidiol para evitar la actividad de las convulsiones (Medlineplus, 2020).

Por otro lado, el CBD ha demostrado tener eficacia ansiolítica y antidepresiva en personas con ansiedad clínica y depresión. Siendo un punto importante, que este no presenta síndrome de abstinencia, uno de los efectos secundarios más peligrosos de los psicofármacos. Las investigaciones recomiendan que se realicen nuevos ensayos clínicos controlados utilizando placebos para recoger datos más concluyentes sobre el uso del CBD para tratar la ansiedad y depresión (PHEXIA, 2023).

El cannabidiol se tolera bien en casi todo tipo de personas, sin embargo, puede llegar a tener algunos riesgosos o efectos secundarios en algunos individuos, tales como sequedad en la boca, disminución del apetito, diarrea, fatiga y somnolencia. Pudiendo también interactuar con medicamentos que se estén consumiendo, como los anticoagulantes (FUNDACIÓN MAYO, 2022).

### ***CBD en Ecuador***

La industria del CBD en Ecuador es algo que va avanzando de a poco y ganando popularidad, sin embargo, este afirma que existen retos sobre el consumo de productos con CBD debido a la falta de información. En Ecuador el CBD es legal desde 2019. Pero apenas en 2021 se publicó la norma que regula el cultivo, la importación, venta y exportación de productos que contengan cannabis no psicoactivo o cáñamo, siendo estos de menos 1% de THC. Además, desde 2022, se permite su comercialización en productos alimenticios y bebidas (González, 2023).

### ***Normas para el control y regulación del CBD***

Las Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA) establece que, previo a la importación y comercialización de productos terminados para el consumo humano, deben tener registro y notificación sanitaria que cumplan con la normativa específica dependiendo de cada producto, y además se debe presentar el certificado de análisis en el cual se verifique que la concentración del THC es la establecida por las normas (ARCSA, 2021).

De igual forma las normas ARCSA nos dice que los medicamentos que contengan THC igual o superior al 1%, serán regulados bajo fiscalización. Además, se prohíbe la publicidad de este tipo de productos, ya que el uso de cannabis permitido es solo bajo fines industriales, medicinales y terapéuticos. No está autorizado para usos recreativos.

Según (ARCSA, 2021) la concentración de THC permitida en productos terminados de consumo humano, es la siguiente:

- Medicamentos en general: <1% de THC
- Alimentos y suplementos: <0,3% de THC
- Productos cosméticos: <1% de THC
- Productos Higiénicos de uso industrial: <1% de THC

Además las normas (ARCSA, 2021) nos dice que en alimentos procesados y suplementos alimenticios se prohíbe:

- Utilizar Cannabis Psicoactivo para la elaboración de productos alimenticios
- Usar concentraciones de THC igual o mayor al 0,3%
- Usar concentraciones de uso medico
- Utilizar logos que hagan referencia a beneficios de la salud por consumo de cannabis no psicoactivo o cáñamo
- Atribuirle propiedades terapéuticas a la etiqueta
- Circular muestras sin valor comercial de productos con una concentración igual o mayor al 0,3% de THC
- Elaborar productos con cáñamo o derivados de cáñamo, para lactantes
- En la etiqueta además del reglamento de rotulado vigente, debe ir en la cara principal del rótulo, en letras resaltadas, la concentración de cáñamo o cannabinoide y el % THC, Además, debe ir acompañado de un mensaje de advertencia “Producto prohibido para lactantes y niños menores de 12 años

## **Aditivos alimentarios**

El tripolifosfato de sodio actúa como regulador de la acidez para mantener la humedad del producto por más tiempo y aumentar el rendimiento del producto, mientras que el eritorbato de sodio tiene como función inhibir el oxígeno en los productos, mejorar el sabor y el color de los alimentos y prevenir la formación de nitrosaminas (Alvarado Gonzabay, 2024).

### ***Tripolifosfato de sodio***

Es una sal de sodio, su fórmula química es  $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ . Tiene uso alimenticio debido a su eficiencia como emulsionante, dispersante y estabilizante. Este es considerado como un coadyuvante fundamental en el proceso de elaboración de varios productos, a los cuales aporta mayor eficacia y calidad. En la industria alimentaria el tripolifosfato de sodio se presenta en diferentes modalidades. Siendo el indicado para este rubro el STPP. El cual es más utilizado para la elaboración de productos lácteos y cárnicos debido a su capacidad emulsificante entre la grasa, la proteína y el agua (GRUPO POCHTECA, 2023).

### ***Eritorbato de sodio***

El eritorbato de sodio es una sustancia química sólida blanca altamente refinada con olor y sabor neutros. Su fórmula química es  $\text{C}_6\text{H}_7\text{NaO}_6$  es una sal sódica que se produce a partir de diferentes azúcares como de la caña de azúcar o del maíz. Se utiliza como aditivo alimentario, principalmente para fijar el color en carnes y refrescos. Es una variación química del ácido ascórbico y la vitamina C. Debido a que inhibe el oxígeno en los alimentos, se utiliza para prevenir la decoloración, preservar y realzar el sabor de los alimentos y prevenir la formación de nitrosaminas (compuestos que causan cáncer). Además, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) consideran este aditivo como un ingrediente alimentario legal (G POCHTECA, 2022).

## **Metodología de la investigación**

### **Datos generales**

La presente investigación, pretende realizar cuatro tratamientos, siendo esta una investigación exploratoria experimental en donde se utilizará un diseño comparativo entre distintas dosis de CBD a diferentes temperaturas de pre-cocción, para evaluar parámetros sensoriales y así determinar la mejor dosis y formulación que permita realizar mejoras en la calidad y tiempo de vida útil de los nuggets de camarón, determinando esto a través de análisis fisicoquímicos y microbiológicos.

### **Localización y ubicación geográfica de estudio**

Esta investigación se desarrolló en el laboratorio de procesos agroindustriales de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador - Sede Manabí, Campus Chone, geográficamente ubicada a  $0^{\circ}37'54.619''$  de Latitud Sur y  $80^{\circ}2'23.676''$  de Longitud Oeste. En los meses de abril-septiembre del 2024.

### **Variables**

#### ***Variables Independientes***

- a1 = % de CBD
- a2= % de CBD
- b1 = temperatura de pre-cocción
- b2 = temperatura de pre-cocción

#### ***Variable Dependiente***

- Tiempo de vida útil de nuggets de camarón.
- Análisis de laboratorio (Microbiológicos y Fisicoquímicos).

## Factores en estudio

### *Factor A (% de CBD)*

- % de adición de CBD al 0,5%
- % de adición de CBD al 0,2%

### *Factor B (Temperatura de pre-cocción)*

- Temperatura de pre-cocción 60°C
- Temperatura de pre-cocción 90°C

## Diseño Experimental

El presente experimento se desarrollará bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA) en arreglo bi-factorial AxB con cuatro repeticiones. Los datos serán evaluados mediante el análisis de varianza (ANOVA) teniendo un margen de error del 0,05, al tratarse de datos no paramétricos se realizó la comparación de medias por medio del test de Friedman utilizando el paquete estadístico INFOSTAT.

## Tabla 5

### *Tratamientos del proceso experimental*

<b>Tratamientos</b>	<b>Código de combinación (VI)</b>	<b>Descripción de combinación</b>
<b>T1</b>	a1 x b1	0,5 % de CBD + (60°C)
<b>T2</b>	a1 x b2	0,5 % de CBD + (90°C)
<b>T3</b>	a2 x b1	0,2 % de CBD + (60°C)
<b>T4</b>	a2 x b2	0,2 % de CBD + (90°C)

## Materiales y Equipos

**Tabla 6**

*Materiales y equipos usados en el proceso experimental*

<b>Equipos</b>	<b>Materiales</b>	<b>Insumos</b>
Procesador de alimentos	Mesón	Camarón
Gramera	Bandejas	Agua
Balanza digital	Cuchillas	Fécula de maíz
Termómetro	Cucharas	Sal
	Servilletas	Pimienta en polvo
	Fundas plásticas	Mostaza
	Fundas de polipropileno	Cebolla en polvo
		Ajo en polvo
		CBD
		Tripolifosfato de sodio
		Eritorbato de sodio
		Huevo
		Apanadura

**Elaborado por:** (Zambrano, 2024)

### Análisis a realizar

#### *Análisis Sensoriales*

- Aceptabilidad (Valores absolutos)

#### *Análisis Microbiológicos*

- Análisis de detección *E. Coli*
- Análisis de detección de Estafilococos
- Análisis de Investigación de presencia de Salmonella
- Análisis de Investigación de presencia de Vibrios
- Análisis de recuento de Aerobios Mesófilos

#### *Análisis Físicoquímicos - Bromatológicos*

- pH

## Ficha técnica del producto

<b>Nombre</b>	<b>Nuggets de camarón con CBD.</b>
<b>Presentación</b>	Empaque de 125g en funda de polipropileno con zipper.
<b>Empaque</b>	Funda de polipropileno grado alimenticio con capacidad de 200 g. Transparente de 16x18 cm.
<b>Ingredientes</b>	Camarón, apanadura, huevos, fécula de maíz, sal, agua, mezcla de especias, mostaza, tripolifosfato de sodio (E451i), eritorbato de sodio (E316), CBD.
<b>Alérgenos</b>	Contiene camarón, contiene gluten.
<b>Ingredientes GMO</b>	No contiene.
<b>Almacenamiento</b>	Conservar el producto a temperaturas de -18°C.
<b>Forma de consumo</b>	Cocer en fritura profunda a 90°C por 2 a 3 minutos aproximadamente. Consumir luego de abrir el empaque.
<b>Vida útil</b>	30 días en congelación. 12 horas a temperatura ambiente .
<b>Normativa aplicada</b>	NTE INEN 456:2013 Langostinos y Camarones Congelados y Precocidos.
<b>Características organolépticas</b>	<b>Sabor:</b> característico al camarón. <b>Olor:</b> característico al camarón. <b>Textura:</b> crocante <b>Apariencia:</b> propia de nuggets
<b>Características fisicoquímicas</b>	<b>pH:</b> 5.53-6.29 <b>Fuente:</b> (Boyd E. Claude, s.f.)

### Características microbiológicas

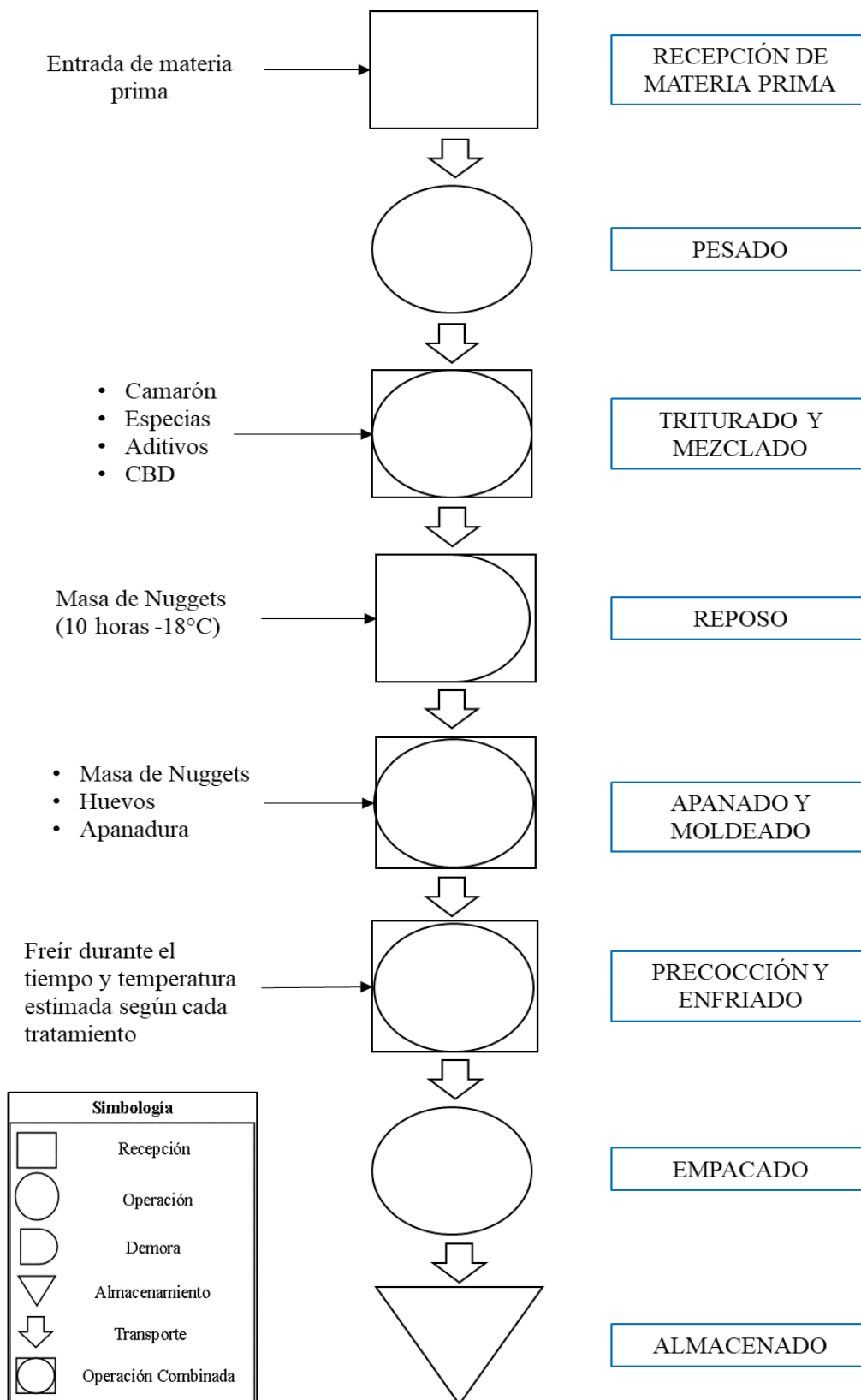
Requisito	n	m	M	c	Método de ensayo
Recuento de microorganismos mesófilos, ufc/g	5	1 x 10 <sup>4</sup>	1 x 10 <sup>5</sup>	2	AOAC 990.12
<i>E. coli</i> ufc/g	5	< 10	10	1	AOAC 998.08
<i>Staphylococcus aureus</i> coagulasa positiva, ufc/g	5	100	1000	2	AOAC 2003.11
<i>Salmonella</i> /25g	5	no detectado	-	0	NTE INEN 1529-15
<i>Vibrio parahaemolyticus</i> /25 g	5	no detectado	-	1	ISO/TS 21872-1
<i>Lysteria monocitogenes</i> 25 g	5	no detectado	-	0	ISO/TS 21872-1

**Fuente:** (INEN, 2013)

## Análisis estadísticos

En cuanto a los análisis estadísticos en relación a la población y tamaño de la muestra, este se realizó utilizando 2kg de camarón, dando 500 gramos de masa final para cada uno de los 4 tratamientos con sus 4 repeticiones. Adicionalmente se evaluó mediante un análisis sensorial la aceptabilidad del producto en un panel de 30 catadores no entrenados escogidos de manera aleatoria, utilizando el test estadístico INFOSTAT aplicando (ANOVA) de dos vías con un margen de error de 0,05% para el análisis de datos.

### Diagrama de flujo de la elaboración de nuggets de camarón con CBD



## Descripción del proceso

A continuación, se va a describir cada paso que se realizó para la elaboración de los nuggets de camarón utilizando el CBD como conservante.

- **Selección de materia prima:** Para la selección de materia prima se utilizó el camarón (*Litopenaeus vannamei*) ya previamente pelado y congelado para asegurar su estado y calidad en la preparación del producto, y se utilizó el aceite de CBD (Cannabidiol) 1200mg en una concentración del 12% de CBD libre de THC (Tetrahidrocannabinol).
- **Pesado:** Se calcularon las cantidades exactas de cada tratamiento para la masa de nuggets utilizando una balanza digital.

**Tabla 7**

*Porcentajes de elaboración del proceso experimental*

	%	500g
<b>Camarón</b>	74,1	370,5
<b>Agua</b>	18,57	92,85
<b>Fécula</b>	5,56	27,80
<b>Sal</b>	1,03	5,15
<b>Tripolifosfato de sodio</b>	0,53	2,65
<b>Pimienta</b>	0,03	0,15
<b>Mostaza</b>	0,04	0,2
<b>Cebolla</b>	0,06	0,3
<b>Ajo</b>	0,03	0,15
<b>Eritorbato de sodio</b>	0,05	0,25
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>500g</b>

**Fuente:** (Zambrano, 2024)

- **Triturado y Mezclado:** Se colocó el camarón en un procesador de alimentos hasta que este estuviera completamente triturado, luego se añadieron las especias junto al eritorbato y tripolifosfato de sodio, mezclando por un minuto. Luego se incorporó la fécula y seguido el agua fría para mantener la temperatura y se siguió mezclando por un

minuto más hasta conseguir que esté completamente homogénea la masa. En este punto se añadió el CBD en porcentajes de 0,5% y 0,2% según cada tratamiento.

Teniendo en cuenta que se utilizaron estas cantidades de CBD ya que su consumo diario esta medido en un rango entre 4 a 8 gotas al día.

- **Reposo:** Para este paso, se colocó la masa en un recipiente muy bien sellado y se dejó en congelación alrededor de 10 horas a  $-18^{\circ}\text{C}$  con la finalidad de potenciar su aroma y sabor.
- **Apanado y moldeado:** Se colocaron 3 huevos en un bowl y apanadura en otro y con ayuda de unas cucharas se procedió a dar forma a los nuggets y pasarlos por la apanadura, se unto en el huevo batido y por último se volvió a pasar por la apanadura teniendo en cuenta que los nuggets tuvieran el peso correspondiente a 15g cada uno.
- **Pre-cocción y enfriado:** Para este paso se colocaron los nuggets en una bandeja con aceite y se utilizó un termómetro para medir su temperatura y un cronometro para que estos estuvieran el tiempo estimado según cada tratamiento. Siendo así que el T1 se realizó a ( $60^{\circ}\text{C}$  x 1min), T2 ( $90^{\circ}\text{C}$  x 30seg), T3 ( $60^{\circ}\text{C}$  x 1min), T4 ( $90^{\circ}\text{C}$  x 30seg). Con la finalidad de preservar las propiedades de CBD. Luego de la pre-cocción se dejaron enfriar los nuggets a temperatura ambiente sobre papel absorbente para quitar la grasa.
- **Empacado:** Se empacaron de forma inmediata 8 piezas de nuggets de camarón por cada funda de 120 gramos. Y se utilizó como empaque fundas de polipropileno con zipper grado alimenticio.
- **Almacenado:** El producto una vez empacado será llevado a congelación a una temperatura de  $-18^{\circ}$ .

## Resultados y Discusión

### Resultados de análisis sensorial

Como resultado del producto realizado (Nuggets de camarón con CBD) se tomaron empaques con pesos de 125g cada uno, asignándoles una codificación específica a cada tratamiento con la finalidad de identificarlo y realizar el proceso del análisis sensorial, en donde cada muestra tenía un peso aproximado de 15g.

Cada catador (30) se encargó de evaluar los distintos atributos del producto, siendo estos: olor, textura, apariencia y sabor. Los cuales se calificaron del 1 al 5 siendo 1=Nulo, 2=Bajo, 3=Medio, 4=Alto, 5=Muy alto. Una vez finalizada la evaluación sensorial se realizó una recolección de datos, se digitalizaron, analizaron e interpretaron para obtener el mejor tratamiento, dando como resultado que el tratamiento con las mejores características sería el T3 con 0,2 % de CBD a 60°C. Este tratamiento obtuvo una aceptabilidad en 3 de los 4 atributos como se muestra en las tablas 9, 10, 11 y 12 Así mismo, se usó el programa estadístico de INFOSTAT, con el fin de realizar una comparación de media entre los diferentes tipos de muestra, para determinar cuál es la significancia de cada tratamiento.

**Tabla 8**

*Análisis sensoriales para evaluación de Olor (Prueba de Friedman)*

<i>Grupos</i>	<i>Suma (Ranks)</i>	<i>Media (Ranks)</i>	<i>n</i>		<i>Mínima diferencia significativa</i>	<i>p</i>
<b>T3</b>	108,50	3,62	30	A	11,588	<0,0001
<b>T4</b>	91,00	3,03	30	B		
<b>T2</b>	54,00	1,80	30	C D		
<b>T1</b>	46,50	1,55	30	D		

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,050$ ).

En la tabla del atributo Olor se determina que el tratamiento 3 obtuvo una sumatoria mayor con diferencia en cuanto al nivel de aceptación en comparación al resto de tratamientos, teniendo una media de 3,62 y una probabilidad “p” de  $<0,0001$ , indicando que existe una diferencia altamente significativa al cumplirse “ $p<0,05$ ”. Lo que significa que este tuvo un olor mucho más fuerte y característico al camarón.

**Tabla 9**

*Análisis sensoriales para evaluación de Textura (Prueba de Friedman)*

<i>Grupos</i>	<i>Suma (Ranks)</i>	<i>Media (Ranks)</i>	<i>n</i>		<i>Mínima diferencia significativa</i>	<i>p</i>
<b>T3</b>	110,00	3,67	30	A	11,584	$<0,0001$
<b>T4</b>	87,50	2,92	30	B		
<b>T1</b>	52,50	1,75	30	C D		
<b>T2</b>	50,00	1,67	30	D		

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,050$ ).

En la tabla del atributo Textura se determina que el tratamiento 3 obtuvo una sumatoria mayor con diferencia en cuanto al nivel de aceptación en comparación al resto de tratamientos, teniendo una media de 3,67 y una probabilidad “p” de  $<0,0001$ , indicando que existe una diferencia significativa al cumplirse “ $p<0,05$ ” (tabla 10).

**Tabla 10**

*Análisis sensoriales para evaluación de Apariencia (Prueba de Friedman)*

<i>Grupos</i>	<i>Suma (Ranks)</i>	<i>Media (Ranks)</i>	<i>n</i>		<i>Mínima diferencia significativa</i>	<i>p</i>
<b>T1</b>	88,50	2,95	30	A	14,982	$<0,0003$
<b>T3</b>	85,50	2,85	30	A		
<b>T2</b>	65,00	2,17	30	B C		
<b>T4</b>	61,00	2,03	30	C		

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,050$ ).

En la tabla del atributo Apariencia se determina que el tratamiento 1 y 3 obtuvieron una sumatoria y media similar, siendo esta de 2,95 (T1) Y 2,85 (T3), teniendo así mayor aceptación

en comparación al resto de tratamientos, con una probabilidad “p” de  $<0,0003$ , indicando que existe una diferencia significativa al cumplirse “ $p < 0,05$ ”.

**Tabla 11**

*Análisis sensoriales para evaluación de Sabor (Prueba de Friedman)*

<i>Grupos</i>	<i>Suma (Ranks)</i>	<i>Media (Ranks)</i>	<i>n</i>		<i>Mínima diferencia significativa</i>	<i>p</i>
<b>T3</b>	111,00	3,70	30	A	9,842	$<0,0001$
<b>T1</b>	93,50	3,12	30	B		
<b>T2</b>	50,00	1,67	30	C D		
<b>T4</b>	45,50	1,52	30	D		

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,050$ ).

En la tabla del atributo Sabor se determina que el tratamiento 3 obtuvo una sumatoria mayor con diferencia en cuanto al nivel de aceptación en comparación al resto de tratamientos, teniendo una media de 3,70 y una probabilidad “p” de  $<0,0001$ , indicando que existe una diferencia significativa al cumplirse “ $p < 0,05$ ”.

Se puede concluir que el tratamiento 3 obtuvo una mayor aceptabilidad en 3 de los 4 atributos evaluados dentro del análisis sensorial, por lo que en este tratamiento se realizaran los análisis microbiológicos.

### **Resultados fisicoquímicos**

La estabilidad de los nuggets de camarón con CBD se midieron mediante el control fisicoquímico de pH del producto en el tiempo, Por lo que si se aprecia un descenso del pH significa que el producto se está fermentando, provocando la acción de microorganismos y promoviendo el crecimiento de mohos (tabla 8). Una vez determinado esto, se realizará un análisis sensorial para determinar el mejor tratamiento y proceder a realizar análisis microbiológicos conforme a la normativa establecida.

Según un estudio realizado por (Alvarado Gonzabay, 2024) en el “Instituto Tecnológico Superior Ecuatoriano de Productividad”. Este llevo a cabo una investigación sobre la estabilidad de nuggets de camarón midiendo el pH del producto por horas, determinando que el producto tuvo una resistencia total de 9 horas con empaque a temperatura ambiente.

Por lo que, basados en la información anterior se pudo determinar si existe una variación en la cantidad de tiempo de vida útil del producto para determinar la funcionalidad del CBD como agente antimicrobiano.

**Tabla 12**

*Análisis fisicoquímicos (Acidez tiras de pH)*

Tratamientos	Unidad	Resultados			Requisitos	
		6 horas	12 horas	18 horas	m	M
<b>T1</b>		6	5,5	4		
<b>T2</b>	pH	6	5,5	4	5,53	6,29
<b>T3</b>		5,5	5	3,5		
<b>T4</b>		5,5	5	3,5		

Mediante los datos obtenidos a través de tiras de pH se pudo determinar que luego de haber permanecido 12 horas en el empaque a temperatura ambiente los nuggets de camarón con CBD se encontraban dentro del rango normal de pH el cual según (Alvarado Gonzabay, 2024) es de 5,53 a 6,29. Lo que determinaría que el CBD si tiene una capacidad antimicrobiana. Siendo así que a las 18 horas apenas se pudo obtener un descenso significativo de pH.

Por otro lado, se realizó un periodo de cuarentena en el que se mantuvieron distintas muestras de nuggets de camarón con CBD a una temperatura de  $-18^{\circ}\text{C}$  durante 30 días y este determino que no había cambios significativos en la variación del pH en el tiempo estimado, manteniéndose dentro de los rangos normales.

## Resultados de los análisis de laboratorio

**Tabla 13**

*Resultados del Análisis de Laboratorio (Microbiológicos)*

Parámetro	Unidad	Resultado	Valores de referencia		Método de Análisis
			m	M	
<b>E. Coli</b>	UFC/g	<1x10	<10	10	PEE/CESECCA/MI/02 Método de Referencia AOAC Ed. 22, 2023; 998.08
<b>Estafilococos Aureus*</b>	UFC/g	1,5x10 <sup>2</sup>	1x10 <sup>2</sup>	1x10 <sup>3</sup>	PEE/CESECCA/MI/03 Método de Referencia AOAC Ed. 22, 2023; 2003.11
<b>Recuento de Aerobios Mesófilos</b>	UFC/g	1,4x10 <sup>3</sup>	1x10 <sup>4</sup>	1x10 <sup>5</sup>	PEE/CESECCA/MI/19 Método de Referencia FDA/CFSAN/BAM; Cap 3, 2016
<b>Salmonella/25g</b>	-	ND	ND	-	PEE/CESECCA/MI/04 Método de Referencia FDA/CFSAN/BAM; CAP 5, 2016
<b>Vibrio*/25g</b>	-	ND	ND	-	PEE/CESECCA/MI/07 Método de Referencia BAM CAP 09, FDA

*Fuente:* (Laboratorio CE. SE. C. CA, 2024).

*Un asterisco en el informe de laboratorio aparece para detectar aquellos resultados con mayor probabilidad de presentar un factor de riesgo (Labtest, 2023).*

Según los datos obtenidos a partir de los análisis realizados en el laboratorio CESECCA se puede determinar que los Nuggets de camarón con CBD se encuentran dentro de los parámetros establecidos según las normal INEN 456. Siendo que los resultados reportados como <1x10 (*E. Coli*), indica que no hay crecimiento de microorganismos. Mientras los resultados 1,5x10<sup>2</sup> de *Estafilococos* y 1,4x10<sup>3</sup> Recuento de Aerobios Mesófilos se encuentran dentro de los estándares aceptados por las normas INEN 456 y en el caso de la sigla (ND) para (*Salmonella*) y (*Vibrio*) se identifica como microorganismos “No Detectados” en la muestra. Siendo este otro indicador de que el CBD arroja resultados favorables como agente antimicrobiano en la elaboración de nuggets de camarón.

### Costo estimado y financiamiento

Cantidad	Detalle	Valor unitario	Total
<b>Insumos</b>			
5	Camarón	3,99	19,95
1	Fécula de maíz	1,93	1,93
1	Sal	0,54	0,54
1	Ajo en polvo	0,83	0,83
1	Pimienta en polvo	0,99	0,99
1	Mostaza	0,97	0,97
1	Cebolla en polvo	0,83	0,83
1	CBD	45,00	45,00
1	Tripolifosfato de sodio	6,66	6,66
1	Eritorbato de sodio	6,11	6,11
3	Huevo	1,00	3,00
3	Apanadura	1,58	4,74
1	Agua	1,00	1,00
<b>Análisis</b>			
1	E-Coli	15,12	15,12
1	Estafilococos Aureus*	15,12	15,12
1	Salmonella (25g)	13,44	13,44
1	Vibrios (25g)	12,60	12,60
1	Recuento aerobios mesofilos	12,60	12,60
30	Hojas	0,08	2,40
1	Platos y vasos desechables	2,50	2,50
1	Tiras de pH	6,50	6,50
<b>Equipos y Materiales</b>			
1	Procesador de alimentos	54,00	54,00
1	Estufa	220,00	220,00
1	Congelador	285,00	285,00
1	Bascula	35,00	35,00
1	Gramera digital	13,00	13,00
1	Termómetro digital	15,00	15,00
3	Servilletas	1,25	3,75
1	Utensilios	6,00	6,00
5	Bandejas	15,00	75,00
1	Fundas plásticas	1,35	1,35
1	Fundas de polipropileno zipper	2,25	2,25
-	<b>Transporte</b>	39,45	39,45
1	Pago de envíos	7,23	7,23
-	<b>Mano de obra</b>	550,00	550,00
<b>Total</b>			<b>1479,86</b>

## Conclusiones y Recomendaciones

### Conclusiones

- Se logró identificar la mejor formulación y porcentajes de concentración de CBD para la elaboración de nuggets de camarón.
- Luego de realizar el panel sensorial con los catadores no entrenados se logró determinar que el nivel de aceptabilidad del tratamiento 3 fue notablemente superior a los demás tratamientos.
- Mediante los análisis microbiológicos y fisicoquímicos se pudo determinar que el CBD si tiene un efecto antimicrobiano y conservante en la elaboración de nuggets de camarón.

### Recomendaciones

- Probar distintos tipos de dosificación de CBD para medir la resistencia de las bacterias y microbios contaminantes más comunes en diferentes escenarios de almacenamiento.
- Utilizar catadores entrenados para determinar con mayor exactitud las propiedades físicas del producto.
- Realizar los análisis fisicoquímicos y microbiológicos en laboratorios certificados por el ARCSA, para garantizar la seguridad de dichos resultados.
- Realizar las pruebas de pH en un rango menor de horas para medir con mayor exactitud el tiempo de vida útil del producto terminado.

## Bibliografía

Aldama, A. (30 de Diciembre de 2020). Estudio: el CBD puede ser usado como conservante de frutas. *RevistaTHC*. Obtenido de <https://revistathc.com/2020/12/30/estudio-el-cbd-puede-ser-usado-como-conservante-de-frutas/>

Alvarado Gonzabay, J. (Abril de 2024). *ITSEP*. Obtenido de INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR “ECUATORIANO DE PRODUCTIVIDAD”: <https://itsep.edu.ec/wp-content/uploads/2024/07/ITSEP-EC-PCA-2023-2024-0002.pdf>

ARCSA. (Mayo de 2021). *Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria*. Obtenido de INSTRUCTIVO EXTERNO-INSCRIPCIÓN DE PRODUCTOS TERMINADOS DE USO Y CONSUMO HUMANO QUE CONTENGAN CANNABIS NO PSICOACTIVO O CÁÑAMO: [https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/09/IE-B.3.0-PTC-02\\_IE-B.3.0-PTC-02\\_Inscripcion-de-productos-terminados-de-uso-y-consumo-humano-que-contengan-cannabis-no-psicoactivo-o-canamo.pdf](https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/09/IE-B.3.0-PTC-02_IE-B.3.0-PTC-02_Inscripcion-de-productos-terminados-de-uso-y-consumo-humano-que-contengan-cannabis-no-psicoactivo-o-canamo.pdf)

ARCSA. (12 de Febrero de 2021). *El Nuevo Ecuador*. Obtenido de ARCSA emite normativa para regular productos que contengan cannabis no psicoactivo en Ecuador: <https://www.controlsanitario.gob.ec/normativa-cannabis/>

ATUVERAOIL. (02 de Noviembre de 2022). Obtenido de La Guía del CBD: Conoce tu dosis correcta de CBD: <https://atuveraoil.com/blog/la-guia-del-cbd-conoce-tu-dosis-correcta-de-c>

Bioenciclopedia. (20 de Enero de 2023). Obtenido de Camarón: <https://www.bioenciclopedia.com/camaron-501.html>

Boyd E. Claude. (s.f.). *Department of Fisheries and Allied Aquacultures, Auburn University*.

Obtenido de Consideraciones sobre la calidad de agua y del suelo en cultivos de camarón:

<http://www.cesasin.com.mx/CentroAmerica/1Calidad%20del%20agua.pdf>

Cámara Nacional de Acuicultura. (2021). *Zambritisa Empacadora*. Obtenido de

<https://www.cna-ecuador.com/>

CBD ECUADOR. (2024). Obtenido de Aceite de CBD Ecuador:

<https://cbdenecuador.com/sobre-cbd-ecuador.html>

CIC. (10 de Octubre de 2023). *Comisión de Investigaciones Científicas*. Obtenido de Estudian el efecto antimicrobiano de un componente químico del cannabis:

[https://www.cic.gba.gob.ar/estudian-el-efecto-antimicrobiano-de-un-componente-quimico-del-](https://www.cic.gba.gob.ar/estudian-el-efecto-antimicrobiano-de-un-componente-quimico-del-cannabis/#:~:text=El%20cannabidiol%20o%20CBD%20tendr%C3%ADa,y%20en%20elementos%20de%20cosm%C3%A9tica)

[cannabis/#:~:text=El%20cannabidiol%20o%20CBD%20tendr%C3%ADa,y%20en%20elementos%20de%20cosm%C3%A9tica](https://www.cic.gba.gob.ar/estudian-el-efecto-antimicrobiano-de-un-componente-quimico-del-cannabis/#:~:text=El%20cannabidiol%20o%20CBD%20tendr%C3%ADa,y%20en%20elementos%20de%20cosm%C3%A9tica).

CLINICA MAYO. (06 de Diciembre de 2022). *Salud de los consumidores*. Obtenido de

<https://www.mayoclinic.org/es/healthy-lifestyle/consumer-health/expert-answers/is-cbd-safe-and-effective/faq-20446700>

COMPESCA. (03 de Septiembre de 2021). Obtenido de Propiedades y beneficios de los

camarones: <https://compesca.com/camarones-propiedades/>

Flores , A., & De la Torre, D. (2018). *Guía Nutricional para Camarones*. Obtenido de

<https://nutricionparacamarones.wordpress.com/introduccion/>

FUNDACIÓN MAYO. (06 de Diciembre de 2022). Obtenido de Cuáles son los beneficios del

CBD : <https://www.mayoclinic.org/es/healthy-lifestyle/consumer-health/expert-answers/is-cbd-safe-and-effective/faq-20446700>

G POCHTECA. (24 de Junio de 2022). Obtenido de ERITORBATO DE SODIO:

<https://mexico.pochteca.net/productos/eritorbato-de-sodio/>

García Moreno, A. (01 de Noviembre de 2022). *Profesor CBD*. Obtenido de CBD y dosificación:

cuánto aceite usar para que funcione: [https://profesorcbd.com/blogs/news/cbd-y-dosificacion-cuanto-aceite-usar-para-que-funcione?srsIid=AfmBOorc3z\\_P-pWgEZzmf-gEGQtn2t9opiXcxGBNW80f0mrhIXzINe9](https://profesorcbd.com/blogs/news/cbd-y-dosificacion-cuanto-aceite-usar-para-que-funcione?srsIid=AfmBOorc3z_P-pWgEZzmf-gEGQtn2t9opiXcxGBNW80f0mrhIXzINe9)

González, P. (01 de Septiembre de 2023). *Primicias*. Obtenido de Cannabis: un negocio que ya mueve USD 7 millones al año en Ecuador :

<https://www.primicias.ec/noticias/economia/cbd-cannabis-canamo-ecuador/>

GREENWELNESSLIFE. (29 de Septiembre de 2020). Obtenido de ¿QUÉ NUTRIENTES

HAY EN EL ACEITE DE CBD?: <https://greenwellnesslife.com/nutrients-in-cbd-oil/>

GRUPO POCHTECA. (24 de Enero de 2023). Obtenido de Tripolifosfato de sodio, tipos y

aplicaciones industriales: <https://elsalvador.pochteca.net/tripolifosfato-de-sodio-tipos-y-aplicaciones-industriales/>

INDUSTRIA INTEGRAL. (10 de Junio de 2021). Obtenido de Cocinar con aceite de CBD: guía

para principiantes: <https://totalfood.com/cooking-with-cbd-oil-a-beginners-guide/>

INEN. (2013). *Requisito para camarones congelados o precocidos*. Quito: INEN NTE 456.

Obtenido de <https://es.scribd.com/document/469643552/2-INEN-456-1R-Camarones-congelados>

KERN PHARMA. (23 de Marzo de 2023). *Descubre el CBD: Propiedades y beneficios para la*

*salud* . Obtenido de <https://www.kernpharma.com/es/blog/descubre-el-cbd-propiedades-y-beneficios-para-la-salud>

Laboratorio CE. SE. C. CA. (2024). *Análisis Microbiológicos* . Manta.

Laboratorio Mersa. (2022). Obtenido de Producción de Camarón: Principales Análisis

Microbiológicos, Físico–químicos y Técnicas Biotecnológicas:

<https://labomersa.com/2020/11/18/produccion-de-camaron-principales-analisis-microbiologicos-fisico-quimicos-y-tecnicas-biotecnologicas/>

Labtest. (15 de Septiembre de 2023). *Labtestsonline*. Obtenido de Asteriscos en el informe de

laboratorio, ¿deben preocuparnos?: <https://www.labtestsonline.es/news/asteriscos-en-el-informe-delaboratorio-deben-preocuparnos>

Li , X., Wang, Y., Jiang, X., Liu , T., & Sun, Y. (1 de Noviembre de 2021). *Responsible*

*Seadfood*. Obtenido de Evaluación de cepas de camarón blanco del Pacífico para determinar la variabilidad en la calidad y la composición nutricional:

<https://www.globalseafood.org/advocate/evaluacion-de-cepas-de-camaron-blanco-del-pacifico-para-determinar-la-variabilidad-en-la-calidad-y-la-composicion-nutricional/>

Maffia , P., & Iannicelli, J. (10 de Octubre de 2023). *Laboratorio de Aplicaciones*

*Biotecnológicas y Microbiología de la UNAHUR*. Obtenido de Estudian el efecto antimicrobiano de un componente químico del cannabis:

<https://www.cic.gba.gob.ar/estudian-el-efecto-antimicrobiano-de-un-componente-quimico-del-cannabis/>

Medlineplus. (15 de Septiembre de 2020). Obtenido de Cannabidiol:

<https://medlineplus.gov/spanish/druginfo/meds/a618051-es.html#:~:text=El%20cannabidiol%20se%20usa%20para,inicia%20en%20la%20primer a%20infancia>

PHEXIA. (27 de Febrero de 2023). Obtenido de CBD y salud mental: ansiedad y depresión:

[https://phexia.com/blogs/aprende\\_sobre\\_cbd/cbd-y-salud-mental-ansiedad-y-depresion](https://phexia.com/blogs/aprende_sobre_cbd/cbd-y-salud-mental-ansiedad-y-depresion)

PRIMICIAS. (05 de Septiembre de 2023). La ruta del CBD: alimentos, bebidas y medicinas que se venden en Ecuador. Obtenido de [https://www.primicias.ec/primicias-](https://www.primicias.ec/primicias-tv/sociedad/cannabis-alimentos-bebidas-medicinas-cbd-ecuador/)

[tv/sociedad/cannabis-alimentos-bebidas-medicinas-cbd-ecuador/](https://www.primicias.ec/primicias-tv/sociedad/cannabis-alimentos-bebidas-medicinas-cbd-ecuador/)

Santos , & Johana . (2022). *Análisis del potencial de exportación del camarón ecuatoriano en el mercado europeo*. Universidad Politecnica de Valencia. Obtenido de

[https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/198486/Santos%20-](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/198486/Santos%20-%20Analisis%20del%20potencial%20de%20exportacion%20del%20camaron%20ecuato)

[%20Analisis%20del%20potencial%20de%20exportacion%20del%20camaron%20ecuato](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/198486/Santos%20-%20Analisis%20del%20potencial%20de%20exportacion%20del%20camaron%20ecuato)  
[riano%20en%20el%20mercado%20europeo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/198486/Santos%20-%20Analisis%20del%20potencial%20de%20exportacion%20del%20camaron%20ecuato)

Sharon , A., & Catlett, T. (27 de Julio de 2024). *Cannabidiol (CBD): What We Know and What We Don't*. Obtenido de <https://www.healthline.com/health/your-cbd-guide>

THE FOOD TECH. (14 de Marzo de 2023). *INGREDIENTES Y ADITIVOS ALIMENTARIOS*.

Obtenido de Así es como avanza el uso del cannabis dentro de la industria alimentaria:

[https://thefoodtech.com/ingredientes-y-aditivos-alimentarios/asi-es-como-avanza-el-uso-](https://thefoodtech.com/ingredientes-y-aditivos-alimentarios/asi-es-como-avanza-el-uso-del-cannabis-dentro-de-la-industria-alimentaria/)  
[del-cannabis-dentro-de-la-industria-alimentaria/](https://thefoodtech.com/ingredientes-y-aditivos-alimentarios/asi-es-como-avanza-el-uso-del-cannabis-dentro-de-la-industria-alimentaria/)

# **ANEXOS**

**Anexo 1: Elaboración de nuggets de camarón con CBD***1 Recepción de materia prima**2 Pesado de materia prima e insumos**3 Triturado del camarón**4 Meclado de materia prima e insumos**5 Reposo de mezcla**6 Apanado y moldeado**7 Pre-cocido**8 Enfriado**9 Empacado*

## Anexo 2: Formato de test de análisis sensorial

### Análisis Sensorial

#### Nuggets de camarón con CBD (Cannabidiol)

**Cannabidiol (CBD):** Es una sustancia química de la planta Cannabis sativa. El CBD no es psicoactivo, pero ejerce una serie de efectos farmacológicos beneficiosos, incluidas propiedades antiinflamatorias, antioxidantes y microbiológicas.

Frente a usted se presentan 4 muestras. Observe y pruebe cada una de ellas. Indique el grado en que le agrada o desagrada cada muestra escribiendo el número correspondiente en el ítem designado.

Marque con una (X)

#### Intensidad de Olor

Grado de calidad	Puntuación	1050	2050	1100	2100
Muy alta	5				
Alta	4				
Media	3				
Baja	2				
Nula	1				

#### Textura

Grado de calidad	Puntuación	1050	2050	1100	2100
Muy alta	5				
Alta	4				
Media	3				
Baja	2				
Nula	1				

#### Apariencia

Grado de calidad	Puntuación	1050	2050	1100	2100
Muy alta	5				
Alta	4				
Media	3				
Baja	2				
Nula	1				

#### Intensidad de sabor

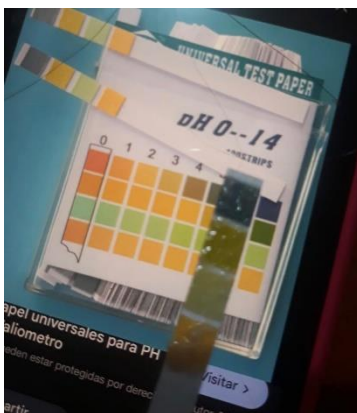
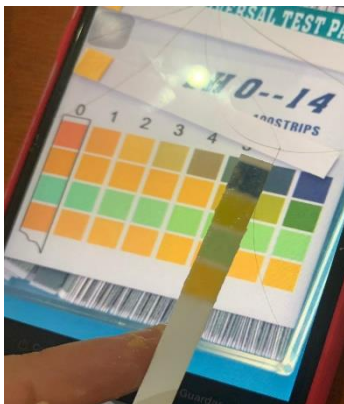
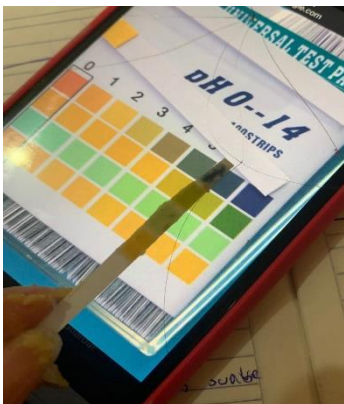
Grado de calidad	Puntuación	1050	2050	1100	2100
Muy alta	5				
Alta	4				
Media	3				
Baja	2				
Nula	1				

**Anexo 3: Análisis sensorial a catadores no entrenados**

*Muestras del análisis sensorial*



### Anexo 4: Análisis de pH



## Anexo 5: Informe de análisis microbiológicos



**Uleam**  
UNIVERSIDAD LAICA  
ELOY ALFARO DE MANABÍ  
Laboratorio CE.SE.C.A

LABORATORIO DE ENSAYO  
ACREDITADO POR EL SAE  
CON ACREDITACIÓN  
N° SAE LEM 08-004

## INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/63068

## INFORMACIÓN DEL CLIENTE

CLIENTE: SRTA. ANA LUCÍA ZAMBRANO OBANDO  
ATENCIÓN: SRTA. ANA LUCÍA ZAMBRANO OBANDO  
DIRECCIÓN: CHONE  
ESPECIE: N/A  
TIPO DE ENVASE: FUNDAS SELLADAS  
No. CAJAS: N/A  
UNIDADES/PESO: 1/950 g.  
MARCA: N/A  
PAIS DE DESTINO: N/A  
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: NUGGETS DE CAMARÓN CON ESPECIAS

## INFORMACIÓN DEL LABORATORIO

FECHA MUESTREO: N/A  
FECHA DE INGRESO: 12/09/2024  
FECHA INICIO DE ENSAYO: 12/09/2024  
FECHA FINALIZACIÓN ENSAYO: 19/09/2024  
FECHA EMISIÓN RESULTADOS: 23/09/2024  
FACTURA: 001-10000000487  
ORDEN: 63069  
TIPO DE PRODUCTO: PRODUCTO DEL MAR

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U (n=2)	NORMA		MÉTODO DE ANÁLISIS
					Mínimo	Máximo	
E. Coli	N/A	UPC/g	<1x10	-	-	-	PEE/CESECCA/M/52 Método de Referencia AOAC 86.22, 2003, 966.03
Estafilococo Aureus*		UPC/g	1,5x10 <sup>2</sup>	-	-	-	PEE/CESECCA/M/53 Método de Referencia AOAC 86.22, 2003, 2003.11
Recuento de Aerobios		UPC/g	1,4x10 <sup>2</sup>	-	-	-	PEE/CESECCA/M/19 Método de Referencia FDA/CFR/21CFR 310.5, 2005
Salmonella		-	No Detectado/25g	-	-	-	PEE/CESECCA/M/04 Método Referencia FDA/CFR/21CFR 310.5, 2015
Vibrio Cholerae*		-	No Detectado/25g	-	-	-	PEE/CESECCA/M/07 Método Referencia BAM CAP 09 FDA

**Observaciones:** Los resultados reportados como <1x10 indican el límite de cuantificación del método cuando no hay crecimiento de microorganismos, por lo cual estos resultados se consideran como ausencia de microorganismo en la muestra.  
M. Nivel de Aceptación; R. Nivel de Rechazo

## Muestreo realizado Por:

El cliente (X)

El Laboratorio ( )

- Nota 1: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s) en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.
- Nota 2: El laboratorio CE.SE.C.A se responsabiliza por la confiabilidad de la información y los resultados obtenidos en la muestra recibida y formalizada por el laboratorio.
- Nota 3: Para la declaración de la conformidad se considerará el resultado con el intervalo de la incertidumbre. Esta permite obtener una probabilidad de confianza del 95%.
- Nota 4: Para consultas, reclamos o sugerencias realícelos a través de la página web: [www.uleam.edu.ec](http://www.uleam.edu.ec) o en el correo electrónico: [uleam.anecca@ula.edu.ec](mailto:uleam.anecca@ula.edu.ec)

N/A: No aplica

ND: No detectable

  
Sr. Patricio Solís Parra  
Jefe Técnico Laboratorio  
CESECCA



Ing. Fernando Veloz Párraga  
Director General  
CESECCA