

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**

**FACULTAD DE PESQUERÍA**



**“PROPUESTA DE MEJORA EN LA FORMULACIÓN DE UNA  
PREMEZCLA SABORIZANTE PARA CEVICHE DE CABRILLA  
(*Paralabrax humeralis*)”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL  
TÍTULO DE:**

**INGENIERO PESQUERO**

**ROSSMERY KATTERY TORRES FLORES**

**LIMA - PERÚ**

**2024**

---

**La UNALM es titular de los derechos patrimoniales de la presente investigación  
(Art. 24 – Reglamento de Propiedad Intelectual)**

# TSP Torres Flores v.6.docx

## INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>13%</b>	<b>13%</b>	<b>3%</b>	<b>0%</b>
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>2</b>	<b>repositorio.lamolina.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>3</b>	<b>repositorio.unac.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>repositorio.uniscjsa.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>1 library.co</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>cdn.www.gob.pe</b>	<b>1%</b>

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**

**FACULTAD DE PESQUERÍA**

**“PROPUESTA DE MEJORA EN LA FORMULACIÓN DE UNA  
PREMEZCLA SABORIZANTE PARA CEVICHE DE CABRILLA  
(*Paralabrax humeralis*)”**

Presentada por:

Rossmery Kattery Torres Flores

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título de:

**INGENIERO PESQUERO**

Sustentada y aprobada por el siguiente jurado:

\_\_\_\_\_  
Mg. Sc. David Julian Roldán Acero  
**Presidente**

\_\_\_\_\_  
Mg.Sc. Juan Rodolfo Omote Sibina  
**Miembro**

\_\_\_\_\_  
Dra. Fabiola Otilia Olivares Ponce  
**Miembro**

\_\_\_\_\_  
Mg. Adm. Fredy Mauro Crispín Sánchez  
**Asesor**

Lima-Perú  
2024

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo está dedicado a mis padres Silvia y Octavio, que siempre me han apoyado en cada paso que doy.

A mis hijos Salvador y Rafaela que son mi fuerza, motor y motivo.

## **AGRADECIMIENTO**

A mi empuje y apoyo incondicional Renato, gracias por tu comprensión, amor y tu tiempo.

A mis suegros por el gran apoyo que me brindan día a día con mis niños.

A mi asesor Mg Sc MBA Fredy Crispín por ayudarme a culminar una etapa en mi vida, gracias por su tiempo, paciencia y orientación para el desarrollo de este trabajo.

A mi jurado por el apoyo con la revisión del presente trabajo y el tiempo dedicado al mismo.

# ÍNDICE GENERAL

<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Problemática</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Objetivo general</b>	<b>1</b>
<b>1.3 Objetivos específicos</b>	<b>2</b>
<b>II. REVISIÓN DE LITERATURA</b>	<b>3</b>
<b>2.1 Ceviche</b>	<b>3</b>
2.1.1 Definición	3
2.1.2 Origen	3
<b>2.2 Materia prima: <i>Cabrilla Paralabrax humeralis</i></b>	<b>4</b>
2.2.1 Taxonomía	4
<b>2.3 Insumos utilizados en la premezcla saborizante</b>	<b>5</b>
2.3.1 Limón atomizado en polvo	5
2.3.2 Ajo en polvo	6
2.3.3 Ají y limo en polvo	6
2.3.4 Pimienta negra molida en polvo	7
2.3.5 Dióxido de silicio	8
2.3.6 Kión en polvo	9
<b>2.4 Alimentos deshidratados</b>	<b>10</b>
<b>2.5 Evaluación sensorial de los alimentos</b>	<b>11</b>
2.5.1 Métodos para test de respuesta subjetiva	11
2.5.2 Tipos de escala más utilizadas para pruebas en consumidores	13
<b>III. DESARROLLO DEL TRABAJO</b>	<b>15</b>
<b>3.1 Lugar de ejecución</b>	<b>15</b>
<b>3.2 Materia prima e insumos</b>	<b>15</b>
3.2.1 Premezcla base	15
3.2.2 Insumos	15
<b>3.3 Materiales y Equipos</b>	<b>16</b>
3.3.1 Materiales	16

3.3.2 Equipos	16
<b>3.4 Métodos de análisis</b>	<b>16</b>
3.4.1 Análisis de pH	16
3.4.2 Análisis de acidez	17
<b>3.5 Métodos de evaluación sensorial</b>	<b>18</b>
3.5.1 Fórmula inicial	18
3.5.2 Fórmula con diferentes porcentajes de dióxido de silicio	18
3.5.3 Fórmula mejorada vs. Fórmula tradicional	19
<b>3.6 Metodología experimental</b>	<b>19</b>
3.6.1 Elaboración de la premezcla saborizante	19
3.6.2 Pruebas preliminares para establecer la fórmula mejorada	20
<b>3.7 Diseño experimental</b>	<b>21</b>
3.7.1 Etapa 1: Obtención de premezcla saborizante	22
3.7.2 Etapa 2: Formulación con inclusión de dióxido de silicio	22
3.7.3 Etapa 3: Ajuste de pH y acidez	22
3.7.4 Etapa 4: Obtención de la fórmula optimizada	22
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>23</b>
<b>4.1 Fórmula original</b>	<b>23</b>
4.1.1 Primera prueba de aceptabilidad	23
4.1.2 Prueba de preferencia por escala hedónica	23
<b>4.2 Evaluación de la acidez y pH de la fórmula de la premezcla ajustada</b>	<b>25</b>
<b>4.3 Evaluación de la fórmula de la premezcla saborizante optimizada</b>	<b>26</b>
<b>V. CONCLUSIONES</b>	<b>29</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES</b>	<b>30</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>31</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Diseño de la investigación	21
Tabla 2. Resumen estadístico de primera prueba de aceptabilidad	24
Tabla 3. Resumen estadístico de la prueba de preferencia	24
Tabla 4. Valores de pH a diferentes concentraciones de zumo de limón en polvo	26
Tabla 5. Resumen estadístico de prueba de aceptabilidad por consumidores	27

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Imagen referencial de la Cabrilla <i>Paralabrax humeralis</i>	4
Figura 2. Ejemplo de escala gráfica lineal de 17 cm, con anclajes verbales	14
Figura 3. Flujo de operaciones para la elaboración de premezcla saborizante	19
Figura 4. Curva de calibración de pH vs g de zumo de limón atomizado en polvo	26
Figura 5. Gráfico de caja y bigotes de las medias de las muestras BCA Y ABC2	28

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Ficha técnica de premezcla en polvo para ceviche de pescado	37
Anexo 2. Ficha técnica de limón atomizado en polvo	38
Anexo 3. Ficha técnica dióxido de silicio	41
Anexo 4. Ficha de evaluación sensorial-aceptabilidad	43
Anexo 5. Resultados de la primera prueba de aceptabilidad	44
Anexo 6. Ficha de evaluación sensorial - escala hedónica-	46
Anexo 7. Resultados evaluación sensorial escala hedónica	47
Anexo 8. Resultados evaluación sensorial - aceptabilidad	49

## RESUMEN

El trabajo de suficiencia profesional tuvo por objetivo principal realizar una propuesta de mejora a una formulación de premezcla saborizante en polvo para la preparación de ceviche de pescado que tenía baja aceptabilidad. Se desarrollaron en tres etapas. En la primera etapa se evaluó la preferencia del producto inicial a través de una prueba de aceptabilidad, luego se procedió a hacer la selección y validación de tres diferentes formulaciones con distintas cantidades de dióxido de silicio (0,2%, 0,4% y 0,6%), estas se evaluaron a través de una escala hedónica de cinco puntos, eligiendo la de mayor preferencia basándose en una comparación de medias. Luego se procedió a realizar un ajuste de pH y acidez, y se comparó con los valores de pH y acidez de un caldo de ceviche preparado de forma tradicional. Una vez obtenido el producto con los valores ajustados y con la dosis de dióxido de silicio de preferencia (0,4%), se procedió a realizar una evaluación sensorial de aceptabilidad, donde se concluyó que la fórmula mejorada fue aceptada sensorialmente, sin embargo, se mantienen las diferencias significativas versus un caldo de ceviche de pescado preparado de forma tradicional.

**Palabras claves:** saborizante, dióxido de silicio, aceptabilidad, ceviche.

## **ABSTRACT**

The main objective of the professional proficiency work was to make a proposal to improve a powdered flavoring premix formulation for the preparation of fish ceviche, which had low acceptability. Three stages were developed. In the first stage, the preference of the initial product was evaluated through an acceptability test, followed by the selection and validation of three different formulations with different amounts of silicon dioxide (0.2%, 0.44%, and 0.6%). These are evaluated on a five-point hedonic scale, with the choice of the one with the greatest preference based on a comparison of means. Then, a pH and acidity adjustment were carried out, and it was compared with the pH and acidity values of a ceviche broth prepared in a traditional way. Once the product was obtained with the adjusted values and with the preferred dose of silicon dioxide (0.4%), a sensory evaluation of acceptability was carried out, and it was concluded that the improved formulation was accepted sensorially; however, the differences remained significant versus a traditionally prepared fish ceviche broth.

**Keywords:** flavoring, silicon dioxide, acceptability, ceviche.

# I. INTRODUCCIÓN

## 1.1 Problemática

La gastronomía peruana ha logrado un gran crecimiento en los últimos años, y ha llegado a ser reconocida como una de las más variadas y ricas del mundo. Además, cuenta con platos destacables como el ceviche, ají de gallina, lomo saltado, y el arroz con mariscos, entre otros. Estos platos han cruzado fronteras y se han popularizado en distintas partes del mundo (CENFOTUR, 2023).

Dicha popularidad ha despertado gran interés por conocer más sobre la preparación de nuestros platos. Un estudio realizado sobre turismo vivencial en un tour gastronómico menciona que el ceviche es el plato que despierta más preguntas por los turistas acerca de cómo prepararlo y los ingredientes a usar (Nina et al., 2018).

Por ello, la empresa Representaciones Lau SS.A.C, con el fin de tener cierta ventaja, ha desarrollado productos y/o mejorado los actuales con la finalidad de mantenerse en el mercado.

Sobre la base de lo expuesto anteriormente, surge la necesidad de realizar una mejora en la fórmula original de la premezcla saborizante para ceviche de pescado, ya que presentó un nivel de pungencia que generaba una baja aceptabilidad del producto. Por ello, el presente TSP busca obtener una propuesta de mejora en la formulación de premezcla saborizante, que permita alcanzar una mejor aceptabilidad con respecto a la fórmula original y así despertar en los clientes interés en la elaboración de uno de los platos bandera de nuestro país de una forma sencilla y práctica.

## 1.2 Objetivo general

- Hacer una propuesta de mejora en la formulación de una premezcla saborizante para la preparación de un ceviche de pescado.

### **1.3 Objetivos específicos**

- Determinar la dosis de dióxido de silicio que tenga efecto sobre el grado de pungencia.
- Determinar la dosis de jugo de limón en polvo que se ajuste a un valor de pH y acidez de un ceviche de pescado tradicional.
- Evaluar la aceptabilidad del consumidor al preparar un ceviche con la premezcla saborizante.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 Ceviche

#### 2.1.1 Definición

Referirse al ceviche peruano es hablar de uno de los platos más emblemáticos del Perú. La mezcla de sabores genera un complemento perfecto entre sí, que ha logrado convertirse en la más importante carta de presentación de la cocina en este país. Y es que, al probarlo, causa mucha delicia en el paladar (Perú Travel, 2020).

En la búsqueda de una definición con respecto a este plato encontramos que Manuel Atanasio Fuentes, en su libro Lima: Apuntes históricos, descriptivos, estadísticos y de costumbres gastronómicas, menciona que el ceviche se prepara con pedazos de pescado o camarones con zumo de naranja agrias, bastante ají y sal (Guardia, 2020).

#### 2.1.2 Origen

El origen del ceviche recae en varias hipótesis, una de ellas indica que proviene de la cultura Mochica, y otra de la cultura Inca. Ambas usaban diferentes ingredientes como jugos fermentados y chicha para marinar el pescado (PromPerú, 2018).

También se conoce que a lo largo de nuestro territorio se ha adaptado el ceviche a las diferentes regiones; por ejemplo, en Piura, lo sirven con zarandaja, camote y choclo; en Chiclayo con la tortilla de maíz (PromPerú, 2020).

Según el Programa Nacional A comer pescado (2018), las primeras recetas de este plato emblemático que encontramos en los recetarios tuvieron sus primeras apariciones a mitad del siglo XIX. El bonito era el preferido, este se maceraba

por varias horas en ají y naranja agria. Tiempo después se empezó a usar el limón, lo que permitió reducir el tiempo de preparación.

## 2.2 Materia prima: Cabrilla *Paralabrax humeralis*

### 2.1.3 Taxonomía

La cabrilla es un pez de cabeza y parte superior del cuerpo de color gris-café, con manchas de color anaranjado y grises desde la cabeza hasta la cola, espacio interorbital suave y amplio (aproximadamente el 20% de la longitud cefálica en adultos). Mejilla y opérculo con puntos anaranjados. Posee la tercera espina dorsal más larga, aproximadamente 2 veces la longitud de la segunda espina dorsal. Aleta caudal cóncava y pectoral largo, que sobrepasa más allá de la punta de la aleta pélvica, la cual se encuentra insertada debajo o ligeramente detrás de la base de la aleta pectoral (Instituto del Mar del Perú, 2021).



**Figura 1. Imagen referencial de la Cabrilla *Paralabrax humeralis***

Fuente: IMARPE (2021)

La clasificación taxonómica de la cabrilla es la siguiente, según IMARPE (2021)

Filum: Chordata

Clase: Actinopterygii

Orden: Perciformes

Familia: Serranidae

Género: Paralabrax

Especie: *Paralabrax humeralis*

Nombres comunes: Cabrilla, cabrilla común, cagalo (Perú),

Cabrilla (Chile)

La Cabrilla *Paralabrax humeralis* es una de las más importantes especies dentro de la pesquería demersal, su carne es considerada de buena calidad y es usado en la alimentación.

La cabrilla se distribuye desde Ecuador hasta la parte austral de Chile e islas Juan Fernández y Galápagos. Es una especie bentopelágica que habita en áreas costeras rocosa-arenosas; es muy valorada para el consumo humano directo, siendo comercializada en estado fresco, congelado y salado (Goicochea et. al, 2012).

## **2.2 Insumos utilizados en la premezcla saborizante.**

### **2.2.1 Limón atomizado en polvo**

El limón peruano tiene una muy importante participación en los diferentes platos de la gastronomía en el Perú, se puede encontrar en postres, aderezos, etcétera. El limón tiene grandes cantidades de vitamina C o ácido ascórbico, contiene 30 calorías y agua, tiene propiedades antioxidantes, fortalece los vasos sanguíneos, entre otros (Puchoc, 2021).

Por otro lado, con respecto a una de las características fisicoquímicas del limón, Puchoc (2021) menciona que tiene un pH aproximado del 2.3, además las zonas de mayor producción son Piura (54,8%), Lambayeque (9,1%), Tumbes (11%), Loreto (4%) y Ucayali (3,3%).

Los polvos de jugo de frutas deshidratados por medios de aspersion, se producen en todo el mundo. Estos tienen azúcares de frutas y ácidos que resulta muy difícil secarlo sin añadir un coadyuvante como lo es la maltodextrina (Paterson y Brockel, 2015).

El polvo de jugo de limón sutil deshidratado es un alimento listo para consumir que ha tenido adición de maltodextrina ya que ayuda a regular la humedad del limón, así como aumentar la vida útil y tamaño de la partícula (Alva y Elescano, 2022).

### 2.2.2 Ajo en polvo

El ajo es una planta perteneciente a un grupo de 73 géneros con 100 especies, forma parte del género *Allium* la cual pertenece a la familia Amaryllidaceae (amarilidáceas), la especie *Allium sativum* se cultiva a lo largo de la zona del Mediterráneo, tiene aplicación principalmente en la gastronomía. Por otro lado, esta especie es conocida con el nombre de “ajo” (Jesús y Carbajal, 2019).

Según la FAO, los ajos frescos provienen de Asia Central, su aplicación como especia y planta medicinal se ha popularizado en todo el mundo, ya que se cultiva en más de cien países, particularmente en las de Asia. Este ingrediente también ha llegado al continente americano e incluso hasta Chile, pero en menor escala (Ministerio de Agricultura y Riego, 2020).

Los compuestos que afectan directamente sobre el olor y sabor se forman a partir de sustratos que se conocen como allinas; las cuales derivan del aminoácido glicerina. Estos se forman a través de reacciones de compuestos que contienen azufre. El sulfoxido S-Allyl cisteína del ajo, fue la primera Allina en ser identificada; la cual, en una preparación de ajos que contiene la enzima alinasa, dio como productos ácido pirúvico y amoníaco, además el grado de pungencia sirve como característica para determinar la calidad del ajo, mientras sea mayor nos referimos a un ajo de mejor calidad, ya que al ser deshidratado pierde parte de su olor por lo tanto sabremos si estamos calificando un ajo fresco o no (Torres, 2018).

### 2.2.3 Ají y limo en polvo

El Perú es el país con más diversidad nativa de *Capsicum* cultivado en el mundo; en los mercados internos es posible encontrar variedades de las cinco especies domesticadas (*C. annum* L, *C. baccatum* L., *C. chinense* Jacq., y *C. frutescens* L., *C. pubescens*), correspondiendo a cuatro ajíes y el rocoto, mientras que en otros países comúnmente se encuentran variedades de dos o tres especies cultivadas (Libreros et al., 2013).

*Capsicum chinense*, o también llamado ají limo, se trata de un grupo muy variable cuyos frutos, de menor tamaño que los del ají amarillo, tienen formas esféricas, alargadas o redondeadas. Es muy aromático, de picor pronunciado y agradable. Y los colores tenemos entre rojo, amarillo y anaranjado (Ministerio de Agricultura y Riego, 2009).

Según Hernandez & Radahelly (2023) de acuerdo a una encuesta que tuvo como población a 205 hogares de Lima, dio como resultado que los ajíes que compran con regularidad son cuatro: Ají amarillo (*Capsicum baccatum*), rocoto (*Capsicum pubescens*), el ají panca y el ají limo (variedades que pertenecen a la especie (*Capsicum chinense*)).

El pH del ají deshidratado en polvo es de 4.91, mientras que la humedad máxima de un ají deshidratado en polvo es 11 % (Gonzales et al., 2008; Codex Alimentarius, 2022).

#### 2.2.4 Pimienta negra molida en polvo

La pimienta negra, *Piper nigrum*, es una de las especies más importantes producida en la India, por tal motivo desde hace tiempo atrás es considerada como la patria de la pimienta negra, además hoy en día es el principal exportador en el mundo. La India, Indonesia y Malasia son los países que tienen más del 80 por ciento de la demanda mundial, sin embargo, también están las exportaciones de Brasil y de la República de Madagascar (Toruño y Villafuerte, 1998).

El fruto es una baya monosperma, primero presenta un color verde, luego cambia a un color amarillento y finalmente a rojo al madurar, pero al secar presenta un color negro, de ahí su nombre (Toruño y Villafuerte, 1998).

La pimienta negra es una muy buena opción para condimentar carnes y pescados, además por el fuerte sabor que tiene, es comúnmente utilizada en estofados y escabeches (García & Rayo ,2018).

La pimienta, en grano o molida, es la especie gastronómica de mayor consumo en las cocinas de todo el mundo, debido a que aromatiza las preparaciones más diversas de comidas o bebidas de cualquier cultura (García y Rayo, 2019).

#### 2.2.5 Dióxido de silicio

La Confederación de Consumidores y Usuarios (2010) menciona que los antiapelmazantes son aquellos productos que se adicionan a los productos alimenticios para evitar que pierdan la textura que requieren para su uso. Estos evitan que las partículas se agrupen debido a que absorben la humedad. Al igual que los humectantes, pueden adquirir muchas veces su propio peso en agua, aunque a diferencia de estos no se vuelven pegajosos en el proceso (Requena y Vietti, 2019).

El dióxido de silicio, también conocido como sílica, es un compuesto químico conocido desde hace mucho. Las características fisicoquímicas de diferentes tipos de silicio amorfo contribuyen a la versatilidad de estos compuestos, por tal motivo puede tener diferentes aplicaciones. En la industria alimentaria, la más importante ha sido como agente antiapelmazante en mezclas en polvo, aderezos y blanqueadores de café. Sin embargo, estas tienen múltiples aplicaciones como agente de control de viscosidad, estabilizador de emulsiones, suspensión y agente de dispersión. Requena y Vietti (2019) mencionan que la utilidad de las sílicas en estas potenciales aplicaciones no ha sido considerada debido a la poca información de sus interacciones fisicoquímicas con otros componentes de los alimentos y también por su punto de vista controversial respecto a su toxicidad.

Hoy en día, el dióxido de silicio (E 551) está autorizado actualmente por la Directiva 95/2/CE para varias aplicaciones. Hay una prioridad tecnológica de ampliar su utilidad a un nivel superior al autorizado actualmente en los sustitutos de la sal. Esa utilización traería beneficios a los consumidores al ofrecerles sustitutos de la sal antiaglomerante que podrían comercializarse en países europeos cálidos y húmedos, dado que en la actualidad los efectos aglomerantes constituyen un inconveniente que imposibilita a menudo la

utilización de dichos sustitutos. Así pues, conviene autorizar un límite máximo superior para los sustitutos. La dosis máxima que declara en el anexo E es de 10 000 mg/Kg o 10 000 mg/L para dióxido de silicio y silicatos para alimentos (Requena y Vietti, 2019).

#### 2.2.6 Kión en polvo

El jengibre o kion es una planta herbácea perenne, de tallos subterráneos (rizomas) horizontales muy aromáticos, de sabor picante. Presenta pseudo tallos aéreos entre 60-90 cm de altura; hojas alternas lineares de hasta 20 cm de longitud (Mejia y Rengifo, 2000).

El jengibre, también llamado en el Perú como kión, es el rizoma (tallo subterráneo) de una planta, que posee un sabor particular. Se utiliza mucho en la industria alimentaria para dar un sabor picante a diversos platos. La planta de jengibre crece en la mayoría de los lugares del mundo con un clima tropical; asimismo, emite un aroma similar al sabor del jengibre, que permite identificar la planta a distancia. Además del uso culinario, la planta es uno de los remedios naturales más utilizados en el mundo con muchas propiedades que permite tener aplicaciones medicinales para diferentes patologías (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2020).

Con respecto a aplicaciones en la industria de alimentos, el kión es usado como especia para la elaboración de dulces y productos de repostería, sopas o platos de carne. En mezclas de especias, el jengibre se utiliza en el curry. El extracto o aceite de jengibre se utiliza para elaborar licor, vino o aguardiente de jengibre, así como infusiones. La bebida más conocida es el ginger ale, un refresco carbonatado sin alcohol apreciado por sus notas de limón con un toque picante y su refrescante sabor. El jengibre fresco se ralla o se pica muy fino y se añade a los platos sin una cocción prolongada. El jengibre maduro se utiliza como especia por su fuerte sabor. Para ello se pulveriza, exprime o corta en trozos (Siedentopp, 2008).

### **2.3 Alimentos deshidratados**

Desde tiempo atrás, la deshidratación es una de las técnicas más usadas para la conservación de los alimentos. En la era paleolítica, hace unos 400.000 años, se utilizaba el secado al sol para los alimentos como frutas, granos, vegetales, carnes y pescados, desarrollándose mediante ensayos y errores, para conseguir una alternativa de subsistencia en épocas de escasez de alimentos, no solo necesarios, sino que también nutritivos.

Algunos alimentos deshidratados enteros, en trozos o pulverizados, deben pasar por un proceso de rehidratación para su consumo o incluso posterior uso en otros procesos. Es por ello que el estudio de la transferencia de materia ocurrida durante el fenómeno de rehidratación resulta importante, por ejemplo, para el caso de la leche en polvo, esta no solo debe disolverse rápidamente, sino que también se debe formar una solución uniforme de características lo más parecida posible a la leche fresca (Marin et al., 2006).

En el proceso de deshidratación se produce una limpieza inicial, en la que se elimina la suciedad pasando los productos crudos por un prelimpiador vibratorio. Posteriormente, los crudos limpios pasarán al tanque de remojo para su perfecto lavado. Luego, los productos alimenticios se transfieren a una máquina deshidratadora, evitando incluso los rastros más insignificantes de agua y dejando copos secos crujientes.

Por otro lado, el método de secado por aspersión tiene como paso inicial que los productos frescos se sometan a un proceso de limpieza antes de ser triturados para extraer su jugo, que será homogeneizado. A continuación, el jugo extraído se rociará dentro del secado por aspersión utilizando un atomizador. Luego, el aire caliente de la secadora evaporará la humedad o las gotas de agua y liberará las partículas finas. Finalmente, el producto atomizado será enfriado y envasado (Mevive, 2022).

Los productos deshidratados según Mevive (2022) se usan en diferentes aplicaciones ya que garantizan su presencia en una variedad de productos ready to eat, alimentos para animales, mezclas de condimentos, encurtidos picantes, fideos instantáneos que

marcan tendencia, productos listos para cocinar/calentar/freír/comer, premezclas de alimentos, hierbas medicinales, productos nutraceúticos, conservas, confitería, snacks como patatas fritas y productos de panadería, al igual que los productos secados por aspersión , además de los productos cosméticos, a base de hierbas y productos lácteos.

## **2.4 Evaluación sensorial de los alimentos**

Actualmente, la evaluación sensorial de los alimentos es considerada una pieza fundamental para el diseño y desarrollo de nuevos productos alimenticios. El poder realizar evaluaciones en el laboratorio nos permite medir el grado de satisfacción que nos dará un determinado producto y el panorama de aceptación que este logrará. La evaluación sensorial es un elemento necesario para desarrollar una estrategia de marketing, ya que el placer o satisfacción sensorial hedónica es un determinante importante del consumo de alimentos (Witting de Penna, 2001).

Los trabajos sobre el desarrollo de nuevos productos se realizan de acuerdo a etapas que es necesario cumplir metódicamente para asegurar un impacto positivo del nuevo producto al llegar al consumidor. Las industrias de alimentos están diversificando cada vez más los alimentos que producen, con el fin de satisfacer las expectativas del consumidor y cumplir con los objetivos formulados cuando fueron diseñados (Penna et. al ,2000).

En el análisis sensorial, Witting de Penna (2001) para fines didácticos los agrupa en dos categorías:

1. Métodos de Respuesta Objetiva.
2. Métodos de respuesta subjetiva.

### **2.4.1 Métodos para test de respuesta subjetiva**

Según Witting de Penna (2001), estos test han sido diseñados para determinar la posible aceptación o preferencia del consumidor. Algunos de los métodos pueden realizarse en laboratorio con paneles que no requieren entrenamiento, a diferencia de los test de respuesta objetiva que sí usan jueces entrenados.

Se pueden clasificar en dos grupos:

- a. De preferencia
- b. De aceptabilidad

1. **Test de preferencia:** Tiene como objetivo determinar cuál, de dos o más muestras, es preferida por un gran número de personas. Entre los test de preferencias tenemos:

- Simple preferencia o comparación pareada de preferencia.
- Ranking u ordenamiento.
- Escala hedónica.

Según Witting de Penna (2001), describe cada tipo de test de preferencia de la siguiente manera.

- a) Test de simple preferencia o pareada preferencia: En este test es aconsejable entregar solo dos muestras diferentes en cada prueba. El juez debe contestar una sola pregunta. ¿Cuál prefiere?
- b) Test de Ordenamiento o Ranking: El objetivo de este tipo de test es seleccionar las mejores muestras; son muy útiles cuando se trata de comparar más de dos tratamientos.
- c) Escala Hedónica: Es aquel método que permite realizar mediciones de la preferencia y estados psicológicos. Es utilizado para estudiar a nivel de laboratorio la posible aceptación del alimento. Generalmente, la escala tiene 9 puntos, pero a veces es demasiado extensa, entonces se acorta de 7 a 5 puntos.

2. **Test de aceptabilidad:** Witting de Penna (2001) indica que las pruebas pertenecientes a este grupo nos permiten tener una proyección de la probable reacción del consumidor, frente a un nuevo producto, o a una modificación de uno ya existente o de un sucedáneo o sustituto de los que habitualmente se consumen.

Cuando este tipo de test se conduce en forma eficiente, se puede lograr ahorrar cantidades considerables de dinero, ya que se detectan a tiempo las deficiencias del producto y estas pueden corregirse a tiempo.

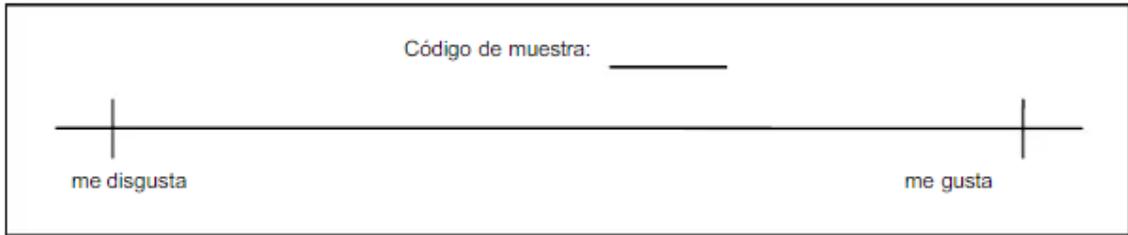
Cuando el producto está aún en fase de prueba se emplean paneles de referencia. Si el producto ya cumplió esa etapa, debe usarse un panel formado por un gran número de personas experimentadas en este tipo de trabajo.

#### 2.4.2 Tipos de escala más utilizadas para pruebas en consumidores

Tolentino (2023) menciona que el análisis sensorial es una ciencia cuantitativa basada en el análisis estadístico, por tal motivo, durante las pruebas de análisis sensorial es importante obtener datos cuantitativos con los cuales se puedan aplicar los métodos estadísticos y así obtener conclusiones científicas. Según Lage (2006), para cuantificar los eventos sensoriales existen cuatro grandes familias de escalas: escalas nominales, escalas ordinales, escalas de intervalos y escalas proporcionales. A continuación, se detallan algunas de las más usadas para las pruebas de consumidores:

##### **1. Escala gráfica lineal**

La escala gráfica lineal (perteneciente a la categoría de escalas de intervalos) consiste en una recta horizontal de dimensiones conocidas con anclajes verbales en los extremos que definen en mínimo y máximo. En el caso de valoraciones hedónicas, estos anclajes suelen ser “me disgusta” y “me gusta”, aunque pueden variar. Para este caso, el juez hace una marca vertical en el punto que representa su valoración.



**Figura 2. Ejemplo de escala gráfica lineal de 17 cm, con anclajes verbales.**

Fuente: Lage (2006)

## **2. Escala de categorías.**

Las escalas hedónicas de categorías consisten en una lista correctamente ordenada de probables respuestas correspondiente a distintos grados de satisfacción, equilibradas alrededor de un punto neutro, donde el consumidor marca la alternativa que mejor refleja su opinión sobre el producto. Estas respuestas pueden ser de números enteros, etiquetas verbales o figuras, cuando el estudio se realiza con niños. Dentro de este tipo de escalas, las que utilizan números enteros han caído en desuso, ya que se ha observado que introducen sesgo; los consumidores parecen tener preferencia por ciertos números frente a otros. Las escalas más utilizadas son las que utilizan etiquetas verbales, según Lage (2006).

## **III. DESARROLLO DEL TRABAJO**

### **3.1 Lugar de ejecución**

La parte experimental del presente trabajo se realizó en una empresa proveedora de retail, la cual se ubica en el distrito de San Luis, en la provincia de Lima, que está dedicado principalmente al desarrollo, comercialización y distribución de productos como condimentos y especias a nivel nacional.

### **3.2 Materia prima e insumos**

#### 3.2.1 Premezcla base

El producto premezcla saborizante original es propio de una empresa que generalmente trabaja con productos en polvo deshidratados. El producto se denomina “DON CEVICHE”, y es de la marca DOÑA YOLA, el cual se mantendrá como un desarrollo propio y cerrado. Los ingredientes de la fórmula original contienen los siguientes ingredientes:

- Limón atomizado en polvo.
- Sal
- Ajo en polvo.
- Kión en polvo
- Pimienta negra molida en polvo.
- Ají limo en polvo.

#### 3.2.2 Insumos

Los insumos usados para el ajuste en la formulación son:

- Limón atomizado en polvo.
- Dióxido de silicio Food Grade

### **3.3 Materiales y Equipos**

#### 3.3.1 Materiales

Los materiales utilizados en la parte experimental fueron:

- Cuchara
- Colador
- Tazón de acero inoxidable.
- Platos descartables
- Probeta 50 ml.
- Vaso precipitado 150 ml.
- El embudo
- Calculadora

#### 3.3.2 Equipos

- Equipo medidor marca Hanna, modelo pH 4 HI98217.
- Balanza digital, marca METTLER TOLEDO, modelo CUB.
- Mezcladora horizontal marca ENVAMECC.

### **3.4 Métodos de análisis**

#### 3.4.1 Análisis de pH

La determinación de pH del caldo de ceviche preparado de forma tradicional y del caldo de ceviche preparado a partir de la premezcla en polvo se realizó a partir de la metodología AOAC 981.12(2012). “El pH se medirá en una muestra de salsa de pescado diluida con agua 1:10 utilizando un medidor de pH. Es necesario diluir la salsa de pescado debido a la alta carga iónica de la salsa sin diluir” (Codex Alimentarius,2012, p.26). El potenciómetro utilizado fue un HANNA previamente calibrado a pH 4.00 y 7.00 a temperatura ambiente.

### 3.4.2 Análisis de acidez

La determinación de acidez del caldo de ceviche preparado de forma tradicional y del caldo de ceviche preparado a partir de la premezcla en polvo se realizó a partir de la metodología AOAC-942.15(2019), que se describe de la siguiente manera:

1. Llenar una bureta con al menos 25 ml de la solución estandarizada de NaOH. Montar la bureta en un pedestal con su abrazadera y nuez correspondiente.
2. Manteniendo su muestra en agitación, titular rápidamente hasta llegar a un pH cercano a 6. Entonces, adicionar la solución más lentamente hasta llegar al pH 7.
3. Una vez alcanzado el pH 7, finalizar la titulación adicionando la solución de no más de 4 gotas y esperando una lectura estabilizada antes de repetir.
4. Una vez cerca de un pH de 8, adicionar la solución de titulación gota a gota, esperando estabilización.
5. Finalizar la titulación hasta un pH de 8.1 (puede utilizar un rango de  $8.1 \pm 0.2$ , lo cual se considera aceptable para interpolar en la curva de calibrado, según los cambios de temperatura que puedan ocurrir en el proceso). Anote el gasto total de titulación.

Los resultados se expresarán de la siguiente forma:

$$\% \text{Acidez (g ácido cítrico / 100 mL)} = \frac{\text{VMX} * \text{CMX} * \text{facido citrico} * 100}{\text{C}_{\text{NaOH } 0.1\text{M}} * \text{masa de muestra(g)}}$$

Donde:

VMX: Volumen de gasto de la solución de NaOH estandarizada.

CMX: Concentración de la solución de NaOH estandarizada.

C<sub>NaOH 01M</sub>: Concentración inicial de la solución de NaOH (0.1 M).

Ácido cítrico factor de conversión de equivalencia de 1 mL de NaOH 0,1M a ácido cítrico anhidro (0,006404).

Se reporta cómo % ácido cítrico con al menos un decimal.

### 3.5 Métodos de evaluación sensorial

#### 3.5.1 Fórmula inicial

- Prueba de aceptabilidad general, se usó una escala gráfica lineal de 0 a 15 puntos (ANEXO 4), cuyos extremos presentaron denominaciones de me gusta mucho y me disgusta mucho. A los comensales se les entregaron dos muestras con rótulos de ABC y BCA. Una muestra correspondía a un caldo de ceviche tradicional y la otra a un caldo de ceviche preparado a partir de la premezcla saborizante original. El panelista tuvo que hacer una marca en el punto que representaba su valoración Tolentino (2023) para cada una de las muestras.

Previa evaluación, se explicó a los panelistas la manera como llenar el formato. Asimismo, para mantener el orden al momento de probar las muestras, se les dio formatos por separado. Se les pidió que evaluaran cada muestra y reflejaran su opinión marcando una línea vertical sobre la recta de 15 cm. Todos los panelistas tuvieron a disposición un vaso lleno con agua, para tomar y/o enjuagar después de probar una muestra para poder pasar a la otra.

#### 3.5.2 Fórmula con diferentes porcentajes de dióxido de silicio

- Prueba de preferencia, se usó una escala hedónica de tal forma que no confunda al panelista y así lograr mejores resultados. Los panelistas fueron 40 personas de 25 a 50 años. En la prueba sensorial se aplicó una escala de 5 puntos (ver ANEXO 6); donde cada panelista recibió 3 muestras diferentes, cada una con diferentes cantidades de dióxido de silicio, al 0.2%, 0.4% y 0.6%. Los comensales también recibieron un vaso de agua para enjuagar después de probar una muestra y así continuar con la otra, hasta completar las 3 muestras. Al panel se le solicitó responder el nivel de agrado o desagrado del producto de acuerdo a la escala verbal-numérica (Ramírez, 2015).

### 3.5.3 Fórmula mejorada vs. Fórmula tradicional

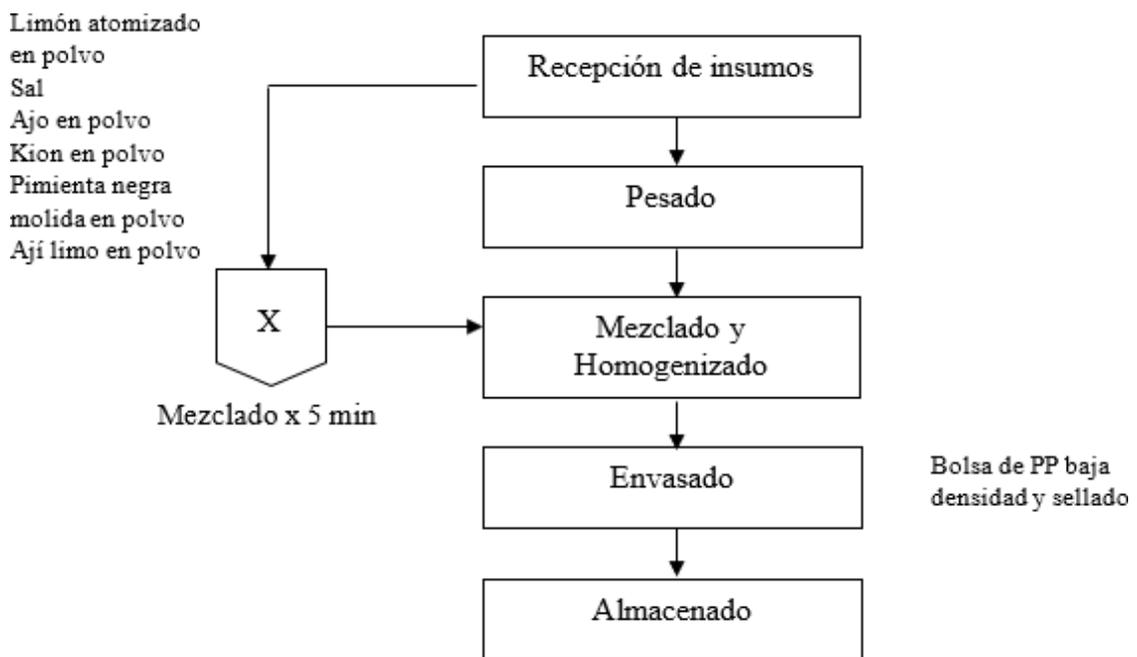
- Prueba de aceptabilidad general, se midió en ambas fórmulas con una escala gráfica lineal de 0 a 15 puntos, similar a la que se realizó con la fórmula inicial; esta prueba sensorial también se realizó con 40 panelistas. Las edades de los panelistas fueron de 26 a los 85 años, residentes de los distritos de la zona Norte de Lima que presentan una preferencia por el plato tradicional ceviche.

## 3.6 Metodología experimental

Para obtener la fórmula mejorada de premezcla saborizante para ceviche de pescado, se realizaron las siguientes etapas:

### 3.6.1 Elaboración de la premezcla saborizante

A continuación, en la figura 2 se observa el diagrama de flujo de los procesos que se realizaron para la obtención de la premezcla saborizante.



**Figura 3. Flujo de operaciones para la obtención de premezcla saborizante.**

- Recepción.** En esta etapa, se recepcionaron todos los insumos, los cuales se adecuaron para ser correctamente pesados.
- Pesado.** Se utilizó una balanza para pesar todos los insumos, respetando la formulación de la empresa.

- c) **Mezclado y Homogenizado.** Se realizó el mezclado por un tiempo de 5 minutos, hasta que el producto sea uniforme.
- d) **Envasado.** Se utilizó un empaque de bolsa polipropileno de baja densidad para envasar la premezcla saborizante, el producto tuvo una presentación de 50 g.
- e) **Almacenado.** Se almacenó en un ambiente fresco, limpio y seco, libre de aromas que puedan afectar las características del producto.

### 3.6.2 Pruebas preliminares para establecer la fórmula mejorada.

Se partió definiendo las variables independientes y dependientes, que se detallan a continuación:

- a. Variables independientes
  - Porcentaje de dióxido de silicio
  - Porcentaje de limón atomizado en polvo
- b. Variables dependientes
  - Aceptabilidad general
  - Porcentaje de ácido cítrico
  - pH

Para establecer los rangos a utilizar de dióxido de silicio, se partieron de pruebas preliminares realizadas en la empresa, así como también el uso de limón atomizado en polvo, fue en función de lo sugerido por el proveedor:

### 3.7 Diseño experimental

En la Tabla 1 se muestra el diseño experimental, en el cual se establecen todas las etapas y operaciones que se llevaron a cabo, indicándose los análisis y pruebas a realizar en cada una de ellas.

**Tabla 1. Diseño experimental para la obtención de la formula mejorada de premezcla saborizante.**

<b>ETAPAS</b>	<b>I.DETERMINACIÓN DE LA ACEPTABILIDAD DE LA FÓRMULA ORIGINAL</b>	<b>II.FORMULACIÓN CON INCLUSIÓN DE DIOXIDO SÍLCIO</b>	<b>III. AJUSTE DE PH Y ACIDEZ</b>	<b>IV.OBTENCIÓN DE FÓRMULA MEJORADA</b>
	Fórmula original de la premezcla saborizante	- SiO <sub>2</sub> al 0.2% - SiO <sub>2</sub> al 0.4% - SiO <sub>2</sub> al 0.6%	- F <sub>1</sub> - F <sub>t</sub>	- F*
ANÁLISIS Y EVALUACIONES	Prueba de aceptabilidad general	Prueba de preferencia por escala hedónica.	- Determinación de acidez y pH - Curva de calibración cantidad de limón atomizado en polvo vs acidez	- Prueba de aceptabilidad general

F1: Fórmula con % SiO<sub>2</sub> elegida. Ft: Fórmula de un caldo de ceviche tradicional. F\*: Formula optimizada de premezcla saborizante

Nota: Adaptado de “formulación de galletas dulces de tuca y quinua para promover su consumo y diversificación en la industria alimentaria” por Z.S. Milton (2023).

En la Tabla 1 se muestra el esquema experimental, el cual fue dividido en 4 etapas:

#### 3.7.1 Etapa 1: Obtención de premezcla saborizante.

Se obtuvo la premezcla saborizante según el procedimiento de la Figura 1, en esta etapa también se realizó la prueba de aceptabilidad general.

#### 3.7.2 Etapa 2: Formulación con inclusión de dióxido de silicio.

Según lo detallado en la Tabla 1, se evaluaron 3 formulaciones, las cuales presentaron 3 diferentes cantidades de dióxido de silicio (0.2%, 0.4% y 0.6%). Una vez obtenidas las formulaciones, se procedió a realizar una prueba de preferencia por escala hedónica, y se eligió una fórmula ganadora.

#### 3.7.3 Etapa 3: Ajuste de pH y acidez.

Una vez obtenida la fórmula de la premezcla saborizante ganadora con respecto a la dosis de dióxido de silicio, se evaluó usando una curva de calibración limón atomizado en polvo vs. acidez la dosis de limón atomizado en polvo adecuada para obtener una acidez similar a la de un ceviche tradicional.

#### 3.7.4 Etapa 4: Obtención de la fórmula optimizada.

Con el fin de evaluar la propuesta de la fórmula mejorada de la premezcla saborizante, se realizó una segunda prueba de aceptabilidad general.

## **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **4.1 Fórmula original**

Se procedió a evaluar la fórmula original, por lo tanto, se siguieron las indicaciones de preparación detalladas en el rótulo del producto “MEZCLA EN POLVO DE ESPECIAS PARA PREPARAR CEVICHE” marca DOÑA YOLA, se disolvió 50 g de la premezcla en 100 ml de agua y se agregó sobre 500g de pescado cortado en cubitos, se dejó reposar por 5 a 10 minutos, además se sirvió con acompañamientos como camote, choclo, cebolla y cancha.

#### **4.1.1 Primera prueba de aceptabilidad**

Se procedió a realizar una prueba de aceptabilidad en 40 panelistas de diferentes edades. Para este caso se presentó 2 muestras a los panelistas, una muestra correspondiente a un caldo de ceviche tradicional y otra al caldo de ceviche preparado a partir de la fórmula original de la premezcla saborizante. Para esta prueba se usó la ficha indicada en el Anexo 4, los códigos asignados fueron los detallados a continuación:

- Código BCA: Caldo de ceviche tradicional.
- Código ABC: Caldo de ceviche a partir de la fórmula original, premezcla saborizante.

En el Anexo 5 se observan los resultados de los 40 panelistas a los que se les entregó las muestras a evaluar, y en la Tabla 2 se muestran los resultados obtenidos.

**Tabla 2. Resumen estadístico de primera prueba de aceptabilidad.**

<b>Muestra</b>	<b>Panelistas</b>	<b>Promedio</b>	<b>Desviación standard</b>	<b>Coefficiente de variación</b>
BCA	40	12.0645	2.50	20.8 %
ABC	40	4.5575	1.52	33.45 %

Según la Tabla 2, tomando en cuenta los valores de los promedios de las muestras, es la muestra BCA la que tiene mejor promedio con un valor de 12.06, por lo cual representa la muestra con mayor aceptabilidad. Además, los resultados indican que, al comparar las medias, existe evidencia estadística a un nivel de confianza del 95% de que hay diferencias significativas en la preferencia de la muestra BCA y ABC.

Durante la evaluación sensorial se mencionó que la pungencia del producto causaba una sensación de picor que no resultaba agradable al consumirlo.

#### 4.1.2 Prueba de preferencia por escala hedónica

En la Tabla 3 se encuentran detallados los resultados estadísticos para la preferencia por escala hedónica, logrados durante la etapa de inclusión de dióxido de silicio.

**Tabla 3. Resumen estadístico de la prueba de preferencia.**

<b>Muestra</b>	<b>Panelistas</b>	<b>Promedio</b>	<b>Desviación standard</b>	<b>Coefficiente de variación</b>
A	40	2.05	0.59	29.12 %
B	40	2.50	0.49	20.67 %
C	40	3.55	0.81	22.95 %

Se aprecia que el mejor promedio es de la muestra C, fórmula que pertenece a una dosis de 0.6 % de dióxido de silicio. Sin embargo, la muestra que presenta una menor desviación estándar es la muestra B, que tiene una inclusión de 0.4% de dióxido de silicio. Se consideró este producto ya que el proveedor nos indicó que es el que mejor ha funcionado con la mezcla en polvo de especias, además, según Requena y Vietii (2019), este antiapelmazante es muy utilizado en la industria alimentaria para la mezcla de polvo y especias. Kwon et. al. (2023) indica que el

dióxido de silicio es muy utilizado en mezclas en polvo y condimentos para prevenir que se amontonen, ya que la solubilidad de este es mayor en productos de este tipo.

Se evaluó la preferencia a través de una escala hedónica de cinco puntos, obteniéndose la aceptación de los niveles de agrado a través de las medias, los cuales se han mostrado en la Tabla 3.

Aunque las diferencias entre una y otra dosis de SiO<sub>2</sub> no son muy grandes, la preferencia de los panelistas es superior para la muestra C en comparación a las demás. Sin embargo, se eligió la formulación de la muestra B, a pesar de que la tendencia muestra que la preferencia podría aumentar a medida que se aumenta la dosis de dióxido de silicio. Se decidió solo trabajar con el 0.4 % por costos del producto.

#### **4.2 Evaluación de la acidez y pH de la fórmula de la premezcla ajustada.**

De acuerdo con el análisis de pH realizado por el laboratorio Sociedad de Asesoramiento Técnico, el caldo de ceviche tradicional tuvo un pH de 3.59 y para el análisis de acidez, el resultado fue de 4.03 g de ácido cítrico.

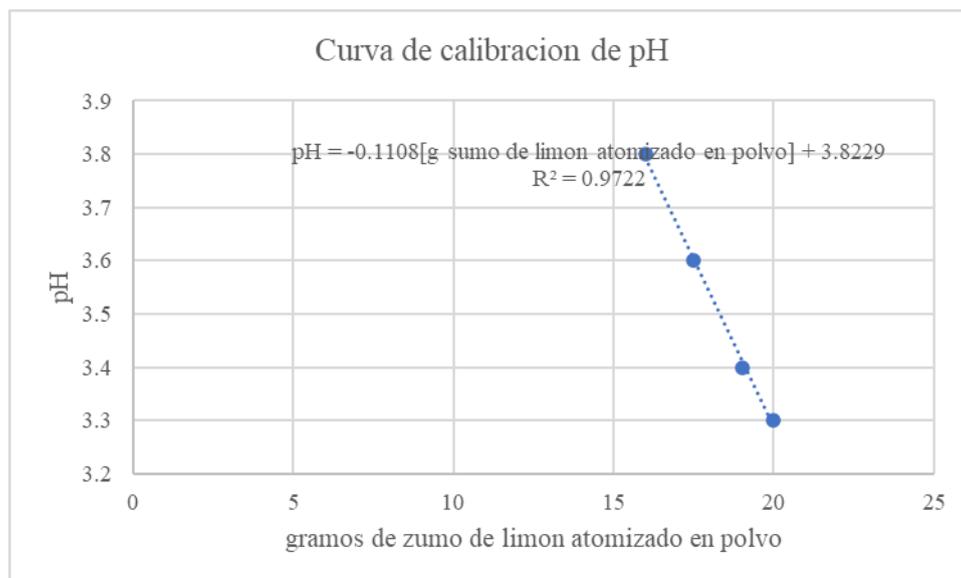
Por otro lado, la fórmula ganadora obtenida en la prueba sensorial anterior se analizó y tuvo un pH de 3.8, por lo tanto, se ajustó el pH hasta lograr un valor similar a un caldo de ceviche tradicional. Se realizaron mediciones de pH con diferentes concentraciones de jugo de limón en polvo y se logró tener una curva de calibración para el pH.

Según la PUCP (2021), el nivel del pH es importante para un ceviche ya que está relacionado con la acidez, que es la que afecta a las proteínas del pescado. Por tal motivo, en esta etapa se buscó llegar a una acidez y pH similar a la de un plato original.

Con los datos detallados en la Tabla 4, se armó la curva de calibración que se muestra en la Figura 4.

**Tabla 4. Valores de pH a diferentes concentraciones de zumo de limón en polvo.**

Muestra	Zumo de limón en polvo (g)	pH
L1	16 g	3.8
L2	17.5g	3.6
L3	19 g	3.4
L4	20 g	3.3



**Figura 4. Curva de calibración de pH vs gr de zumo de limón atomizado en polvo.**

En la Tabla 4 se observa que a 17.5 g de zumo de limón atomizado en polvo se obtuvo un pH de 3.6, además, con respecto a la acidez, el resultado fue de 4.34g de ácido cítrico, valor muy similar al de un caldo de ceviche tradicional que resultó 4.03 g.

Según Paterson y Brockel (2015) detallan en un análisis composicional de los principales componentes del jugo de limón crudo filtrado que el ácido cítrico es el ácido con mayor presencia, aproximadamente 23.02%, por lo tanto, consideramos que es por este motivo que los resultados se expresan en ácido cítrico y resultan similar a la de un caldo de ceviche tradicional.

#### **4.3 Evaluación de la fórmula de la premezcla saborizante optimizada.**

En el Anexo 9 se presentan los resultados de aceptabilidad general de ambos productos. En este caso, la muestra BCA representa el caldo de ceviche tradicional y la muestra

ABC2 representa el caldo de ceviche preparado a partir de la premezcla en polvo, que tiene el dióxido de silicio al 0.6% que se eligió anteriormente.

**Tabla 5. Resumen estadístico de prueba de aceptabilidad por consumidores.**

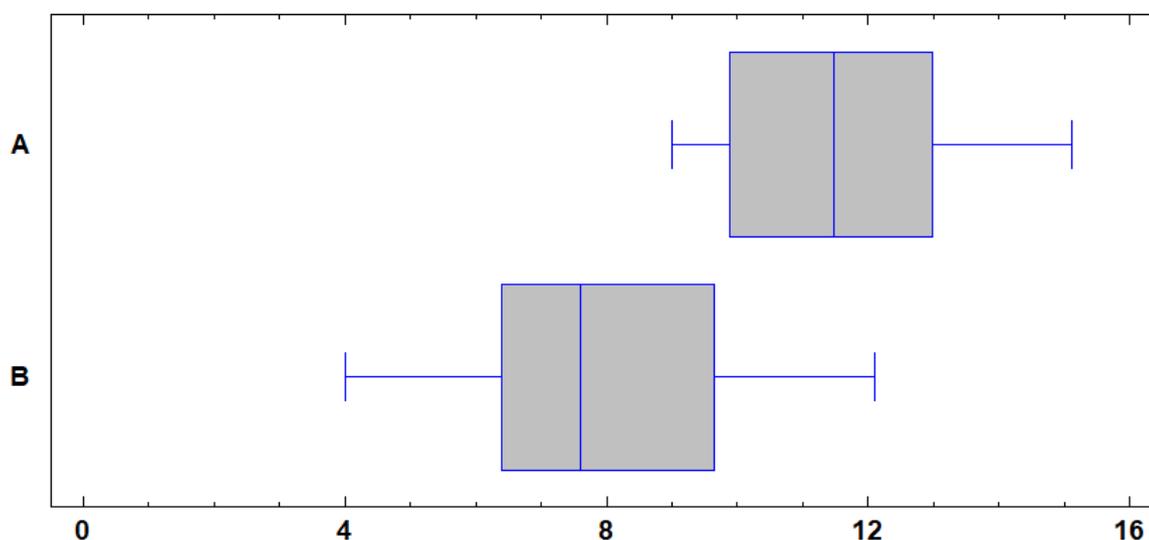
<b>Muestra</b>	<b>Panelistas</b>	<b>Promedio</b>	<b>Desviación standard</b>	<b>Coefficiente de variación</b>
BCA	40	10.758	3.47	32.29 %
ABC2	40	8.0225	2.18	27.27 %

Para esta prueba se trabajó con una ficha similar a la mostrada en el Anexo 4, los panelistas calificaron la muestra probada en un rango de 0-15, luego se procedió a medir con una regla el valor de la calificación y se procesaron los datos, obteniéndose los resultados mostrados en la Tabla 4. Como se observa el promedio de la muestra ABC2, que fue la fórmula mejorada, tiene un mejor promedio en comparación a la muestra ABC de la primera prueba sensorial de aceptabilidad realizada.

Con respecto a la muestra BCA. si bien esta tiene un mejor promedio, la desviación estándar es mayor con respecto a la muestra ABC2, esto quiere decir que entre los panelistas con respecto a la muestra ABC2, la aceptabilidad es más homogénea con respecto a la muestra BCA.

Por otro lado, la muestra BCA tiene mayor coeficiente de variación, esto quiere decir que la calificación de los panelistas es más variable con respecto a la clasificación de los panelistas hacia la muestra ABC2.

**Gráfico Caja y Bigotes**



**Figura 5: Gráfico de caja y bigotes de las medias de las muestras BCA Y ABC2.**

En el análisis estadístico se tuvo como resultado que se muestra en el ANEXO 8 un p valor menor a 0.05, por lo tanto, la hipótesis nula se rechaza y esto quiere decir que las medias tienen diferencias significativas.

Según Wittig de Penna (2001), menciona que los nuevos productos buscan facilitar las manipulaciones de preparación, aunque a veces no se está alineado a las características organolépticas. Por lo tanto, las industrias deben buscar mantener las ventas de sus productos. Por tal motivo, es muy importante que, al realizar la mejora de la formulación de la premezcla de ceviche en polvo, este haya traído como resultado una mejora, y ya se considere un producto que está en la sección de agrado.

Wittig de Penna (2001) indica que existen algunos factores, ya sean costumbres regionales, raciales o de nacionalidad, con respecto a tener preferencia sobre algunos alimentos o sobre cómo se preparan. Actualmente, en el Perú tenemos muy identificado el sabor de un buen ceviche; sin embargo, los panelistas al momento de la degustación no identificaron que alguno fuera preparado de forma natural y que otro sea a partir de una premezcla en polvo. Esto es una ventaja, ya que solo se estaría planteando continuar haciendo mejoras para llegar a un producto con una aceptabilidad mayor.

## V. CONCLUSIONES

- Se determinó que la aceptabilidad de la fórmula original fue 50% menor en comparación a la de un caldo de ceviche preparado de forma tradicional.
- Se determinó que la dosis de 0.4% de dióxido de silicio disminuye el grado de pungencia de la premezcla saborizante.
- Se logró hacer un ajuste de pH a 3.6 y acidez a 4.34 g de ácido cítrico con el uso de jugo de limón atomizado en polvo, a través de una curva de calibración se halló que la cantidad de 17.5 g de jugo de limón atomizado en polvo en 100 mL de agua permite obtener un pH similar al de un caldo de ceviche preparado de forma tradicional que resulta 3.6.
- Se logró determinar que la aceptabilidad del producto de la fórmula mejorada fue 36% mayor en comparación con la fórmula original.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Realizar un estudio de vida útil de la fórmula mejorada.
- Realizar más análisis sensoriales con el uso de diferentes especies hidrobiológicas como pelágicas y demersales.
- Realizar la caracterización fisicoquímica del producto.
- Realizar análisis de barreras microbiológicas al producto.
- Modificación del registro sanitario de alimentos.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta Davila, M. A. (2023). *Estudio de prefactibilidad para la producción de un sazónador a base de zapallo loche (Curcubita moschata)*. [Tesis de Ingeniero Industrial, Universidad de Lima].  
[https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/18194/T018\\_74891261\\_T.pdf?sequence=1](https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/18194/T018_74891261_T.pdf?sequence=1)
- Alva Davila, D. A. & Elescano Alvites, K. S. (2022). *Estudio de prefactibilidad para la implementación de una planta de producción de jugo de limón (Citrus aurantifolia) deshidratado*. [Tesis de Ingeniero Industrial, Universidad de Lima].  
[https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/16457/Alva-Elescano\\_Estudio-Planta-Limón.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/16457/Alva-Elescano_Estudio-Planta-Limón.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Avello, M., Fernández, M., Fernández, P., Torres, E. & Pastene, E. (2023). Desarrollo inicial de un fitofarmaco derivado del jugo de *Citrus limon* (limón) para el tratamiento de crisis hipertensivas. *Revista Chilena de Cardiología*, 42(2): 82-89.  
doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-85602023000200082>
- CENFOTUR. (28 de febrero de 2023). *Centro de Formación y Turismo*.  
<https://www.cenfotur.edu.pe/2023/boletin-1-2023/la-gastronomia-peruana-en-el-mundo/>
- Codex Alimentarius. (2022). *Norma para el chile y el pimentón secos o deshidratados CXS 353-2022*. [en línea]. [https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCXS%2B353-2022%252FCXS\\_353s.pdf](https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCXS%2B353-2022%252FCXS_353s.pdf)

- García, M., & Rayo Jiménez, N. (2019). *Elaboración de sazón completo a base de especias como culantro, orégano, ajo, cebolla, pimienta negra y comino, producido en la planta piloto Mauricio Díaz Müller en el periodo sep - dic 2017*. [Tesis de Ingeniería de Alimentos, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua]. <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/6998/1/241464.pdf>
- Goicochea, C., Moquillaza, P., & Mostacero, J. (2012). Edad y crecimiento de *Paralabrax humeralis* (Valenciennes) en el mar del Callao, 1996. *Informe*, 39(1-2): 23-25. <https://repositorio.imarpe.gob.pe/bitstream/20.500.12958/2199/3/Informe%2039%281-2%293.pdf>
- González, A., Espinoza Estaba, A., Cañizares Chacín, A. E. & Mendez Natera, J. R. (2008). Obtención de un polvo de ají dulce (*Capsicum chinense*) producido mediante deshidratación por aire forzado. *Revista Científica UDO Agrícola*, 8(1): 118-126. <https://www.bioline.org.br/pdf?cg08015>
- Guardia, S. (2020). *Gastronomía peruana, patrimonio cultural de la humanidad*. Lima, USMP. [en línea]. <https://catedraunesco.usmp.edu.pe/wp-content/uploads/2020/11/gp-patrimonio-cultural-humanidad-294.pdf>
- Hernández, G., & Radahelly, C. (2023). *Estudio del ají limo (Capsicum chinense Jacq.) en estado maduro para la determinación de sus componentes de calidad expresado en índice de carotenoides utilizando imágenes hiperespectrales*. [Tesis de Ingeniero(a) de Industrias Alimentarias, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/11418>
- Instituto del Mar del Perú. (2021). *Informe: Análisis de la biología, pesquería y estado poblacional de la cabrilla Paralabrax humeralis en el litoral peruano*. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/3306191/An%C3%A1lisis%20de%20la%20biolog%C3%ADa%2C%20pesquer%C3%ADa%20y%20estado%20poblacional%20de%20la%20cabrilla%20Paralabrax%20humeralis%20en%20el%20litoral%20peruano.pdf>

- Jesús Ríos, J. L. & Carbajal Gómez, W. N. (2019). *Obtención y caracterización de inulina a partir del bulbo de Allium sativum "AJO", variedad "MAPURI" obtenida en Ahuac - Chupaca abril a diciembre 2018*. [Tesis de Químico Farmacéutico, Universidad Peruana de los Andes]. <https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/1104/TESIS%20FINAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Kwon, R.-Y., Kim, S.-B., Youn, S.-M. & Choi, S.-J. (2023). Fate determination and characterization of food additive silicon dioxide and titanium dioxide in commercial foods. *Front Biosci*, 28(2): 36. <https://doi.org/10.31083/j.fbl2802036>
- Lage, E. (2006). *Evaluación hedónica de pan de molde por consumidores de distinto origen cultural: Estudio comparativo de dos escalas*. [Trabajo de Ingeniero Agrónomo, Universidad Politécnica de Madrid]. <https://es.scribd.com/document/136760856/6357481-Evaluacion-Hedonica-de-Pan-de-MoldeTH>
- Libreros, D., Van Zonneveld, M. J., Petz, M., Meckelmann, S. W., Ríos Lobo, L., Peña Pineda, K. M., Amaya, K. & Ramírez, M. (2013). *Catálogo de ajíes (Capsicum spp.) peruanos promisorios conservados en el banco de semillas del INIA - Perú*. <https://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/88>
- Marin, E., Lemus, R., Flores, V. & Vega, A. (2006). La rehidratación de alimentos deshidratados. [en línea]. *Revista Chilena de Nutrición*, 33(3): 527-538. [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-75182006000500009&lng=es&nrm=iso&tlng=es](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182006000500009&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- Mejía, K., & Rengifo, E. (2000). *Plantas medicinales de uso popular en la amazonia peruana*. (2ª ed. corr. y aum). [en línea]. <https://www.iiap.org.pe/upload/publicacion/1017.pdf>
- Mevive International. (19 de diciembre de 2022). Difference between dehydrated products and spray dried products. *Food Ingredients Blog*.

<https://www.meviveinternational.com/blog/difference-between-dehydrated-products-and-spray-dried-products>

Ministerio de Agricultura y Riego. (2020). *El ajo en el contexto mundial y nacional - El COVID-19 una oportunidad para las exportaciones de ajo en el Perú*. [en línea]. Nota Técnica, (02). [https://www.inia.gob.pe/wp-content/uploads/2020/04/El\\_Ajo\\_MercadoMundial.pdf](https://www.inia.gob.pe/wp-content/uploads/2020/04/El_Ajo_MercadoMundial.pdf)

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2020). *El jengibre o kiñon peruano, una estrella que vuelve (Zingiber officinale)*. [en línea]. Nota Técnica, (09). <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1476844/El%20jengibre%20o%20ki%C3%B3n%20peruano%2C%20una%20estrella%20que%20vuelve.pdf>

Ministerio de la Producción. (2018). *Recetario: Cebiche en nueve estilos*. [en línea]. <https://www.acomerpescado.gob.pe/wp-content/uploads/2018/06/Recetario-Cebiche-en-nueve-estilos.pdf>

Nina Fuentes, G., Puma Quispe, P. C., & Quispe Herrera, J. H. (2018). *Plan de negocio Yachay Wasi Gastronomía Peruana*. [Tesis de Maestro en Ciencias Empresariales, Universidad San Ignacio de Loyola]. <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/2728a58e-6f6e-4cc9-a6f8-ec17899f762a/content>

Paterson, A., & Brockel, U. (2015). Caking development in lemon juice powder. *Procedia Engineering*, 102: 142-149. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705815001186>

Perú Travel. (2 de julio de 2020). *Descubre el origen del cebiche, uno de los potajes más "trendys" y aclamados*. <https://www.peru.travel/es/masperu/descubre-el-origen-del-cebiche-uno-de-los-potajes-mas-trendys-y-aclamados>

PromPerú. (1 de enero de 2018). Cebiche: Plato bandera del Perú. *Blog Perú – Gastronomía*. <https://peru.info/es-pe/gastronomia/noticias/2/13/cebiche--plato-bandera-del-peru>

- PromPerú. (7 de julio de 2020). Triunfo peruano: el Cebiche es el plato más popular de Sudamérica. *Blog Perú – Gastronomía*. <https://peru.info/es-pe/gastronomia/noticias/2/14/triunfo-peruano--el-cebiche-es-el-plato-mas-popular-de-sudamerica>
- Puchoc Suasnabar, C. N. & Puchoc Suasnabar, J. A. (2021). *Efectos del consumo del limón peruano (Citrus aurantifolia y Citrus latifolia) sobre las estructuras dentarias, 2019*. [Tesis de Cirujano Dentista, Universidad Peruana Los Andes]. <https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/2468/TESIS%20FINAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ramírez Miranda, E. J. (2015). *Elaboración de sopa deshidratada a partir de germinado y hojas de quinua (Chenopodium quinoa, Willd) y arveja (Pisum Sativum)*. [Tesis de Ingeniero en Industrias Alimentarias, Universidad Nacional Agraria la molina]. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/2178/Q02-R355-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Requena, F., & Vietti, F. (2019). *Evaluación de la estabilidad de carotenoides totales en snacks de lúcuma*. [Tesis de Ingeniero de Alimentos, Universidad Nacional del Callao]. <https://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/5798/TESIS-REQUENA-FIPA-2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Siedentopp, U. (2008). El jengibre, una planta medicinal eficaz como medicamento, especia o infusión. *Revista de Acupuntura*, 2(3): 188-192. <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-internacional-acupuntura-279-articulo-el-jengibre-una-planta-medicinal-13125914>
- Sociedad Peruana de Gastronomía. (2009). *Ajíes peruanos, sazón para el mundo*. <http://www.lamolina.edu.pe/hortalizas/webdocs/ajiesdelPeru.pdf>
- Tolentino Asencios, M. H. (2023). *Formulación de galletas dulces de yuca y quinua para promover su consumo y diversificación en la industria alimentaria*. [Tesis de Ingeniero

en Industrias Alimentarias, Universidad Nacional Agraria La Molina].  
<https://hdl.handle.net/20.500.12996/5630>

Torres Torres, H. M. (2018). *Determinación del uso consuntivo del ajo var. Napurí (Allium sativum L.) con riego por goteo en la irrigación Majes – Arequipa*. [Tesis de Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional de San Agustín].  
<https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/9b762686-0a4e-4ccb-916d-8aba1847907e/content>

Toruño, G., & Villafuerte, S. (1998). *Pimienta negra (Piper nigrum)*. [en línea].  
<https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/de48c6bb-3979-4d87-8cc6-f23dee9cebcd/content>

Wittig de Penna, E. (2001). *Evaluación sensorial: una metodología actual para la tecnología de alimentos*. [en línea]. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/121431>

Wittig de Penna, E., Bunger Timemlann, A., & Serrano Valdés, L. (2000). Entrenamiento de paneles sensoriales constituidos por niños. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 50(1). [https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06222000000100002](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222000000100002)

Zegarra Samamé, S. I. (2015). *Optimización de la formulación de una galleta enriquecida con hidrolizado de anchoveta (Engraulis ringens) aplicando metodología de superficie de respuesta*. [Tesis de Maestría Tecnología de Alimentos, Universidad Nacional Agraria La Molina].  
<https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/2185/Q04-Z4-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

## VIII. ANEXOS

### Anexo 1. Ficha técnica premezcla en polvo para ceviche de pescado

		<b>FICHA TECNICA DON CEVICHE</b>		Versión: 01 Última actualización: Octubre 2022 Pag: 1 DE 1	
<b>EMPRESA</b>	MARCA: DOÑA YOLA RAZON SOCIAL: RUC: DIRECCION:				
<b>NOMBRE DEL PRODUCTO</b>	MEZCLA EN POLVO DE ESPECIAS PARA PREPARAR CEVICHE				
<b>DENOMINACION COMERCIAL</b>	DON CEVICHE				
<b>PAIS DE ORIGEN</b>	PERU				
<b>INGREDIENTES</b>	Limon atomizado en polvo, sal, ajo en polvo, kion en polvo, ají limo en polvo, pimienta .				
<b>REGISTRO SANITARIO</b>	M1101522N / NANTDE				
<b>CARACTERISTICAS SENSORIALES</b>	Característica		Especificación		
	Olor		blanco a crema		
	Color		característico		
	Sabor		característico		
	Aspecto		polvo fino		
<b>CARACTERISTICA FISICOQUIMICAS</b>	Otros		Ausencia de cuerpos extraños		
	Parametro		Especificación		
	Humedad		5 % max		
	pH al 10%		5.5		
<b>CARACTERISTICA MICROBIOLÓGICA</b>	Agente microbiano		Especificación		
	Aerobios Mesófilos		10 <sup>6</sup>		
	Mohos		10 <sup>4</sup>		
	Coliformes Totales		10 <sup>7</sup>		
	Escherichia Coli		10		
Salmonella sp		Ausencia/25 g			
<small>Establecido de acuerdo a la NTS N° 071 – MINSA/ DIGESA– Normas Sanitarias que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria para los alimentos y bebidas de consumo humano. Criterio X3L4</small>					
<b>FORMA DE CONSUMO</b>	Disolver 50 gr de la mezcla en polvo en 100 gr de agua y agregar sobre 500 gr de pescado cortado en cubitos, mezclar y dejar reposar por 5 a 10 min				
<b>PRESENTACION</b>	Empaque Primario : Bolsa bitaminada de baja densidad de 10 gr a 20 kg, frasco de polietileno de 50 gr a 5 kg Empaque Secundario: carton corrugado				
<b>TIEMPO DE VIDA UTIL</b>	12 meses				
<b>CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y CONSERVACION</b>	almacenar a temperatura ambiente en un lugar fresco, seco y limpio.				
<b>IDENTIFICACION DE LOTES</b>	alfa numerico				
<b>CONDICIONES DE DISTRIBUCION</b>	En unidades de uso exclusivo para alimentos, cerradas a temperatura ambiente.				
<b>REFERENCIA</b>	Esta ficha técnica ha sido elaborada bajo la normativa peruana. Norma sanitaria que establece criterios microbiológicos de calidad e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano RM-091- 2008- MINSA Norma Sanitaria para la fabricación de alimentos a base de granos y otros, destinados a programas sociales de alimentación RM - 451-2006- MINSA				
Elaborado por	Calidad	Revisado por	Calidad	Aprobado por	GG

## Anexo 2. Ficha técnica de limón atomizado en polvo.

	<b>Ficha Técnica</b>		<b>FT-01-ATLM</b>	
			Fecha de creación	15/Abr/2021
	Elaborado por	Jefe de Calidad	Versión	08
	Aprobado por	Gerencia General	Fecha de revisión	22/Abr/2023
			Página 1 de 3	

<b>ATOMIZADO DE LIMÓN</b>																
<b>1. CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>																
<p>1.1. Producto</p> <p>1.2. Nombre científico</p> <p>1.3. Tipo de producto</p> <p>1.4. Grupo de alimentos</p> <p>1.5. Condición</p> <p>1.6. Origen</p> <p>1.7. Descripción General</p>	<p>Atomizado de limón</p> <p>Citrus limon</p> <p>No perecible</p> <p>Concentrado</p> <p>Convencional</p> <p>Perú</p> <p>El atomizado de limón es un producto en polvo que se obtiene de la extracción del zumo de limón, el cual pasa por el secado spray dry donde desde su estado líquido para a polvo fino en segundos. Todos los procesos son llevados bajo un estricto control de calidad, de tal manera que se conserven la mayoría de las características del limón, obteniendo partículas pulverulentas con muy bajo contenido de agua con sabor y color característicos, resultando un producto en polvo uniforme, inocuo y de calidad.</p> <p>El limón es una importante planta medicinal de la familia Rutaceae. Se cultiva principalmente por sus alcaloides, que tienen actividades anticancerígenas y el potencial antibacteriano en extractos crudos de diferentes partes (es decir, hojas, tallo, raíz y flor) de limón contra cepas bacterianas clínicamente significativas. Los flavonoides cítricos tienen un amplio espectro de actividad biológica que incluye actividades antibacterianas, antifúngicas, antidiabéticas, anticancerígenas y antivirales.</p>															
<b>2. COMPOSICIÓN</b>																
Limón y maltodextrina (< 7%)																
<b>3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b>																
<b>3.1. Características organolépticas</b>																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Característica</th> <th>Especificación</th> <th>Método</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Color</td> <td>Crema</td> <td>Visualmente contra patrón</td> </tr> <tr> <td>Olor</td> <td>Característico</td> <td>Organoléptico contra patrón</td> </tr> <tr> <td>Sabor</td> <td>Característico</td> <td>Mezclar 5g en 30ml de agua, contra patrón</td> </tr> <tr> <td>Aspecto</td> <td>Polvo uniforme</td> <td>Visualmente contra patrón</td> </tr> </tbody> </table>	Característica	Especificación	Método	Color	Crema	Visualmente contra patrón	Olor	Característico	Organoléptico contra patrón	Sabor	Característico	Mezclar 5g en 30ml de agua, contra patrón	Aspecto	Polvo uniforme	Visualmente contra patrón	
Característica	Especificación	Método														
Color	Crema	Visualmente contra patrón														
Olor	Característico	Organoléptico contra patrón														
Sabor	Característico	Mezclar 5g en 30ml de agua, contra patrón														
Aspecto	Polvo uniforme	Visualmente contra patrón														
<b>3.2. Características fisicoquímicas</b>																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Característica</th> <th>Especificación</th> <th>Método</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Humedad</td> <td>máx 9.0%</td> <td>Medir a 105°C</td> </tr> <tr> <td>Tamaño de partícula (80 mesh)</td> <td>&gt; 95%</td> <td>Tamizar 50g por 3 minutos</td> </tr> </tbody> </table>	Característica	Especificación	Método	Humedad	máx 9.0%	Medir a 105°C	Tamaño de partícula (80 mesh)	> 95%	Tamizar 50g por 3 minutos							
Característica	Especificación	Método														
Humedad	máx 9.0%	Medir a 105°C														
Tamaño de partícula (80 mesh)	> 95%	Tamizar 50g por 3 minutos														

	<b>Ficha Técnica</b>		<b>FT-01-ATLM</b>	
			Fecha de creación	15/Abr/2021
	Elaborado por	Jefe de Calidad	Versión	08
	Aprobado por	Gerencia General	Fecha de revisión	22/Abr/2023
Página 2 de 3				

### 3.3. Características microbiológicas

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g/ml	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Levaduras	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Escherichia coli	5	3	5	2	10	5x10 <sup>2</sup>
Salmonella sp.	10	2	5	0	Ausencia/25g	—

Fuente: R.M. No 591-2008-MINSA "Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano". Criterio XIV.3 Frutas y hortalizas desecadas, deshidratadas o liofilizadas.

### 3.4. Alérgenos

No contiene.

### 4. TRATAMIENTOS DE CONSERVACIÓN

Disminución de la humedad por secado spray dry.

### 5. PRESENTACIÓN

#### 5.1. Presentación y envases

Los envases utilizados deben ser de primer uso y sellados herméticamente, de acuerdo a las siguientes características:

Envase	Tipo	Material	Capacidad
Envase primario	Bolsa	PEBD	5 kg
Envase secundario	Caja	Cartón doble corrugado	20 kg

\*\*\*\* Otras presentaciones de acuerdo a requerimiento de cliente \*\*\*\*

#### 5.2. Condiciones de almacenamiento

Conservar en un lugar fresco y seco, no exponer al sol ni a olores fuertes.

#### 5.3. Vida útil

El atomizado de limón tiene una vida útil de 36 meses a partir de la fecha de empaque, siempre y cuando se someta a las condiciones de almacenamiento.

Nota: La vida útil se considera en envase sellado. Después de abierto, utilícelo lo antes posible.

#### 5.4. Distribución

Se transportarán en vehículos de uso exclusivo y debidamente acondicionados para tal fin. El producto final se dispondrá en el interior del vehículo evitando el contacto directo con el piso, paredes y techo, teniendo cuidado de evitar su rotura y vaciado del contenido durante el transporte. Los vehículos de transporte deben limpiarse y desinfectarse antes y después de cada uso, eliminando olores y elementos indeseables.

#### 5.5. Rotulado

El rotulado debe ajustarse a lo establecido en el artículo 117° del Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas, aprobado por Decreto Supremo N° 007-98-SA, debiendo contener en el envase de presentación unitaria la siguiente información mínima:

- Nombre del producto, consignando el nombre científico de ser el caso.
- Declaración de ingredientes

	<b>Ficha Técnica</b>		<b>FT-01-ATLM</b>	
			Fecha de creación	15/Abr/2021
			Versión	08
	Elaborado por	Jefe de Calidad	Fecha de revisión	22/Abr/2023
	Aprobado por	Gerencia General	Página 3 de 3	

- Nombre y dirección del fabricante.
- Vida útil del producto (fecha de vencimiento o caducidad, fecha preferente de consumo).
- Código o clave del lote
- Condiciones especiales de conservación, cuando el producto lo requiera.

## 6. DETERMINACIÓN DEL USO PREVISTO

### 6.1. Formas de consumo

Diluir 3g de polvo en 30ml de agua para obtener zumo de limón natural. Consumo en jugos, bebidas, preparaciones con zumo de limón. Para reenvasar y otros usos en la industria de alimentos como licores, entre otros.

### 6.2. Consumidor potencial

Compradores, importadores, mayoristas, responsables de cadenas de negocios de productos naturales, superalimentos y/o productos orgánicos.

Mercados mayoristas y minoristas, supermercados, bodegas, tiendas y comerciantes en general.

Público que busca hábitos alimenticios más sanos y, adicionalmente, un estilo de vida natural y saludable.

Grupo de personas orientadas al consumo de productos con alto valor nutricional, aprovechando las bondades que ofrecen los productos naturales.

### 6.3. Grupo Vulnerable

N.A.

### Anexo 3. Ficha técnica dióxido de silicio.



**Tixosil® 38AB**

**REFERENCIA N°:** UQP-2-SIL-FP-010

**Versión:** 13

**Date:** Ago/2016

**N° CAS:** 112 926-00-8 (previamente: 7631-86-9)

#### **IDENTIDAD Y ASPECTO**

Fórmula Molecular:

10 SiO<sub>2</sub>, 1 H<sub>2</sub>O.

Características:

Sílice Precipitada Amorfa.

Aspecto:

Polvo blanco, Sin olor, Sin sabor, Higroscópico.

**SINONIMOS:** Dióxido de Silicio; Sílice Precipitada; Sílice Amorfa; Sílice Hidratada; Sílice Sintética;

#### **ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO**

Determinaciones	Unidad	Valor	Método
Humedad (2h, 105°C)	%/m/m	7,00 Máx	NA-1633
Perdida Por Ignición (1000°C muestra en seca)	%/m/m	8,50 Máx	NA-1633
SiO <sub>2</sub> (por encima del producto calcinado)	%/m/m	96,00 Min	NA-0901
Sales Solubles (Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	%/m/m	4,00 Máx	NA-0465
pH (5g/100 ml H <sub>2</sub> O)		6,00 - 7,00	NA-0464
Absorción DOA	ml/100g	290 - 370	NA-0466
Granulometría Húmeda: Retención malla 325 mesh	%/m/m	20 Máx	NA-0214
Piomo	mg/Kg	5,00 Máx	NA-1619

#### **PROPIEDADES FÍSICAS**

- Densidad Aparente, g/cm<sup>3</sup> ..... 0,14
- Peso Específico, g/cm<sup>3</sup> ..... 2,0

#### **APLICACIONES PRINCIPALES**

- Agente de fluidez para polvos
- Aditivo alimentario antiaglutinante / antihumectante (ANAH)
- Aditivo antiaglutinante / antihumectante (ANAH) en suplementos vitamínicos y minerales
- Soporte de materia activa para la transformación de líquidos en polvo o pasta
- Este producto no es recomendado para su uso como insumo farmacéutico

### ENVASE

- Consulte nuestra área comercial.

### PLAZO DE VALIDEZ

- Plazo de validez = 2 años, desde que sea almacenado en un lugar seco.

### SEGURIDAD, ALMACENAJE, MANIPULACIÓN, ETIQUETADO, TRANSPORTE, REGULACION

Consulte nuestra "Ficha de Informaciones de Seguridad Productos Químicos (FISPQ)"

En todos los niveles concentramos nuestros esfuerzos para asegurar que nuestros productos estén en conformidad con las especificaciones indicadas en esta ficha. A pesar de ello el usuario no está eximido de efectuar todos los controles que juzgue necesario en el momento de la recepción. Se aconseja que el usuario verifique la Legislación local relativa a la utilización del producto. Estamos a disposición de nuestros clientes para ofrecerles cualquier información adicional.

### ASISTENCIA TÉCNICA Y DESARROLLO

Solvay tiene un equipo técnico especializado que pone a disposición de sus clientes para cualquier consulta relativa a este producto.

También cuenta con un laboratorio de avanzada tecnología dedicado al desarrollo y la aplicación. Para obtener informaciones sobre este producto, por favor entre en contacto con nosotros llamando al :

TEL.: (11) 3741-8796 - FAX (11) 3741-8099  
[www.rhodia.com.br](http://www.rhodia.com.br)

Las informaciones de este folleto están suministradas de buena fe y basadas en nuestros conocimientos actuales.

Las presentes informaciones no sustituyen los ensayos previos que se deben realizar para verificar si el producto es adecuado para una determinada aplicación. Cabe a los usuarios verificar la observancia de la legislación local y obtener las certificaciones y autorizaciones pertinentes. Les solicitamos a los usuarios que verifiquen si tienen la versión actualizada de este documento y nos ponemos a su total disposición para brindarles informaciones adicionales.

### SITIO DE PRODUCCIÓN:

Rhodia Solvay Sílica  
Paulínia / São Paulo / Brasil  
CEP 13148-014  
Av. Dr. Roberto Moreira, 5005, Paulínia - Brasil

#### Anexo 4. Ficha de evaluación sensorial-aceptabilidad

**Ficha de evaluación sensorial para aceptabilidad de consumidores - MUESTRA ABC**

Edad: ..... Hombre: ( ) Mujer ( )

Me desagrada mucho 0

No me agrada, ni me desagrada 7,5

Me agrada mucho 15

**Ficha de evaluación sensorial para aceptabilidad de consumidores - MUESTRA BCA**

Edad: ..... Hombre: ( ) Mujer ( )

Me desagrada mucho 0

No me agrada, ni me desagrada 7,5

Me agrada mucho 15

### Anexo 5. Resultados de la primera prueba de aceptabilidad

<b>Panelista</b>	<b>BCA</b>	<b>ABC</b>
<b>1</b>	<b>12.41</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>9.2</b>	<b>6.3</b>
<b>3</b>	<b>13.8</b>	<b>6.5</b>
<b>4</b>	<b>12.1</b>	<b>3.1</b>
<b>5</b>	<b>14.9</b>	<b>7.5</b>
<b>6</b>	<b>9.3</b>	<b>6.5</b>
<b>7</b>	<b>12.3</b>	<b>5.2</b>
<b>8</b>	<b>13.9</b>	<b>0</b>
<b>9</b>	<b>13.7</b>	<b>5.6</b>
<b>10</b>	<b>9.1</b>	<b>4.5</b>
<b>11</b>	<b>13.2</b>	<b>6</b>
<b>12</b>	<b>15</b>	<b>5</b>
<b>13</b>	<b>14.17</b>	<b>5</b>
<b>14</b>	<b>14.4</b>	<b>4.6</b>
<b>15</b>	<b>9.8</b>	<b>4.8</b>
<b>16</b>	<b>13.2</b>	<b>4.7</b>
<b>17</b>	<b>14.5</b>	<b>3</b>
<b>18</b>	<b>7.5</b>	<b>4</b>
<b>19</b>	<b>7.5</b>	<b>5.5</b>
<b>20</b>	<b>12.4</b>	<b>6.5</b>
<b>21</b>	<b>9.1</b>	<b>3.8</b>
<b>22</b>	<b>13.9</b>	<b>4</b>
<b>23</b>	<b>12</b>	<b>3.8</b>
<b>24</b>	<b>15</b>	<b>6.5</b>
<b>25</b>	<b>9.2</b>	<b>5</b>
<b>26</b>	<b>12.2</b>	<b>6</b>
<b>27</b>	<b>13.8</b>	<b>4.5</b>
<b>28</b>	<b>13.7</b>	<b>3.8</b>
<b>29</b>	<b>9</b>	<b>4</b>

<b>30</b>	<b>13.3</b>	<b>4.6</b>
<b>31</b>	<b>15.1</b>	<b>4.2</b>
<b>32</b>	<b>14</b>	<b>4.2</b>
<b>33</b>	<b>14.5</b>	<b>6</b>
<b>34</b>	<b>9.9</b>	<b>2</b>
<b>35</b>	<b>13.1</b>	<b>4.7</b>
<b>36</b>	<b>14.6</b>	<b>0.6</b>
<b>37</b>	<b>7.6</b>	<b>3.5</b>
<b>38</b>	<b>7.4</b>	<b>4.8</b>
<b>39</b>	<b>13.7</b>	<b>3</b>
<b>40</b>	<b>9.1</b>	<b>4</b>

**Anexo 6. Ficha de evaluación sensorial - escala hedónica-**

**Muestra A**

<b>Puntaje</b>	<b>Nivel de agrado</b>
<b>5</b>	<b>Me gusta mucho</b>
<b>4</b>	<b>Me gusta</b>
<b>3</b>	<b>No me gusta ni me disgusta</b>
<b>2</b>	<b>Me desagrada</b>
<b>1</b>	<b>M desagrada bastante</b>

**Muestra B**

<b>Puntaje</b>	<b>Nivel de agrado</b>
<b>5</b>	<b>Me gusta mucho</b>
<b>4</b>	<b>Me gusta</b>
<b>3</b>	<b>No me gusta ni me disgusta</b>
<b>2</b>	<b>Me desagrada</b>
<b>1</b>	<b>M desagrada bastante</b>

**Muestra C**

<b>Puntaje</b>	<b>Nivel de agrado</b>
<b>5</b>	<b>Me gusta mucho</b>
<b>4</b>	<b>Me gusta</b>
<b>3</b>	<b>No me gusta ni me disgusta</b>
<b>2</b>	<b>Me desagrada</b>
<b>1</b>	<b>M desagrada bastante</b>

**Anexo 7. Resultados evaluación sensorial escala hedónica**

<b>Panelistas</b>	<b>Muestras</b>		
	<b>A (0.2%)</b>	<b>B (0.4%)</b>	<b>C (0.6%)</b>
1	2	3	4
2	3	2	5
3	2	2	3
4	3	2	2
5	2	3	4
6	1	2	4
7	3	3	4
8	2	2	3
9	2	2	4
10	2	2	3
11	2	2	3
12	1	3	4
13	2	2	3
14	2	3	3
15	2	2	3
16	3	3	4
17	2	2	4
18	1	2	2
19	2	3	4
20	2	3	5
21	2	3	4
22	3	2	5
23	2	2	3
24	3	2	2
25	2	3	4
26	1	2	4
27	3	3	4
28	2	2	3
29	2	2	4

<b>30</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>31</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>32</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>33</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>34</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>35</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>36</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>37</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
<b>38</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>39</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>40</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>5</b>

**Anexo 8. Resultados evaluación sensorial - aceptabilidad**

<b>Panelistas</b>	<b>Muestras</b>	
	<b>BCA</b>	<b>ABC2</b>
<b>1</b>	<b>11.5</b>	<b>10.5</b>
<b>2</b>	<b>11.4</b>	<b>9.7</b>
<b>3</b>	<b>14.9</b>	<b>8.5</b>
<b>4</b>	<b>13.03</b>	<b>8.4</b>
<b>5</b>	<b>10.65</b>	<b>7.5</b>
<b>6</b>	<b>2.8</b>	<b>12</b>
<b>7</b>	<b>12.9</b>	<b>6</b>
<b>8</b>	<b>9.1</b>	<b>6.5</b>
<b>9</b>	<b>11.4</b>	<b>9.4</b>
<b>10</b>	<b>11.3</b>	<b>9.6</b>
<b>11</b>	<b>14.8</b>	<b>8.5</b>
<b>12</b>	<b>13</b>	<b>7.4</b>
<b>13</b>	<b>10.6</b>	<b>6.3</b>
<b>14</b>	<b>2.7</b>	<b>11.9</b>
<b>15</b>	<b>12.8</b>	<b>4</b>
<b>16</b>	<b>9</b>	<b>6.3</b>
<b>17</b>	<b>11.6</b>	<b>9.7</b>
<b>18</b>	<b>11.5</b>	<b>9.8</b>
<b>19</b>	<b>15</b>	<b>7.6</b>
<b>20</b>	<b>13.04</b>	<b>7.6</b>
<b>21</b>	<b>10.7</b>	<b>6.5</b>
<b>22</b>	<b>2.9</b>	<b>12.1</b>
<b>23</b>	<b>13</b>	<b>6.2</b>
<b>24</b>	<b>9.2</b>	<b>4.5</b>
<b>25</b>	<b>11.55</b>	<b>9.6</b>
<b>26</b>	<b>11.45</b>	<b>9.8</b>
<b>27</b>	<b>15.1</b>	<b>9.6</b>
<b>28</b>	<b>12.95</b>	<b>7.6</b>
<b>29</b>	<b>10.55</b>	<b>6.5</b>

30	2.65	12.1
31	12.85	4
32	9.15	5.5
33	11.5	7
34	11.4	5.5
35	14.9	8.1
36	13	7.6
37	10.65	7
38	2.8	11
39	12	6
40	9	7.5

**Análisis estadístico: T- student**

**Programa: STATGRAPHICS Centurion XVI Version 16.1.03**

**Planteamiento de Hipótesis:**

**H0: Existen diferencias entre las medias del grupo de las formulaciones BCA y ABC2.**

**Hi: No existen diferencias entre las medias de las formulaciones BCA y ABC2**

**Resultados:**

	<i>BCA</i>	<i>ABC2</i>
<b>Recuento</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
<b>Promedio</b>	<b>10.758</b>	<b>8.0225</b>
<b>Desviación Estándar</b>	<b>3.4735</b>	<b>2.18767</b>
<b>Coefficiente de Variación</b>	<b>32.2876 %</b>	<b>27.2692%</b>
<b>Mínimo</b>	<b>2.65</b>	<b>4.0</b>
<b>Máximo</b>	<b>15.1</b>	<b>12.1</b>
<b>Rango</b>	<b>12.45</b>	<b>8.1</b>

<b>Sesgo Estandarizado</b>	<b>-3.50117</b>	<b>0.541767</b>
<b>Curtosis Estandarizada</b>	<b>1.68844</b>	<b>-0.74586</b>

### **Comparación de Medias**

**Intervalos de confianza del 95.0% para la media de A: 10.758 +/- 1.11088**

**[9.64712; 11.8689]**

**Intervalos de confianza del 95.0% para la media de B: 8.0225 +/- 0.699652**

**[7.32285; 8.72215]**

**Intervalos de confianza del 95.0% intervalo de confianza para la diferencia de medias**

**suponiendo varianzas iguales: 2.7355 +/- 1.29218 [1.44332; 4.02768]**

**Prueba t para comparar medias**

**Hipótesis nula: media1 = media2**

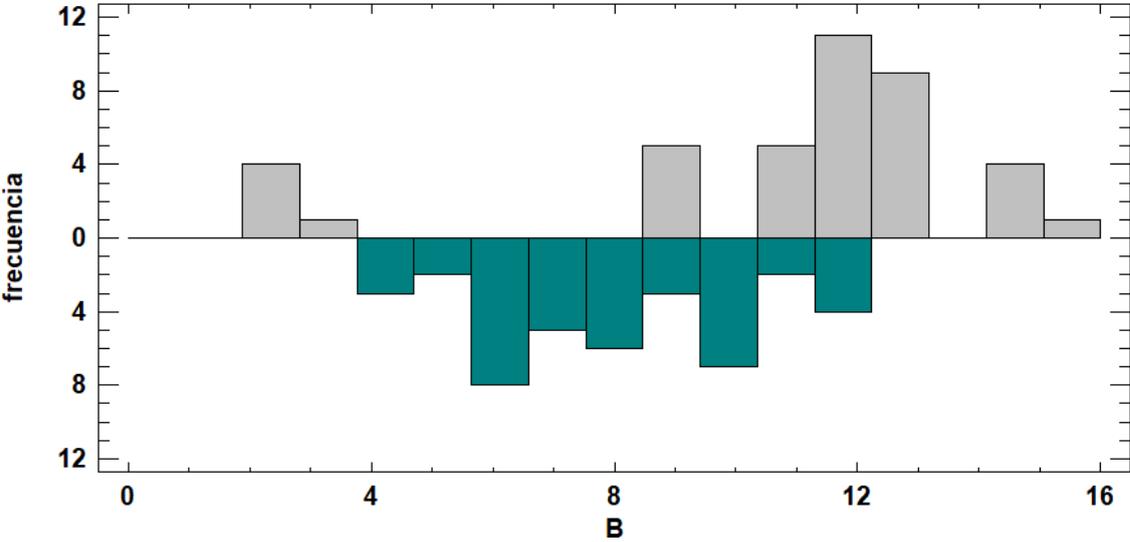
**Hipótesis Alt.: media1 <> media2**

**suponiendo varianzas iguales: t = 4.21457 valor-P = 0.0000667006**

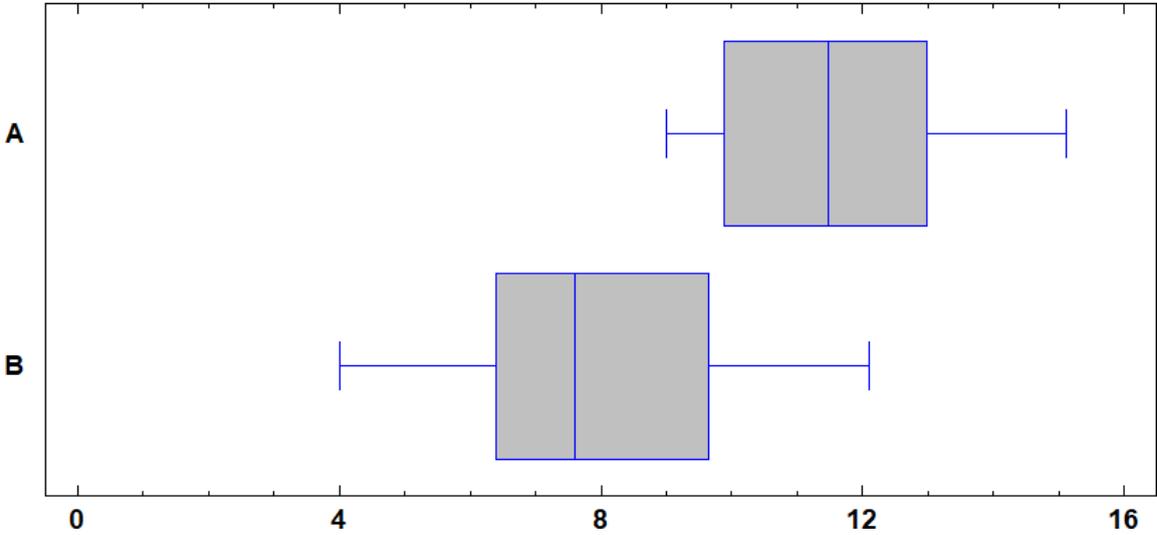
**Se rechaza la hipótesis nula para alfa = 0.05.**

**Gráficos:**

**A**



**Gráfico Caja y Bigotes**



Densidades Suavizadas

