

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

“ACEPTABILIDAD SENSORIAL Y CAPACIDAD  
ANTIOXIDANTE DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A  
BASE DE DIFERENTES MEZCLAS DE ZUMOS DE  
GRANADA Y CIRUELA”

Tesis para optar el título profesional de:

**INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

**Autores:**

Gian Marco Bueno Chulluncuy  
Gustavo Alonso Ruiz Sanchez

**Asesor:**

Mg. Ing. Cesia Elizabeth Boñón Silva  
<https://orcid.org/0000-0002-6525-3864>

Trujillo - Perú

**JURADO EVALUADOR**

Jurado 1	<b>José Manuel Cedano Romero</b>	<b>45070233</b>
Presidente(a)	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	<b>Wilberto Effio Quezada</b>	<b>42298402</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	<b>Jackeline Marilyn León Vargas</b>	<b>18216170</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

## INFORME DE SIMILITUD

### Tesis Bueno-Ruíz

#### INFORME DE ORIGINALIDAD

**17%**

INDICE DE SIMILITUD

**16%**

FUENTES DE INTERNET

**3%**

PUBLICACIONES

**9%**

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

#### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<a href="http://www.revistafitotecniamexicana.org">www.revistafitotecniamexicana.org</a> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>2</b>	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>3</b>	<a href="http://renati.sunedu.gob.pe">renati.sunedu.gob.pe</a> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	Submitted to Universidad Privada del Norte Trabajo del estudiante	<b>1%</b>
<b>5</b>	<a href="http://repositorio.ucv.edu.pe">repositorio.ucv.edu.pe</a> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>6</b>	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<b>1%</b>
<b>7</b>	<a href="http://www.elciruelo.com">www.elciruelo.com</a> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>8</b>	<a href="http://peru.info">peru.info</a> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>9</b>	Submitted to Pontificia Universidad Católica del Ecuador - PUCE	<b>1%</b>

## DEDICATORIA

Se la dedico al forjador de mi camino, a mi padre celestial,  
el que me acompaña y siempre me levanta de mi continuo tropiezo.  
A mis padres que siempre me han acompañado y motivado para seguir adelante, por  
lo cual estoy profundamente agradecido y orgullo de ellos.

Bueno Chulluncuy, Gian Marco

Se la dedico a Dios, a mis padres, maestros y académicos por  
haberme apoyado a lo largo de todo el proceso universitario, debido  
a eso estoy enormemente agradecido por haberlo obtenido.

Ruíz Sánchez, Gustavo Alonso

## AGRADECIMIENTO

A Dios, por permitirme estar un día más con vida y ser el creador y forjador de mi camino.

A mis padres, por brindarme su amor y apoyo.

A mi asesora, Cesia Elizabeth Boñón Silva, por su tiempo y dedicación al compartir sus conocimientos, para así poder culminar con éxito esta tesis.

Bueno Chulluncuy, Gian Marco

Agradezco a Dios por haberme dado la sabiduría y paciencia necesaria por haber obtenido buenos resultados a nivel académico.

Agradezco a mis padres por su apoyo incondicional y moral en todo momento, a lo largo de todo el trayecto de la carrera universitaria.

Agradezco a mi asesora Cesia Boñón y a Jackeline León por el apoyo con sus conocimientos y coordinaciones para la culminación de este trabajo de investigación.

Ruiz Sánchez, Gustavo Alonso

**Tabla de contenido**

JURADO EVALUADOR	2
INFORME DE SIMILITUD	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
TABLA DE CONTENIDO	6
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	8
ÍNDICE DE ANEXOS	9
RESUMEN	10
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	20
CAPÍTULO III: RESULTADOS	26
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	35
REFERENCIAS	38
ANEXOS	42

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Tabla de valor nutricional de la granada.....	16
<b>Tabla 2</b> Composición nutricional de la ciruela .....	17
<b>Tabla 3</b> Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos .....	22
<b>Tabla 4</b> Límites de formulaciones.....	25
<b>Tabla 5</b> Variación de concentraciones de la bebida funcional.....	25
<b>Tabla 6:</b> Prueba de FRIEDMAN.....	27
<b>Tabla 7:</b> Resumen de contrastación de hipótesis .....	27
<b>Tabla 8:</b> Comparaciones por parejas.....	28
<b>Tabla 9:</b> Prueba de confiabilidad .....	29
<b>Tabla 10:</b> Solución global de la optimización de la mezcla.....	31
<b>Tabla 11:</b> Calibración Método ABTS con estándares AA.....	32
<b>Tabla 12:</b> Concentración de AA en las muestras mediante el Método ABTS.....	33
<b>Tabla 13:</b> Concentración vs % de Inhibición de ABTS .....	33
<b>Tabla 14:</b> Porcentaje de inhibición del radical ABTS .....	34

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Diagrama de Procesos de elaboración de la bebida funcional .....	23
<b>Figura 2</b> Valores promedios según las 4 características sensoriales evaluadas .....	26
<b>Figura 3:</b> Comparación en parejas de mezclas .....	29
<b>Figura 4:</b> Superficie de respuesta por variable sensorial - Software Mini Tab .....	30
<b>Figura 5:</b> Gráfico de calibración para la capacidad antioxidante .....	32
<b>Figura 6:</b> Gráfico de calibración para hallar el porcentaje de inhibición .....	33



## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1:</b> Formato de la evaluación sensorial.....	42
<b>Anexo 2:</b> Matriz evaluación de expertos.....	43
<b>Anexo 3:</b> Operacionalización de las variables.....	45
<b>Anexo 4:</b> Procedimiento de la metodología.....	46
<b>Anexo 5:</b> Valores promedio de aceptabilidad sensorial obtenidos de la encuesta ..	47
<b>Anexo 6:</b> Estándares Ácido ascórbico (AA).....	47
<b>Anexo 7:</b> Elaboración de la curva de calibración.....	48
<b>Anexo 8:</b> Análisis de varianza a porcentaje de inhibición del ABTS.....	48
<b>Anexo 9:</b> Análisis de varianza a las lectura de absorbancia.....	49

## RESUMEN

La presente investigación se realizó con el objetivo de diseñar una bebida funcional a base de granada y ciruela, determinar su capacidad antioxidante; como primera etapa se formuló cinco muestras con diferentes concentraciones de granada y ciruela (70/30, 80/20, 40/60, 60/40 y 50/50) y con 1:1 de agua de manera constante en todas las formulaciones, luego se realizó una evaluación sensorial, para identificar la bebida con mayor aceptación mediante 30 jueces no entrenados, los que degustaron las cinco formulaciones, donde cada juez expresó su reacción subjetiva ante el producto, indicando a través de una escala de calificación respecto a las características sensoriales (color, olor, textura y sabor) indicando su aceptación o rechazo (1-5 = me disgusta mucho, me disgusta ligeramente, no me gusta ni me disgusta, me gusta moderadamente y me gusta mucho), luego se calculó el grado de confiabilidad mediante el uso del coeficiente del Alfa de Cronbach. Resultó que la formulación T4 fue la que obtuvo una mayor aceptación, por consiguiente, se empezó a analizar dicha formulación (60% de granada y 40% de ciruela) para poder determinar su capacidad antioxidante mediante el método ABTS. La capacidad antioxidante y el porcentaje de inhibición fueron de 2.95 mM de AA y 23.81% de inhibición del radical ABTS en las muestras evaluadas. Concluyendo que la bebida funcional presenta una cierta capacidad antioxidante y las variables color y sabor fueron las que más sobresalieron de la bebida.

**PALABRAS CLAVES:** Bebida funcional, capacidad antioxidante, inhibición, características sensoriales y ABTS.

## CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

Hay pruebas que indican que aquellos individuos que no ingieren suficientes frutas y verduras tienen una probabilidad mayor de desarrollar enfermedades crónicas, como cáncer y afecciones cardiovasculares, especialmente en naciones industrializadas (Alfaro, 2019).

Además, en Perú, la cantidad de frutas y verduras que se consume es insuficiente, llegando a menos de 100 gramos al día de estos alimentos, lo cual está considerablemente por debajo de la recomendación de 400 gramos diarios por persona establecida por la OMS. Por esta razón, se impulsa el consumo de frutas y verduras no solo para lograr una dieta saludable, sino también para estimular la actividad del mercado y el progreso, particularmente beneficiando a los agricultores de pequeña y mediana escala. (OMS, 2018).

En el contexto de una sociedad globalizada, la industria alimentaria desarrolla artículos que no solamente posean un gusto placentero, sino que también sean adecuados para la ingesta cotidiana y cumplan la función de proporcionar nutrientes a través de componentes bioactivos, los cuales tienen la capacidad de tener un impacto positivo en diversas funciones biológicas del cuerpo. Entre esta nueva categoría de productos, se destacan las bebidas funcionales, cuyo consumo ha experimentado un incremento de alrededor del 30% en los últimos años, y se anticipa un crecimiento significativo en la próxima década (Preciado, 2016).

Entre estos compuestos se encontrarían los antioxidantes, un amplio grupo de compuestos capaces de prevenir los procesos degenerativos asociados a un exceso de radicales libres en el organismo, estas son sustancias que ayudan a prevenir la aparición de

envejecimiento prematuro, enfermedades de la piel y como poderosos refuerzos para el sistema inmunológico, lo que sirve para proteger al cuerpo de resfríos o gripes. La granada, una de las frutas ricas en antioxidantes, se produce todo el año en las zonas costeras del Perú, principalmente en las provincias de La Libertad, Ancash, Lima e Ica (PromPerú, 2020).

Otra fruta que es rica en compuestos bioactivos es la ciruela que cuenta con un gran potencial antioxidante reconocido, aumentando el valor de esta fruta dado el interés del consumidor por los alimentos funcionales (Dantas, De Melo, & Dantas, 2016).

En el ámbito comercial de Trujillo, se ha observado un aumento en la posición y acogida de los alimentos con propiedades funcionales, lo cual ha llevado a una ampliación de la variedad de productos disponibles, que ahora incluyen aceites, mermeladas, extractos, cápsulas y bebidas. Entre estas opciones, las bebidas funcionales destacan especialmente, atrayendo una considerable atención por parte de los consumidores (Avila & Sanchez, 2016)

En su investigación llamada “Formulación de una bebida funcional a base de macha macha (*vaccinium floribundum kunth*) y evaluación de la capacidad antioxidante” Se prepararon tres formulaciones de la bebida utilizando frutos maduros de macha macha, se pasteurizaron y envasaron en botellas de vidrio. Se realizó un análisis sensorial por el tipo de Escala hedónica (9 puntos) en 40 participantes no entrenados, y se aplicaron pruebas estadísticas para determinar diferencias significativas en atributos como color, olor y sabor entre las tres formulaciones. Como conclusión se encontraron niveles de polifenoles totales y capacidad antioxidante específicos. Los resultados indicaron diferencias significativas en la aceptabilidad entre las formulaciones T1, T2 y T3 (Esteban, 2021).

En la investigación titulada “Formulación y nivel de aceptabilidad de una bebida elaborada a partir de pitahaya (*Selenicereus megalanthus*).” La pitahaya es una fruta exótica

que posee un alto contenido de nutrientes, como la vitamina C, que hasta ahora no ha sido utilizada a nivel industrial. Por esta razón, el objetivo de este estudio fue desarrollar una bebida a base de pitahaya (*Selenicereus megalanthus*), para lo cual se crearon cinco formulaciones diferentes, variando la proporción de dilución (1:1, 1:2 y 1:3) y alcanzando niveles finales de Brix de 14 y 15. Se llevó a cabo una evaluación de la aceptabilidad sensorial (en términos de sabor, color, olor y aspecto general) mediante el uso de una escala no estructurada, y se determinó el contenido de vitamina C mediante espectrofotometría. De las características sensoriales evaluadas el factor "sabor" influye de mayor manera en la percepción de calidad de una bebida elaborada con frutas según la opinión de los consumidores. La formulación que obtuvo la mayor aceptación fue aquella con una dilución de 1:2 y un Brix de 14, y además presentó un elevado contenido de vitamina C, alcanzando los 5.51 mg/100ml (Marcelo, 2020)

En el artículo llamado "Determinación de la capacidad antioxidante de flavonoides en frutas y verduras frescas y tratadas térmicamente" El propósito principal del estudio fue evaluar la capacidad antioxidante de los flavonoides presentes en manzanas rojas con y sin cáscaras, fresas, tomates y cebollas tanto en su estado fresco como después de ser sometidos a diferentes tratamientos térmicos, incluyendo calor húmedo (hervido y vapor), calor seco (horno) y alta frecuencia (microondas). La medición se llevó a cabo utilizando un espectrofotómetro de fluorescencia, y los datos fueron analizados estadísticamente mediante análisis de varianza y la Prueba de Duncan. Los resultados revelaron que la capacidad antioxidante de los flavonoides en las manzanas rojas con y sin cáscaras, fresas, tomates y cebollas fue de 0,259, 0,267, 0,278, 0,165 y 0,223 uM Equivalente Trolox, respectivamente, en su estado fresco. Sin embargo, estos valores disminuyeron significativamente después de someter los alimentos a distintos tipos de tratamientos térmicos. En particular, el calor seco

tuvo el mayor impacto en la disminución de la capacidad antioxidante, reduciendo los valores a 0,128, 0,072, 0,077 y 0,048 uM Equivalente Trolox para las manzanas rojas con y sin cáscaras, fresas, y tomates, respectivamente. En el caso de la cebolla hervida, la capacidad antioxidante se redujo a 0,146 uM Equivalente Trolox (Agostini, et al. 2004).

En su investigación titulada "Determinación del contenido de ácido ascórbico y capacidad antioxidante del fruto liofilizado de Pitajaya amarilla y Pitajalla roja" se utilizaron los métodos DPPH, CUPRAC y ABTS. En sus resultados del ABTS se observó para la pitajalla amarilla 2.29 mM trolox con 33.73% de inhibición, y en la pitajalla roja 4.43 mM trolox con una inhibición del 48.42%. Se observó una mayor capacidad antioxidante en la Pitahaya roja en comparación con la Pitahaya amarilla, y se detectaron diferencias significativas entre los resultados obtenidos mediante los tres métodos analíticos. Se informó que el método CUPRAC tiene la capacidad de evaluar la capacidad antioxidante de manera simultánea en polifenoles naturales y sintéticos, así como en vitamina C y E, además de compuestos hidrofílicos y lipofílicos. Esto representa una ventaja en comparación con otros métodos que se basan en la transferencia de electrones, como el método DPPH. Por lo tanto, se observó que el método CUPRAC proporciona una mayor cantidad de capacidad antioxidante en los extractos de Pitahaya amarilla y Pitahaya roja en comparación con los métodos DPPH y ABTS (Huamani & Paucar, 2018).

## **Bases teóricas**

### **Bebida funcional**

Son aquellas que ofrecen un beneficio para la salud más allá de su contenido nutritivo básico, en virtud de sus componentes fisiológicos. Se definen a las bebidas funcionales como aquellas que se ingerirán con las mismas expectativas, y más específicamente, las que podrían contribuir a la mejora de la hidratación de un individuo y de otras situaciones fisiológicas, también pueden definirse como aquellas presentaciones listas para consumirse que contienen en su formulación uno o más ingredientes funcionales no tradicionales, que demuestran ser benéficos para la salud reduciendo así el riesgo de enfermedades. Las bebidas funcionales son aquellas que ofrecen beneficio para la salud y el autocuidado; pueden ser funcionales naturalmente como el té (contiene antioxidantes en forma natural) o pueden adicionarse nutracéuticos como el calcio de leche, omegas, proteína aislada de soya, fibras, prebióticos, probióticos, L.carnitina, polifenoles, vitaminas, minerales y otros ingredientes que confieren beneficios específicos que pueden ser declarados en el producto (Fernandez, 2018)

### **Vitamina C:**

También llamado ácido ascórbico, es considerado como uno de los más potentes agentes de antioxidantes dentro del organismo. Es un vitamina hidrosoluble y esencial, que se sintetiza químicamente a partir de la glucosa mediante procesos de catálisis por enzimas (Serra & Cafaro, 2007).

### **Antioxidantes:**

El estrés oxidativo es uno de los causantes de enfermedades y trastornos fisiológicos que afecta a la salud de la población de diversos estratos sociales, esto se debe a una alteración del equilibrio entre los radicales y la capacidad antioxidante. Este desequilibrio también se debe a diversos factores (ambientales, alimentación, envejecimiento y entre otros), eso quiere decir que, para contrarrestar esta alteración, se debe tener una alimentación rica en compuestos antioxidantes (Altamirano, 2013).

### **Capacidad antioxidante:**

El término de capacidad antioxidante se refiere a la capacidad de los antioxidantes para atrapar radicales, también en otra situación se utiliza para describir la capacidad de inhibición de la oxidación. Los dos conceptos mencionados anteriormente sobre capacidad antioxidante son distintos, debido a que la capacidad de los antioxidantes se debe determinar mediante dos factores: velocidad del *scavenging* y la cantidad de radicales atrapados (Soto, 2015)

Existen muchos métodos para medir la "capacidad antioxidante" de los alimentos y sistemas biológicos. Varios ensayos están basados en el mecanismo ET (Mecanismo antioxidante de transferencia electrónica) son: FRAP (*Ferric-reducing ability of plasma*), ABTS(2,2'-bis-azino (ácido 3-etilbenzotiazolina-6-sulfónico) y DPPH(2,2-difenil-1-picrilhidracilo), entre otros. La metodología que más se resalta es el ensayo DPPH, que permite evaluar directamente las propiedades del antioxidante mediante el *scavenging* del radical DPPH, que posee un electrón de valencia desapareado en el átomo de nitrógeno y es de color violeta, descolorándose a amarillo pálido por la reacción con un antioxidante. (Soto, 2015)

### **Granada (Púnica Granatum L.)**

El fruto de la granada está constituido por antocianinas, glucosa, ácido ascórbico, ácido elálgico, ácido gálico, ácido cafeico, catequinas, quercetina, rutina, minerales, aminoácidos. En la parte de sus hojas de la planta de granado presenta taninos (punicalina y punicafolina); y glucósidos de flavonas, incluyendo luteolina, Y en las raíces y corteza presenta elagitaninos, que incluyen punicalina y punicalagina; numerosos alcaloides de piperidina.

#### **Tabla 1**

*Tabla de valor nutricional de la granada*



Constituyente	Concentración	Constituyente	Concentración
Agua (g)	82.5	Sodio	7.0
Fibra	3.1	Magnesio	3.0
Proteínas(g)	0.1	Hiero	0.5
Lípidos(g)	0.6	Acido ascórbico	7.0
Hidratos de carbono (g)	7.9	Nicotinamida	0.3
Fructosa	7.2	Riboflavina (vitamina B2)	0.02

Fuente: (García & Pérez, 2004)

### **Ciruela (*Spondias purpurea L*):**

Las ciruelas se distinguen por su elevado nivel de potasio, un mineral esencial para la transmisión de señales nerviosas y la función muscular, además de su potente acción antioxidante y su capacidad para eliminar el exceso de líquidos en el cuerpo, previniendo así la retención de líquidos. Otra notable característica de las ciruelas es la presencia de provitamina A, también conocida como beta caroteno, que se convierte en vitamina A en cantidades adecuadas según las necesidades de nuestro organismo (Aleman, 2015).

Las ciruelas son frutas que proporcionan una abundante cantidad de antioxidantes o elementos funcionales como vitaminas, compuestos fenólicos y carotenoides. Estos antioxidantes juegan un papel esencial en la disminución de enfermedades degenerativas, especialmente relacionadas con el sistema cardiovascular, diabetes y ciertos tipos de cáncer (Alvarez, Alia, & Chavez, 2017).

### **Tabla 2**

#### *Composición nutricional de la ciruela*

<b>Características</b>	<b>Promedio</b>
Energía	343 KJ
Humedad	76,3 g
Proteína	1,0 g
Grasa	0.2 g
Fibra cruda	0,5 g
Ceniza	1,0 g
Calcio	20 mg
Fosforo	53 mg
Hierro	0,90 mg
Retinol	23 µg
Tiamina	0,05 mg
Riboflavina	0,06 mg
Niacina	1,44 mg
Acido Ascórbico	36,80 mg
Lisina	316 mg

**Fuente:** (CENTRO NACIONAL DE ALIMENTACION, 2009)

## 1.2. Formulación del problema

¿Cuál es la mejor mezcla a base de zumos de granada y ciruela que permitan obtener una bebida funcional con la mayor aceptabilidad sensorial y capacidad antioxidante?

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Determinar la mejor mezcla a base de zumos de granada y ciruela que permitan obtener una bebida funcional con la mayor aceptabilidad sensorial y capacidad antioxidante.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

Determinar las mezclas a base de zumos de granada y ciruela para obtener una bebida funcional.

Determinar la mezcla a base de zumos de granada y ciruela que permitan con mayor aceptabilidad sensorial.

Determinar las mezclas optima de la bebida funcional a base de granada y ciruela

Determinar la capacidad antioxidante de la mezcla a base de zumos de granada y ciruela con mayor aceptabilidad sensorial.

### **1.4. Hipótesis**

La bebida funcional con mayor aceptabilidad sensorial y capacidad antioxidante contiene 60% zumo de granada y 40% de ciruela.

## CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

### 2.1. Tipo de investigación:

**2.1.1. Fin que persigue:** Aplicativa, es aquella que utiliza la experiencia del investigador y la aplica en estudios de campo (Daen, 2011).

**2.1.2. Naturaleza de los datos:** Cuantitativa, porque permite evaluar los datos de manera científica o de forma numérica con ayuda de la estadística (Daen, 2011).

**2.1.3. Diseño de la investigación:** Experimental, debido a que el investigador no solo identifica las características que se estudian, sino también las que se controlan, con el fin de observar los resultados al tiempo que procura evitar que otros factores intervengan en la observación (Grajales, 2000).

### 2.2. Población y muestra (materiales, instrumentos)

#### Población

Estudiantes de la facultad de ingeniería de la Universidad Privada del Norte.

#### Muestra

Participaron 30 estudiantes de la facultad de ingeniería mediante el método de muestreo por conveniencia, porque las muestras se seleccionan solo porque son accesibles y fáciles de reclutar para los investigadores. Esta técnica se considera la técnica más barata, fácil y que requiere menos tiempo (Ruales, 2015).

#### Materiales

Insumos

- Ciruela (*Spondias purpurea*) procedente del mercado local La Hermelinda
- Granada (*Punica granatum*) procedente del mercado local La Hermelinda

- Azúcar blanca
- Agua

#### Reactivos químicos

- Radical ABTS
- Persulfato de potasio
- Acido ascórbico

#### Instrumentos y equipos de proceso

- Balanza analítica digital (OHAUS Corporation Model: PA224C)
- Espectrómetro (Agilent Technologies 200 Series AA)
- Brixómetro (Atago 3840 PAL-a, Estados Unidos)
- pHímetro (HANNA HI 98128, Estados Unidos)
- Estufa eléctrica (Ofinezza, No fz – 202d3)
- Olla de acero inoxidable
- Termómetro (BOECO, Alemania)
- Envases de vidrio
- Tapa en roscable

#### Materiales e insumos de laboratorio

- Vaso de precipitación
- Tubos de ensayo
- Micropipeta
- Benzoato de potasio

### **2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos:**

- Se ha utilizado la técnica de la encuesta para obtener los datos de aceptabilidad para la evaluación sensorial. Se encuestó a 30 jueces no entrenados, con el formato de evaluación sensorial (Anexo 1), los que degustaron las 5 mezclas del zumo basándose

en las características sensoriales (color, olor, textura y sabor) indicando su aceptación o rechazo (Martel, 2017).

- También cabe recalcar que el instrumento utilizado fue validado por docentes especialistas en el tema de esta presente Universidad (Anexo 2)
- Se cuenta con dos variables las cuales son bebida funcional y aceptabilidad sensorial con capacidad antioxidante las cuales se detallan en el (Anexo 3)

**Tabla 3**

*Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos*

Objetivo	Técnica	Instrumento	Resultado
Formular la bebida funcional	Diseño de mezcla	Software Mini Tab 18	Se estimó 5 formulaciones para la bebida funcional.
Evaluar la aceptabilidad de la bebida funcional.	Método de Entrevista – Interrogatorio	Aplicación de la escala de Likert	Se evaluó la aceptabilidad de la bebida funcional.
Determinar la capacidad de antioxidante	Método ABTS desarrollado por Re et al. (1999)	Espectrofotómetro	Se determinó la capacidad antioxidante de la bebida funcional.

## 2.4. Procedimiento

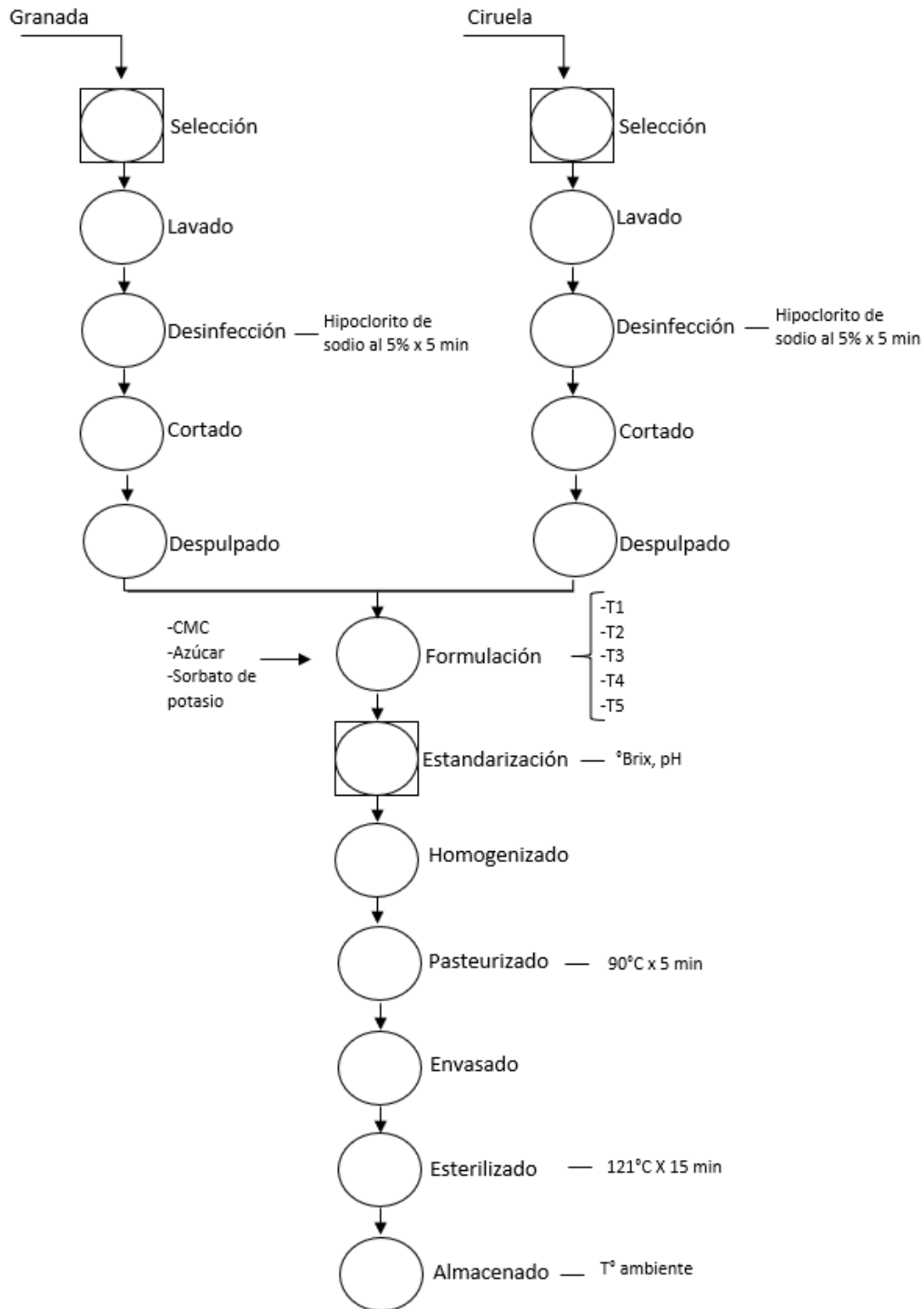
### 2.4.1. Elaboración de la bebida funcional

Primero, se procedió a seleccionar y lavar la fruta. Posteriormente, se desinfectó con cloro a 50 ppm y se enjuagó con agua. A continuación, se retiró la cáscara de las frutas. Inmediatamente después, se despulpó la ciruela y se exprimió la granada. Las concentraciones de granada y ciruela se estimaron mediante software

estadístico (la tabla N° 4 y 5). Además, se agregó azúcar hasta obtener 13 °Bx, 0.08% de CMC y 0.01% de sorbato de potasio. Luego, se procedió al proceso de homogenizado, mezclando de manera uniforme mediante el uso de una licuadora. Una vez finalizado el proceso anterior, se estandarizó midiendo los grados Brix y el pH, que resultó ser 3.5 pH. A continuación, se sometió al proceso de pasteurizado a 90°C durante 5 minutos. Posteriormente, se envasó y seguidamente se esterilizó en el autoclave a 121°C durante 15 minutos. Finalmente, se almacenó a temperatura ambiente.

### **Figura 1**

*Diagrama de Procesos de elaboración de la bebida funcional*



#### 2.4.2. Formulación de la bebida funcional:

Las formulaciones se estimaron mediante el Software Estadístico Mini Tab 18. Los datos que se usaron para la estimación de las proporciones de la bebida funcional se especificaran en la siguiente tabla:



**Tabla 4**

*Límites de formulaciones*

Fruta/Límite	Límite mínimo	Límite máximo
Granada	0.40	0.80
Ciruela	0.20	0.60

Fuente: (Vazquez, 2015)

**Tabla 5**

*Variación de concentraciones de la bebida funcional*

C	GRANADA	CIRUELA
1	0.7	0.3
2	0.8	0.2
3	0.4	0.6
4	0.6	0.4
5	0.5	0.5

La proporción de zumo de fruta (granada y ciruela) y agua es de es 1:1, también se le agrega CMC 0.08%, sorbato de potasio 0.04%, ácido cítrico 0.01% y Azúcar a 13° Brix (Oro & Urcia, 2018).

#### **Determinación de la capacidad antioxidantes:**

Se ha aplicado el método tradicional de inhibición del radical ABTS (Re, 1999) , con las adaptaciones de (Huamani & Paucar, 2018) y (Cardenas & Paye, 2021).

Procedimiento a detalle en el Anexo 4.

En este estudio, se consideró la importancia de mostrar respeto ético hacia los autores de los estudios que se analizaron y utilizaron para desarrollar esta investigación. Esto se logró al citar adecuadamente sus trabajos, evitando cualquier forma de plagio de información, lo que refuerza la credibilidad de nuestra investigación.

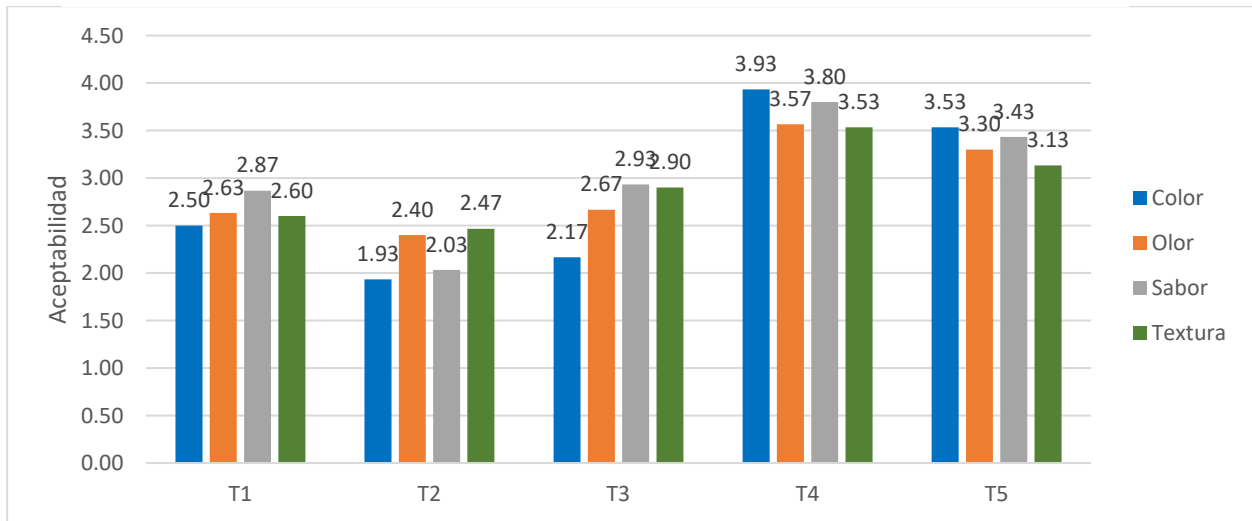
### CAPÍTULO III: RESULTADOS

#### 3.1. Resultados de la evaluación sensorial de la bebida funcional

De los resultados de los 30 panelista no entrenados, se resumió en valores promedios de aceptabilidad sensorial por cada mezcla (Anexo 5) y en base a los resultados de esa tabla se realizó esta grafica (Figura 2)

**Figura 2**

*Valores promedios según las 4 características organolépticas evaluadas*



Nota. La formulación T4 es la que mayor puntuación de aceptabilidad presenta en comparación con las demás formulaciones sobresaliendo principalmente en características organolépticas de olor 3.93 y sabor 3.80.

### 3.2. Prueba estadística FRIEDMAN

- Se evaluó las características organolépticas (olor sabor, textura y color) según las 5 formulaciones estimadas.

**Tabla 6**

*Prueba de FRIEDMAN*

N	4
Chi-cuadrado	15.400
Grados de libertad	4
Sig. asin.	.004

Contrastación de hipótesis:

**Tabla 7**

*Resumen de contrastación de hipótesis*

Hipótesis nula	Prueba	Sig. <sup>a,b</sup>	Decisión
Las distribuciones de Mezcla 1, Mezcla 2, Mezcla 3, Mezcla 4 y Mezcla 5 son iguales.	Prueba de Friedman para muestras relacionadas para análisis de la varianza de dos factores por rangos	.004	Rechace la hipótesis nula.

a. El nivel de significación es de .050

b. Se muestra la significancia asintótica.

Ho: No existen diferencias significativas en los valores de aceptabilidad sensorial en los 5 tipos de mezclas

H1: Existen diferencias significativas en los valores de aceptabilidad en las 5 mezclas.

## Interpretación

Como lo mencionado anteriormente, se rechaza la hipótesis, por lo tanto, se mantiene la hipótesis alterna denotando la existencia de diferencias significativas entre los valores de aceptabilidad sensorial

- Se realizó análisis estadístico en parejas de mezclas (comparaciones múltiples/ pruebas bilaterales) mediante las pruebas POST HOC. Se utilizó el Software IBM SPSS.

**Tabla 8**

*Comparaciones por parejas*

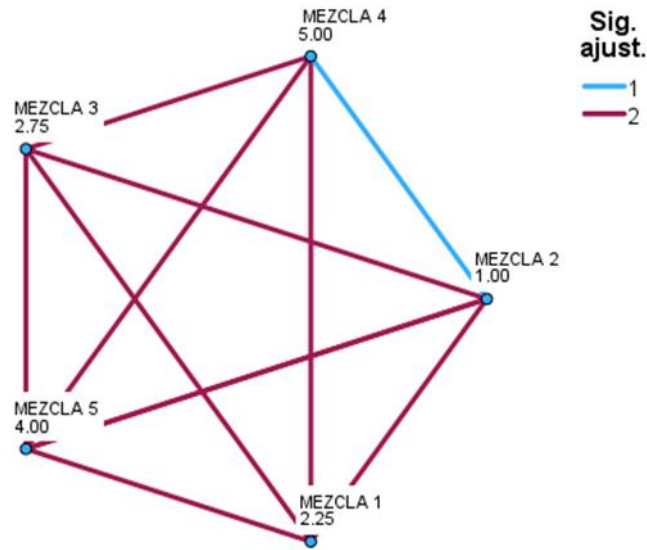
Mezcla 1-Mezcla 2	Estadístico de prueba	Error estándar	Estadístico de prueba estándar	Sig.	Sig. ajust. <sup>a</sup>
Mezcla 2-Mezcla 1	1.250	1.118	1.118	.264	1.000
Mezcla 2-Mezcla 3	-1.750	1.118	-1.565	.118	1.000
Mezcla 2-Mezcla 5	-3.000	1.118	-2.683	.007	.073
Mezcla 2- Mezcla 4	-4.000	1.118	-3.578	<.001	.003
Mezcla 1-Mezcla 3	-.500	1.118	-.447	.655	1.000
Mezcla 1-Mezcla 5	-1.750	1.118	-1.565	.118	1.000
Mezcla 1- Mezcla 4	-2.750	1.118	-2.460	.014	.139
Mezcla 3-Mezcla 5	-1.250	1.118	-1.118	.264	1.000
Mezcla 3- Mezcla 4	-2.250	1.118	-2.012	.044	.442
Mezcla 5- Mezcla 4	1.000	1.118	.894	.371	1.000

Nota: Se muestran las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significación es de .050.

a. Los valores de significación se han ajustado mediante la corrección Bonferroni para varias pruebas. El recuadro sombreado en esta tabla detalla que la Mezcla 2 y Mezcla 4 es único valor en comparación con los demás valores que es menor que el valor de significancia (0.05)

**Figura 3**

Comparación en parejas de mezclas



Nota: Se puede observar que, mediante el análisis de parejas de mezclas, la aceptabilidad sensorial esta entre las mezclas 4 y 5

### 3.3. Prueba de confiabilidad:

*Tabla 9*

*Prueba de confiabilidad*

Instrumento	Alfa de Cronbach
1	0.61427281

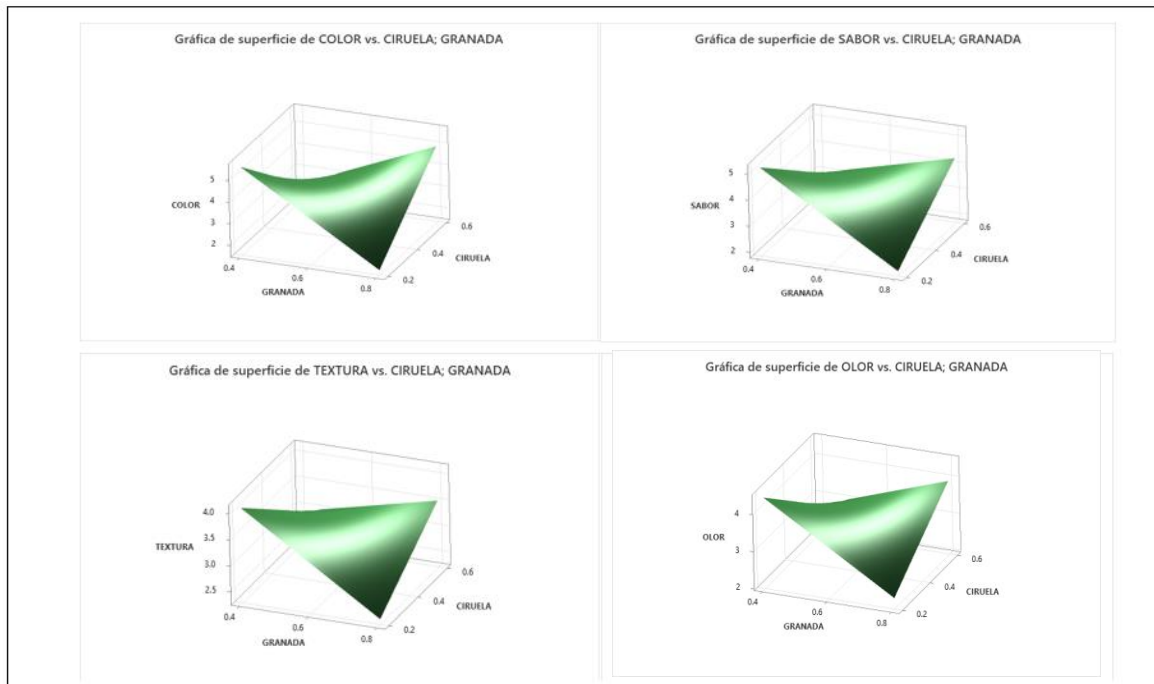
En la tabla 9, se determinó el alfa de Cronbach (nivel de confiabilidad) presenta 0.6142 siendo un nivel de confiabilidad alto (0.61 a 0.7), por lo tanto, demostrando que la confiabilidad en la obtención de los resultados es adecuada.

### 3.4. Superficie respuesta y optimización del diseño de mezcla

Se aplicó superficie de respuesta a cada variable sensorial de las 5 mezclas, denotando un comportamiento en común: a medida que la concentración de granada va disminuyendo, aumenta la concentración de ciruela en todas las variables sensoriales.

**Figura 4**

*Superficie de respuesta por variable sensorial - Software Mini Tab*



Se agregó también cual es la relación de granada y ciruela más óptima. Como lo obtenido en la evaluación sensorial la mezcla con mayor aceptabilidad sensorial es la T4 con 60% de granada y 40 de ciruela, en comparación con el resultado que brinda el software Mini Tab en la Tabla 10, presentando mucha cercanía en sus valores.

Tabla N 15

Nivel de confiabilidad

Caract. Sensorial	Valor de aceptabilidad sensorial (Max)	Nivel de Deseabilidad global
COLOR	3.62	0.848
TEXTURA	3.24	0.735
SABOR	3.39	0.974
OLOR	3.34	0.811

**Tabla 10**

*Solución global de la optimización de la mezcla*

Componentes	
Granada	0.5697
Ciruela	0.4303

### 3.5. Resultados de la evaluación de la capacidad de la formulación con mayor aceptabilidad

#### 3.5.1. Curva de calibración

Primero, se extrajo alícuotas de la solución madre de Ácido ascórbico (AA) para la preparación de los estándares de la curva de calibración (Anexo 6).

Seguidamente, se preparó 5 patrones en tubos de ensayo de 10 ml de volumen: se agregó 2 ml del estándar AA y 8 ml de solución de ABTS (Anexo 7).

Luego se toma lectura de las absorbancias de los tubos patrones que se había preparado anteriormente, especificado en la siguiente tabla.

**Tabla 11**

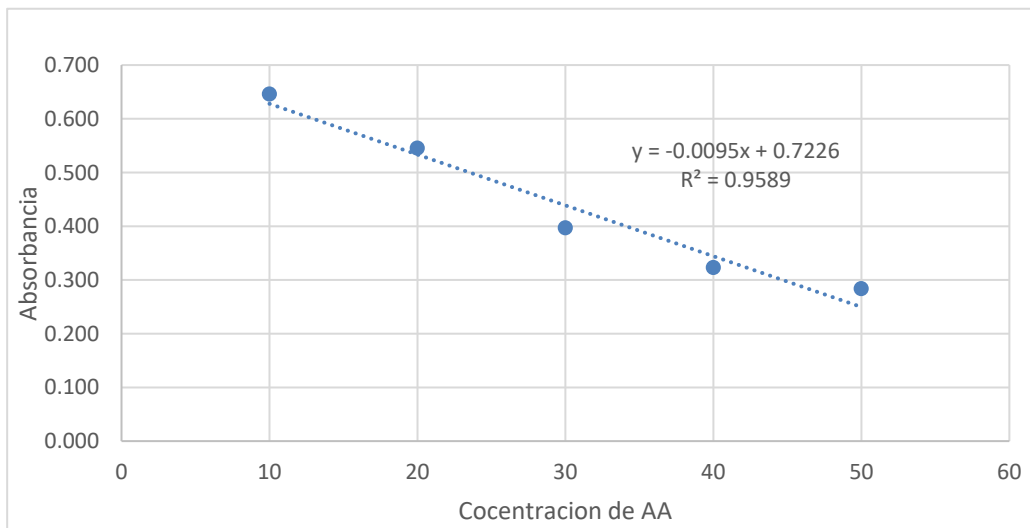
*Calibración Método ABTS con estándares AA*

C/C(mmM)	Abs			Promedio	Desv. Estand
	1	2	3		
<b>10</b>	0.645	0.644	0.648	0.646	0.0021
<b>20</b>	0.541	0.549	0.545	0.545	0.0040
<b>30</b>	0.397	0.399	0.394	0.397	0.0025
<b>40</b>	0.321	0.325	0.323	0.323	0.0020
<b>50</b>	0.285	0.281	0.285	0.284	0.0023
<b>B</b>				0.912	

A partir de los resultados obtenidos (Tabla 11), se interpola en un gráfico de dispersión (Figura 5) para la obtención de ecuación de la recta y poder medir la capacidad antioxidante.

**Figura 5**

*Gráfico de calibración para la capacidad antioxidante*



### 3.5.2. Lecturas de inhibición del radical ABTS de la bebida funcional



Como se observa en la tabla 12 se tomaron lecturas de absorbancia en muestras de 2 ml de la bebida funcional, se calculó usando la ecuación de la recta de la gráfica de calibración (figura 5), resultando la concentración expresada en Ácido ascórbico.

**Tabla 12**

*Concentración de AA en las muestras mediante el Método ABTS*

Muestra	Absorbancia			Promedio	Concentración
	1	2	3		
<b>Bebida funcional (2 ml)</b>	0.749	0.751	0.752	0.7507	2.95 mM de AA

Se calculó también el porcentaje de inhibición en la muestra de la bebida funcional, para eso se necesitará datos de porcentaje de inhibición de ABTS, tener en cuenta que el tubo de ensayo blanco resultó 0.912 absorbancia.

**Tabla 13**

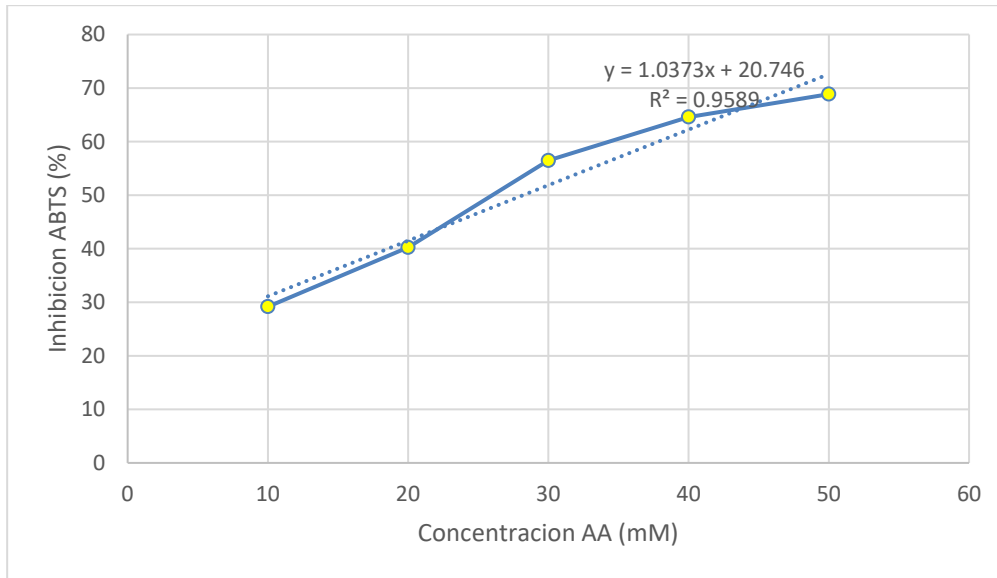
*Concentración vs % de Inhibición de ABTS*

Concentración	% Inhibición ABTS
10	29.16
20	40.24
30	56.46
40	64.58
50	68.85

A partir de los datos obtenidos Tabla 13 los estándares de AA (ácido ascórbico), se realizó el gráfico de calibración Figura 6.

**Figura 6**

*Gráfico de calibración para hallar el porcentaje de inhibición*



Nota. Gráfico de calibración para hallar el porcentaje de inhibición utilizando la ecuación de la recta de la Figura 6 se interpoló la concentración de AA de la muestra de la bebida funcional.

**Tabla 14**

*Porcentaje de inhibición del radical ABTS*

Muestra	% Inhibición ABTS			Promedio
	1	2	3	
Bebida func.	23.62	23.84	23.95	23.81

Finalmente se determinó que la capacidad antioxidante y el porcentaje de inhibición son 2.95 mM de AA a 23.81% de inhibición del radical ABTS en las muestras evaluadas.

## CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1. Discusión:

Limitaciones: Existió una baja disponibilidad de algunas frutas, ya que al momento de conseguirlas no se encontraba disponible por su temporada cosecha. Por eso se cree necesario planificar los procedimientos para la elaboración de la bebida. Está presente investigación puede servir como base para estudios sobre el uso de otros métodos de análisis de capacidad antioxidante y la afectación de la capacidad antioxidante de las frutas en bebidas.

Como se observa en la figura 2, en los resultados de la evaluación sensorial en escala hedónica de 5 puntos, la formulación T4 es la que mayor aceptación tuvo dentro de los encuestados indicando que es la formulación más idónea para la elaboración de la bebida. En comparación, con la investigación de (Esteban, 2021), ha utilizado un nivel de escala hedónica de 9 puntos. Han utilizado 3 tipos de tratamiento para la bebida además han encuestado a 30 panelista no entrenados, el procedimiento les permitió medir el nivel de aceptabilidad más idóneo para el desarrollo de su bebida funcional. Con esto se demuestra que la utilización de la escala hedónica para la evaluación sensorial permite determinar de manera asequible la formulación ideal.

La investigación sobre la elaboración de una bebida a base de pitajaya, en sus resultados de evaluación sensorial (escala hedónica de 10 puntos a 5 formulaciones aplicado a 25 panelistas) especifica que la formulación numero 3 presenta buena aceptabilidad principalmente sobresale en la variable sabor (Marcelo, 2020). En comparación, con nuestra evaluación de aceptabilidad sensorial en la bebida a base de granada y ciruela, sobresale en primer lugar la variable sensorial "color" y en segundo lugar

“sabor”, se puede considerar que las características color y sabor son la más llamativas para el consumidor.

La investigación sobre la evaluación de antioxidante capacidad, usando el método ABTS en muestras de frutos liofilizados en pitahayas, detalla en sus resultados que la absorbancia promedio de sus muestras resulta entre 0.568 y 0.729 y que interpolando la ecuación la recta expresada en Mm de trolox resultado entre 2.29 y 4.43 (Huamani & Paucar, 2018). En comparación, con el resultado obtenido fue de 2.95 mM expresado en ácido ascórbico (Tabla 12). Las diferencias entre las concentraciones obtenidas con las del autor se debe a las cantidades distintas de muestras que se utilizaron para la evaluación.

En los resultados obtenidos sobre porcentaje de inhibición del radical ABTS (Tabla 14), resulta 23.81% en promedio. En cambio, los resultados de la evaluación de capacidad antioxidante en muestras de pitajaya esta entre 33.73% y 48.42% de inhibición del radical ABTS (Huamani & Paucar, 2018). Según los resultados obtenidos en comparación con los datos de los autores está por debajo del rango del porcentaje de inhibición de este radical.

Según (Lorena Agostini, 2004) la capacidad antioxidante de las frutas y verduras disminuye con la aplicación de los tratamientos térmicos debido probablemente a una liberación de los compuestos en el medio del tratamiento, por lo que pudo haber sido un factor determinante del bajo valor de capacidad antioxidante de la bebida funcional.

En la investigación sobre la formulación y elaboración de su bebida a base de suero y frutas, en el desarrollo de análisis de preferencia a sus 8 formulaciones concluyo que solo una tiene mayor preferencia y en base a esa formulación se realizó la bebida prototipo para el desarrollo de su investigación (Williams, 2002). En comparación, con nuestra investigación también se realizaron 5 formulaciones y se concluyó que solo la mezcla 60% granada y 40% ciruela presenta mayor aceptabilidad, la cual se utilizó para a hacer la

evaluación de capacidad antioxidante, esto quiere decir que se utiliza la formulación mayor aceptabilidad como base para el esquema de investigación.

#### **4.2. Conclusiones:**

Se logró estimar las concentraciones de las formulaciones gracias al uso del programa simulador permitiendo calcular las concentraciones de las frutas de granada y ciruela respectivamente, resultando T1=70:30, T2= 20:80, T3=40:60, T4=60:40 y T5=50:50

Se determinó que la formulación T4 que contiene 60% de granada y 40% de ciruela, fue la que mayor puntuación de aceptación obtuvo entre los 30 panelista no entrenados sobresaliendo mayormente en color 3.93 y sabor 3.80 (escala hedónica del 1 al 5).

Se logró precisar la cantidad de capacidad antioxidante y el porcentaje de inhibición del radical utilizado de la bebida funcional mediante el método ABTS, presentando 2.95 mM de AA (ácido ascórbico) y 23.81% de inhibición.

La bebida funcional presenta cierta capacidad antioxidante lo cual es beneficioso para los consumidores, además las variables color y sabor resultaron ser las más significativas en la evaluación sensorial.

## REFERENCIAS

- Alemán, C. (2015). Determinación de parámetros adecuados en la elaboración de un néctar tropical mixto de mango (*Mangifera indica* L) con ciruela (*Spondias purpurea* L). Piura, Peru: Universidad Nacional de Piura.
- Alfaro, S. (2019). DISEÑO DE UNA BEBIDA FUNCIONAL CON CAPACIDAD ANTIOXIDANTE A BASE DE PULPA DE MANGO (*Mangifera indica* L. ), NONI (*Morinda citrifolia*) Y AGUAYMANTO (*Physalis peruviana* L.). Lima, Perú: Universidad Nacional Federico Villarreal.
- Altamirano, S. (2013). Desarrollo de una bebida funcional elaborada a base de extracto de muicle (*Justicia spicigera*). Xalapa, México: Tesis program educativo en Ingeniería de alimetos. Universidad Veracruzana.
- Alvarez, J., Alia, I., & Chavez, S. (2017). *CIRUELAS MEXICANAS (Spondias purpurea L) DE CLIMA HÚMEDO Y SECO: CALIDAD, METABOLITOS FUNCIONALES Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE.* Obtenido de [https://www.redalyc.org/journal/339/33953313005/html/#redalyc\\_33953313005\\_ref34](https://www.redalyc.org/journal/339/33953313005/html/#redalyc_33953313005_ref34)
- Avila, P., & Sanchez, L. (2016). *El mercado canadiense como oportunidad de negocio para la exportación de la bebida Chía Power de la empresa Agroensancha S. R. L. de la ciudad de Trujillo – La Libertad, 2016.* Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/13407?show=full>
- Cardenas, N., & Paye, M. (2021). CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DEL FRUTO LIOFILIZADO DE DOS VARIETADES ROJO Y AMARILLO DE *Anacardium occidentale* L. AREQUIPA, PERU: Univeridad Católica de Santa María.
- CENTRO NACIONAL DE ALIMENTACION. (2009). Tablas Peruanas de Composicion de Alimentos. Lima, Perú. Obtenido de [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/389889/Tablas\\_peruanas\\_de\\_composici%C3%B3n\\_de\\_alimentos20191016-26158-13k0vh1.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/389889/Tablas_peruanas_de_composici%C3%B3n_de_alimentos20191016-26158-13k0vh1.pdf)
- Daen, S. (2011). Tipos de investigación científica. *Revista de Actualización Clínica Investiga Boliviana*, 12, 621-624.
- Dantas, A., De Melo, S., & Dantas, R. (2016). *DESENVOLVIMENTO, FISILOGIA DA MATUREAÇÃO E INDICADORES DO PONTO DE COLHEITA DE FRUTOS DA UMBUGUELEIRA (Spondias sp.)*1. Obtenido de Revista Brasileira De Fruticultura: <https://www.scielo.br/j/rbf/a/4JRB8gL9V5C4H8qqZdtQyWg/abstract/?lang=pt#>

- Esteban, G. (2021). *FORMULACIÓN DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MACHA MACHA (Vaccinium floribundum Kunth) Y EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE*. Obtenido de <https://repositorio.unh.edu.pe/items/ebd56533-61c7-4c37-88aa-b6ea42ec3f5f>
- Fernandez. (2018). Formulación de una bebida funcional a base de Beta vulgaris L. y Equisteum arvense L. para la evaluación de la capacidad antioxidante y polifenoles totales.
- Garcia, C., & Perez, A. (2004). La granada. Alimento rico en polifenoles antioxidantes y bajo. *Murcia: Instituto Danone*.
- Grajales, T. (27 de 03 de 2000). TIPOS DE INVESTIGACION. *On line*. Revisado el, 14. Obtenido de <https://cmappublic2.ihmc.us/rid=1RM1F0L42-VZ46F4-319H/871.pdf>
- Gustavo, C., & Sotelo, L. (2012). *Efecto de las condiciones de almacenamiento sobre el color, contenido de polifenoles y capacidad*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/856/85622734010.pdf>
- Hernandez, R., Fernandez, C., & Baptista, P. (2013). Metodología de la investigación. *Mc Graw Hill*.
- Huamani, D., & Paucar, P. (2018). Determinación del contenido de Acido ascorbico y capacidad antioxidante del fruto liofilizado de Pitajaya amarilla y Pitajalla roja. Arequipa, Peru: Universidad Catolica de Santa Maria , Facultad de Ciencias Farmaceuticas Bioquimicas y Biotecnológicas.
- Izquierdo, S., & Gomero, A. (2018). "BEBIDA DE LIMÓN (Citrus limón) Y CAPULÍ (Prunus serotina) ENRIQUECIDA CON SPIRULINA (Arthrospira platensis), PARA LA PREVENCIÓN DE LA DEFICIENCIA DE PROTEÍNAS Y HIERRO, EN EL PREESCOLAR. Huacho, Perú: Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrión.
- Lorena Agostini, M. J. (2004). *Determinación de la capacidad antioxidante de flavonoides en frutas y verduras frescas y tratadas térmicamente*. Obtenido de [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06222004000100013](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222004000100013)
- Marcelo, E. (2020). *FORMULACIÓN Y NIVEL DE ACEPTABILIDAD DE UNA BEBIDA ELABORADA A PARTIR DE PITAHAYA (Selenicereus megalanthus)*. Obtenido de Universidad Señor de Sipán: <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/6952/Marcelo%20Bances%20El%C3%ADas%20Igor.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Martel, L. M. (2017). Optimización mediante diseño de mezclas de sinéresis y textura sensorial de yogur batido de leche de cabra (Capra aegagrus hircus) utilizando tres tipos de hidrocoloides . Trujillo, Perú: Universidad Nacional de Trujillo.
- Mousalli-Kayat, G. (2015). Metodos y diseños de investigacion cuantitativa. *Revista researchgate*.
- Murillo, J. (2004). Las Euphorbiaceae de Colombia-Biota colombiana. Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander Von Humboldt.

- OMS. (2018). *Alimentación sana*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>
- Oro, J., & Urcia, S. (2018). FORMULACIÓN DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE PULPA DE AGUAYMANTO (*Phisalis Peruviana*) Y CAMU CAMU. Nuevo Chimbote, Peru: Univerdidad Nacional de Santa, Escuela profesional de Ingenieria Agroindustrial.
- Preciado, A. (2016). *DESARROLLO, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN in vitro DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE EXTRACTOS OPTIMIZADOS DE JAMAICA Y TÉ VERDE*. Obtenido de [https://ciad.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1006/766/1/Preciado-Salda%C3%B1a%20A%20M\\_MC\\_2016.pdf](https://ciad.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1006/766/1/Preciado-Salda%C3%B1a%20A%20M_MC_2016.pdf)
- PromPerú. (2020). *Granada peruana: 5 razones por las que debes consumir este delicioso superfood*. Obtenido de <https://peru.info/es-pe/gastronomia/noticias/2/13/granada-peruana--5-razones-por-las-que-debes-consumir-este-delicioso-superfood>
- Re, R. (1999). *Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay*. ELSEVIER.
- Reynoso, E., & Rodriguez, R. (2014). Capacidad antioxidante del Néctar de Prunus Pérsica (durazno) y Aloe vera (sábila) In vitro con el 2,2 difenil-1- picrilhidrazilo(DPPH). Trujillo, Perú.
- Rivera, C., Carrillo, M., Novillo, N., Peñafiel, R., & Landines, F. (2016). *Procesamiento del Té Verde, enriquecido con Vitamina C y Superóxido Dismutasa para la obtención de una bebida funcional antioxidante*. Obtenido de <https://ojs.unemi.edu.ec/index.php/cienciaunemi/article/view/356/476>
- Rodriguez, M., & Mendivelso, F. (2018). Diseño de investigación de corte transversal. *Revista Medica Sanitas*, 141-142.
- Ruales, M. (2015). *Conceptos y Técnicas de Marketing para la Implementación de Badra: Lebanese Fast Food and Drinks*. Obtenido de <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/4850/1/120951.pdf>
- Serra, H., & Cafaro, T. (2007). Acido ascorbico: desde la química hasta crucial función protectora en el ojo. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana*, 2.
- Soto, C. (2015). *Determinación de la capacidad antioxidante de las espigas de la planta de chíá*. Santiago de Chile: Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas.
- Vásquez, E. (2012). *~CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE LOS EXTRACTOS ACUOSOS, ETANÓLICOS Y ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA FUNCIONAL DEL TALLO DE CASHAHUASCA (Serjania cf. rubicaulis Benth. Tingo María*.
- Vazquez, M. (2015). "Elaboración de néctar de granada (*Punica granatum L.*) variedad wonderful con camu camu (*Myrciaria dubia*) y esteviadioso.



Williams. (Abril de 2002). Formulación y elaboración de dos bebidas refrescantes con base en suero de queso Fresco y sabores de fruta. Honduras.

## ANEXOS


### Anexo 1: Formato de la evaluación sensorial

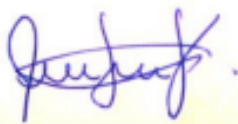
Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

Estimado panelista a continuación, le presentamos 5 muestras de una bebida, las cuales le pedimos que deguste y con toda sinceridad calificar del 1 al 5 con respecto al olor, color, sabor y textura.

Puntaje	Nivel de aceptación	Formulación				
		Atributo	T1	T2	T3	T4
5	Me gusta mucho					
4	Me gusta moderadamente	Olor				
3	No me gusta ni me disgusta	Color				
2	Me disgusta moderadamente	Sabor				
1	Me disgusta mucho	Textura				

**Anexo 2: Matriz evaluación de expertos**

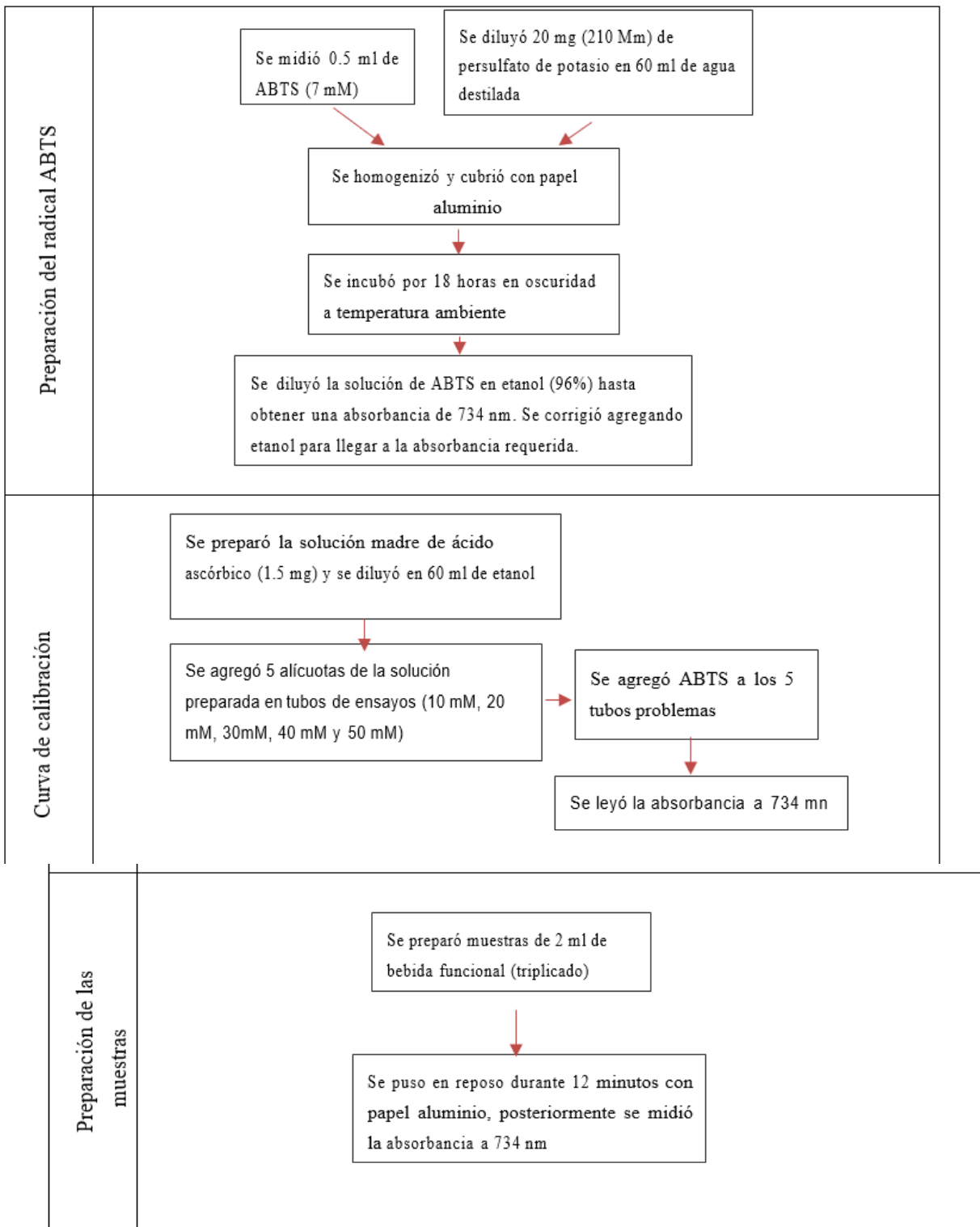
<b>MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS</b>				
<b>Título de la investigación:</b>	FORMULACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE GRANADA Y CIRUELA, SU ACEPTABILIDAD SENSORIAL Y CAPACIDAD ANTIOXIDANTE			
<b>Línea de investigación:</b>	Producto innovador			
<b>Apellidos y nombres del experto:</b>	Cesia Elizabeth Boñón Silva			
<b>El instrumento de medición pertenece a la variable:</b>	Diseño de una bebida funcional (Independiente)			
Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre la variable en estudio.				
Items	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SÍ	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	✓		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	✓		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	✓		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	✓		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	✓		
6	¿La redacción de las preguntas tienen un sentido coherente y no están sesgadas?	✓		
7	¿Cada una de las preguntas del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	✓		
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	✓		
9	¿Son entendibles las alternativas de respuesta del instrumento de medición?	✓		
10	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	✓		
11	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?	✓		
<b>Sugerencias:</b>				
<b>Firma del experto:</b> 				

<b>MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS</b>				
<b>Título de la investigación:</b>	FORMULACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE GRANADA Y CIRUELA, SU ACEPTABILIDAD SENSORIAL Y CAPACIDAD ANTIOXIDANTE			
<b>Línea de investigación:</b>	Producto innovador			
<b>Apellidos y nombres del experto:</b>	Jackeline Marilyn León Vargas			
<b>El instrumento de medición pertenece a la variable:</b>	Diseño de una bebida funcional (Independiente)			
Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre la variable en estudio.				
Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SÍ	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	✓		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	✓		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	✓		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	✓		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	✓		
6	¿La redacción de las preguntas tienen un sentido coherente y no están sesgadas?	✓		
7	¿Cada una de las preguntas del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	✓		
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	✓		
9	¿Son entendibles las alternativas de respuesta del instrumento de medición?	✓		
10	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	✓		
11	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?	✓		
<b>Sugerencias:</b>				
<b>Firma del experto:</b>				
				

**Anexo 3:** Operacionalización de las variables

<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Escala</b>	<b>Unidad de medida</b>
Bebida funcional	Son aquellas presentaciones listas para consumir, que contienen en su formulación uno o más ingredientes funcionales no tradicionales.	Formulación	Niveles de mezcla	De razón	%
Aceptabilidad sensorial y capacidad antioxidante	Proceso por el cual se usa los sentidos para calificar la aceptabilidad de los alimentos	Capacidad antioxidante	Captación de radicales libres		%
		Color, olor, sabor y textura Capacidad antioxidante	Nivel de aceptabilidad	Hedónica	Mg/g; %

**Anexo 4: Procedimiento de la metodología**



**Anexo 5:** Valores promedio de aceptabilidad sensorial obtenidos de la encuesta

	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>	<b>T5</b>
<b>Color</b>	2.50	1.93	2.17	3.93	3.53
<b>Olor</b>	2.63	2.40	2.67	3.57	3.30
<b>Sabor</b>	2.87	2.03	2.93	3.80	3.43
<b>Textura</b>	2.60	2.47	2.90	3.53	3.13

**Anexo 6:** Estándares Ácido ascórbico (AA)

Se extrajeron alícuotas de la solución madre de ácido ascórbico (AA) para la realización de los estándares

Preparación de los estándares ácido ascórbico (AA) para la reacción con el radical ABTS

<b>Estándares</b>	<b>Concentración (mmM)</b>	<b>Volumen de la solución madre de AA (mL)</b>
<b>1</b>	10	31.5
<b>2</b>	20	34
<b>3</b>	30	37.5
<b>4</b>	40	43.7
<b>5</b>	50	46.8

**Anexo 7:** Elaboración de la curva de calibración

Patrones	Estándares (ml)	Sol. ABTS (ml)	Concentración (mmM)
1	2	8	10
2	2	8	20
3	2	8	30
4	2	8	40
5	2	8	50
B	-	10	-

**Anexo 8:** Análisis de varianza a porcentaje de inhibición del ABTS

RESUMEN				
Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	
Columna 1	1	4.17	4.17	
Columna 2	1	4.58	4.58	
Columna 3	1	4.27	4.27	

ANÁLISIS DE VARIANZA				
Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F
Entre grupos	0.0914	2	0.0457	65535
Dentro de los grupos	0	0	65535	
Total	0.0914	2		



**Anexo 9: Análisis de varianza a las lecturas de absorbancia**

RESUMEN				
<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	
Columna 1	1	0.749	0.749	
Columna 2	1	0.751	0.751	
Columna 3	1	0.743	0.743	

ANÁLISIS DE VARIANZA				
<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>
Entre grupos	3.4667E-05	2	1.7333E-05	65535
Dentro de los grupos	0	0	65535	
Total	3.4667E-05	2		