

# UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

Escuela Profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias



*Una Institución Adventista*

## **Aceptabilidad de mermelada de tuna con germinados de quinua**

Trabajo de investigación para obtener el grado académico de bachiller  
en Ingeniería de Industrias Alimentarias

Por:

Karen Lilian Casquino Ramos  
Carla Yuli Irrazabal Chumbes

Asesor:

MSC. Franklyn Elard Zapana Yucra

**Juliaca, septiembre de 2020**

## DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

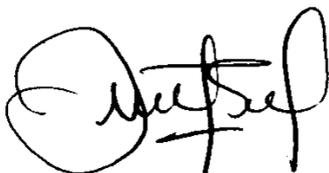
Franklyn Elard Zapana Yucra, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Industrias Alimentarias, de la Universidad Peruana Unión.

### **DECLARO:**

Que el presente trabajo de investigación titulado: "Aceptabilidad de mermelada de tuna con germinados de quinua" constituye la memoria que presentan las estudiantes Karen Lilian Casquino Ramos y Carla Yuli Irrazabal Chumbes para aspirar al grado académico de bachiller en Ingeniería de Industrias Alimentarias cuyo trabajo de investigación ha sido realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones en este trabajo de investigación son de entera responsabilidad de los autores, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente declaración en Juliaca, a los 23 días del mes de septiembre del año 2020



---

Franklyn Elard Zapana Yucra

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

En Puno, Juliaca, Villa Chullunquiani, a 07 día(s) del mes de Setiembre del año 2020 siendo las 3:00 horas,

se reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión campus Juliaca, bajo la dirección del (de la) presidente(a) Ing. Joel Jerson Boaquira Quipe el(la)

secretario(a) Ing. Edgar Mayta Pinto y los demás miembros

MSc. Evarmen Rosa Apaza Huemay  
y el(la) asesor(a) MSc. Franklyn Elard Zapana

Jucra con el propósito de administrar el acto académico de sustentación del trabajo de investigación titulado: "Aceptabilidad de mermelada de tuna con germinados de quinua"

de los (las) egresados (as): a) Carla Juli Inzagabal  
Chumbes b) Karen Lilian Basquino Ramos

conducente a la obtención del grado académico de Bachiller en Ingeniería de Industrias Alimentarias  
(Denominación del Grado Académico de Bachiller)

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando a las candidato(a)/s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por las candidato(a)/s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Candidato/a (a): Carla Juli Inzagabal Chumbes

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
<u>Aprobado</u>	<u>17</u>	<u>B+</u>	<u>Muy bueno</u>	<u>Sobresaliente</u>

Candidato/a (b): Karen Lilian Basquino Ramos

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
<u>Aprobado</u>	<u>17</u>	<u>B+</u>	<u>Muy bueno</u>	<u>Sobresaliente</u>

(\*) Ver parte posterior

Finalmente, el Presidente del jurado invitó a las candidato(a)/s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

[Firma]  
Presidente/a

[Firma]  
Asesor/a

[Firma]  
Candidato/a (a)

[Firma]  
Miembro

[Firma]  
Secretario/a

[Firma]  
Candidato/a (b)

Aceptabilidad de mermelada de tuna con germinados de quinua

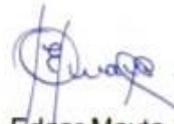
## **TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

Presentada para optar el grado de bachiller en Ingeniería de Industrias  
Alimentarias

### **JURADO CALIFICADOR**



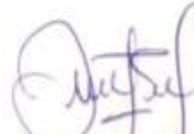
Ing. Joel Jerson Coaquira Quispe  
Presidente



Ing. Edgar Mayta Pinto  
Secretario



MSc. Carmen Rosa Apaza Humerez  
Vocal



MSc. Franclyn Elard Zapana Yucra  
Asesor

**Juliaca, 07 de septiembre de 2020**



Una Institución Adventista



## “Aceptabilidad de mermelada de tuna con germinados de quinua”

Karen Lilian Casquino Ramos<sup>1,2</sup>, Carla Yuli Irrazabal Chumbes<sup>1,2</sup>, Franklyn Elard Zapana Yucra<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>EP. Ingeniería de Industrias Alimentarias, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Peruana Unión, Perú.

<sup>2</sup>EP. Centro de Investigación tecnológica (CITAL)

---

### Resumen

El objetivo del trabajo fue elaborar mermelada de tuna con adición de quinua germinada de dos variedades (Negra Collana y Salcedo INIA). Se empleó el diseño completamente aleatorizado (DCA) con 8 tratamientos y 3 repeticiones, para estudiar el efecto de los germinados en la mermelada, en concentraciones de 5, 10, 15 y 20%. Para lo cual, se evaluó las características organolépticas como: color, sabor, olor y textura, mediante una escala hedónica de 9 puntos de valoración, adicionalmente se determinó los análisis fisicoquímicos al mejor tratamiento. La muestra con mayor aceptabilidad fue con concentración de 15% de quinua var. Salcedo INIA, con propiedades fisicoquímicas de acidez 0.31%, sólidos totales 76 °Brix, pH 3.3, proteína 1.16g/100 g y energía 304.32 Kcal/100 g. La mermelada a base de tuna y quinua germinada, es un producto innovador para la industria alimentaria, por su alto valor nutricional y digestibilidad.

*Palabras clave: Mermelada; germinados de quinua; tuna; aceptabilidad.*

### Abstract

The objective of the work was to make prickly pear jam with the addition of sprouted quinoa of two varieties (Negra Collana and Salcedo INIA). The completely randomized design (DCA) was used with 8 treatments and 3 repetitions, to study the effect of sprouts on jam, in concentrations of 5, 10, 15 and 20%. For which, the organoleptic characteristics such as: color, flavour, smell and texture were evaluated, using a hedonic scale of 9 evaluation points, additionally the physicochemical analysis of the best treatment was determined. The sample with the highest acceptability was with a concentration of 15% of quinoa var. Salcedo INIA, with physicochemical properties of 0.31% acidity, total solids 76 ° Brix, pH 3.3, protein 1.16g / 100g and energy 304.32 Kcal / 100 g. The jam based on prickly pear and germinated quinoa is an innovative product for the food industry, due to its high nutritional value and digestibility.

*Keywords: Jam; quinoa sprouts; tuna; acceptability.*

---

## 1. Introducción

La tuna (*Opuntia ficus-indica*), considerada como una planta rústica capaz de cultivarse en terrenos de zonas marginales adaptándose a diferentes condiciones climatológicas, la mayor producción de tunales se da en los Andes del Perú (Coavoy, 2015), es consumida por su sabor característico agradable, la pulpa es jugosa, dulce, y posee  $68.34 \pm 5.13$  %, de parte comestible, 28.34% de cascara (Emaldi et al., 2017). Así mismo contiene azúcares reductores  $2.23 \pm 0.03$ g/100g, propiedades nutricionales como: proteínas  $0.21 \pm 1.6$  %, vitaminas 36.1 mg/100g, ácido ascórbico  $36.1 \pm 1.7$  mg/100g, fibra  $0.72 \pm 0.43$ g/100g, compuestos bioactivos como: antioxidante 77,65%, betalaína 68,95 mg/1000 ml y polifenoles 17.81 mg catequina/kg (Alba et al., 2014; Ochoa & Guerrero, 2012). El ácido ascórbico evita la degradación de betalaínas que contienen polifenoles y antioxidantes, lo cual, ayuda a prevenir enfermedades crónicas como: cáncer, hipertensión arterial y problemas renales, la tuna es considerada como un alimento funcional que ayuda a reducir el azúcar en la sangre los niveles de colesterol (Aquino et al., 2017; Jorge & Troncoso, 2016; López et al., 2016).

Por otro lado, la quinua (*Chenopodium quinoa*), es una de las plantas alimenticias más antiguas, adaptándose a climas de los Andes del Perú con mayor potencial de producción. Según proyecciones del (MINAGRI, 2019) basadas en el actual ritmo de crecimiento, la producción nacional de quinua superará las 200 mil toneladas anuales para el 2020. Gracias a que es reconocida por ser un alimento completo debido a su alto contenido de propiedades nutricionales como: proteína 16.7g, ácidos grasos 82.6g/100g, vitaminas 11.2 mg/100g, fibra 3.8g/100g y carbohidratos 69.0g/100g, compuestos bioactivos como: fenoles 139,94 mg ácido gálico/100 g y antioxidantes 2400,55  $\mu$ g trolox/g., (Paiva, 2016). Los granos de quinua presentan diferentes colores como: blanca, roja y negra, rescatando las variedades de color rojo y negro, por su alto contenido de compuestos bioactivos que presenta mayor potencial en la industria alimentaria (Tovar et al, 2017).

A sí mismo, el proceso de germinado, se basa en el desarrollo de una semilla hasta convertirse en una nueva planta. El inicio de este proceso, es mediante la hidratación de la estructura de la semilla que permitirá la activación metabólica, produciendo una síntesis de nuevas estructuras, para luego proceder con el crecimiento de la radícula (Tovar et al., 2017). Durante esta fase requieren de la degradación de las paredes celulares para la fácil penetración de la radícula, el ácido giberelico (fitohormona) que va desde el embrión hasta el tejido de aleurona donde se activan y/o sintetizan las enzimas que hidrolizan los nutrientes (Choque & Molina, 2018), Se logra el desdoblamiento del almidón a azúcares reductores, proteínas a aminoácidos y péptidos, finalmente grasas a glicerol y ácidos grasos, mediante enzimas endógenas como polifenol oxidasas, proteinasas y orgánulos membranosos como glioxisomas que son tejidos de almacenaje lipídicos. Para así obtener de esta manera un alimento más digerible (Chacchi, 2009). La proteína tiene un nivel de digestibilidad, sin proceso de un 68.93% después del germinado 83.63%, grasa sin proceso tiene 5.6% después del germinado 6.05%, carbohidratos sin proceso 67.81 % después del germinado 69.87% (Pezúa, 2017).

Las mermeladas son productos muy tradicionales, caracterizadas por ser alimentos con consistencia pastosa o gelatinosa, obtenida por cocción y concentración de frutas en estado óptimo de maduración (Puelles, 2015), Además, dentro de sus características una mermelada de tuna tiene una masticabilidad (N) 0.297, gomosidad(N) 0.308, dureza(N) 0.378., (López et al., 2016) indican que también deben estar dispersas uniformemente, semifluidas o espesas con una graduación mínima final de 40 <sup>0</sup>Brix y máxima de 65 <sup>0</sup>Brix sin demasiada rigidez, de tal forma que pueda ampliarse perfectamente, debe tener por supuesto un buen sabor frutado y conservarse bien cuando se almacena en un lugar fresco, seco y agradable para los consumidores por sus características organolépticas (sabor, olor, color y textura) sobre todo es un alimento con larga vida útil, (Rubio et al., 2019). Las formas vegetativas de bacterias, levaduras y hongos se destruyen casi instantáneamente a temperaturas de cocción altas de 70 a 80°C, si el producto se encuentra en los rangos de pH de límites establecidos 2,8 - 3,8., está protegido contra el ataque de microorganismos ya que estos no crecen en este pH, este proceso productivo aplica métodos de conservación, basados en la reducción de la actividad de agua e incremento de los sólidos solubles, que permiten alargar la vida útil de las frutas (Valle,

2017). Generalmente el procesamiento de mermeladas se realiza con el fruto íntegro sin adicionar otras fuentes que incrementen su valor nutricional y mejoren su aceptación, Pero, una forma de incrementar un valor agregado a las mermeladas es el uso de granos o semillas (Pérez et al., 2020), agregaron semillas de aguaymanto (*Physalis spp*), como resultado obtienen el incremento de 1.8 g proteína a comparación de una mermelada comercial de albaricoque con 0.7 g de la misma., (Mildred, 2019), agregó granos de quinua e hizo una comparación con una mermelada comercial, como resultado obtuvo un aumento de proteína de 0.30 g a 1,93g, Sin embargo, no existen estudios del uso de germinados de quinua en mermeladas y su aceptación por el consumidor.

Al elaborar una mermelada con adición de productos exóticos y nativos es una alternativa de incrementar compuestos funcionales para que sean reconocidos por el consumidor

El objetivo fue evaluar la aceptabilidad de la mermelada a partir de tuna con adición de dos variedades de quinua germinada Negra Collana y Salcedo INIA, para luego evaluar las propiedades fisicoquímicas del producto con mayor aceptación.

## **1. Materiales y Métodos**

### **1.1. Materia prima**

#### **1.1.1. Proceso de obtención de tuna y variedades de quinua**

Para la elaboración, la tuna roja y la quinua fueron adquiridos del mercado local Santa Bárbara, Juliaca – Perú. Las muestras fueron almacenadas en refrigeración a 4°C, y la quinua con bolsas de polietileno de baja densidad hasta el uso, los insumos (sacarosa, pectina de alto metoxilo, ácido cítrico y sorbato de potasio) se adquirieron en la empresa Montana.

#### **1.1.2. Condiciones de germinado de los granos de quinua**

Se realizó el proceso, según el método de (Bravo et al., 2013), se inició con la hidratación de los granos de quinua en una relación 1:1 por 4 horas, luego se dispusieron en recipientes rectangulares de 60cm por 20cm, donde se colocó una tela de algodón húmeda, permitiendo así mantener la humedad. Se expusieron al sol por un lapso de dos días, finalmente se procedió al secado en una estufa (MERMET-TR240- Alemania) por un tiempo de 7 horas con una temperatura de 40°C, Por último, se obtuvo quinua germinada secada y se envasó en bolsas de polietileno hasta darles su uso.

### **1.2. Desarrollo de formulación de la mermelada**

Las frutas fueron seleccionadas y peladas de forma manual, para luego extraer el 80 % zumo por un proceso de trituración, pasándolo por un colador de malla para el filtrado. Se procede a la 1 concentración del jugo de tuna sometiendo a un tratamiento térmico, al mismo tiempo se diluye el azúcar 80%, agua 2% y ácido cítrico 0.05% agitando constantemente, hasta alcanzar 65 °Brix, así mismo se procedió al segundo concentrado, donde se adiciona, pectina 1%, sorbato 0.01% y quinua germinada, hasta la concentración final de 68 °Brix. Finalmente se envasó en un material de vidrio a temperatura entre 75 a 80 °C, obteniendo así una mayor fluidez del producto durante el llenado, lo que a la vez nos generó una formación de vacío adecuado del envase por un efecto de contracción. El enfriado de la mermelada se realizó rápidamente en tinas a 10 °C. la formulación se muestra en la Tabla 1.

**Tabla 1**  
Formulación de la mermelada de tuna

Ingredientes de la mermelada	Cantidad							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Negra collana (g)	0.00	0.00	0.00	0.00	100	200	300	400
Salcedo INIA(g)	100	200	300	400	0.00	0.00	0.00	0.00
Sacarosa(g)	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600
Pectina(g)	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Ácido cítrico(g)	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Sorb. de pot.(g)	1	1	1	1	1	1	1	1
Agua (ml)	40	40	40	40	40	40	40	40
Zumo de Tuna (ml)	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600

### 1.1. Análisis fisicoquímicos

Las propiedades fisicoquímicas se realizaron a la formulación 3, con mayor aceptación. Se analizaron según los métodos descritos en la norma (CODEX, 2009), contenido de sólidos en °Brix, se determinó usando un refractómetro (AOAC, 932.12, 2000); pH se determinó por método potenciométrico (AOAC, 981.12, 2000); proteína se determinó por el método Kjeldahl (AOAC, 920.52, 2000); humedad, por el método de secado al vacío (AOAC, 925.45, 2000); fibra cruda se determinó por el método de la oxidación e hidrólisis ácida (AOAC, 994.12, 2000); y cenizas soluble e insoluble, por incineración (AOAC, 940.26, 2000).

### 1.2. Diseño experimental

Se usó un diseño completamente aleatorizado (DCA), con 8 tratamientos y 3 repeticiones, considerando la pulpa de tuna como constante. Según (Cea, 2014), este es un diseño muy útil para condiciones en que las unidades experimentales presentan homogeneidad relativa y para ensayos en campo en que las unidades experimentales no necesitan agrupamiento o bloqueo en particular, lo que permite colocar completamente al azar a los tratamientos en cada una de las unidades experimentales; no impone restricciones a las unidades experimentales, cómo se logra observar en la Ecuación 2.

$$Y_{ij} = u + t_i + E_{ij} \dots \dots \dots (2)$$

Donde:

$Y_{ij}$ : es la j-esima observación del i-esimo tratamiento

u: es la medida poblacional a estimar a partir de los datos del experimento

$t_i$ : efecto del i-esimo tratamiento a estimar a partir de los datos del experimento

$E_{ij}$ : efecto aleatorio de variación.

Los experimentos realizados en esta investigación fueron de 8 tratamientos y 3 repeticiones, considerando la pulpa de tuna roja como constante. Cómo se logra observar en la tabla 2.

**Tabla 2**

Corridas del diseño experimental y % quinua germinada

Variedad	Muestras	%Pulpa	%Quinua
Salcedo INIA	M1	97.12	5
	M2	97.12	10
	M3	97.12	15
	M4	97.12	20
Negra Collana	M5	97.12	5
	M6	97.12	10
	M7	97.12	15
	M8	97.12	20

### 1.3. Análisis sensorial

El análisis se realizó según la metodología de (Veloso et al., 2019), donde se efectuó una evaluación espontánea, para las pruebas se contó con 30 panelistas, con una edad promedio de 20 años los cuales calificaron 8 muestras de mermeladas debidamente codificadas. Los ensayos de evaluación sensorial realizados con el objetivo de determinar la concentración de quinua germinada más óptima en la mermelada, se usó el método de escala hedónica, donde los panelistas responden la intensidad de su percepción. Las características sensoriales evaluadas fueron: textura, olor, sabor y color, para la calificación se utilizó una prueba de valoración con 9 puntos. Se entregó a los evaluadores una bandeja plástica, un vaso de agua junto a 8 muestras codificadas a concentraciones de 5, 10, 15 y 20% de Negra Collana y Salcedo INIA germinados, y la cartilla de evaluación. Se explicó a los panelistas el método de deguste a realizar, que entre muestra y muestra deben realizar un enjuague de su boca con agua, esto se realiza con el fin de no tener datos erróneos al saturar las papilas gustativas.

## 2. Resultados y Discusión

### 2.1. Análisis fisicoquímico

A la muestra aceptada se le realizó el análisis fisicoquímico, que se muestra en la Tabla 3. Donde el producto tiene un pH óptimo en mermeladas y jaleas, °Brix y acidez siendo a un nivel intermedio de entre los óptimos según lo estipulado en el Codex Alimentarius, se determinó proteína cruda de 1,16 g/100g.

**Tabla 3**Análisis fisicoquímico de mermelada de tuna (*opuntia ficus*) con adición de quinua germinada (*chenopodium quinoa*).

pH(%)	°Brix (%)	Acidez (%)	Proteína g/100g.	Ceniza (%)	Fibra(%)	Valor Energético Kcal / 100 g
3.3	67	0.31	1.16	0.21	0.57	304.32

(López Orozco et al., 2016) señalan que las mermeladas de frutas deben poseer una concentración no mayor a 68°Brix para evitar la cristalización de los azúcares durante su almacenamiento, en la Tabla 3, observamos que el producto tiene 67°Brix, y está dentro del rango establecido por la norma (COVENIN, 1989). También (Flores & Lucero, 2013) refieren que la acidez en mermeladas no debe sobrepasar el 1%, la acidez según el análisis está dentro de los parámetros establecidos por norma.

## 2.2. Evaluación sensorial:

Las respuestas de cada uno de los evaluadores respecto de las muestras de la mermelada de tuna con agregado de quinua germinada, fueron codificados numéricamente, previo al análisis de los datos adjuntándoseles a las respuestas para determinar el comportamiento dado por el evaluar, se desarrolla en Excel el ordenamientos de los datos obtenidos a partir de la cartilla, se realiza una sumatoria de las calificaciones hacia el color, textura, sabor y olor de los 8 tratamientos como muestra en la siguiente, Tabla (4).

**Tabla 4**

calificación de los 7 tratamientos a base del color, olor, sabor y textura

Variedad	% Quinua	Muestras	Color	Textura	Sabor	Olor	Promedio
Salcedo	5%	M1(821)	173	181	175	169	174.5
Inia	10%	M2(492)	169	137	146	159	152.75
	15%	M3(786)	193	196	193	183	191.25
	20%	M4(920)	169	170	98	70	128.75
Negra	5%	M5(789)	176	168	155	164	165.75
Collana	10%	M6(654)	156	160	176	161	163.25
	15%	M7(987)	191	178	179	155	175.75
	20%	M8(987)	150	160	98	60	117

Nota: M = tratamiento

Mildred Analía, (2019), Menciona que a pesar de tener buenas características organolépticas, el aporte nutricional de la quinua al producto si bien aumenta las concentraciones de algunos nutrientes, no alcanza a ser significativo para el producto. Además, al tener que incorporarse previamente cocida la quinua germinada, el aporte nutricional es mínimo debido al porcentaje de hidratación.

En la Figura 1, se observa el diagrama radial realizada para determinar el comportamiento evaluado a la mermelada de tuna con adición de quinua germinada, la calificación de los jueces se dio en un rango numérico de 0 a 200, en su mayoría los catadores no son afectados significativamente. Según la Tabla (4), la Formulación M3 con 15% de Salcedo INIA germinado, está codificada con el número (786), evaluada en función al color, olor, sabor y textura. Como resultado fue una de las muestras con mayor agrado a diferencia de las formulaciones M4 y M8, que en función al olor tienen baja aceptación, según las formulaciones y el diagrama podemos observar los atributos que sufren cambios mínimos conforme a la adición de quinua germinada y a su variedad, siendo la percepción el de menor fluctuación. La incorporación de un mayor porcentaje de pulpa de fruta mejora la calidad sensorial obteniéndose así baja discrepancia en los datos.

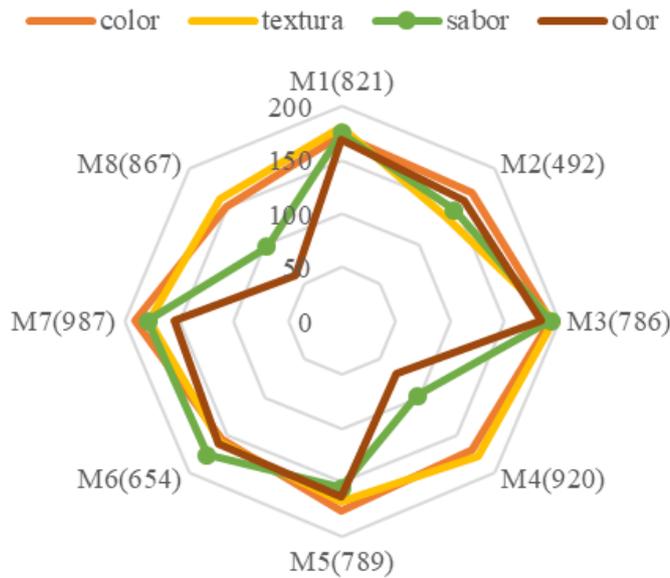
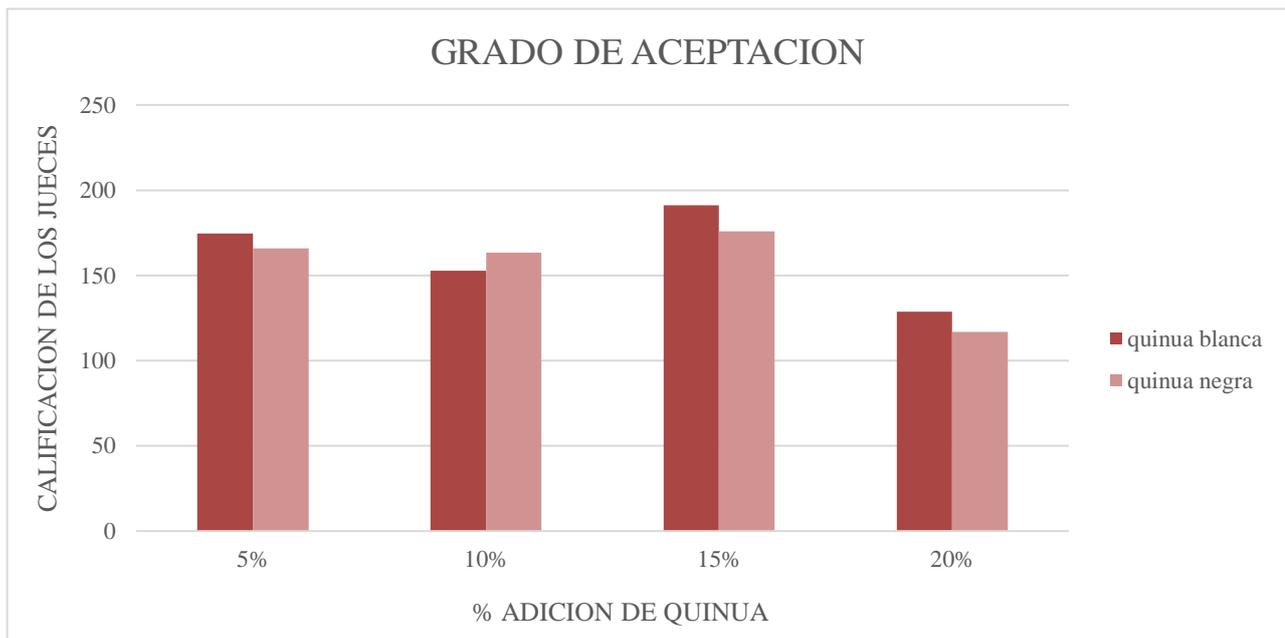


Figura 1. Gráfico radial para la evaluación sensorial.

En función al grado de aceptación según los porcentajes de adición de quinua germinada, en dos tipos de variedades de quinua obtendremos los datos en la gráfica figura (2)



El gráfico denota, que la muestra más aceptada por los panelistas es la mermelada con 15% de variedad salcedo INIA germinada. De acuerdo a (Veloso et al., 2019) en su trabajo de investigación elaboro mermelada a base de zumo de tuna y miel, como resultado obtuvo 64-68 °Brix., que fueron rechazadas por la mayoría de los consumidores que representa al 9,5%, solo por parecerle “poco dulce”. Lo cual nos indica la preferencia del consumidor en función al sabor presentando en el gráfico radial dando valores de aceptación a esta percepción. Al adicionar Negra Collana y Salcedo INIA germinados al 20 % las formulaciones M4,M8 no tienen una buena aceptabilidad en función a olor y sabor, su % de aceptabilidad son de 10 y 11% el cual son los más bajos.

Según (Mildred, 2019) la incorporación de un grano, causa enranciamiento de los ácidos grasos propios del mismo. Por lo tanto, se afectan las características organolépticas de la mermelada, reduciendo considerablemente la vida útil del producto frente a otros de la misma categoría. A sí mismo los antioxidantes presentes en la fruta pueden disminuir por altas temperaturas y largos tiempos. Es así que al evaluar la aceptación los consumidores estarían dispuestos a consumir un producto muy tradicional con agregado de quinua germinada.

### **3. Conclusiones**

A partir de la investigación realizada, es posible obtener un producto de mermelada de tuna con adición de quinua germinada, los análisis físico químicos del producto final cumplieron con los requisitos exigidos por la norma (COVENIN, 1989), en cuanto a °Brix (67°B), Acidez (0,31) y pH (3,3). Los resultados del análisis sensorial usando la prueba de escala hedónica evaluados por 32 panelistas, denotan a la formulación M3, la más aceptable con 15% de Salcedo INIA germinada, al ser un producto con adición de germinados su valor proteico es de 1.16 g/100g., se concluye que, al adicionar granos germinados a productos, esta facilitaría la digestibilidad de proteínas, siendo así un producto con un valor agregado nutricional.

#### 4. Referencias

- Alba Jimenez, J. E., Chavez Servia, J. L., Verdalet Guzman, I., Jesus Martinez, A., & Aquino Bolaños, E. N. (2014). Betalaínas, polifenoles y actividad antioxidante en tuna roja minimamente procesada, almacenada en atmósferas controladas., 71(2), 222–226.
- Aquino Bolaños, E. N., Chavarría Moctezuma, Y., Chávez Servia, J. L., Guzmán Gerónimo, R. I., Silva Hernández, E., & Verdalet Guzmán, I. (2017). Physicochemical characterization of seven red-purple prickly pear fruit varieties ( *Opuntia* spp ) and pigment stability of two varieties. *Investigación y Ciencia*, 20(55), 3–10.
- Bravo, M., Reyna R., J., Gómez Sánchez, L., & Huapaya H., M. (2013). Estudio Químico y Nutricional de Granos Andinos Germinados de Quinoa ( *Chenopodium Quinoa* ) y Kiwicha ( *Amarantus Caudatus* ). *Revista Peruana de Química e Ingeniería Química*. Retrieved from <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/quim/article/view/6558>
- Cea Navas, N. E. (2014). Aplicación de un experimento bifactorial en un diseño completamente aleatorio para determinar los efectos de la altura de las zonas y manejos fitosanitarios sobre el rendimiento del frijol, 64. Retrieved from <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/4697/1/209473.pdf>
- Chacchi Tello, K. (2009). Demanda de la quinoa (*Chenopodium quinoa* Willdenow) a nivel industrial. Universidad Nacional Agraria La Molina. Retrieved from <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/1642>
- Choque torres, M. L., & Molina Díaz, P. M. (2018). Influencia de los métodos de secado en bandejas y en vacío sobre el germinado de quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd). Variedad Pasankalla. Repositorio UNSA-Arequipa. Universidad Nacional De San Agustín de Arequipa. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Coavoy Sánchez, I. A. (2015). Evaluación de la capacidad antioxidante de los compuestos fenólicos de la tuna morada (*Opuntia ficus-indica*) del distrito de San Bartolomé, Huarochirí, Lima. *Repositorio UPeU.*, 1(4), 53.
- CODEX, N. D. E. L., Confituras, P. L. a S., & Mermeladas, J. Y. (2009). CODEX STAN 296 Página 1 de 10. *Signals*, 1–10.
- COVENIN. (1989). Normas Covenin.
- Emaldi, U., Nassar, J. M., & Semprum, C. (2017). Pulpa del fruto del cardón dato (*Stenocereus griseus*, Cactaceae) como materia prima para la elaboración de mermelada. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 56(1), 83–89. Retrieved from [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06222006000100012&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222006000100012&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- Flores Iturralde, C. J., & Lucero, O. (2013). Elaboración y evaluación nutricional comparativa de mermelada de guayaba (*Psidium guajava*) deshidratada frente a mermeladas casera e industrial. *Facultad de Ciencias, Bachelor*, 148. Retrieved from <http://dspace.esoch.edu.ec/handle/123456789/2470>
- Jorge, P., & Troncoso, L. (2016). Antioxidant properties of the fruits *Opuntia apurimacensis* (ayrampo) and *Opuntia ficus-indica* (cactus pear). *Anales de La Facultad de Medicina*, 77(2), 105–109. <https://doi.org/10.15381/anales.v77i2.11812>
- López Orozco, M., Mercado Flores, J., Martínez Soto, G., & Magaña Ramírez, J. L. (2016). Formulación de una mermelada a partir de pulpa y cáscara de tunas (*Opuntia* spp.) elaborada a nivel planta piloto. *Acta Universitaria*, 21(2), 31–36. <https://doi.org/10.15174/au.2011.33>

- Mildred Analía, A. (2019). Desarrollo de mermelada de naranja y quinoa (*Chenopodium quinoa*) y evaluación de alternativa de consumo casera. Retrieved from <https://bdigital.uncu.edu.ar/13755>
- MINAGRI( Ministerio de Agricultura y Riego). (2019). Campaña Agrícola 2019-2020. Retrieved from [file:///H:/libros , folleto . etc hervaceos/Plan\\_Nacional\\_de\\_Cultivos\\_2019\\_2020b.pdf](file:///H:/libros , folleto . etc hervaceos/Plan_Nacional_de_Cultivos_2019_2020b.pdf)
- Ochoa, C. E., & Guerrero, J. A. (2012). Efecto del almacenamiento a diferentes temperaturas sobre la calidad de tuna roja (*Opuntia ficus indica* L. Miller). *Informacion Tecnologica*, 23(1), 117–128. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642012000100013>
- Paiva Periche, P. F. (2016). Proyecto para la Instalacion de una Planta Procesadora de Mermelada a partir de Camu Camu (*Myrciaria dubia*) para Exportación., 1–95.
- Pérez Herrera, A., Martínez Gutiérrez, G. A., León Martínez, F. M., & Sánchez Medina, M. A. (2020). The effect of the presence of seeds on the nutraceutical, sensory and rheological properties of (*Physalis* spp). *Fruits jam: A comparative analysis. Food Chemistry*, 302(September 2018), 125141. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.125141>
- Pezúa Céspedes, R. (2017). Digestibilidad in vitro de la proteína y la composición nutricional de tres variedades de quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) germinada y cocida. Universidad Nacional José Marí Arguedas. Retrieved from [http://repositorio.unajma.edu.pe/bitstream/handle/123456789/253/Raul\\_Tesis\\_bachiller\\_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unajma.edu.pe/bitstream/handle/123456789/253/Raul_Tesis_bachiller_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Puelles Leon, C. A. (2015). Efecto de la adición de hidrolizado de tilapia (*Oreochromis niloticus*) sobre las características fisicoquímicas del yogurt batido base e influencia de mermelada de kiwi (*Actinidina deliciosa*) sobre la aceptabilidad general del yogurt batido saborizado. Universidad privada De Antenor Orrego. Retrieved from [http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/3054/1/RE\\_IND.ALIM\\_CLAUDIA.PUELLES\\_ADICION.DE.HIDROLIZADO\\_DATOS.PDF](http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/3054/1/RE_IND.ALIM_CLAUDIA.PUELLES_ADICION.DE.HIDROLIZADO_DATOS.PDF)
- Rubio, L., Sanllorente, S., Sarabia, L. A., & Ortiz, M. C. (2019). Fluorescence determination of cochineal in strawberry jam in the presence of carmoisine as a quencher by means of four-way PARAFAC decomposition. (December 2018), 178–186. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.03.113>
- Tovar Hernández, C. E., Perafán Gil, E. A., Enríquez Collazos, M. G., Pismag Portilla, Y., & Ceron-Fernandez, L. (2017). Extrusion process effect evaluation on normal and germinated flour quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd). *Bioteconología En El Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 15(2), 30–38. Retrieved from [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1692-35612017000200004&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-35612017000200004&lng=en&nrm=iso&tlng=es)
- Valle Calle, S. K. (2017). Elaboración de Mermelada de Jackfruit con adición de pulpa de naranjilla, 98. Retrieved from [http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/16668/1/68469\\_1.pdf](http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/16668/1/68469_1.pdf)
- Veloso, M., Laborde, M., Galizio, R., Pérez de Villarreal, A., Nuñez, M., & Pagano, A. M. (2019). Análisis sensorial del dulzor de mermeladas de ciruelas elaboradas a base de miel como edulcorante. *Alimentos Hoy*, 28(49), 23–40.