



UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS

ESCUELA DE POSGRADOS

**MAESTRÍA EN AGROINDUSTRIAS, MENCIÓN CALIDAD Y SEGURIDAD
ALIMENTARIA**

**ANÁLISIS DE LA ACEPTACIÓN DE UNA BEBIDA CALIENTE A PARTIR DE
PITAHAYA (*Selenicereus sp*) Y JENGIBRE (*Zingiber officinale*)
DESHIDRATADOS**

Profesora:

Valeria Almeida Streitwieser

Autores:

Gabriela Beltrán

Katty Medina

2021

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue analizar la aceptación de una bebida caliente a base de pitahaya (*Selenicereus sp*) y jengibre (*Zingiber officinale*) deshidratados, para lo cual se empezó determinando el tiempo y temperatura de deshidratación. A continuación, se establecieron tres formulaciones de distintas concentraciones para realizar el análisis sensorial a 30 consumidores de las ciudades de Quito y Santo Domingo y así conocer su preferencia. Una vez determinado el resultado, se realizó el análisis de vitamina C a la materia prima, la formulación y a la bebida; también, se analizó el contenido de fibra y potasio del producto deshidratado. Los resultados del análisis sensorial definieron que la formulación 13g de pitahaya 2 gramos de jengibre es la de mayor aceptabilidad. En cuanto a los análisis de laboratorio, el contenido de vitamina C en la pitahaya es de 45.45 mg/100g muestra, en la formulación de mayor aceptación es 45mg/100g muestra y en la bebida 2,03mg/100g muestra. Por otro lado, el contenido de fibra y potasio en el producto deshidratado es de 5,35g/100g muestra y 649,98mg/100g de muestra respectivamente. Para concluir, la formulación seleccionada por los consumidores demuestra que una dosis intermedia de jengibre influye en la aceptación del producto. Además, se reporta que el contenido de potasio en la formulación de mayor aceptación es representativo para la proporción de jengibre utilizado. Finalmente, se observa que existe una disminución del contenido de vitamina C siendo mayor en la materia prima y disminuyendo notablemente en la bebida.

ABSTRACT

The objective of the project is to analyze the acceptance of a hot drink based on dehydrated pitahaya (*Selenicereus sp*) and ginger (*Zingiber officinale*). At first, the dehydration time and temperature were determined. Next, three formulations of different concentrations were established to continue with the sensory analysis to know the preferences of 30 consumers in the cities of Quito and Santo Domingo. Once the result was determined, the vitamin C was analyzed on the raw material, the formulation and the drink. On the other hand, the fiber and potassium content were analyzed in the dehydrated product. The results of the sensory analysis defined 13g of pitahaya 2 grams of ginger formulation is the one with the highest acceptability. Regarding laboratory analysis, the vitamin C content in pitahaya is 45.45 mg / 100g sample, the accepted formulation content is 45mg / 100g sample and the drink had 2.03mg / 100g sample. The fiber and potassium content in the dehydrated product is 5.35g / 100g sample and 649.98mg / 100g sample respectively. To conclude, the formulation selected by consumers shows that an intermediate dose of ginger influences the acceptance of the product. In addition, it is reported that the potassium content in the most widely accepted formulation is representative for the proportion of ginger used. Finally, it is observed that there is a decrease in the content of vitamin C, being greater in the raw material, notably decreasing in the drink.

ÍNDICE DE CONTENIDO

1.	Introducción.....	1
	1.1 Antecedentes.....	1
	1.2 Justificación	3
	1.3 Alcance.....	4
2.	Objetivos	5
	2.1 Objetivo General.....	5
	2.2Objetivos específicos	5
3.	Marco Teórico	5
	3.1 Pitahaya	5
	3.2 Jengibre.....	6
	3.3 Deshidratación.....	7
	3.4 Análisis sensorial	7
	3.5 Vitamina C	8
	3.6 Fibra Dietética	9
	3.7 Potasio	9
	3.8 Alimentos funcionales	10
	3.9 Prueba de Friedman	10
4.	Materiales y métodos	11
	4.1 Materiales	11
	4.2 Diagrama de Flujo	12
	4.2.1Descripción del diagrama de flujo.....	13
5.	Metodología.....	14
	5.1 Determinación de la presentación del producto final	14
	5.2 Diseño del experimento	15
	5.3 Análisis sensorial	16
	5.4 Selección de panelistas (consumidores)	16
	5.5 Análisis de laboratorio.....	17
6.	Resultados y Discusión	17
	6.1 Selección de la materia prima.....	17
	6.2 Proceso de deshidratación de la pitahaya y el jengibre	18
	6.3 Pictograma del proceso a nivel industrial	21
	6.4 Resultado del Análisis sensorial	22

6.5 Prueba de Friedman	23
6.5.1 Resultados del análisis estadístico	24
6.6 Análisis de Laboratorio	25
6.7 Contenido de vitamina C.....	25
6.8 Contenido de fibra y potasio	26
7. Conclusiones y Recomendaciones.....	26
7.1 Conclusiones	26
7.2 Recomendaciones	27
8. Referencias	27
9. Anexos	37
9.1 Anexo 1: Hoja de registro de Prueba de Ordenamiento.....	37
9.2 Anexo 2: Pictograma del proceso	38

1. Introducción

1.1 Antecedentes

La encuesta ENSANUT (Encuesta Nacional de Salud y Nutrición), entre 2011-2013 la presencia de sobrepeso y obesidad se incrementaron, y tampoco se ha logrado eliminar la desnutrición. El sobrepeso y la desnutrición son consecuencias inmediatas de una mala alimentación, donde predominan los alimentos procesados y además el exceso de sal, azúcar y grasas.

Visto que, en los últimos años el concepto de nutrición se ha transformado notablemente, la salud pública a través de las investigaciones y tecnología, se han enfocado en prevenir enfermedades crónicas no transmisibles.

De modo que, Cruz-Neyra (2017) introduce el concepto de Alimentos Funcionales, alimentos especialmente diseñados con componentes que intervienen en los procesos metabólicos de manera específica y positiva. Estos alimentos pueden ayudar a mantener la salud y bienestar con la disminución de riesgos de enfermedades.

Actualmente, la atención se centra en los efectos de la nutrición sobre la salud, el descubrimiento de las funciones de muchos nutrientes y las consecuencias de sus carencias son impulsores para la elaboración de guías alimentarias y programas de educación a la población (Garti y McClements, 2012).

Es por esto que las frutas y hortalizas se han vuelto de gran interés para la investigación por su contenido en compuestos bioactivos (vitaminas y antioxidantes, entre otros) directamente relacionados con los beneficios para la salud (Giampieri et al., 2013). Por ejemplo, las frutas tropicales son muy apreciadas por contener vitamina C en altas cantidades y ser un compuesto antioxidante natural, consultado en United States Department of Agriculture (2013).

A pesar de que las frutas se consumen generalmente como productos frescos, son de naturaleza estacional y altamente perecederos, por lo tanto, se procesan con frecuencia para alargar su vida útil. Algunos de estos productos son jugos, bebidas, vinos, mermeladas, gelatinas, congelados y productos deshidratados (Rada-Mendoza et al., 2002).

Al mismo tiempo se sabe que los productos están ganando una atención considerable debido al actual estilo de vida, aumentando considerablemente la presencia de frutos deshidratados en el mercado.

Considerando que los alimentos y bebidas forman parte de un sector estratégico que se encuentra en continuo crecimiento a nivel mundial y que la tendencia por parte del consumidor es el efecto que tiene la dieta en la salud; el sector de las frutas deshidratadas se convierte en una oportunidad de ofrecer productos saludables y de calidad (Sierra y Jiménez, 2011).

Aunque existen muchas investigaciones en cuanto al uso de productos tropicales deshidratados, no existen investigaciones en frutas y raíces que son nuevas en el mercado ecuatoriano. Por esta razón, se ha decidido usar como materia prima pitahaya (*Selenicereus sp*) y jengibre (*Zingiber officinale*). Estos dos productos poseen características nutricionales importantes, además de la presencia de compuestos bioactivos de acuerdo con diversos estudios (Sotomayor et al., 2019).

En cuanto a la pitahaya, esta se clasifica taxonómicamente dentro de la familia de las cactáceas y es considerada una fruta exótica originaria de Sudamérica y América Central (D.R. Hunt, 2017). Actualmente se la encuentra como cultivos en la zona antes señalada (Guzmán-Piedrahita et al., 2012; Sotomayor et al., 2019).

Con relación a los cultivos de pitahaya amarilla en Ecuador, se ha mencionado que esta es considerada atractiva por sus espinas, el color de la corteza y pulpa blanca con semillas de color negro. Siendo la variedad amarilla la que presenta mayores contenidos de azúcar (Guzmán-Piedrahita et al., 2012; Sotomayor et al., 2019; Verona-Ruiz et al., 2020).

Además, tan solo en el Ecuador existen aproximadamente 1 500 ha de pitahaya de acuerdo al informe del Ministerio de Agricultura y Ganadería (2019) con un rendimiento promedio de 7.6 t/ha (Vargas et al., 2018).

También se conoce que las zonas de cultivo de la pitahaya en el país están distribuidas en las provincias de Loja, Morona Santiago, Pichincha, Imbabura, Orellana, Sucumbios, Guayas, Esmeraldas, Galápagos, Los Ríos, Manabí, Santa Elena, Napo, Pastaza, Zamora Chinchipe, Santo Domingo y El Oro

(Vásquez et al., 2016; Huachi et al., 2015; Vargas-Tierras et al., 2018; Vargas et al., 2020).

Cabe mencionar que, la pitahaya está compuesta en el 80% por agua, carbohidratos, vitamina C y fibra. Es por esto que, se la considera un alimento funcional por su capacidad antioxidante y, se ha reportado que sus semillas poseen ácidos grasos que promueven la digestión y alivian dolores estomacales (Sotomayor et al., 2019); Huachi et al (2015) menciona que la fruta ayuda a regular los niveles de azúcar en la sangre, reduce el riesgo de sufrir problemas cardiovasculares, previene la anemia y tiene propiedades diuréticas.

Por otro lado, en el Ecuador, las zonas de cultivo de jengibre se han expandido gradualmente debido a la demanda del mercado. Actualmente, el jengibre es cultivado en las provincias de Esmeraldas, Los Ríos, Santo Domingo, Napo, Orellana y Morona (Vélez, 2019).

De acuerdo al reporte del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) gracias a que se gestionaron acuerdos comerciales con técnicos del Proyecto de la Agenda de Transformación Productiva para la Amazonía (2018), en Morona Santiago, la comercialización del jengibre ha aumentado para cumplir con la demanda que la exportación requiere, un total de ocho mil quinientas libras fueron producidas por dos comunidades fronterizas del cantón Taisha (Fecha de acceso: 03 de septiembre del 2021).

Es importante destacar que el jengibre es conocido por su valor nutracéutico, entendiéndose por nutracéuticos a los alimentos que presentan beneficios para la salud, valor que puede estar relacionado una variedad de compuestos bioactivos, incluidos los gingeroles (GN), zingiberene y los shogaols (Butt y Sultán, 2011). El sabor picante del rizoma de jengibre fresco se atribuye a la presencia de los GN, un grupo de compuestos fenólicos volátiles.

1.2 Justificación

Debido al desarrollo de la investigación científica, los nuevos hábitos de consumo permiten determinar que las funciones fisiológicas y sus componentes pueden modificarse con una dieta sana. Por lo tanto, al mejorar la alimentación se puede elevar la calidad de vida (Jiménez-Colmenero, 2013). Por esta razón,

se debe desarrollar productos alimenticios que sean saludables, basados en la presencia de los componentes activos beneficiosos (Cárdenas y Villalba, 2015). Con relación a los beneficios que aportan las bebidas a la salud, se destacan las de origen natural como el té por el contenido de antioxidantes y las que son modificadas para ser consideradas como nutracéuticos, un ejemplo son los ácidos grasos como los omegas o la proteína que se obtiene de la soya, también se puede lograr con la adición de prebióticos, probióticos, fibra, L. carnitina, polifenoles, vitaminas, minerales, entre otros, los cuales contribuyen de forma específica a la salud y pueden ser declarados en la etiqueta del producto (Naranio, 2008; Quevedo, 2016). En el grupo de las bebidas funcionales se incluyen a los cafés, tés helados, bebidas para deportistas, bebidas carbonatadas, batidos, zumos y congeladas (Kausar, 2012).

En cuanto a la prevención de enfermedades y la protección de la salud, las bebidas funcionales son una pieza clave, debido a que son medios para enriquecer la dieta a través de la suplementación con componentes nutracéuticos. Además, se puede satisfacer las necesidades del consumidor de manera conveniente al incluir ingredientes funcionales en un formato de bebida (Yu y Bogue, 2013).

Por tanto, la elaboración de bebidas de té permite ofrecer una opción práctica y novedosa para el consumo de la pitahaya y el jengibre, de forma sana, natural y nutritiva. Es por esto que, la presente investigación tiene como finalidad elaborar una bebida caliente a partir de pitahaya y jengibre deshidratados, y determinar el contenido de vitamina C, fibra y potasio.

1.3 Alcance

Al hablar de alimentos funcionales se debe destacar, los que contienen fibra, vitaminas, ácidos grasos y a los alimentos con sustancias biológicamente activas añadidas a su fórmula, como fitoquímicos, antioxidantes, y probióticos que contienen microorganismos que benefician al cuerpo. De acuerdo a lo expuesto y los diversos estudios que se han realizado sobre los efectos y la composición de la pitahaya y el jengibre son considerados como alimentos funcionales (Melgarejo, 2010).

En el presente trabajo se realizará una bebida caliente a base de pitahaya (*Seleniscereus sp*), jengibre (*Zingiber officinale*) deshidratados, donde se determinará la formulación con mayor preferencia mediante una prueba de ordenación y se evaluará el contenido de vitamina C de la materia prima, la formulación seleccionada por los consumidores y la bebida. Además, se analizará el contenido de fibra y potasio de la formulación escogida mediante la prueba de ordenación.

2. Objetivos

2.1 Objetivo General

- Analizar la aceptación sensorial de la bebida caliente a base de pitahaya y jengibre deshidratados.

2.2 Objetivos específicos

- Determinar el contenido de fibra y potasio de la formulación con mayor aceptación de pitahaya y jengibre deshidratados.
- Evaluar el contenido de Vitamina C de la materia prima fresca, formulación aceptada y de la bebida caliente a base de pitahaya y jengibre deshidratados.

3. Marco Teórico

3.1 Pitahaya

La pitahaya, tiene su origen en América Central y Sudamérica es conocida también como “Fruta de Dragón”, se encuentra distribuida en Perú, Bolivia, Colombia, Ecuador y Venezuela (Morillo et al., 2017) se destaca por su valor nutricional y alta capacidad antioxidante, contiene una importante concentración de ácido ascórbico, (Ibrahim y colaboradores 2018) y se la considera como alimento funcional y nutracéutico debido a los principales compuestos bioactivos cómo, las betalainas y betacianinas que ayudan en los procesos antiinflamatorios, vitamina C, fibra soluble, carbohidratos, agua, ácidos orgánicos y fitoalbúminas (Ibrahim et al., 2018; Verona-Ruiz et al., 2020).

Por otro lado, se ha estudiado los beneficios de la fruta al funcionamiento del sistema digestivo. Sotomayor et al (2019) indica que ayuda a reducir los niveles de colesterol en la sangre. Además, se menciona que la pitahaya contribuye con regulación de los niveles de glucosa, la prevención de la anemia por déficit de hierro y con la disminución de sufrir un infarto cardíaco o cerebral, también se conoce que alivia los dolores estomacales debido a que las semillas contienen ácidos grasos naturales (Huachi et al., 2015; Vargas et al., 2020).

3.2 Jengibre

Originario de los países asiáticos, de nombre científico (*Zingiber officinale*), posee componentes aromáticos y picantes y su raíz se lo utiliza como una especia en alimentos (Kaur, Deol, Kondepudi, & Bishnoi, 2016). Sus principales compuestos bioactivos son los gingeroles encontrados en el jengibre fresco y los shogaoles que son el resultado de la transformación de los gingeroles al ser sometidos a temperaturas altas. El jengibre no pierde su poder antioxidante cuando este es sometido a altas temperaturas.

Además, contiene polisacáridos, lípidos, fibras crudas. (Mao et al., 2019). Dentro de sus propiedades físicas, se menciona que la humedad del jengibre esta entre el 85 a 95%, por lo que tiene mayor riesgo de proliferación de microorganismos, siendo el secado el método que puede extender el tiempo de vida útil. Sin embargo, se corre el riesgo de afectar sus propiedades nutricionales, por lo que, de acuerdo con investigaciones se puede someter al jengibre a un pretratamiento térmico para ayudar a reducir los tiempos de secado, conservando el contenido nutricional. (Osae, et al., 2019). Estudios realizados en países asiáticos y africanos reportaron que se utiliza tradicionalmente al jengibre en el tratamiento del cáncer para evitar las náuseas y mareos (Marx et al., 2015). Es considerado antioxidante, antiinflamatorio, anticancerígeno con propiedades curativas y preventivas. Se lo utiliza en el tratamiento de enfermedades gastrointestinales como náuseas, vómitos, en el tratamiento de artritis, malestar muscular, cardiovascular (De Lima et al., 2018).

3.3 Deshidratación

El proceso de deshidratación se da cuando el agua contenida en alimentos es extraída por medios físicos hasta lograr el nivel de agua que permite lograr su conservación (Demiray et al., 2017). Durante la deshidratación de los alimentos ocurre la transferencia de calor y masa (agua) que depende de factores externos cómo: temperatura, velocidad del secado, presión y humedad. Uno de los parámetros más importantes que se debe considerar durante el proceso de deshidratación es la actividad de agua porque determina la estabilidad del alimento, es por ello por lo que el mecanismo debe realizarse a muy baja velocidad (Michelis y Ohaco, 2015).

Por otro lado, existen varios métodos de deshidratación, entre ellos el secado por convección que se ha convertido en uno de los más utilizados para la conservación de productos altamente perecederos como frutas y verduras (Kroehnke et al., 2020). También se utiliza el método por medio osmótico que consiste en la eliminación de agua del tejido de la fruta sumergiendo la fruta en una solución osmótica (Bozkir et al., 2019).

Las frutas suelen tener un alto contenido de humedad, lo que dificulta su almacenamiento y transporte y reduce la vida útil. Por tanto, la deshidratación es una alternativa para utilizar en este material (Silva et al, 2017).

El secado sigue siendo un componente importante del procesamiento que tiene la intención de conservar y extender la vida útil de especias y frutas. Reduce el contenido de humedad, retrasa la descomposición y disminuye la duración del secado, lo que conduce a obtener como resultado la calidad adecuada para el consumidor (An et al., 2016; Wang et al.,2018).

3.4 Análisis sensorial

La cantidad de alimentos que ingieren los consumidores no está simplemente determinada por señales internas de hambre, ni siquiera es una simple función del apetito atractivo de la comida (por ejemplo, olor y sabor). Por el contrario, décadas de investigación demuestran que la cantidad que se consume está influenciada por una serie de factores externos (Policastro et al., 2019).

Por consecuencia, se conoce que la evaluación sensorial es la principal vía para desarrollar productos y controlar la calidad de alimentos y/o sustancias, debido a que es una ciencia multidisciplinaria donde se emplea la vista, el olfato, el gusto, el tacto y el oído, donde se obtiene como resultado la determinación de criterios que intervienen a lo largo de la cadena alimentaria (Zualaga, 2017).

En relación a los estudios sensoriales, se encuentra la caracterización hedónica de productos para realizar estudios de preferencia en consumidores y obtener el grado de intensidad de una variable. También, se incluye la prueba de ordenamiento que realiza una comparación entre los alimentos y permite controlar del proceso de fabricación desde la obtención de las materias primas hasta su distribución (Linea et al., 2019).

Es por esto que, el análisis sensorial descriptivo es un método sensorial clásico utilizado para perfilar productos en todas sus propiedades sensoriales percibidas. Implica la discriminación y descripción de atributos sensoriales cuantitativos y cualitativos por parte de panelistas sensoriales entrenados (Chun et al., 2020). El análisis descriptivo ofrece varias aplicaciones, como ayudar a comprender la relación entre las mediciones sensoriales e instrumentales, la relación entre las mediciones descriptivas sensoriales y de preferencia del consumidor, la optimización y validación de productos, la elaboración de perfiles de productos, el control de calidad (comparación de productos), el mapeo sensorial y la coincidencia de productos, vida útil y efecto de envasado, entre otros (Yang & Lee, 2019).

3.5 Vitamina C

La vitamina C (ácido ascórbico), es uno de los complementos nutricionales más importantes, se encuentra en muchas frutas y verduras. En el plasma sanguíneo constituye el principal antioxidante hidrosoluble, una función importante que tiene la vitamina C es neutralizar los radicales libres, regenerar la vitamina E interviene en la formación de colágeno. (Villagrán et al., 2019). La vitamina C es muy inestable en altas temperaturas, es muy soluble en agua, se descompone en condiciones aerobias y anaerobias y existe en mayor cantidad en vegetales y frutas maduras (Romeo et. Al, 2020). De acuerdo con un estudio realizado por

Obregón et. al (2021), la pitahaya obtuvo un valor en vitamina C de 8,0 mg por 100 g de peso fresco.

3.6 Fibra Dietética

Son sustancias que resisten a los procesos digestivos, regulan su funcionamiento, el control glucémico y la absorción del colesterol (Balladares, 2016). La fibra se encuentra en las paredes celulares de frutas como la pitahaya, piña y bananas (García-Matrana et al., 2018).

La fibra dietética está relacionada con la fermentación bacteriana que se da en el tracto digestivo, por lo tanto, afecta al microbiota, su composición y a la actividad metabólica. Algunas fibras dietéticas también se pueden clasificar como prebióticas (Holscher, 2017) y se la puede clasificar en: fibra soluble e insoluble (Gray, 2018). Además, se la reconoce como un requerimiento clave para una dieta saludable (Fayet-Moore et al., 2018). Xu et al (2018) investigó la asociación entre la fibra que se encuentra en frutas y vegetales con los síntomas de depresión en adultos, al igual que el estudio de Gopinath et al (2016) donde concluye que la salud mental de adultos se ve afectada por la dieta baja en fibra dietética.

3.7 Potasio

Es un mineral esencial, dietético y electrolito necesario para el cumplimiento de las funciones del corazón, los riñones y las contracciones musculares que se puede obtener de algunos alimentos (NIH, 2019). El contenido de potasio en frutas y vegetales constituye un elemento muy importante en la alimentación, ya que es uno de los minerales que se encuentran abundantemente en el cuerpo humano y actúa sobre diferentes funciones del organismo, ayuda a regular los líquidos del organismo, el 98% se concentra en las células del cuerpo humano, ayuda en la emisión de señales del sistema nervioso (Campbell, I. 2009). De acuerdo con Pacheco, G., et.al, (2018) la ingesta de alimentos ricos en potasio mejora la concentración sobre todo en deportistas, y pueden ser encontrados en alimentos como guisantes, frutos secos, vegetales verdes, hortalizas de raíz y frutas. El potasio junto con el sodio, magnesio, cloro y calcio tienen la función de conducir electricidad al organismo, lo que puede ser relevante para la función

digestiva y muscular (Obtenido de: NutriFacts, recuperado el 10 de octubre del 2021). Se conoce que el 90% del potasio que se ingiere en la dieta diaria es absorbido por el intestino delgado (Santos, 2019).

3.8 Alimentos funcionales

Es preciso decir que la evidencia que vincula la nutrición en los primeros años de vida con la salud en la edad adulta constituye ahora una piedra angular de la promoción de la salud y programas de nutrición de salud pública a nivel mundial (Asgary & Rastqar & Mathab, 2018). De acuerdo con Ahmad y colaboradores en el año 2017, los alimentos funcionales cuentan con un potencial beneficio para la salud. También se definen como alimentos integrales, alimentos fortificados, enriquecidos o mejorados que se consumen como parte de una dieta variada (Santos-Buelga et al, 2019).

Los alimentos son llamados funcionales porque pueden proporcionar proteínas para la recuperación del músculo, carbohidratos para obtener vitaminas o energía y minerales que permiten la función celular (Klemm, 2021). Además, tienen la capacidad de promover el crecimiento de probióticos en el microbiota intestinal y prevenir ciertas enfermedades (Zhu & Huang, 2019).

3.9 Prueba de Friedman

La estadística ofrece un sin número de pruebas que permiten analizar los datos de acuerdo a sus características y a los objetivos de la investigación, para ello existen las pruebas estadísticas que facilitan la organización y resumen de datos, con el fin de obtener conclusiones sobre las características de un fenómeno o experimento (Castro, 2019).

En función de lo mencionado anteriormente, el test de Friedman es una prueba no paramétrica que ofrece una alternativa al análisis de varianza de dos factores, convirtiéndose en una generalización de signos pareados (Rodríguez, 2021).

4. Materiales y métodos

4.1 Materiales

4.1.1 Materia prima:

Las materias primas utilizadas son: pitahaya (*Selenicereus megalanthus*), jengibre (*Zingiber officinale*) y agua.

4.1.2 Instrumentos

Los instrumentos que se usan son: taza dosificadora de 240 ml, bandejas, tablas de picar y utensilios de cocina.

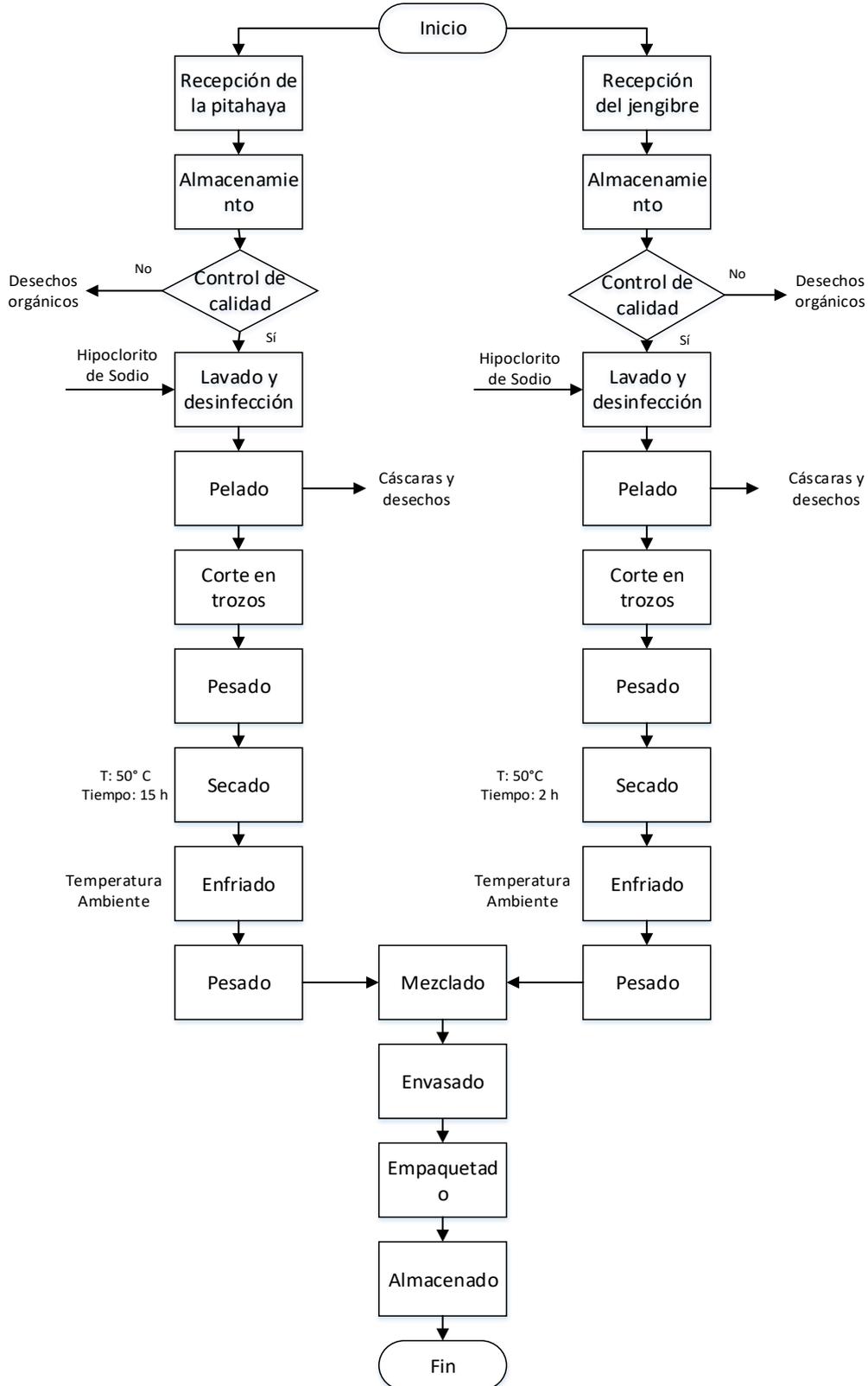
4.1.3 Equipos de laboratorio

Los equipos de laboratorio empleados son: balanza digital, refractómetro, termómetro, estufa, deshidratador por flujo de aire.

4.2 Diagrama de Flujo

Figura 1

Diagrama de flujo del proceso de deshidratación de pitahaya y jengibre



4.2.1 Descripción del diagrama de flujo

- Recepción de materia prima

Etapa en la que llega toda la fruta que se va a requerir (Jengibre y Pitahaya).

- Almacenamiento

Se almacena la materia prima en bandejas de plástico en un lugar fresco y seco.

- Control de calidad

Se verifica que la materia prima cumpla con las siguientes características,

Pitahaya: sin golpes ni signos de podredumbre, color, textura y grados Brix (14 a 15° Brix en frutas seleccionadas al azar); si la materia prima no cumple las características es rechazada.

Jengibre: sin golpes ni signos de podredumbre, tamaño y textura.

- Lavado y desinfección

En esta etapa se elimina la suciedad que se encuentra en la superficie mediante la utilización de hipoclorito de sodio de 50 a 100 ppm por litro de agua, de acuerdo con lo indicado en el Manual N° 111 “Cultivo de Pitahaya para la Amazonía Ecuatoriana” del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) (Vargas et al., 2020) y al Manual Técnico de Postcosecha de Pitahaya (2019).

- Pelado

Se pela la pitahaya y el jengibre por separado, retirando la cáscara y otros desechos que se generen.

- Corte en trozos

Se trocea la pitahaya en rodajas de 0,5 cm y el jengibre en rodajas de 0,25.

- Pesado

Se pesa la fruta y el jengibre en una balanza digital.

- Secado
Se coloca las rodajas de pitahaya en la deshidratadora por flujo de aire a 50°C durante 15 horas.
Se coloca los pedazos de jengibre en la deshidratadora por flujo de aire a 50°C durante 2 horas.
- Enfriado
La materia prima que sale de la deshidratadora por flujo de aire se deja enfriar a temperatura ambiente.
- Pesado
Se pesa la fruta deshidratada en una balanza digital al igual que el jengibre.
- Mezclado
En esta etapa se mezcla la pitahaya con el jengibre deshidratados de acuerdo a las formulaciones.
- Envasado
Se envasan los productos deshidratados en fundas de polietileno.
- Empaquetado
Se empaquetan los productos deshidratados en cajas de cartón.
- Almacenado
Se almacena el producto en un lugar fresco y seco.

5. Metodología

5.1 Determinación de la presentación del producto final

El peso del producto final se determinó, mediante un estudio observacional de productos similares de las marcas Alibú y Wayú que tienen presentaciones de 12g y 15g respectivamente, por lo que, se definió que la presentación del producto final de esta investigación tendrá un gramaje de 15g.

5.2 Diseño del experimento

El diseño experimental fue de bloques completamente al azar con tres formulaciones basadas en distintas concentraciones de jengibre y pitahaya. Los consumidores que calificarán las formulaciones en el análisis sensorial actuarán como bloques para el posterior análisis estadístico. Las formulaciones con distintas proporciones de jengibre y pitahaya deshidratados se pueden observar en la tabla 1.

Tabla 1

Formulaciones de pitahaya y jengibre deshidratados

Materia Prima	T1 (g)	T2 (g)	T3 (g)
Pitahaya	12	13	14
Jengibre	3	2	1
Total	15	15	15

Tabla 2

Variables del experimento

Tipo de Variable	Descripción
Independiente	Formulaciones (T1, T2, T3) (Cantidad de P y J).
Dependiente	Preferencia del consumidor

Nota. En la tabla 2 se describen las variables del experimento, donde el número de formulaciones en el experimento es igual a 3 y cada consumidor representa las repeticiones que se realizarán, siendo en total 30, por lo tanto, se obtiene un total de 90 unidades experimentales. Finalmente, los datos fueron analizados utilizando la prueba de Friedman, prueba que es ampliamente utilizada para procesar datos sensoriales.

5.3 Análisis sensorial

Se seleccionaron 30 panelistas para el estudio que se dividió en 15 potenciales consumidores de la ciudad de Quito y 15 panelistas no entrenados de la ciudad de Santo Domingo. Las tres formulaciones se presentaron con distintas codificaciones a los panelistas y se les pidió ordenar de acuerdo con su preferencia en la hoja de registro que se puede observar en el Anexo 1.

Capacidad del vaso: 240 ml

Tiempo de inmersión para degustación: 4 min

Se aplicó la prueba de ordenamiento a los 30 consumidores con la finalidad de que ordenen en la hoja de registro (Anexo 1) de forma descendente de acuerdo con su preferencia. Las formulaciones se codificaron de la siguiente manera:

Tabla 3

Formulaciones y códigos empleados para la experimentación

	Formulación	Código
T1	12g pitahaya + 3g jengibre	457
T2	13g pitahaya + 2g jengibre	938
T3	14g pitahaya + 1g jengibre	372

Una vez recopilados los datos, se tabularon en Excel y fueron analizados mediante la prueba de Friedman en el programa R-Statistics para determinar la formulación con mayor aceptación.

5.4 Selección de panelistas (consumidores)

Se seleccionaron hombres y mujeres de las ciudades de Quito y Santo Domingo con distintas ocupaciones laborales con edades comprendidas entre 21 a 65. De acuerdo a lo consultado en las investigaciones de Barrera (2016) y Espinel (2016).

5.5 Análisis de laboratorio

Se determinó el contenido de vitamina C en la materia prima, en la formulación de mayor preferencia y en la bebida, mediante el método de cromatografía líquida de alta eficiencia (HPLC) en el laboratorio de Investigación de la Universidad de las Américas (UDLA). Para el contenido de fibra y potasio en la formulación escogida por los consumidores, en el laboratorio del departamento de Ciencias de Alimentos y Biotecnología (DECAB) la Escuela Politécnica Nacional.

6. Resultados y Discusión

6.1 Selección de la materia prima

Para el desarrollo de este proyecto se seleccionó a la pitahaya de acuerdo con características como, color, tamaño, estado de maduración y verificando que la materia prima se encuentre sin golpes, señas de pudrición o heridas (ONU, 2014), (FAO, 2014).

Debido a que en Ecuador se cultiva pitahaya de color rojo y amarillo, siendo esta última más atractiva por su apariencia y con la característica de tener pulpa blanca aromática con sabor dulce (Molina et al., 2014), se utilizó pitahaya de color amarillo del ecotipo “Palora” encontrado en Morona Santiago y Pichincha (Trujillo, 2014).

También se consideró que la fruta se encuentre en estado de maduración 5, debido a que esto se recomienda en el “Manual de Cultivo de Pitahaya para la Amazonía Ecuatoriana” (Vargas et al., 2020) para manejar la fruta con mayor facilidad. Santarrosa (2014) menciona que la dureza y el color son los parámetros principales para suponer el grado de madurez en el que se encuentra un fruto, puesto que esto mejora la textura de la pulpa y aumenta el jugo de muchos frutos (Vargas et al., 2020).

Para identificar que las frutas tengan la maduración adecuada se utilizó como guía la escala de la Norma Técnica Colombiana (NTC-3554) que se observa en la figura 1 y la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2 003: 2005.

Figura 2

Grado de madurez de acuerdo con el color de la materia prima



Nota. En la figura 2, se puede observar que el estado de maduración más alto corresponde a seis y el más bajo es cero y que la pitahaya debe tener una forma ovoide para su consumo (Vargas et al., 2020).

Además, se realizaron mediciones de los grados Brix antes de iniciar el proceso de deshidratación, teniendo como resultado que las frutas con valores de 13 a 14° Brix se deshidratan con uniformidad y permite que la pulpa se maneje con mayor facilidad dado que no contiene tanto jugo, a diferencia de las frutas de 16 a 17° Brix.

De acuerdo con la Norma Técnica Ecuatoriana 2 003: 2005 la madurez del fruto se puede apreciar por el color, los grados Brix y la acidez titulable. Se clasifica la fruta con base en los cambios de color durante los diferentes estados de madurez. Por otro lado, se utilizó “jengibre hawaiano”, variedad proveniente de Quevedo, con el menor número de ramificaciones, limpios, con piel lisa de color marrón (Vélez, 2019).

6.2 Proceso de deshidratación de la pitahaya y el jengibre

En el proceso de deshidratación de la pitahaya y el jengibre se definieron las siguientes etapas: Recepción de materia prima, almacenamiento, control de

calidad, lavado y desinfección, pelado, corte en trozos, pesado, secado, enfriado, pesado, mezclado, envasado, empaquetado y almacenado.

Durante la etapa de lavado y desinfección se empleó una solución de 50 a 100ppm de hipoclorito de sodio, de acuerdo con las indicaciones del “Manual de Cultivo de Pitahaya para la Amazonía Ecuatoriana” (Vargas et al., 2020) y en el estudio de Santarrosa (2014), los cuales recomiendan la utilización de hipoclorito por su capacidad oxidante.

Mediante ensayos se definieron parámetros como el grosor de los trozos de fruta, el tiempo de secado y la temperatura de secado de acuerdo con revisión bibliográfica y a los datos generados durante la fase de experimentación (Tabla 1).

Tabla 4

Grosor, temperatura y tiempo de secado para la deshidratación de la materia prima

Materia Prima	Grosor (cm)	Tiempo de secado (horas)	Temperatura de secado (°C)
Pitahaya	0,5	15	50
Jengibre	0,25	2	50

Nota. Como se puede observar en la tabla 4, se mantuvo una temperatura constante de 50° para la pitahaya y jengibre, el proceso se controló con el fin de que no sobrepase los 60°C, dado que se observó durante los ensayos que temperaturas superiores producen un aumento en la caramelización del producto, Santarrosa (2013) menciona que a una temperatura de 70° se altera el color, sabor y olor. Por otro lado, Ortega (2020) y Yépez (2019) determinan que la temperatura para deshidratar frutas debe ser entre 50° y 60° C, ya que al superar los 60°C se impide que la humedad interna escape.

En cuanto al tiempo de deshidratación, se determinó mediante los ensayos que se necesitan 15 horas para lograr la deshidratación óptima de la pitahaya, se tomaron datos del peso cada 30 minutos, hasta obtener peso constante.

Los resultados se presentan en la tabla 5 y figura3, donde se puede observar que la pulpa tiene pérdida de peso continua hasta alcanzar los 900 minutos, considerando los 900 minutos como el punto final de deshidratación.

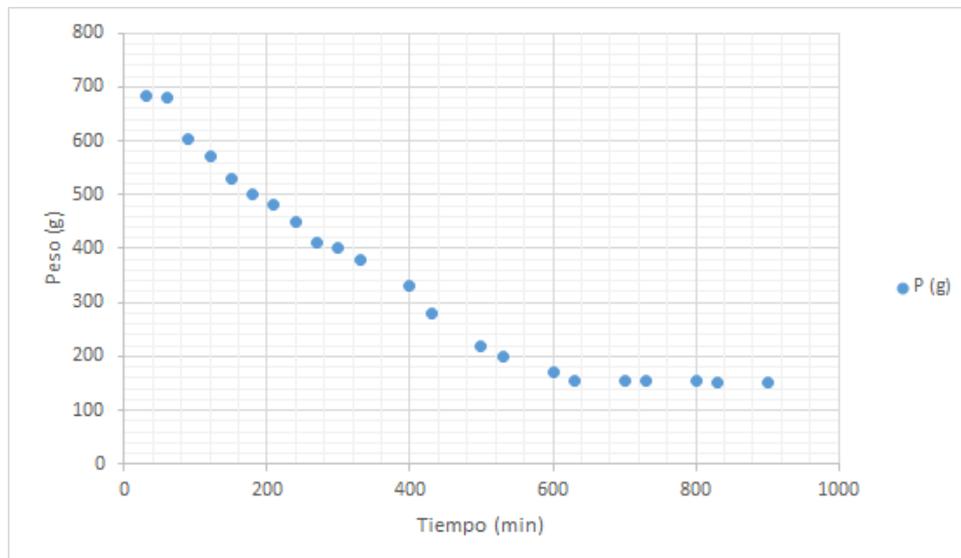
Tabla 5

Tiempo y peso de deshidratación de la pitahaya a 50°C

t (min)	P (g)
30	682
60	681.70
90	602.5
120	570
150	530.2
180	500
210	480.4
240	450
270	410.3
300	400
330	380.2
400	330.1
430	280.2
500	220
530	200
600	170.2
630	153.5
700	153.5
730	153.2
800	153.2
830	152
900	152

Figura 3

Representación gráfica de la temperatura de deshidratación



Como se observa en la figura 3, el peso inicial de la pitahaya empieza a disminuir a los 30 minutos de haber empezado el proceso y a los 630 minutos se registra que la pérdida de peso se vuelve lenta, hasta alcanzar los 900 minutos donde llega a ser constante. Autores como Santarrosa (2013) y Lozano (2020), indican que el tiempo de deshidratación de la pitahaya varía de acuerdo con el equipo que se utilice y se puede determinar el punto de deshidratación haciendo mediciones del peso cada intervalo de tiempo hasta que la materia prima llegue a un peso constante.

En cuanto al jengibre, se reporta en la investigación de Córdova (2020) que la temperatura óptima de deshidratación es de 60°. Sin embargo, mediante ensayos se determina que la temperatura a la que se sometió al jengibre es de 50°C durante dos 2 horas y el grosor de las rodajas es de 0,25 cm.

6.3 Pictograma del proceso a nivel industrial

Se plantea la representación gráfica del proceso de deshidratación de pitahaya y jengibre a nivel industrial en el anexo 2, donde se puede observar cada etapa

y los equipos que se deben utilizar para llevar a cabo el proceso de deshidratación de pitahaya y jengibre a nivel industrial.

6.4 Resultado del Análisis sensorial

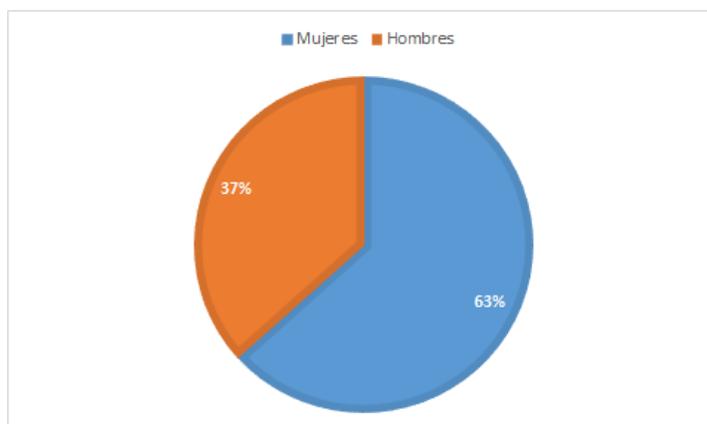
El panel seleccionado se encontraba compuesto por consumidores comprendidos por hombres y mujeres de Quito y Santo Domingo, con edades comprendida entre 21-65 años, de los cuales 19 son mujeres y 11 hombres (Gráfico 7).

De acuerdo con el estudio de Tamayo en el 2010, las personas que consumen té con mayor frecuencia son mujeres entre 25-50 años. De acuerdo con el estudio realizado por Barrera en el 2016, la población en el Ecuador consumiría té al menos una vez al mes, en cualquier presentación. Asimismo, los datos del INEC (2021) señalan que el ciudadano promedio incluye dentro de su canasta básica café, té y bebidas gaseosas.

Las personas que participaron en el análisis sensorial se componen principalmente por personas de 21 a 27 años, seguido por personas de 33 a 38 y 39 a 51 años, por último, en menor proporción, personas de 28 a 32 años y de 52 a 65 años.

Figura 5

Representación del sexo de los consumidores



Nota. En el gráfico se representa el grupo de consumidores compuesto en su mayoría por mujeres, siendo el 63% del total de la muestra y el 37% corresponde a hombres.

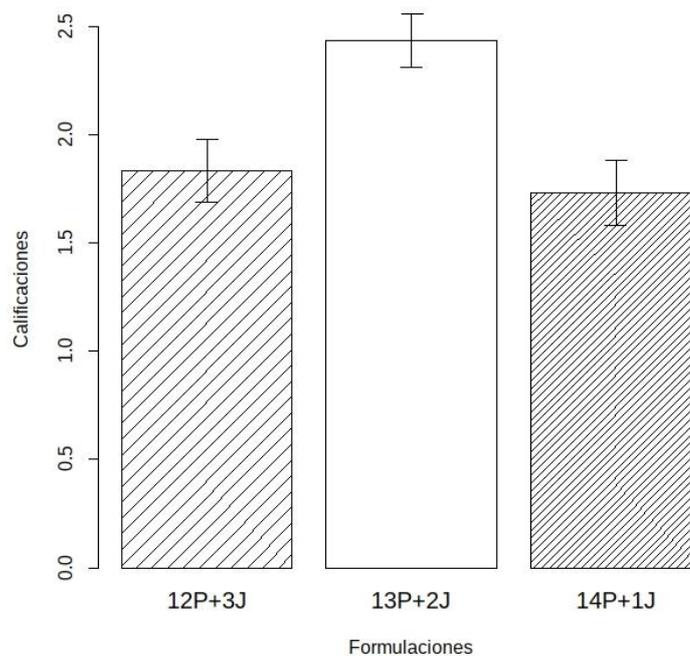
Para la prueba de ordenamiento se asignó un código a cada muestra, con el fin de que los 30 panelistas no entrenados ordenen de acuerdo a su preferencia de manera descendente (Anexo 1). De acuerdo a Luna et al., 2019 para el desarrollo de una bebida caliente de frutas deshidratadas, la evaluación sensorial es importante puesto que, se puede obtener información sobre aspectos de la calidad de los alimentos.

Una vez recopilada toda la información, se procedió a realizar la prueba de Friedman para conocer si existen diferencias significativas entre las muestras para lo que se tabuló los datos en el programa R-Statistics.

6.5 Prueba de Friedman

Figura 6

Formulaciones y calificaciones



Nota. En el gráfico se observa en el eje Y las calificaciones y en el eje X las formulaciones. Asimismo, se resalta que las barras de error de las formulaciones de (12P+3J) y la de (14P+1J) son similares, mientras que la barra de la formulación (13P+2J) es superior y no se superpone con las dos anteriores, demostrando que es esta la de mayor aceptación. Además, se utilizó la prueba de Friedman para hacer las agrupaciones por panelistas, dando como resultado, $P= 0.01356856$.

6.5.1 Resultados del análisis estadístico

Tabla 6

Datos de ordenamiento de la bebida caliente de Pitahaya y Jengibre deshidratados

Valores	Resultado
Valor crítico de chi	8.6
Valor de la tabla de chi	5.99
Grados de libertad	2
P. Valor Chisq	0.01356856
LSD (Diferencia mínima significativa)	14.6
Alpha	0.05

Nota. Se observan los resultados del análisis, los grados de libertad utilizados para el análisis de la información y el valor Chi cuadrado encontrado en la tabla de distribución con probabilidad 0.05.

El resultado obtenido para el valor crítico (8,6) demuestra que la hipótesis nula es rechazada y la alternativa aceptada, lo que permite concluir que al menos un tratamiento es diferente a los demás.

Además, se hizo el análisis Pos Hoc para separar las medias basado en los rankings de la prueba de Friedman. La diferencia mínima significativa (LSD) da

como resultado 14,6, lo que indica que, si existe una diferencia de al menos un tratamiento diferente a los demás, es decir la formulación de 13g de pitahaya más 2g de jengibre con código 938 fue el de mayor aceptación por los consumidores, comparado con las otras dos formulaciones.

6.6 Análisis de Laboratorio

Una vez determinado que la formulación con 13 gramos de pitahaya y 2 gramos de jengibre es la escogida por los consumidores se envió al Laboratorio de Investigación UDLA y al Laboratorio de Ciencias de Alimentos y Biotecnología de la Escuela Politécnica Nacional del Ecuador para realizar análisis de Vitamina C, Fibra y potasio, compuestos principales que fueron seleccionados mediante revisión bibliográfica y que por su efecto en el organismo son objeto de interés. Para verificar la degradación de la vitamina C debido a la temperatura, se analizaron muestras de la materia prima, la formulación 938 (13g Pitahaya - 2g Jengibre) y la bebida caliente a base de pitahaya y jengibre deshidratados.

6.7 Contenido de vitamina C

Es importante mencionar que la vitamina C es considerada como índice de calidad de los nutrientes debido a su naturaleza frágil en comparación con los otros componentes de los alimentos. La degradación de la vitamina depende de factores como el oxígeno, luz, temperatura, catálisis de iones metálicos y contenido de humedad (Villagran et al., 2019). Por consiguiente, debido a su baja estabilidad en procesos donde se emplean altas temperaturas, se lo utiliza como índice de calidad en la producción de alimentos (Erenturk et al., 2005; Mendoza et al., 2015).

Además, se debe mencionar que el contenido de vitamina C en la pitahaya según el reporte del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (2019) es de 20 mg en 100g de muestra. Asimismo, el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (9 de octubre, 2021) menciona que el jengibre contiene de 5mg en 100g muestra.

De acuerdo a los resultados del análisis de contenido de vitamina C en pitahaya fresca se halló en promedio 45.45mg en 100g muestra. También, se obtuvo que la cantidad de vitamina C encontrada en la formulación (13g Pitahaya - 2g

Jengibre) de mayor aceptación en el producto es 45mg en 100g muestra. Y, por último, el contenido de vitamina C en la bebida, es 2,03mg en 100ml muestra. En definitiva, se evidencia la fragilidad de la vitamina C frente a altas temperaturas en los datos resultantes de los análisis de laboratorio, además, se concluye que la pitahaya tiene mayor aporte de vitamina C en materia prima en comparación al producto.

6.8 Contenido de fibra y potasio

Los análisis de fibra y potasio demuestran que la cantidad de potasio encontrado en la formulación de mayor aceptación por los consumidores (13g de Pitahaya - 2g de Jengibre) tiene como media de 649.98 mg/100g y, la media de fibra es de 5.35g/100g muestra.

De acuerdo a la investigación de Ancagalla y Uriarte (2018) el jengibre contiene 415 mg/100g muestra de potasio y 0.9 g/100 g muestra de fibra; al igual que Platinetti et al., (2019) menciona que el jengibre está compuesto nutricionalmente por 0,9 g de fibra en 100 g de muestra y por 420 mg/100g muestra de potasio. Por otro lado, Baez y Pablo (2020), mencionan que la pitahaya contiene 2,87 g /100 g muestra de fibra.

Por lo que, se concluye que los resultados obtenidos en la formulación de mayor aceptación, representan un valor alto y significativo, en comparación con otros autores, y que la cantidad de fibra representa el 5% del contenido del producto, que es aportado por el jengibre y la pitahaya.

7. Conclusiones y Recomendaciones

7.1 Conclusiones

- La formulación con mayor aceptación permite concluir que la dosis intermedia de jengibre afecta a la aceptación del producto.
- Los resultados de laboratorio demuestran que el contenido de fibra y potasio en la formulación de mayor aceptación es representativo para la proporción de jengibre.

- El contenido de vitamina C en la bebida se ve afectado por la solubilidad y la temperatura del agua.

7.2 Recomendaciones

- Se recomienda realizar un estudio sobre los compuestos bioactivos de la pitahaya y el jengibre como materia prima fresca y en el producto deshidratado para analizar el efecto de la temperatura sobre los mismos, y determinar si es un alimento funcional.

8. Referencias

Álvarez, F., Carvajal, M. (2016). Efecto del pre-tratamiento de Deshidratación osmótica en piñas (Ananas comosus) en la cinética de Secado utilizando un secador de bandejas con corriente de aire. Ambato, Ecuador. Universidad Técnica de Ambato

Ancalla, I. L., & Uriarte, L. M. (2018, 18 abril). Efecto de la ingesta de jugo de limón (Citrus x limon)y jengibre (Zingiber officinale) sobre el perfil lipídico en ratas hipercolesterolemicas inducidas experimentalmente Arequipa - 2017. Repositorio UNSA. Recuperado 30 de octubre de 2021, de <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/5745>

Barrera, M., Morcillo, N. (2016). Análisis de comportamiento de consumo de infusiones de té en mujeres adultas en la ciudad de Guayaquil. Universidad Católica Santiago de Guayaquil. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/6360/1/T-UCSG-PRE-ESP-CIM-231.pdf>

Butt, MS., Sultan, MT. (2011). Ginger and its health claims: molecular aspects. Crit Rev Food Sci Nutr. 51(5):383-93. doi: 10.1080/10408391003624848. PMID: 21491265.

Campbell, I. (2009). Physiology of fluid balance. *Anaesthesia & Intensive Care Medicine*. Volume 10, Issue 12, ISSN 1472-0299. <https://doi.org/10.1016/j.mpaic.2009.09.001>

Capus, P. C. (2014). Evaluación nutricional comparativa de pitahaya (*Hylocereus triangularis*) deshidratada en deshidratador de bandejas con la liofilizada. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/3087>.

Cárdenas Baquero, G. D., Arrazola Paternina, G., & Villalba Cadavid, M. (2016). Frutas tropicales: fuente de compuestos bioactivos naturales en la industria de alimentos. *Ingenium Revista de la facultad de ingeniería*, 17(33), 29. <https://doi.org/10.21500/01247492.2152>

Castro, E. M. M. (2019). Bioestadística aplicada en investigación clínica: conceptos básicos. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 30(1), 50–65. doi:10.1016/j.rmclc.2018.12.00

Cevallos Moncayo, K. V., & Almeida Streitwieser, V. C. (2015). Obtención de aceite esencial crudo de jengibre, *zingiber officinale*, mediante los métodos soxhlet y arrastre de vapor. Quito: Universidad de las Américas, 2012.

Chaves, G. (2012). Diseño de una planta agroindustrial para deshidratar diferentes tipos de frutas cítricas, elaborar snacks, sachets para colaciones y fundas de té. Quito, Pichincha, Ecuador: Universidad de las Américas.

Chiroque Castro, J. C., Dioses Agurto, E. J., & Masias Infante, T. E. (2019). Elaboración y caracterización de una bebida funcional a partir de la granada (*Punica granatum L.*), edulcorado con Estevia (*Stevia rebaudiana Bertonii*) en la ciudad de Piura – Perú. Universidad Nacional de Piura.

Contreras P., & Purisaca Salinas, J. P. (2018). Elaboración y evaluación de una bebida funcional a partir de yacón (*Smallantus sonchifolius*) y piña (*Ananas comusus*) endulzado con stevia. Universidad Nacional del Santa.

Córdova Córdova, C. A. (2020). Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de infusión filtrante de jengibre (*Zingiber officinale*) deshidratado en polvo con stevia rebaudiana [Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial, Universidad de Lima]. Repositorio ULima. <https://hdl.handle.net/20.500.12724/12020>

Cruz Neyra, L. (2017). Alimentos funcionales. *Biotempo*, 7, 46–54.

Delgado, J. M. (2019, 11 enero). REDICCES: Desarrollo de un té de infusión de jengibre (*Zingiber officinale*) y canela (*Cinnamomun verum*) y sus análisis microbiológicos y fisicoquímicos. Consorcio de Bibliotecas Universitarias de El Salvador. <http://www.redicces.org.sv:80/jspui/handle/10972/3706>

FAO. (2014). Productos Frescos de Frutas. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <http://www.fao.org/documents/card/es/c/bd3a44bf-/>

FAO-PRODAR. (2014). Procesado de frutas. Fichas Técnicas. 26-30. <http://www.fao.org/3/a-au168s.pdf>.

Freire, W., Ramirez, M., & Belmont, P. (2011-2013). Resumen Ejecutivo, Tomo I. (E. N. Nutrición, Ed.) Obtenido de Encuesta Nacional de Salud Y Nutrición, ENSANUT-ECU.

García Huamán, Flor, Bejarano Luján, Dagnith, Paredes Quiroz, Luis, Vega Rojas, Ruth, & Encinas Puscán, José. (2018). La deshidratación osmótica mejora la calidad de *Ananas comusus* deshidratada. *Scientia*

Agropecuaria, 9(3), 349-357.

<https://dx.doi.org/10.17268/sci.agropecu.2018.03.06>

Garti, N & McClements, D. (2012). Encapsulation technologies and delivery systems for food ingredients and nutraceuticals. Cambridge, England: Woodhead Publishing.

Giampieri F, Tulipani S, Alvarez-Suarez JM, Quiles JL, Mezzetti B, Battino M. The strawberry: composition, nutritional quality, and impact on human health. Nutrition. 2012 Jan;28(1):9-19. doi: 10.1016/j.nut.2011.08.009. PMID: 22153122.

Guzmán-Piedrahita, Ó. A., Pérez, L., & Patiño, A. (2012). Identification of plant phytoparasite nematodes in yellow pitahaya (*Selenicereus* sp. Haw.). Boletín Científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural, 16(2), 149-161

Grosso, M. G. & Ribero, A. C. (2021). *Procesos de deshidratado para el aprovechamiento del carambolo y la pitaya en la elaboración de productos gastronómicos*. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12749/13837>.

Hernández, A., Cornejo, F. (2011). Desarrollo de rodajas deshidratadas de piña. Guayaquil, Ecuador: Escuela superior Politécnica del Litoral.

Huachi, L., E. Yugsi, M.F. Paredes, D. Coronel, K. Verdugo y Coba, P. (2015). *Desarrollo de la pitahaya (Cereus sp.) en Ecuador*. La Granja: Revista de Ciencias de la Vida. 22(2): 50-58. ISSNp: 1390-3799, ISSNe: 1390-8596

Jiménez-Colmenero, F. (2013). Multiple emulsions; bioactive compounds and functional foods. Nutricion hospitalaria: organo oficial de la Sociedad Espanola de Nutricion Parenteral y Enteral, 28(5), 1413–1421.

Kausar, H., Saeed, S., Ahmad, M., Salam, M. (2013). Studies on the development and storage stability of cucumber-melon functional drink [2012]. Retrieved November 4, 2020, from Food and Agriculture Organization of The United States website: <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=PK2013000299>

Marulanda Grisales, L., & Pineda Aruachán, M. V. (2008). Plan de negocios para la creación de una empresa productora y comercializadora de Freeze, un jugo congelado a base de frutas, 100% natural. Retrieved from <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/9145>

Mendoza Ascurra, J., Vásquez Clavo, G., Miranda Cabrera, D., Fernández Herrera, F., & Palacios Hidalgo, V. (2017). Deshidratación de la piña (Ananas comosus) por métodos combinados (osmosis convencional). Big Bang Faustiniiano, 6(4). <https://doi.org/10.51431/bbf.v6i4.174>.

Ministerio de Salud Pública, FAO. (2021). Documento Técnico Guías Alimentarias basadas en alimentos. Recuperado noviembre 4, 2020. Obtenido de GABA del Ecuador: <http://www.fao.org/3/ca9928es/ca9928es.pdf>

Mohammed, S., Edna, M., & Siraj, K. (2020). The effect of traditional and improved solar drying methods on the sensory quality and nutritional composition of fruits: A case of mangoes and pineapples. Heliyon, 6(6), e04163

Molina, D., Vásconez, J., Véliz, C. y González, V. (2009). Producción y Exportación de la Fruta Pitahaya Hacia El Mercado Europeo, (tesis de grado) ESPOL, <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/6307>

Moncaleano & Martínez . (1 de Febrero de 2008). Plan de negocios para la creación de una empresa productora y comercializadora de té con fruta deshidratada. Bogotá, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana.

Nutrifacts Potasio. (2019, 2 septiembre). Nutri-facts. Recuperado 28 de octubre de 2021, de https://www.nutri-facts.org/es_ES/nutrients/items/minerals/potassium.html

Obregón-La Rosa, A., Augusto, C., Contreras-López, E., Arias-Arroyo, G., & Bracamonte-Romero, M. (2021). Physicochemical, nutritional and morphological characteristics of native fruits. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 23(1), 17-25. <https://dx.doi.org/10.18271/ria.2021.202>

OIRSA. (2005). Manual Técnico de Fitosanidad en piña. Recuperado el 2 de febrero del 2021. Obtenido de: <https://elibro.net/es/ereader/udla/35237?page=8>

Olagnero, G., & Abad, A. (2007). Alimentos funcionales: fibra, prebióticos, probióticos y simbióticos. Recuperado el 02 de febrero del 2021. Obtenido de: repositorio digital <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.462.1243&rep=rep1&type=pdf>

Ortega, F. (2020). Obtención de Pitahaya Amarilla (*Selenicereus megalanthus* (K. Schum) ex Vaupel). Deshidratada Mediante el Tratamiento de Convección en la Vereda Jerico Municipio de Palestina Departamento Huila. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Recuperado: septiembre 10, 2020. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/38822>.

Pacheco, G. et, al. (2018). Estudio Nutri-K: Evaluación de la ingesta de potasio y el deporte en adultos jóvenes. *Nutrición clínica dietética y hospitalaria*; 38(3):161-167. DOI: 10.12873/383romeu

Paguay, B. E. R. (2016, 10 noviembre). Desarrollo de un proyecto para la creación de una Microempresa de producción y comercialización de pitahaya ubicada en la comunidad de Chinimpí, del cantón Palora, provincia de Morona

Santiago. Repositorio Digital UCE.
<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/7412>

Paico, C. S. J. (2020, 28 octubre). Plan de negocio para la exportación de jengibre deshidratado orgánico. Universidad Del Pacífico.
<https://repositorio.up.edu.pe/handle/11354/2822>

Pasquel, E. (2016). Evaluación de métodos de deshidratación en pitahaya *Selenicereus megalanthus*, para el aprovechamiento de fruta que no reúne estándares de exportación en fresca. Quito, Pichincha, Recuperado el 04 de marzo del 2021. Obtenido de: Universidad de las Américas.

Platinetti, L. A., Porcal, M. N., & Sanchez, R. M. (2017, 7 marzo). Galletas a base de harina de trigo enriquecidas con extracto de jengibre rico en polifenoles. Universidad Nacional de Córdoba. Recuperado 10 de octubre de 2021, de <https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/4614>

Plus, G. (2011). La Fruta Granada Cultivada en España Punicalagina Antioxidante del Zumo de Granada y el Extracto de Granada en la Alimentación Funcional del Futuro: Granada Mollar Elche. GRANATUM PLUS

Quevedo, O. (2016). Propuesta para la Creación de una Empresa Productora y Comercializadora de Té de Níspero en la Ciudad de Guayaquil. Retrieved November 5, 2020, from repositorio Universidad Católica Santiago de Guayaquil website: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/6720/1/T-UCSG-PRE-ESP-IE-127.pdf>

Quispe, E., Chávez, J. A., Medina-Pizzali, M., Loayza, L., & Apumayta, E. (2021). Chemical characterization, polyphenol content and antioxidant capacity of two pitahaya ecotypes (*Hylocereus* spp.). *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 74(3), 9723-9734. <https://doi.org/10.15446/rfnam.v74n3.92821>

Rada-Mendoza, M., Olano, A., & Villamiel, M. (2002). Furosine as indicator of Maillard reaction in jams and fruit-based infant foods. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50, 4141–4145.

Rodríguez, G. M. G. (2021, 14 agosto). Procesos de deshidratado para el aprovechamiento del carambolo y la pitaya en la elaboración de productos gastronómicos. Universidad Autónoma de Bucaramanga. <https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/13837>

Romeo, R., De Bruno, A., Piscopo, A., Medina, E., Ramírez, E., Brenes, M., & Poiana, M. (2020). Effects of phenolic enrichment on vitamin C and antioxidant activity of commercial orange juice. *Brazilian Journal of Food Technology*, 23, e2019130. <https://doi.org/10.1590/1981-6723.13019>.

Santos, A. (2019). Homeostasis del Potasio. *Revista de Nefrología*, 1(1), 10–20. <https://www.revistanefrologia.com/es-pdf-X2659800019000460>.

Sanz, M. L., del Castillo, M. D., Corzo, N., & Olano, A. (2001). Formation of Amadori compounds in dehydrated fruits. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49, 5228–5231.

Santarrosa, V. P. (2014, 4 febrero). Evaluación nutricional comparativa de pitahaya (*Hylocereus triangularis*) deshidratada en deshidratador de bandejas con la liofilizada. Red de Repositorios Latinoamericano. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/3087>

Sierra, J., Jiménez T. (2011). Plan de Negocios para la Creación de una Empresa Productora y Comercializadora de Fruta Deshidratada. Retrieved November 4, 2020, from Pontificia Universidad Javeriana website: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/9534/tesis625.pdf?sequence=1>

Sotomayor Correa, A., Pitizaca, S., Sánchez, M., Burbano, A., Díaz, A., Nicolalde, J., Viera, W., Caicedo, C., & Vargas, Y. (2019). Physical chemical evaluation of pitahaya fruit (*Selenicereus* sp.) in different development stages. *Enfoque UTE*, 10(1), pp. 89 - 96. <https://doi.org/https://doi.Org/10.29019/enfoqueute.v10n1.386>

Tamayo, D. (2019). Investigación de Mercados para la creación de un punto de venta de consumo de productos elaborados a base de té, en la ciudad de Bogotá. Pontificia Universidad Javeriana. <https://repository.javeriana.edu.co/>

Trujillo, D. (2014). Microorganismos asociados a la pudrición blanda del tallo y manchado del fruto en el cultivo de pitahaya amarilla en Ecuador. Universidad Central del Ecuador, Tesis de grado, Quito, 2014, 53p.

USDA. (2013). National Nutrient Database for Standard Reference. Recuperado el: 03 de marzo del 2021. Obtenido de: USDA <<http://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/list>>.

Vargas, Y., Pico, J., Díaz, A., Sotomayor, D., Burbano, A., Caicedo, C., Paredes, N., Congo, C., Tinoco, L., Bastidas, S., Chuquimarca, J., Macas, J., Viera, W. (2020). Manual Técnico del cultivo de pitahaya. INIAP. Manual N° 117 x. Joya de los Sachas, Ecuador, 39p.

Vélez, N. (2019). "Efecto de la aplicación de abonos orgánicos en el comportamiento agronómico y rendimiento del cultivo de jengibre (*Zingiber officinale*) sembrado en el cantón Quevedo". Quevedo, Los Ríos: Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/3835/1/T-UTEQ-0183.pdf>

Verona-Ruiz, Anggie, Urcia-Cerna, Juan, & Paucar-Menacho, Luz María. (2020). Pitahaya (*Hylocereus* spp.): Cultivo, características fisicoquímicas, composición

nutricional y compuestos bioactivos. *Scientia Agropecuaria*, 11(3), 439-453.
<https://dx.doi.org/10.17268/sci.agropecu.2020.03.16>

Villagrán, M., Muñoz, M., Díaz, F., Troncoso, C., Celis-Morales, C., & Mardones, L. (2019). Una mirada actual de la vitamina C en salud y enfermedad. *Revista chilena de nutrición*, 46(6), 800-808. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182019000600800>

Yépez, S. L. F. (2020, 6 marzo). Propuesta de un plan de negocio para la implementación de una planta procesadora de fruta deshidratada en la ciudad de Ambato. Repositorio de Tesis de Pregrado y Posgrado. <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/17303>

Yu & Bogue. (2013). Concept optimization of fermented functional cereal beverages. *British Food Journal*, 115(4), 541-563

9. Anexos

9.2 Anexo 1: Hoja de registro de Prueba de Ordenamiento

Nombre:	Edad:	Sexo: F M								
Ocupación:										
Fecha:										
Nombre del producto: Bebida de té a base de pitahaya y jengibre deshidratados										
Instrucciones: Frente a usted hay tres muestras de té, que debe ordenar de acuerdo con su preferencia en cuanto a la que más le guste hasta la que menos le guste. Cada muestra debe llevar un orden diferente, dos muestras no deben tener el mismo orden.										
<table border="1"><thead><tr><th colspan="2">MUESTRA</th></tr></thead><tbody><tr><td>1.</td><td>_____</td></tr><tr><td>2.</td><td>_____</td></tr><tr><td>3.</td><td>_____</td></tr></tbody></table>			MUESTRA		1.	_____	2.	_____	3.	_____
MUESTRA										
1.	_____									
2.	_____									
3.	_____									
Comentarios: _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____										
¡Muchas Gracias!										

9.2 Anexo 2: Pictograma del proceso

