

“UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN”



**FACULTAD DE BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN**

TESIS

GOMAS ALIMENTICIAS CON MARACUYÁ Y PENCA DE LA TUNA (*Ficus opuntia indica*) PARA EL CONTROL DE LA HIPERCOLESTEROLEMIA LDL.

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN
BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN**

PRESENTADO POR LOS BACHILLERES:

**RAFAELLO GOMEZ ZELAYA
ANGIE PAOLA EGUILAS CALDAS**

ASESOR: Lic. RODOLFO WILLIAN DEXTRE MENDOZA.

HUACHO – PERÚ

2022.

GOMAS ALIMENTICIAS CON MARACUYÁ Y PENCA DE LA TUNA (*Ficus opuntia indica*) PARA EL CONTROL DE LA HIPERCOLESTEROLEMIA LDL

Lic. RODOLFO WILLIAN DEXTRE MENDOZA
ASESOR DE TESIS

JURADO DE TESIS

M(o). OSCAR OTILIO OSSO ARRIZ
PRESIDENTE

Lic. RUBEN GUERRERO ROMERO
SECRETARIO

Lic. EDITH TORRES CORCINO
VOCAL

DEDICATORIA

A mi madre la cual es fuente de motivación
e inspiración para poder superarme cada día más
y así poder forjar un mejor futuro.

Agradezco su sacrificio y esfuerzo por creer
en mi capacidad.

Por sus palabras alentadoras que me ayudaron
a afrontar los retos puestos en el camino
y me conllevaron a salir triunfante
reflejado en el título obtenido.

Doy gracias a Dios por permitirme realizar
Mis sueños, guiar mi camino,
Cuidar mis pasos y disfrutar de este triunfo.

Rafaello

DEDICATORIA

A mi familia por haber sido mi apoyo
A lo largo de toda mi carrera universitaria
Y a lo largo de mi vida.

A todas las personas especiales que me
acompañaron
en esta etapa aportando a mi formación
tanto profesional y como ser humano
Doy gracias a Dios por guiar mis pasos
y concluir con éxito mi más grande anhelo.

Angie Paola

RESUMEN

Objetivos: Producir gomas alimenticias de maracuyá (*Passiflora edulis*) con maracuyá y goma de penca de la tuna (*Ficus opuntia indica*) para el control de la hipercolesterolemia, valorar su aceptabilidad, aporte de nutrientes y determinar el efecto de su consumo sobre la hipercolesterolemia. **Muestra:** 18 adultos mayores. Muestreo no probabilístico. **Métodos:** Diseño descriptivo analítico de corte longitudinal. Métodos oficiales de análisis de la AOAC. Evaluación sensorial de la gomosidad, consistencia y sabor de tres productos formulados (TMM, penca de tuna y pulpa de maracuyá; TPM, penca y pulpa de tuna con pulpa de maracuyá, TMZM, penca y zumo de tuna con zumo de maracuyá). Prueba de hipótesis: Prueba de Waller Duncan. Efecto sobre hipercolesterolemia según prueba de Wilcoxon y “t” de student para muestras relacionadas. **Resultados:** Las gomas alimenticias “TMZM”, elaboradas con con 30% de goma extraída de la penca tierna de la tuna, 20% de zumo de tuna y 50% de zumo de maracuyá fueron las más aceptadas por su mejor consistencia y sabor, aportan $5,74 \pm 0,25$ g% de proteínas, $5,21 \pm 0,28$ g% de fibra alimentaria, $47,64 \pm 1,28$ g% de carbohidratos y $198,32 \pm 0,98$ mg equivalentes de ácido gálico/100 g. **Conclusiones:** las gomas de maracuyá con penca de tuna son de buena aceptación, cumple con los criterios microbiológicos de aerobios mesófilos viables y mohos, son gomas saludables que cubren el 6,24% y 4,61% de los requerimientos diarios de energía del preescolar y escolar.

Palabras claves: Gomas saludables, penca de tuna, maracuyá-tuna, aceptabilidad

ABSTRACT

Objectives: To produce passion fruit (*Passiflora edulis*) food gums with passion fruit and prickly pear (*Ficus opuntia indica*) gum for the control of hypercholesterolemia, to evaluate their acceptability, nutrient supply and to determine the effect of their consumption on hypercholesterolemia. **Sample:** 18 older adults. Non-probabilistic sampling. **Methods:** Descriptive analytical longitudinal design. AOAC official methods of analysis. Sensory evaluation of gumminess, consistency and flavor of three formulated products (TMM, prickly pear and passion fruit pulp; TPM, prickly pear and prickly pear pulp with passion fruit pulp, TMZM, prickly pear prickly pear and prickly pear juice with passion fruit juice). Hypothesis test: Waller Duncan test. Effect on hypercholesterolemia according to Wilcoxon test and Student's t-test for related samples. **Results:** The "TMZM" food gums, elaborated with 30% gum extracted from the tender stalk of the prickly pear, 20% prickly pear juice and 50% passion fruit juice were the most accepted due to their better consistency and flavor, providing 5.74 ± 0.25 g% protein, 5.21 ± 0.28 g% dietary fiber, 47.64 ± 1.28 g% carbohydrates and 198.32 ± 0.98 mg of gallic acid equivalents/100 g. **Conclusions:** passion fruit gums with prickly pear stalk are well accepted, meet the microbiological criteria of viable mesophilic aerobes and molds, are healthy gums that cover 6.24% and 4.61% of the daily energy requirements of preschool and school children.

Key words: Healthy gums, prickly pear cactus, passion fruit-cactus, acceptability.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	iii
RESUMEN.....	v
ABSTRACT.....	vi
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I:.....	2
FORMULACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.1. Descripción del problema.....	2
1.2. Formulación del problema.....	3
1.2.1. Problema General.....	3
1.2.2. Problemas Específicos:.....	3
1.3. Objetivos de la investigación.....	4
1.3.1. Objetivo General.....	4
1.3.2. Objetivos Específicos.....	4
1.4. Justificación de la Investigación.....	4
1.5. Delimitaciones del Estudio.....	6
CAPÍTULO II:.....	7
MARCO TEÓRICO.....	7
2.1. Antecedentes.....	7
2.1.1. Internacionales.....	7
2.1.2. Nacionales.....	10
2.2. Bases teóricas.....	12
2.3. Definición conceptual de términos.....	15
2.4. Formulación de hipótesis central.....	16
2.4.1. Hipótesis General.....	17
2.4.2. Hipótesis Secundarias.....	17
CAPÍTULO III:.....	18
METODOLOGÍA.....	18
3.1. Localización geográfica:.....	18
3.2. Área de estudio:.....	18
3.3. Tipo de Investigación:.....	18
3.4. Nivel de Investigación:.....	18

3.5. MATERIALES.....	18
3.5.1. Materia Prima:.....	18
3.5.2. Insumos:.....	18
3.6. Variables y Operacionalización de Variables.....	19
3.7. Diseño metodológico.....	20
CAPÍTULO IV:.....	31
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	31
CAPÍTULO V:.....	49
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	49
CAPÍTULO VI.....	51
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51
ANEXOS.....	55
ANEXO 1: FORMATO DE EVALUACIÓN SENSORIAL DE GOMAS CON MARACUYÁ Y PENCA DE TUNA.....	56
ANEXO 2: Valores de colesterol total al inicio.....	57

INTRODUCCIÓN

La malnutrición es uno de los problemas nutricionales que más afectan a los escolares y adultos debido principalmente al consumo de alimentos obesogénicos entre ellos a las golosinas, que son promocionados por la industria alimentaria donde prevalece la calidad sensorial por encima del aporte de nutrientes esenciales que deben tener todo alimento procesado a fin de garantizar la seguridad alimentaria de los niños que son los principales consumidores.

Los reportes de malnutrición han mostrado que el excesivo consumo de los snacks, bocaditos y golosinas comerciales son factores de riesgo de enfermedades como las dislipidemias y diabetes mellitus tipo 2, a consecuencia de la ingesta de alimentos grasos y azucarados que producen sobrepeso y obesidad, que afectan la salud y predispone al organismo a las enfermedades asociadas a una inadecuada nutrición.

En estas circunstancias es necesario consumir productos naturales que tengan propiedades de estimular el sistema digestivo como la penca de tuna y ayudan de manera natural al control de sobrepeso y como regulador de los niveles de colesterol y lípidos en sangre, por ello el propósito de elaborar gomas alimenticias con maracuyá (*Passiflora edulis*) y penca de tuna (*Ficus opuntia indica*) para el control de la hipercolesterolemia, está dirigida en promover una fuente de fibra alimentaria y antioxidantes para el control de la hipercolesterolemia LDL y asimismo, fortalecer el sistema inmunológico de los escolares y personas que a causa del aislamiento social por la pandemia del covid- 19, la alimentación ha decaído en calidad nutricional , conteniendo demasiadas calorías, azúcares y grasas saturadas.

CAPÍTULO I:

FORMULACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema.

Las enfermedades producidas por una alimentación no balanceada es un problema de relevancia mundial que afecta no solamente la salud, sino que también incide en el rendimiento laboral y la economía familiar. Una de estas enfermedades en esta región del Norte Chico, es el hipercolesterolemia debido a una alimentación elevada en grasas saturadas, con una alta morbilidad y mortalidad prematuras constituyendo un problema social que es necesario prevenir y/o controlar con el consumo de alimentos ricos en fibra y antioxidantes.

En Perú, estudios poblacionales citados por Gómez & Tarqui (2017, p. 142), muestran un 20% de malnutrición, 20% y 15% de colesterol y triglicéridos elevados, respectivamente

Otras investigaciones han demostrado que una ingesta regular o intensiva de productos elaborados con vegetales pueden reducir el riesgo de sobrepeso y obesidad y por consiguiente el desarrollo de enfermedades asociadas al daño oxidativo. Estos efecto protector es debido a su contenido de antioxidantes naturales y polisacáridos complejos como la fibra dietética beneficios que no son digestibles por lo que no aportan energía, ni

elevan los niveles de glucosa en sangre, al no ser afectado por las enzimas del organismo. Por ello, las gomas extraídas de la penca de la tuna, y pulpa de frutas como el maracuyá y la tuna, por su elevado contenido de antioxidantes naturales y fibra dietética tienen propiedades dietéticas para el control del sobrepeso y la obesidad, asimismo, puede ayudar a controlar los niveles séricos y glicémicos

1.2. Formulación del problema.

1.2.1. Problema General.

¿Cómo elaborar gomas alimenticias con maracuyá (*Passiflora edulis*) y goma de la penca tierna de la tuna (*Ficus opuntia indica*) para el control de la hipercolesterolemia?

1.2.2. Problemas Específicos:

1. ¿Qué grado de aceptación tienen las gomas alimenticias elaboradas con maracuyá (*Passiflora edulis*) y goma de la penca tierna de la tuna (*Ficus opuntia indica*)?

2. ¿Cuál será el aporte de nutrientes y antioxidantes naturales de las gomas alimenticias elaboradas con maracuyá (*Passiflora edulis*) y goma de penca tierna de la tuna (*Ficus opuntia indica*)?

3. ¿Cuáles son los niveles de colesterol total y colesterol LDL, en adultos que consumieron como complemento a la ración alimentaria gomas alimenticias elaboradas con maracuyá (*Passiflora edulis*) y goma de penca tierna de la tuna (*Ficus opuntia indica*)?.

1.3. Objetivos de la investigación.

1.3.1. Objetivo General.

Producir gomas alimenticias de maracuyá (*Passiflora edulis*) con maracuyá y goma de penca de la tuna (*Ficus opuntia indica*) para el control de la hipercolesterolemia.

1.3.2. Objetivos Específicos.

1. Valorar la aceptabilidad de las gomas alimenticias elaboradas con maracuyá (*Passiflora edulis*) y goma de penca tierna de la tuna (*Ficus opuntia indica*).

2. Cuantificar el contenido de nutrientes y antioxidantes naturales de las gomas alimenticias de maracuyá (*Passiflora edulis*) con maracuyá y penca tierna de la tuna (*Ficus opuntia indica*).

3. Determinar los niveles de colesterol total y colesterol LDL, en adultos que recibieron como complemento a la ración alimentaria gomas alimenticias de maracuyá (*Passiflora edulis*) con maracuyá y gomas de la penca tierna de la tuna (*Ficus opuntia indica*).

1.4. Justificación de la Investigación.

La pandemia Covid- 19, ha repercutido en la conducta alimentaria y estilos de vida de las personas, siendo los más afectados los niños, por el aislamiento social y el consumo obligado de alimentos procesados y sintéticos de baja calidad nutricional, por las limitaciones para conseguir alimentos por su escasez y elevado costo económico,

asimismo, por la poca actividad física, los problemas de sobrepeso y obesidad se han incrementado.

El desarrollo de la investigación se justifica en la necesidad de utilizar los mucílago del maracuyá y las pencas tiernas de la tuna como un alimento complementario a la dieta, por sus propiedades hipoglucemiantes hipocolesterolemicas, que permitan al adulto mayor hipocolesterolemico reducir de manera natural sus niveles de colesterolemia, a fin de reducir la dosis de los medicamentos, principalmente de atorvastatina que requiere en su tratamiento como medida preventiva de los accidentes cardiovasculares.

Los mucílago de maracuyá la tuna y la penca de tuna, proporcionan fibra alimentaria, minerales, los pigmentos y las vitaminas como la “C”, que tienen efectos para prevenir el estrés oxidativo y disminuir los niveles de colesterol, lípidos y azúcares en la sangre .

Asimismo, la diversificación de productos utilizando como materia prima la tuna y maracuyá va a elevar la demanda en la industria alimentaria lo que va repercutir en mayores beneficios económicos de los agricultores y ventajas en cuanto a la conservación y el transporte.

También permitirá conocer la acción coadyuvante en la terapia nutricional del control de la hipercolesterolemia, diabetes tipo 2 y dislipidemias con la finalidad de reducir las dosis de la atorvastatina cálcica, que es un medicamento muy utilizado para reducir el exceso de triglicéridos y colesterol a nivel sanguíneo, y reducir los efectos secundarios de este medicamento en las personas que lo consumen.

1.5. Delimitaciones del Estudio.

a) Delimitación Espacial:

El estudio se realizó en adultos con colesterol total moderadamente elevados y que se encuentran con tratamiento ambulatorio medicamentoso con 20 mg de atorvastatina cálcica por día, a quienes se les orientó mediante charlas nutricionales de motivación del consumo diario de gomas alimenticias de maracuyá y gomas de penca tierna de la tuna y sus efectos beneficiosos para ayudar a disminuir la concentración del colesterol altos de tuna sobre los niveles de colesterol total y colesterol LDL.

CAPÍTULO II:

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Internacionales

Quishpi (2021), realizó en el Ecuador una investigación bibliográfica sobre la utilización del nopal en la industria alimentaria para la elaboración de alimentos funcionales, en forma de harina como una alternativa para prevenir el sobrepeso y la obesidad, la hipercolesterolemia y la hiperglicemia tipo 2, aprovechando las propiedades funcionales de la fibra alimentaria cuyo contenido es 46,72%, y de antioxidantes naturales principalmente de compuestos fenólicos y flavonoides. Debido a estas propiedades funcionales la tuna es un recurso potencial para la industria de alimentos y su aplicación en la elaboración de productos lácteos, cárnicos, jugos y néctares entre otros productos que tienen una elevada aceptación por los consumidores.

Alpala (2016), realizó en Ecuador una investigación para obtener harina de tuna y su aplicación en la industria repostería con una metodología exploratoria, utilizando dos mezclas de harina de tuna con harina de trigo, galletas y alfajores sustituyendo el 10% de harina de trigo por harina de tuna y otro producto con la sustitución con el 20%. El secado para obtener la harina de tuna fue 100°C por 4 horas y posterior molienda y homogenizado

con tamices, luego de elaborado los productos fueron evaluados su aporte de nutrientes mediante análisis químico proximal y la aceptación mediante la escala hedónica. Se determinó que los productos preferidos tanto en las galletas y los alfajores fueron los preparados con el 20% de sustitución con harina de tuna. En cuanto a su valor nutricional presentaron aproximadamente 12% de proteínas, 15% de grasas, 47% de humedad y 17% de cenizas. Concluyó que los galletas y alfajores elaborados con el 20% de harina de tuna tuvieron buen valor nutricional y buena aceptabilidad.

Cevallos (2016), elaboró mermelada de mora de castilla con adición de pulpa de penca de la tuna y determinó sus características físico químicas. Formuló cuatro (04) productos utilizando proporciones de mezcla de pulpas obtenidas de la mora y la penca de la tuna, siendo las siguientes: Control T1, (mora), el T2 (48 % mora y 2 % nopal), el T3 (45 % mora y 5 % nopal), y el T4 (42 % mora y 2 % nopal), no fue necesario la adición de gelificante y fueron evaluados los atributos sensoriales de color, olor y sabor mediante prueba de preferencia por ordenamiento. Los resultados mostraron que el producto elaborado con 43% de pulpa de mora y 2% de nopal fue el mejor en relación al tratamiento térmico, se observó que cuanto menor es la proporción de pulpa de mora utilizada en la formulación para un mismo porcentaje de penca de tuna, el tratamiento térmico se redujo en 4 minutos comparado con el control, lo que permite obtener mayor rendimiento y menor pérdida del color, sin embargo, el producto preferido por el sabor fue el preparado con 45% de mora y 5% de penca de tuna. Concluyó que la adición de penca de tuna en mermelada de mora de castilla mejoró el tiempo de concentración de la mermelada e influyó en la aceptabilidad.

Jiménez (2014), obtuvieron dos tipos de mucílagos de cáscaras de tunas no escaldadas y escaldadas, para la sustitución de otros hidrocoloides en la industria de alimentos. Se aplicaron dos métodos de extracción de mucílagos a partir de cáscaras de tunas con y sin tratamiento térmico. El mucílago de la tuna que fueron escaldadas presentaron mayor humedad por lo que la proporción de proteínas, grasas y carbohidratos fue menor que las cáscaras de la tuna no escaldadas. El color del mucílago fue de una tonalidad verde amarillenta y en cuanto a los parámetros físicos presentaron baja actividad de agua (0,45) y pH cercano a la neutralidad. Concluyó que la utilización del mucílago de

la cáscara de la tuna permitió el mejor aprovechamiento de los residuos industriales lo que produce mayores utilidades económicas.

Guevara, Ornelas, Rosales, Soria, Paz & Pimentel, (2011), utilizaron harina de tuna en la elaboración de tortillas y barras y evaluaron los efectos sobre los niveles de colesterol, triglicéridos y glicemia. Las tortillas presentaron 17% de compuestos polifenólicos y en las barras fue de 14%, cuya ingesta en pacientes voluntarios mostró reducción de los niveles de colesterol LDL, triglicéridos y glucosa en sangre. Concluyó que el consumo de harina de tuna ya sea en forma de tortillas o barras puede ayudar a potenciar el sistema inmunológico y prevenir el riesgo de la hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia e hiperglucemia.

2.1.2. Nacionales

Polanco (2013), realizó una investigación en Arequipa, sobre elaboración de productos de bajo contenido energético, rico en fibra dietética aprovechando la elevada demanda de alimentos nutritivos y saludables. Preparó harina de tuna a 70°C y determinó sus características reológicas, para luego ser utilizada en cantidades de 5%, 10% y 15% y temperaturas de 10°C, 20°C y 50°C en la preparación de flan. La harina de tuna obtenida presentó un alto contenido de fibra dietética (47,65%), carbohidratos (16,68%) y proteínas (12,36%). Los resultados mostraron que a mayor concentración de harina de tuna en la mezcla y a menor temperatura aumenta la viscosidad. Respecto al valor nutritivo del flan con el 5% de harina de tuna fue el mejor, aportó 27% de proteínas, 44% de carbohidratos, 2% de grasas y 8% de fibra. Concluyó que el flan con 5% de harina de tuna contiene mayor contenido de proteínas y fibra que el flan comercial.

Otoya (2017, p.55), elaboró muffins sustituyendo harina de trigo por harina de penca de tuna en cuatro (03) premezclas cuya proporción de harina de penca de tuna se varió del 19 % al 58% y fueron comparadas con un producto testigo, a fin de evaluar las características reológicas, contenido de fibra dietética principalmente y el grado de aceptación del muffin elaborado. Se demostró que el producto preferido fue el preparado con 39% de harina de penca de tuna, con un contenido de 3,75g% de fibra y un grado de aceptación con la calificación de "Me gusta mucho".

Guzmán y Chávez (2007), realizaron prueba de degustación de los productos a base de cladodio de la tuna como encurtido de tuna, saltado de tuna y cebiche de tuna. El 50% de la población lo calificó de "bueno", un 20% como excelente, un 20% de satisfactorio y sólo un 10% como regular. En general la aceptación fue del 90%, asimismo, los cladodios de tuna de un mes de edad es más rico en vitamina C, carbohidratos y proteínas que los de un año.

Lozano (2019), realizó una investigación en Trujillo sobre elaboración de un pastel enriquecido en base al nopal y quinua y evaluar su valor nutritivo, mediante métodos analíticos de la AOAC, criterios microbiológicos según la ICMSF y prueba de aceptabilidad con una metodología experimental con una muestra de 67 personas. Los resultados determinaron que la adición de la harina de tuna y quinua en el pastel mejoraron el contenido de fibra dietética y proteínas, mientras que el contenido de carbohidratos y grasa disminuyeron. El pastel de mayor preferencia fue el elaborado con 10% de harina de tuna y quinua, fue de buena calidad cuyos criterios microbiológicos fueron conforme a las

normas para productos de panificación, asimismo presentó una buena calificación sensorial en el color, olor, sabor y textura muy cercana al valor máximo de muy buena.

2.2. Bases teóricas

2.2.1 Maracuyá (*Passiflora edulis flavicarpa*)

Clasificación Taxonomica

División : Espermatofita

Clase : Dicotiledonea

Orden : Periales

Familia : Passifloraceae

Género : Passiflora

Especie : Edulis

Variedad : Flavicarpa

Morfología

El fruto maracuyá, es una especie que se desarrolla en climas tropicales, originaria de Brasil (Ministerio de Agricultura y Ganadería. 2020), , se caracteriza por su agradable sabor y aroma y es consumida a nivel mundial. Su pulpa es muy apreciada tanto en el mercado nacional como internacional para la elaboración de diversos productos como jugos, jaleas, helados, pasteles, refrescos y productos en polvo, no solamente por su valor nutritivo sino también por sus propiedades benéficas para la salud.

Es una planta leñosa y trepadora de gran tamaño, su fruto es una baya de corteza que cuando esta madura es de color amarillo y su pulpa muy aromática de color amarillo a naranja de textura mucilaginosa rica en sustancias pectinoides y fibra soluble, con

abundantes semillas que contienen aceites esenciales. Contiene un elevado contenido de vitamina C y compuestos fenólicos que le dan un elevado potencial antioxidante. También es rica en glicósidos y compuestos bioactivos (Galindo, 2000:24).

Propiedades Nutritivas

En la tabla 01, se muestra el valor nutritivo del zumo de maracuyá

Tabla 01

Valor nutritivo de 0.01 kg de jugo de maracuyá amarillo.

Componente	Cantidad
Valor energético	78 calorías
Humedad	85,0 %
Proteínas	0,8 %
Grasas	0,6 g
Hidratos de carbono	2,4 g
Fibra	0,2 g
Calcio	5,0 mg
Hierro	0,3 mg
Fósforo	18,0 mg
Vitamina A activa	684 mg
Niacina	2.24 mg
Ácido ascórbico	20 mg

Fuente: Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal. 2012

Usos en la Industria Alimentaria:

La mejor utilización del fruto es en forma de jugo, ya que éste posee un agradable sabor agridulce y aromático, lo que lo hace apto para su industrialización, ya sea como concentrado, néctar, jaleas y otros usos. Salazar y Torres (1977:12), citado por Díaz, et al., su atractivo color amarillo – anaranjado, su acidez y aroma característicos hacen de esta fruta una especie de gran atractivo para las zonas con microclimas tropicales y sub-

tropicales como existen en algunas regiones de Chile (Osorio, 1981:27, citado por Díaz, et al. (2006).

La pulpa de maracuyá es muy apreciada por su elevado contenido de jugo muy aromático que representa el 40% de la pulpa y que realza el sabor, color y aroma de los productos procesados por su elevado contenido de pigmentos carotenoides, esteres aromáticos y aceites esenciales como el hexil y etil butirato, etilcaproato que se encuentran en mayor proporción.

El maracuyá ,se consume como fruta fresca, o en jugo. Se utiliza para preparar refrescos, néctares, mermeladas, helados, pudines, conservas, yogurts, , licores, helados, pudines, enlatados y pasteles etc (Costa, 2005:205).

El maracuyá se cultiva para aprovechar el jugo del fruto, el cual puede ser consumido directamente en refrescos, o ser industrializado para la elaboración de cremas alimenticias, dulces cristalizados, helados, licores, dulces, néctares, jaleas, refrescos , concentrados y pectina. La pectina hace que se emplee en la industria de la confitería para darle consistencia a jaleas y gelatinas.

2.2.2 Tuna (*Opuntia ficus indica*).

2.2.2.1. Nombre científico: *Opuntia ficus – indica* (L.) Miller.

Familia: Cactaceae.

Llamado también nopal presenta una apariencia característica en forma de rosetas formados por pencas de cubierta gruesa de color verde que contienen en su interior gran cantidad de agua y sustancias mucilaginosas constituidas por azúcares muy ramificados de unidades de ácido α -D-galaturónico y β -L-ramnosa y galactosa que están unidas a L-arabinosa y D-xilosa como constituyentes (Rodríguez, et al, 2007).

El fruto es de textura carnosa y gelatinosa de variados colores cuando está madura (verde, amarilla, roja) de sabor dulce, bastante aromático aroma exótico, cuya cáscara presenta espinillas, carnosa, de forma ovoide esférica, sus dimensiones y coloración varían según la especie. El estado de madurez de los frutos se manifiesta por la coloración característica de la pulpa, cuyas principales tonalidades cuando están maduras son verde, amarillo, roja que dependen del contenido de pigmentos carotenoides según la especie.

2.2.1. Usos:

En el Perú, los frutos de la tuna tienen una elevada demanda por su pulpa, tanto en su consumo en forma fresca como en productos procesados que se distribuyen en el mercado nacional y para exportación. Las pencas de la tuna también son aprovechadas por el agricultor andino como pienso para la alimentación del ganado y cuando están tiernas lo consumen en la preparación de ensaladas.

2.3. Definición conceptual de términos.

Hipercolesterolemia:

Es la alteración de los niveles normales de colesterol en la sangre a causa de una alimentación con elevado contenido de grasas saturadas. Se considera como valor normal

valores menores de 200 mg/dL. Es un factor de riesgo del desarrollo de enfermedad cardiovascular y pérdida de la elasticidad de los vasos sanguíneos.

Tuna:

Es una fruta andina con elevado contenido de mucílagos, pigmentos y antioxidantes. De la pulpa se extraen colorantes naturales y gomas vegetales que tienen aplicación industrial y medicinal. Se utiliza como laxante y corrector digestivo por su contenido de fibra soluble e insoluble, también en dietas para bajar de peso y el control de la alteración de los niveles de colesterol LDL, triglicéridos y glucosa en sangre.

Gomas:

Son productos elaborados con sustancias mucilaginosas e hidrocoloides extraídos de algunos vegetales. En el mercado se comercializan como gomitas y pueden ser enriquecidas con vitaminas, minerales y ácidos grasos omegas. En el mercado se encuentran gomitas elaboradas con aceite de sacha inchi (ricos en omega-3), con cushuro (fibra soluble), arándanos (rico en antocianinas) entre otros.

Mucílago

El mucílago de la tuna es un polímero complejo formado por carbohidratos de L-arabinosa, D-galactosa, L-rhamnosa, D-xylosa y ácido galacturónico (Medina-Torres et al., 2003), similar a las sustancias pectinoides (Miretzky et al., 2008). Es un hidrocoloide con propiedades emulsificantes, estabilizadores y espesantes (Goycolea, et al. 2001)

2.4. Formulación de hipótesis central

2.4.1. Hipótesis General

H₁: Las gomas alimenticias elaboradas con maracuyá (*Passiflora edulis*) y goma de penca de tuna (*Ficus opuntia indica*) tiene buena aceptación y propiedades para reducir la hipercolesterolemia LDL en el aislamiento social-Pandemia Covid-19.

2.4.2. Hipótesis Secundarias

H₂: El consumo de gomas alimenticias elaboradas con maracuyá (*Passiflora edulis*) y goma de penca de tuna (*Ficus opuntia indica*), en la ración alimentaria disminuyen los niveles de la hipercolesterolemia LDL.

CAPÍTULO III:

METODOLOGÍA

3.1. Localización geográfica:

Distrito de Huacho, Provincia de Huaura. Región Lima- Provincias.

3.2. Área de estudio:

Tecnología de los Alimentos

3.3. Tipo de Investigación:

Descriptiva analítica.

3.4. Nivel de Investigación:

Aplicada.

3.5. MATERIALES.

3.5.1. Materia Prima:

- Maracuyá (*Passiflora edulis*)
- Tuna (*Ficus opuntia indica*)
- Penca tierna de tuna.

3.5.2. Insumos:

- Grenetina.
- Agar.

- Alginato
- Ácido cítrico.
- Sucralosa- stevia
- Jarabe de maíz

3.6. Variables y Operacionalización de Variables.

En la tabla, se indican las variables.

- **Variables:**

Variable independiente:

X_1 = Contenido de pulpa de maracuyá, penca de tuna y zumo de tuna en las gomas alimenticias.

Variable dependiente:

Y_1 = Aporte de fibra alimentaria y compuestos fenólicos en las gomas alimenticias.

Y_2 = Disminución de la hipercolesterolemia LDL .

Variable Interviniente:

Aceptabilidad en adultos.

Tabla 01.

Operacionalización de variables

VARIABLE	Def. Concept.	DIMENSION	INDICADOR	ESCALA	VALORES
Gomas alimenticias con maracuyá (<i>Passiflora edulis</i>) y penca de tuna (<i>Ficus opuntia indica</i>)	Producto elaborado con pulpa de maracuyá, zumo y penca de la tuna, grenetina, agar, alginato, jarabe de maíz y ácido cítrico	- Formulación	- Tres niveles de mezcla	De razón	Kg .
Aceptabilidad	Sensación percibida a través del sentido del gusto, localizado principalmente en la lengua y cavidad bucal.	Evaluación sensorial de atributos	-Gomosidad, consistencia, sabor	Ordinal 5 valores	Nº, %;
Aporte nutricional	Potencial nutritivo o la cantidad de nutrientes que el alimento aporta al organismo.	- Contenido de nutrientes	-Fibra dietaría -Grasa - Carbohidratos - Polifenoles. -Cenizas	De razón De razón De razón De razón De razón	% , S. % , S. % , S. % , S. % , S.
Colesterolemia LDL		Dosaje de colesterol total y colesterol-LDL	Colesterol total <200 mg/dL Colesterol LDL < 100 mg/dL	De razón De De razón	% S % , S.

Tamayo J. Estrategias para diseñar y desarrollar Proyectos de Investigación en Ciencias de la Salud. 2002 9)

Nº = Niños del estudio, % = Porcentaje ; S = Desviación standar muestral

*VRD= valor de requerimiento diario.

3.7. Diseño metodológico.

Pruebas preliminares en la elaboración del producto

Esta etapa se desarrolló con el fin de establecer algunos parámetros en la elaboración y adecuación de los ingredientes, así como la formulación del producto final.

Proceso de Elaboración de las gomas alimenticias.

Para la elaboración de las gomas alimenticias se utilizaron la pulpa de maracuyá, zumo y penca de tuna e ingredientes según normas de Confitería- caramelos blandos N° 2019-06-28-INACAL/DN (INDECOPI, 2019).

Proceso de Elaboración.

Recepción de materia prima:

Los ingredientes que se utilizaron en la elaboración de las gomas alimenticias fueron de calidad certificada, en buen estado higiénico sanitario siguiendo procedimientos y métodos preestablecidos conforme a las normas de las buenas prácticas de manufactura

Lavado y Pesado:

Lavado con solución clorada conteniendo 20 ppm de cloro como hipoclorito de sodio. Se pesó para evaluar la cantidad de producto obtenido. Se pesaron los ingredientes complementarios (gernetina, agar, alginato, ácido cítrico, jarabe de maíz, sucralosa), necesarios para elaborar las gomas.

Acondicionado:

La extracción de la goma de la penca de tuna se realizó manualmente empleando cuchillos de acero inoxidable mientras que la pulpa y zumo de la tuna y maracuyá se obtuvo con un licuo extractor.

Formulado:

La mezcla se adaptó de la preparación de gomitas comerciales.

Tabla 03.

Composición base de gomas alimenticias

Aditivos	Gomas alimenticias (g/%)
Grenetina	6,00
Agar	2,50
Alginato	2,00
Ácido cítrico	1,00
Jarabe de maíz	25,00
Sucralosa- stevia	5,00
Agua	20,00
Total	61,50

Tabla 04.

Porcentaje de ingredientes por cada 100g de composición base

Gomas alimenticias	Tuna (g%)			Maracuyá (g%)	
	Penca	Pulpa	Zumo	Pulpa	Zumo
TMM	40,00		---	60,00	--
TMPM	30,00	20,00	---	50,00	---
TMZM	30,00	---	20,00	-	50,00

TMM= Penca de tuna y maracuyá

TMPM = Penca y pulpa de tuna con pulpa de maracuyá

TMZM = Penca y zumo de tuna con zumo de maracuyá

Tratamientos

Los tratamientos para la elaboración de gomas resultan de la combinación de tres niveles de reemplazo: Goma de penca tierna de tuna y maracuyá (TMM), goma de penca tierna y pulpa de tuna con pulpa de maracuyá (TMPM) y goma de penca tierna de tuna y zumo de tuna con zumo de maracuyá (TMZM).

Cocción:

La goma de la penca de tuna, pulpa y zumo de tuna y maracuyá utilizados según formulación fueron colocados en la olla de vapor. Una vez que la mezcla alcanzó una temperatura inicial de 85°C, se mantuvo por un tiempo de 5 minutos, y luego se añadió los aditivos según composición base de gomas alimenticias.

Estabilizado:

La mezcla que se encuentra a una temperatura de 85°C (en el punto final del proceso) se le añadió el ácido cítrico, agar, alginato y edulcorantes (jarabe de maíz y sucralosa), obteniendo gomas alimenticias de buena presentación y buena estabilidad química.

Moldeado:

Se colocó la mezcla caliente a una temperatura de 85°C en los moldes plásticos de diferentes figuras.

Refrigerado y desmoldeado:

Una vez enfriada y gelificada la mezcla durante 24 horas a temperatura de refrigeración, se retiró las gomas de los moldes, para darles una mejor presentación se las recubrió con stevia micropulverizada.

Embolsado:

Una vez retirado el producto de los moldes se procedió a embolsarlos en fundas de celofán y a su vez en recipientes plásticos.

Sellado:

Se realizó manualmente utilizando una selladora eléctrica.

Rotulado:

Etiquetado nutricional del producto donde se mencionan los ingredientes es naturales, fecha de elaboración y tiempo límite que el producto podrá ser consumido.

Almacenado:

El producto fue almacenado durante 30 días a temperatura ambiente ($22 \pm 2^\circ\text{C}$).

Gomas alimenticias con maracuyá y penca de tuna. Lugar: Univ. Nacional José F. Sánchez Carrión Inicia: Recepcionado Termina: Almacenado	Símbolos	Operaciones	N°
		Operación	05
		Operación e Inspección	05
		Transporte	02
		Espera	04
		Almacenado	02

OPERACIONES	SÍMBOLOS					OBSERVACIONES
						
Recepción de materia prima						Insumos de calidad certificada
Lavado y Pesado						Sol. clorada 20ppm. Calibrado
Acondicionado						Goma de penca de tuna, pulpa y zumo de maracuyá y tuna
Formulado						Fórmula base para gomas.
Cocción						T°: 85 °C.
Estabilizado						Grenetina, agar, alginato, ácido cítrico
Moldeado						Formato
Refrigerado y desmoldeado						T°=5°C x 24 horas
Embolsado						Papel laminado recubierta plástico.
Sellado						Sellado al vacío
Rotulado						Fecha Producción y Vencimiento
Almacenado						30 días a T° ambiente

Figura1: Flujo técnico de proceso de elaboración de gomas alimenticias con maracuyá y penca de tuna

Análisis físico, químico proximal, microbiológico y sensorial de las gomas alimenticias con maracuyá y penca de tuna.

Se realizaron según NTP 203.001 (1983) ; 203.002 (1983); CODEX STAN (1986) y A.O.A.C.(2004).

Caracteres organolépticos:

Método sensorial. AOAC.

Determinación de humedad:

Método AOAC.

Determinación del pH:

Método AOAC.

Análisis químico proximal.

Determinación de proteínas totales:

Método Kjeldahl. AOAC.

Determinación de extracto étereo:

Método Soxhlet. AOAC.

Determinación de carbohidratos:

Método Nifext. AOAC.

Determinación de cenizas:

Método AOAC.

Determinación de fibra alimentaria:

Método Químico –Enzimático .AOAC.

Determinación de Compuestos fenólicos totales:

Método espectrofotométrico . AOAC.

Análisis microbiológico.

Recuento de aerobios mesófilos viables:

Método Norteamericano SPC (ICMSF 2006).

Recuento de mohos:

Método Howard (ICMSF 2006).

Diseño estadístico para la constrastación de las hipótesis:

Comparación de medias: Análisis de Varianzas

Hipótesis nula (Ho)

Ho= No existe diferencias significativas en la gomosidad, consistencia y sabor de las gomas alimenticias elaboradas con maracuyá, tuna y penca tierna de tuna.

Hipótesis alterna (Ha)

Ha= Si, existe diferencias significativas en la gomosidad, consistencia y sabor de las gomas alimenticias elaboradas con maracuyá, tuna y penca de tuna.

Interpretación:

$F_c < F_t$ Se acepta H_0

$F_c > F_t$ Se rechaza H_0

Se acepta H_a

Los panelistas en la evaluación sensorial estuvo conformado por 18 adultos mayores de género masculino y femenino, captados en el distrito de Huaura, quienes después de degustar el producto y opinar con respecto a la gomosidad, consistencia y sabor del producto, seleccionaron al producto preferido sobre los demás. El formato de calificación fue el siguiente:

1= No le agrada

4= Le agrada regular

2= No le agrada regular

5= Le agrada mucho

3= Ni le agrada, ni desagrada

Prueba de Waller- Duncan

H_0 = Las gomas alimenticias elaboradas con tres niveles de maracuyá y penca de tuna (TMM, TPM y TMZM), son igualmente aceptados por su gomosidad, consistencia y sabor.

Hipótesis alterna (Ha)

Ha= Una de las gomas alimenticias elaboradas con tres niveles de maracuyá y penca de tuna (TMM, TMPM y TMZM), es la preferida.

Interpretación:

$F_c < F_t$ Se acepta H_0

$F_c > F_t$ Se rechaza H_0

Se acepta H_a

Análisis estadístico del control del colesterol total y colesterol LDL.

Prueba de rangos con signos de Wilcoxon para dos muestras relacionadas

H_0 = No existen diferencias significativas en la disminución del colesterol total y colesterol LDL del adulto mayor, antes y después de la ingesta como colación, de gomas alimenticias elaboradas con maracuyá y penca de tuna.

H_a = Si existen diferencias significativas en la disminución del colesterol total y colesterol LDL del adulto mayor, antes y después de la ingesta como colación, de gomas alimenticias elaboradas con maracuyá y penca de tuna.

Prueba t de student para muestras relacionadas

H_0 = No existen diferencias significativas en los promedios de colesterol total y colesterol LDL, del adulto mayor, antes y después de la ingesta como colación, de gomas alimenticias elaboradas con maracuyá y goma de penca tierna de tuna.

Ha= Si existen diferencias significativas en los promedios de colesterol total y colesterol LDL del adulto mayor, antes y después de la ingesta como colación, de gomas alimenticias elaboradas con maracuyá y goma de penca tierna de tuna.

Interpretación:

$F_c < F_t$ Se acepta H_0

$F_c > F_t$ Se rechaza H_0

Se acepta H_a

CAPÍTULO IV:

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1 Pruebas experimentales de la elaboración de gomas alimenticias con maracuyá (*Passiflora edulis*) y penca de tuna (*Ficus opuntia indica*) y su evaluación sensorial.

En las tablas 05, 06, 07 y figuras 2, 3 y 4, se indican los atributos sensoriales de gomosidad, consistencia y sabor de las gomas alimenticias elaboradas con tres niveles de goma de penca tierna de tuna y pulpa de maracuyá (TMM), goma de penca tierna y pulpa del fruto tuna (TMPM), y goma de penca de tuna con zumos de maracuyá y tuna

Tabla 05.

Calificación nominal de la gomosidad de las gomas alimenticias “TMM”, “TMPM” y “TMZM”.

Atributo	Calificación	Referencia	Gomas		
			TMM	TMPM	TMZM
Gomosidad	Le agrada regular	Recuento	6	6	3
		% dentro de gomas	33,3%	33,3%	16,7%
	Le agrada mucho	Recuento	12	12	15
		% dentro de gomas	66,7%	66,7%	83,3%
Total		Recuento	18	18	18
		% dentro de gomas	100,0%	100,0%	100,0%

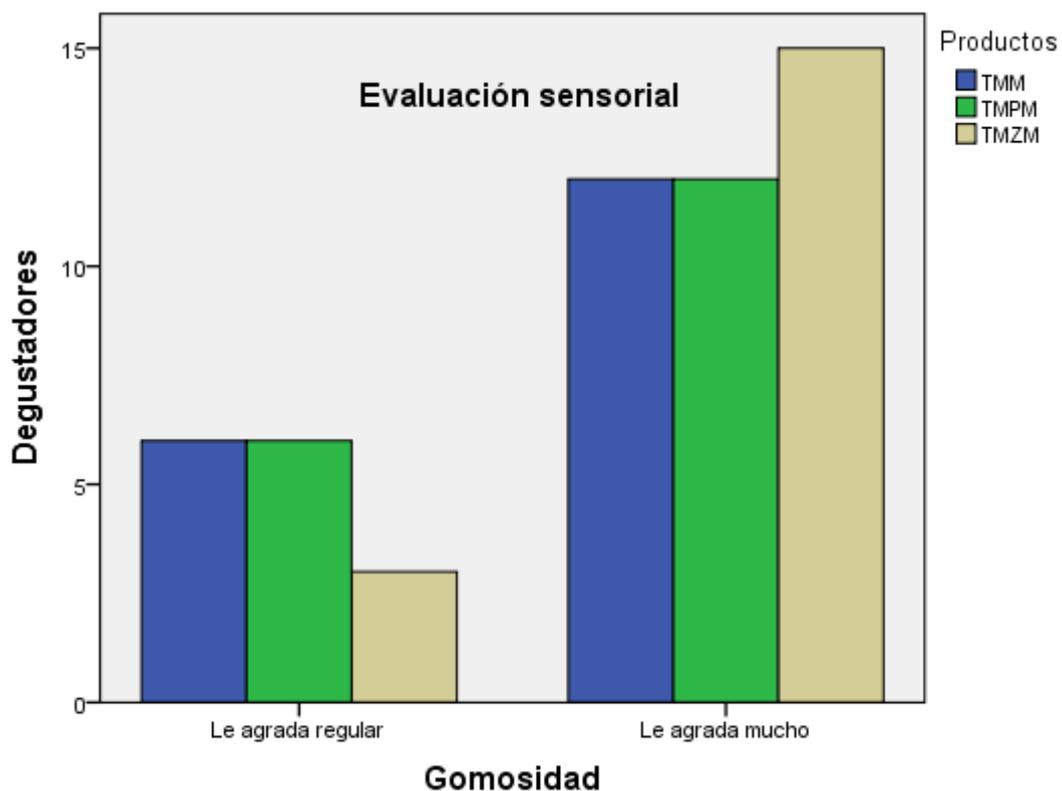


Figura 2: Histograma de calificación nominal de gomosidad de gomas alimenticias

Tabla 06.

Calificación nominal de la consistencia de las gomas alimenticias “TMM”, “TPM” y “TMZM”.

Atributo	Calificación	Referencia	Gomas		
			TMM	TPM	TMZM
Consistencia	Le agrada regular	Recuento	12	6	3
		% dentro de gomas	66,7%	33,3%	16,7%
	Le agrada mucho	Recuento	6	12	15
		% dentro de gomas	33,3%	66,7%	83,3%
Total		Recuento	18	18	18
		% dentro de gomas	100,0%	100,0%	100,0%

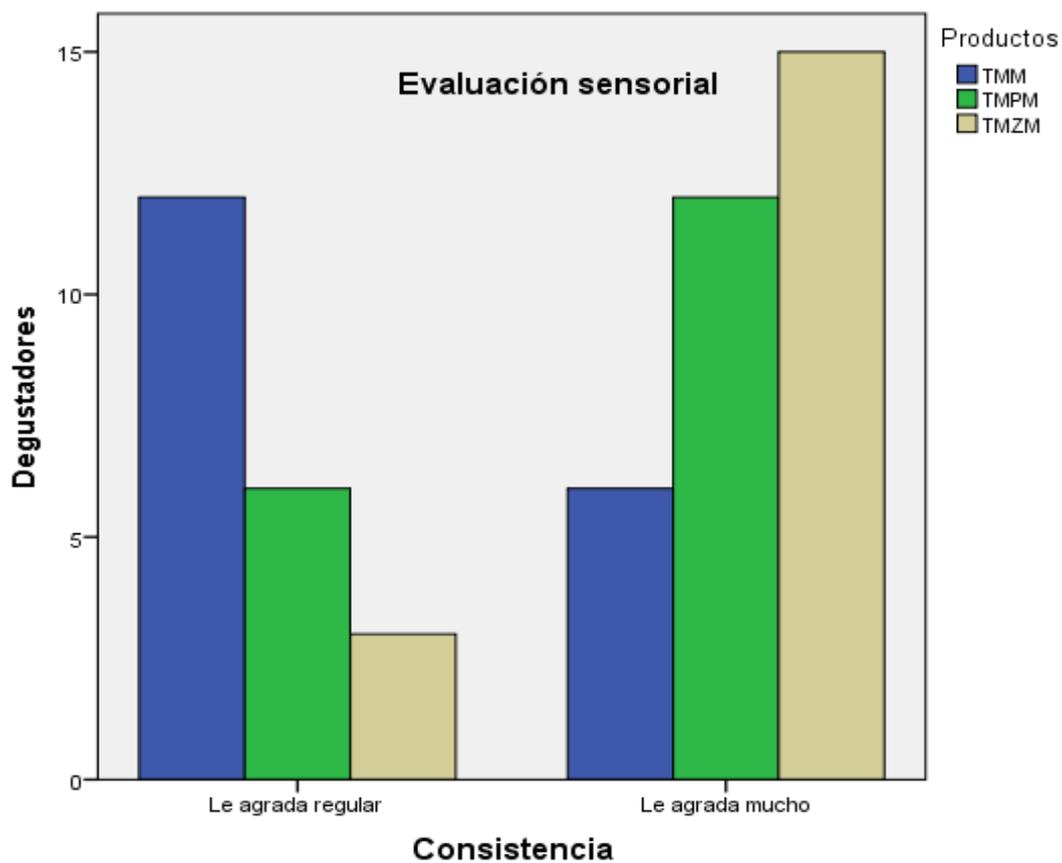


Figura 3: Histograma de calificación nominal de consistencia de gomas alimenticias

Tabla 07.

Calificación nominal del sabor de las gomas alimenticias “TMM”, “TPM” y “TMZM”.

Atributo	Calificación	Referencia	Gomas		
			TMM	TPM	TMZM
Sabor	No le agrada regular	Recuento	3	0	0
		% dentro de gomas	16,7%	0,0%	0,0%
	No le agrada, ni disgusta	Recuento	8	5	0
		% dentro de gomas	44,4%	27,8%	0,0%
	Le agrada regular	Recuento	7	12	2
		% dentro de gomas	38,9%	66,7%	11,1%
Le agrada mucho	Recuento	0	1	16	
	% dentro de gomas	0,0%	5,6%	88,9%	
Total	Recuento		18	18	18
	% dentro de gomas		100,0%	100,0%	100,0%

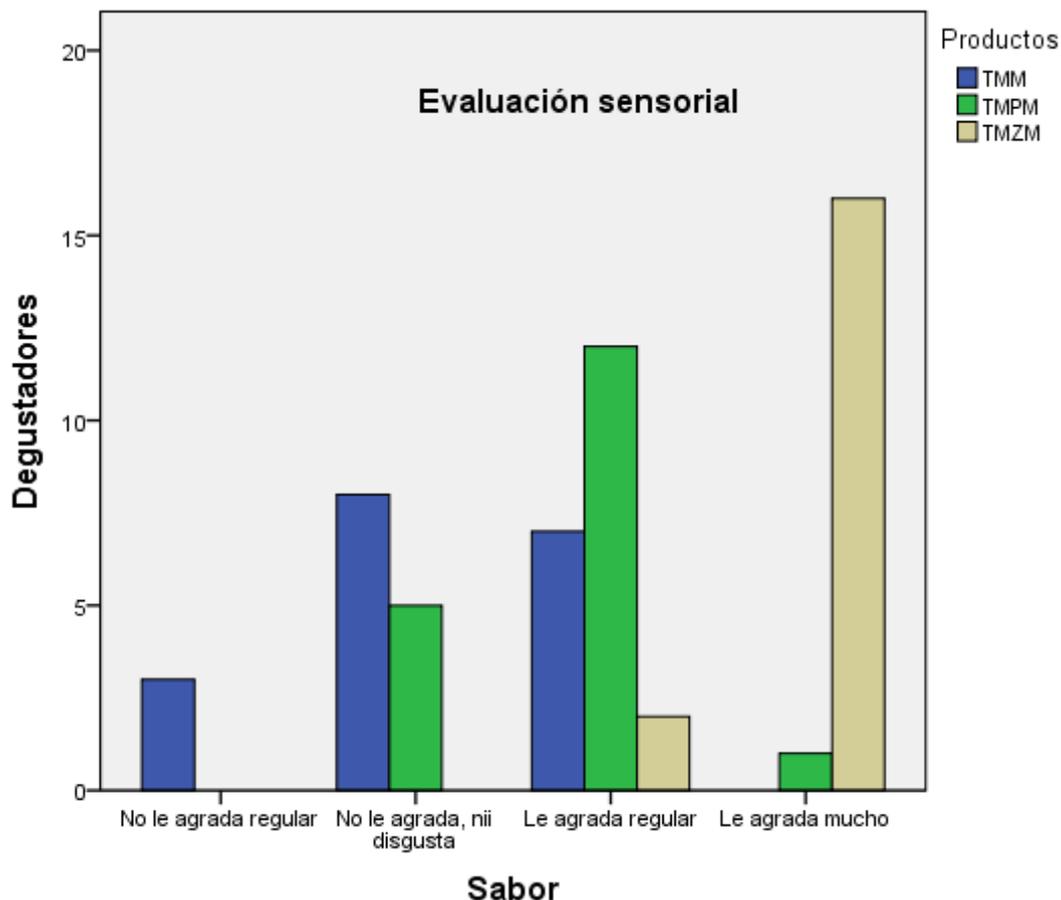


Figura 4: Histograma de calificación nominal de sabor gomas alimenticias

Los resultados muestran que no fue necesario adicionar colorantes, fue suficiente el color natural de los zumos de tuna y maracuyá que la goma extraída de la penca de la tuna utilizada en cantidades porcentuales del 30,0 a 40,0%, que dieron al producto terminado una gomosidad adecuada, cuya consistencia fue estabilizada con el 6% de grenetina, 2,50g% de agar y 2,0% de alginato. Luego de alcanzar la gomosidad y consistencia adecuada se procedió a estabilizar el dulzor, utilizando 25,0% de jarabe de maíz y una mezcla edulcorante de 5,0g% de sucralosa – stevia , cuyos resultados en la evaluación sensorial por el panel que degustaron las gomas alimenticias mostraron que las gomas alimenticias “TMZM”, elaboradas con con 30% de goma extraída de la penca tierna de la tuna, 20,00% de zumo de tuna y 50% de zumo de maracuyá fueron las más

aceptadas en las pruebas sensoriales preliminares. La gomosidad fue similar en todas las formulaciones, con una calificación de 66,7% (TMM y TPM) a 83,3% (TMZM) como “ le agrada mucho“. Con respecto a la consistencia y el sabor las diferencias fueron significativas siendo más acentuada estas diferencias en el sabor de los productos terminados. Las gomas alimenticias menos aceptadas por el sabor fueron las gomas “TMM”, influenciadas porque no se utilizó la pulpa del fruto de la tuna, sin embargo se mejoró la aceptación cuando las gomas extraídas de la penca tierna de la tuna fueron mezcladas con el 20% de zumo de la tuna y 50% del zumo de maracuyá. Se descartó el uso de la pulpa de tuna por ser demasiado fibrosa que afectaba la gomosidad del producto terminado.

4.2 Pruebas de Supuesto de Normalidad y Homogeneidad de Varianzas en la evaluación sensorial de gomas alimenticias con maracuyá (*Passiflora edulis*) y penca de tuna (*Ficus opuntia indica*).

En las tablas 08 y 09 se muestra los resultados de la calificación nominal de los atributos sensoriales de gomosidad, consistencia y sabor elaboradas con goma extraída de la penca tierna de tuna con pulpa de maracuyá (TMM), goma de penca de tuna, pulpa de maracuyá y pulpa del fruto tuna (TPM) y goma de penca de tuna, con mezcla de zumos de maracuyá y tuna (TMZM), y las pruebas de supuesto de normalidad (para verificar si los resultados se ajustan a una distribución normal) y homogeneidad de varianza (para comprobar si tienen o no varianzas iguales).

Prueba de supuesto de normalidad.

Ho = Los valores de la calificación sensorial de la gomosidad, consistencia y sabor de gomas alimenticias elaboradas con tres niveles de mezcla: 40g% de goma

extraída de la penca de la tuna con 60g% de pulpa de maracuyá; 30g% de, goma de penca de tuna con 20g% de pulpa de tuna y 50% de pulpa de maracuyá , y 30g% de goma de penca de tuna con mezcla de 20% de zumo del fruto tuna y 50% de zumo de maracuyá, se ajustan a la distribución normal.

Ha = Los valores de la calificación sensorial de la gomosidad, consistencia y sabor de gomas alimenticias elaboradas con tres niveles de mezcla: 40g% de goma extraída de la penca de la tuna con 60g% de pulpa de maracuyá; 30g% de, goma de penca de tuna con 20g% de pulpa de tuna y 50% de pulpa de maracuyá , y 30g% de goma de penca de tuna con mezcla de 20% de zumo del fruto tuna y 50% de zumo de maracuyá, no se ajustan a la distribución normal.

Tabla 08.

Prueba de Supuesto de Normalidad de la calificación nominal de atributos de la goma alimenticia con maracuyá y penca de tuna

	Productos	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Gomosidad	TMM	,421	18	,000	,601	18	,000
	TMPM	,421	18	,000	,601	18	,000
	TMZM	,501	18	,000	,457	18	,000
Consistencia	TMM	,421	18	,000	,601	18	,000
	TMPM	,421	18	,000	,601	18	,000
	TMZM	,501	18	,000	,457	18	,000
Sabor	TMM	,245	18	,006	,802	18	,002
	TMPM	,380	18	,000	,720	18	,000
	TMZM	,523	18	,000	,373	18	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Los valores de la calificación sensorial de la gomosidad, consistencia y sabor de las gomas alimenticias: “TMM”, “TMPM” y “TMZM”, elaboradas no se siguen una distribución normal ($p < 0,05$). Se acepta la hipótesis alterna.

Contrastación de hipótesis de homogeneidad de varianzas

Ho: Los valores de la calificación sensorial de la gomosidad, consistencia y sabor de gomas alimenticias elaboradas con tres niveles de mezcla: 40g% de goma extraída de la penca de la tuna con 60g% de pulpa de maracuyá; 30g% de, goma de penca de tuna con 20g% de pulpa de tuna y 50% de pulpa de maracuyá , y 30g% de goma de penca de tuna con mezcla de 20% de zumo del fruto tuna y 50% de zumo de maracuyá, tienen varianzas iguales.

Ha: Los valores de la calificación sensorial de la gomosidad, consistencia y sabor de gomas alimenticias elaboradas con tres niveles de mezcla: 40g% de goma extraída de la penca de la tuna con 60g% de pulpa de maracuyá; 30g% de, goma de penca de tuna con 20g% de pulpa de tuna y 50% de pulpa de maracuyá, y 30g% de goma de penca de tuna con mezcla de 20% de zumo del fruto tuna y 50% de zumo de maracuyá, tienen varianzas desiguales.

Tabla 09.

Prueba de Homogeneidad de Varianzas de la calificación nominal de atributos de la goma alimenticia con maracuyá y penca de tuna

Atributo	Referencia	Est. de Levene	g1	g2	Sig.
Gomosidad	Se basa en la media	4,250	2	51	,020
Consistencia	Se basa en la media	4,250	2	51	,020
Sabor	Se basa en la media	7,175	2	51	,002

Los valores de la calificación sensorial de la gomosidad, consistencia y sabor de las gomas alimenticias: “TMM”, “TPPM” y “TMZM”, elaboradas, tienen varianzas desiguales ($p < 0,05$). Se acepta la hipótesis alterna.

4.3 Pruebas estadísticas para evaluar diferencias significativas en la evaluación sensorial de las gomas alimenticias de con maracuyá (*Passiflora edulis*) y penca de tuna (*Ficus opuntia indica*).

En la tabla 14, se muestra las diferencias significativas de la aceptación sensorial de la gomosidad, consistencia y sabor de las gomas alimenticias elaboradas con tres niveles de maracuyá y penca de tuna: TMM (Pulpa de maracuyá con goma de la penca tierna de tuna), TPPM (Pulpa de maracuyá con pulpa de tuna y goma de la penca tierna) y TMZM (Goma de la penca tierna de tuna con zumo de maracuyá y tuna), evaluados mediante análisis de varianza con la escala estructurada tipo Likert de 5 puntas. En la tabla 15, se muestra la prueba de Comparaciones Múltiples de Waller-Duncan, evaluados en los productos “TMZM” preparada con 30% de goma extraída de la penca tierna de la tuna, 20,00% de zumo de tuna y 50% de zumo de maracuyá, que presentó la mejor calificación sensorial en la aceptabilidad, clasificado con la categoría nominal de “le agrada mucho”, mientras que los productos: “TPPM”, preparada con 30% de goma de la penca tierna y 20% de pulpa de tuna con 50% de pulpa de maracuyá) tuvo la clasificación nominal, “le agrada regular”, y las gomas alimenticias TMZM preparadas con 40% de goma de la penca tierna de la tuna y 60% de pulpa de maracuyá, tuvo la menor la clasificación nominal de “no le agrada, no le disgusta” y “le agrada regular”. Los resultados obtenidos fueron graficados en los histogramas de las figuras 2, 3 y 4.

Tabla 10.*Análisis de varianza de gomas alimenticias “TMM”, “TMPM” y “TMZM”*

Atributo	Tratamiento	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Gomosidad	Entre grupos	,333	2	,167	,810	,451
	Dentro de grupos	10,500	51	,206		
	Total	10,833	53			
Consistencia	Entre grupos	2,333	2	1,167	5,667	,006
	Dentro de grupos	10,500	51	,206		
	Total	12,833	53			
Sabor	Entre grupos	25,926	2	12,963	41,319	,000
	Dentro de grupos	16,000	51	,314		
	Total	41,926	53			

El análisis de varianzas muestra que los atributos sensoriales de consistencia y sabor de las gomas alimenticias con maracuyá y penca de tuna, tienen diferente grado de aceptación, siendo la variable sabor con mayor diferencia significativa ($p_{\text{valor}}=0,00$).

Tabla 11.

Prueba de Waller- Duncan^{ab} de las gomas alimenticias “TMM”, “TMPM” y “TMZM”, con diferencias significativas en la consistencia, las gomas alimenticias.

Gomas alimenticias	N°	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
TMM	18	4,33	
TMPM	18		4,67
TMZM	18		4,83

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

^(a) Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 18

^(b) Razón de gravedad de error de tipo 1/tipo 2 = 100

Tabla 12.

Prueba de Waller- Duncan^{ab} de las gomas alimenticias “TMM”, “TMPM” y “TMZM”, con diferencias significativas en el sabor.

Gomas alimenticias	N°	Subconjunto para alfa = 0,05		
		1	2	3
TMM	18	3,22		
TMPM	18		3,78	
TMZM	18			4,89

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

^(a) Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 18

^(b) Razón de gravedad de error de tipo 1/tipo 2 = 100

La prueba de Waller- Duncan muestra que en relación a la consistencia las elaboradas con goma de penca y pulpa de tuna con pulpa de maracuyá (TMPM) y goma de penca de tuna con zumos de tuna y de maracuyá (TMZM), presentan mejor consistencia (4,67 y 4,83, respectivamente), mientras que al evaluar el grado de aceptación por el sabor, las personas que degustaron estos productos, tuvieron mayor preferencia por las gomas alimenticias “TMZM” (4,89).

4.4 Análisis químico proximal de las gomas alimenticias de con maracuyá (*Passiflora edulis*) y penca de tuna (*Ficus opuntia indica*).

La tabla 13, muestra los resultados promedios del análisis químico proximal de la goma alimenticia con maracuyá y penca de tuna que tuvo la mayor aceptación (TMZM).

Tabla 13.

Composición química proximal de la goma alimenticia de mayor aceptación (TMZM).

Constituyentes	Contenido/100g
Humedad (g%)	16,36 ± 0,34
Proteínas (g%)	5,74 ± 0,25 (22,96 Kcal)
Extracto etereo (g%)	0,10 ± 0,03 (0,90Kcal)
Carbohidratos totales (g%)	47,64± 1,28 (190,56 Kcal)
Fibra (g%)	5,21± 0,28 (10,42 Kcak)
Cenizas (g%)	2,85± 0,11
Acidez (g% ac. cítrico)	0,61± 0,05
Compuestos fenólicos totales	198,32 ± 0,98
Valor calórico (kcal)	224,84

Resultados promedios del producto, antes y después del almacenado (30 días)
(*) mg de ácido gálico por 100 g de muestra

La goma alimenticia con maracuyá y penca de tuna, es un tipo de caramelo blando no tradicional, no hay normas específicas para la elaboración y comercialización, sin embargo, es un producto comestible procesado a temperatura moderada y tiempo corto, por lo que mantiene las propiedades de sus constituyentes funcionales (fibra alimentaria, oligosacáridos y compuestos fenólicos).

El producto elaborado es un alimento con valor agregado como una alternativa de sustitución de los caramelos blandos, malvaviscos, marshmallow, esponjitas etc que se comercializan a nivel comercial, se caracteriza por su menor aporte calórico (224,82 Kcal%), que es alrededor del 60% menos de calorías de las gomas comerciales que son elaboradas con alrededor del 100% de azúcares y el 40% en comparación con las preparadas con el 60% de azúcar. Respecto al contenido de proteínas aporta 5,74 ± 0,25g%, que aunque son de bajo valor biológico, supera a las gomas comerciales que no

aportan de 1 a 2% de proteínas de menor valor biológico; también su contenido de fibra alimentaria ($5,21 \pm 0,28\%$) es tres veces mayor y en cuanto a carbohidratos ($47,64 \pm 1,28\%$) su contenido es de oligosacáridos y la mitad de lo que aportan las gomas comerciales.

El contenido de fenoles totales fue de $198,32 \pm 0,98$ mg equivalentes de ácido gálico/100 g de peso fresco; valor superior al contenido de las gomas comerciales que solamente tienen pequeñas cantidades de antioxidantes proporcionados por los colorantes y saborizantes sintéticos añadidos para resaltar el color y sabor de estos tipos de productos.

El producto elaborado por su contenido de fibra y carbohidratos complejos son benéficas para la salud, que pueden sustituir el consumo de las gomitas comerciales que por su elevado contenido de azúcares, colorantes sintéticos y aromatizantes son un potencial riesgo de producir sobrepeso y obesidad y consecuentemente una mayor probabilidad que sufran hiperglicemia (Aranda, Tamayo, Barbosa, Segura, Moguel & Betancur, 2015). Asimismo, la fibra y los antioxidantes naturales le confieren a la goma alimenticia con maracuyá y penca de tuna, propiedades dietéticas para la disminución del sobrepeso, la hipercolesterolemia y la hipertrigliceridemia, lo cual las hace una golosina apta para personas que deben restringir su consumo de azúcares sencillos.

La innovación de las gomas con maracuyá y penca de tuna, reduce el contenido calórico en relación a las gomas comerciales y es una buena alternativa para prevenir la obesidad, pues el placer de degustar lo dulce de un producto es una costumbre en la población adulta e infantil.

4.5 Análisis microbiológico de la goma alimenticia con maracuyá y penca de tuna de mayor aceptación (TMZM).

La tabla 14, muestra los resultados promedios del análisis microbiológico (03 repeticiones), realizados en el producto elaborado según formulación TMZM.

Tabla 14.

Análisis microbiológico de la goma alimenticia de mayor aceptación (TMZM).*

Análisis	Producto fresco	Prod. almacenado
Aerobios mesófilos viables	0	0,6 x 10
Recuento de mohos &	0	5,0%

(*) Análisis a los 30 días de almacenado.

u.f.c. =Unidades formadoras de colonias por gramo.

(&) =Método Howard: Lectura de 100 campos microscópicos. En 5 campos se observó (en el microscopio) mohos y en 95 campos, no se observó mohos.

No se observaron desarrollo significativo de microorganismos aerobios mesófilos viables (6×10^1) y mohos (4%), cumple con los criterios microbiológicos de alimentos y bebidas vigente.

4.6 Acción reductora del apoyo nutricional con gomas alimenticias con maracuyá y penca de tuna sobre los niveles de hipercolesterolemia

Las figuras 5, 6, 7 y 8, muestran los resultados de los niveles de colesterol total t colesterol LDL de personas adultas con hipercolesterolemia, antes de iniciar como apoyo nutricional la ingesta de 80 g de gomas alimenticias con maracuyá y penca de tuna y después de 20 días de aplicación, consumidas como intermedios entre las comidas principales.

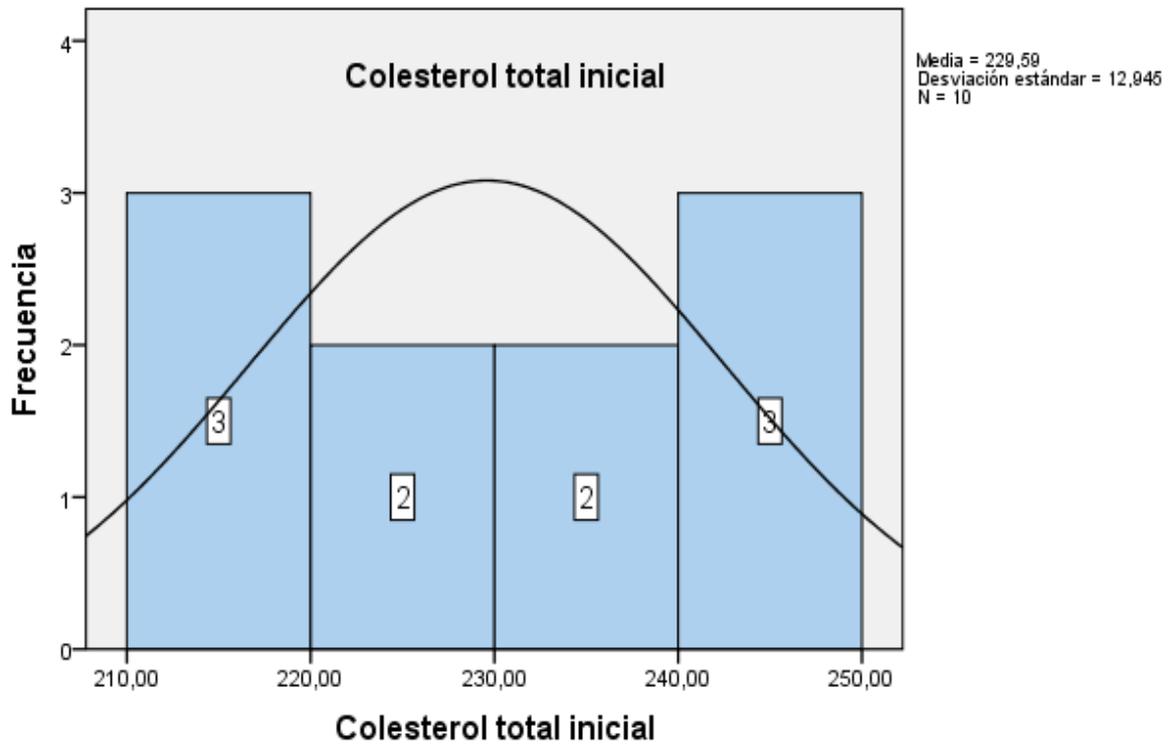


Figura 5: Histograma de valores de colesterol total al inicio

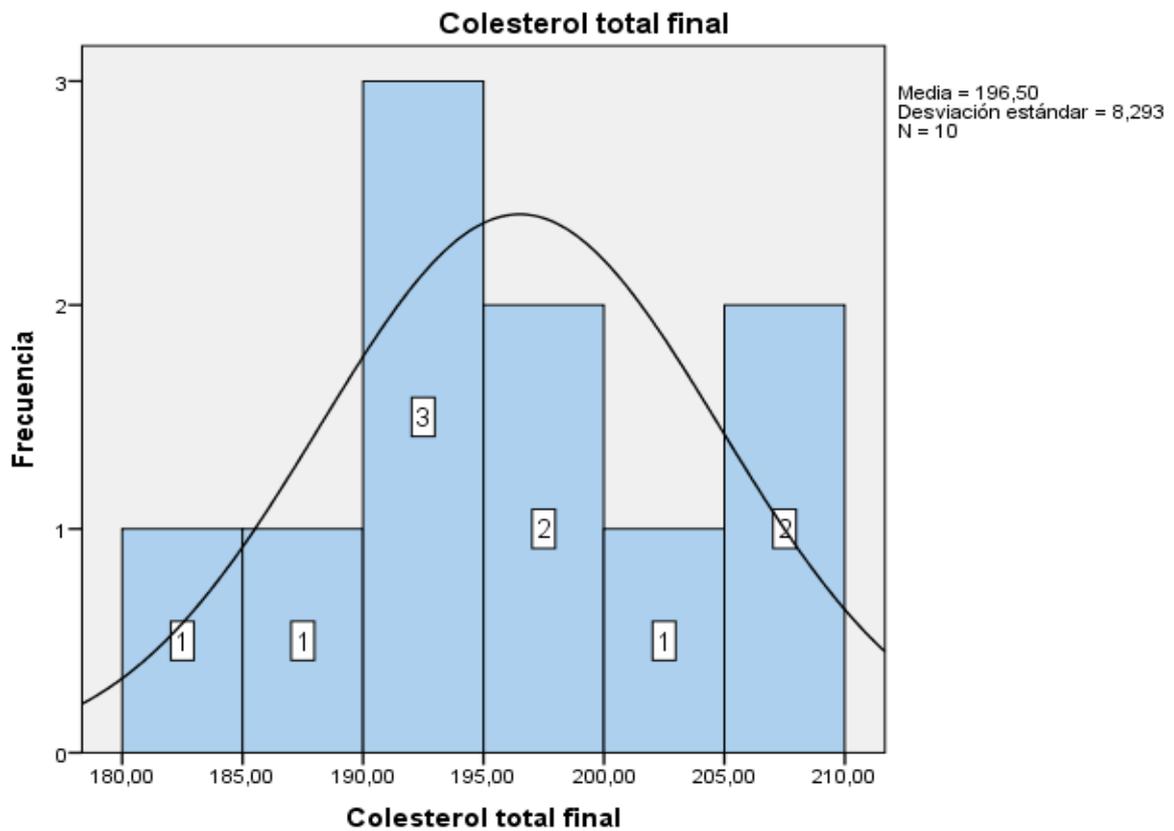


Figura 6: Histograma de valores de colesterol total al final

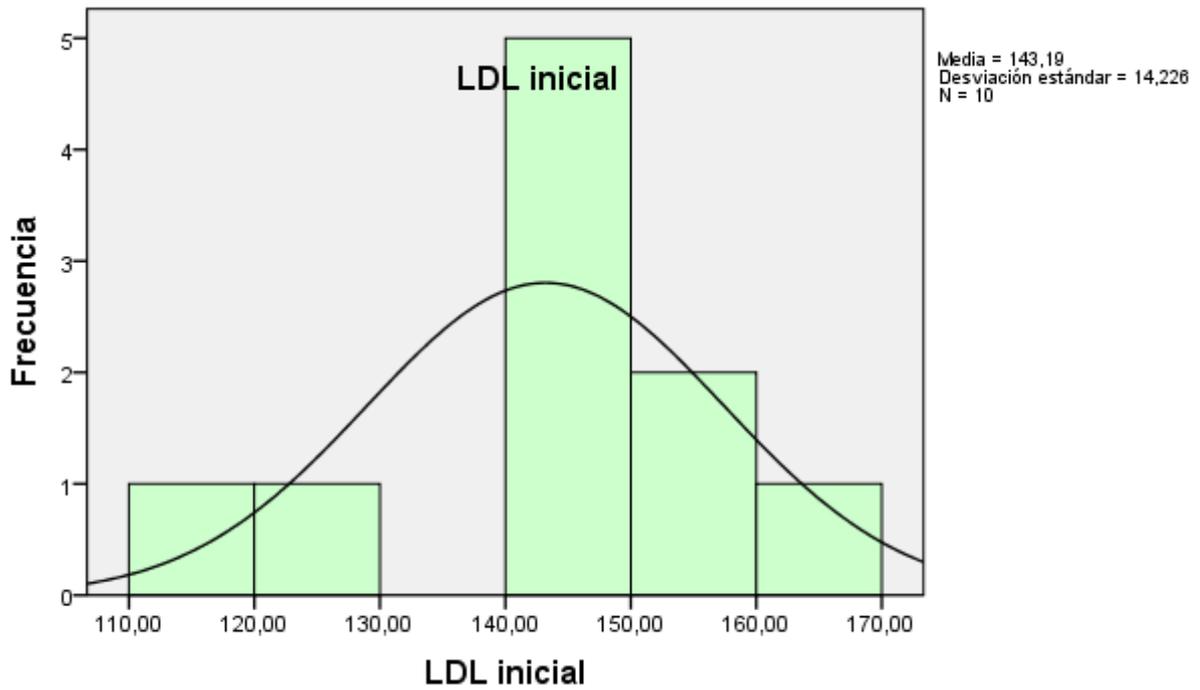


Figura 7: Histograma de valores de colesterol LDL al inicio

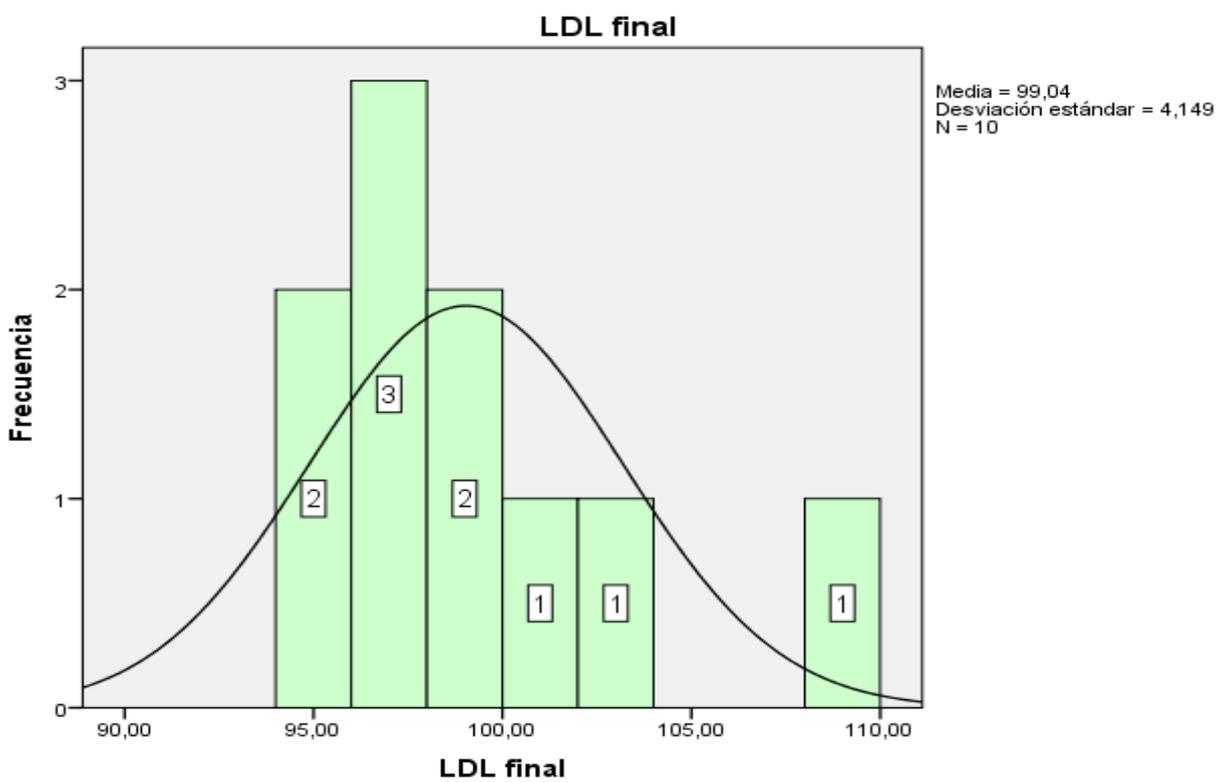


Figura 8: Histograma de valores de colesterol LDL al final

Tabla 15.

Niveles promedio de colesterol total y colesterol LDL, inicial y final

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Colesterol total inicial	229,5900	10	12,94531	4,09367
	Colesterol total final	196,5000	10	8,29257	2,62234
Par 2	LDL inicial	143,1940	10	14,22595	4,49864
	LDL final	99,0380	10	4,14877	1,31196

Los niveles de la hipercolesterolemia de las personas en el estudio tuvieron una media de $229,59 \pm 12,945$ mg/dL de colesterol total inicial y $143,19 \pm 14,226$ mg/dL de colesterol LDL, quienes después de 20 días de consumir 80 g de gomas alimenticias de goma de la penca tierna de la tuna con zumo de tuna y maracuyá (TMZM), complementario a la ración alimentaria diaria, los niveles de la hipercolesterolemia LDL tuvieron una media de $196,50 \pm 8,293$ mg/dL de colesterol total y $99,04 \pm 4,149$ mg/dL de colesterol LDL. La reducción en el colesterol total en promedio fue de 33,09mg/dL (14,41%) y en el colesterol LDL fue en promedio de 44,15 mg/dL (30,83%). Tiene propiedades dietéticas para el control de la hipercolesterolemia LDL.

Tabla 16.*Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon*

		N°	Rango promedio	Suma de rangos
Colesterol total final -	Rangos negativos	10 ^a	5,50	55,00
Colesterol total inicial	Rangos positivos	0 ^b	,00	,00
	Empates	0 ^c		
	Total	10		
LDL final - LDL inicial	Rangos negativos	10 ^d	5,50	55,00
	Rangos positivos	0 ^e	,00	,00
	Empates	0 ^f		
	Total	10		

Tabla 17.*Contrastación de hipótesis de la prueba de rangos con signos de Wilcoxon*

	Colesterol total final - Colesterol total inicial	LDL final - LDL inicial
Z	-2,803 ^b	-2,803 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,005	,005

La prueba de los rangos con signos de Wilcoxon demostraron la acción reductora sobre los niveles de colesterol total y colesterol LDL en el 100% de la muestra por su efecto anticolesterolemico y hipolipemiente, disminuyendo las concentraciones plasmáticas de triglicéridos y de colesterol total (pvalor = 0,05).

La ingesta de las gomas de maracuyá y penca de tuna puede ayudar a disminuir las elevadas concentraciones de colesterol LDL como predictores de las enfermedades cardiovasculares. Consumir antioxidantes naturales y fibra soluble, reducen el aumento

posprandial de los triglicéridos y prevención de problemas cardiacos (Sociedad Española de Arterioesclerosis. 2014).

Tabla 18.

Prueba t de student para muestras relacionadas de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media error estándar	95% de I.C. de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Colesterol total inicial - Colesterol total final	33,09000	6,76929	2,14064	28,24755	37,93245	15,458	9	,000
Par 2	LDL inicial - LDL final	44,15600	13,89931	4,39535	34,21303	54,09897	10,046	9	,000

Los resultados obtenidos con la prueba t de student para muestras relacionadas muestran que a nivel de confianza del 95%, la disminución del colesterol total y colesterol LDL, son significativos (pvalor= 0,00), con una diferencia en los promedios dentro del intervalo de 28,24 a 37,93 mg/dL en colesterol total, lo que significa una reducción de 16,52% y asimismo, con una diferencia en los promedios del colesterol LDL de 34,21 a 54,1 mg/dL, con una disminución significativa de 37,78% de los contenidos iniciales de colesterol total y colesterol LDL, respectivamente.

La tuna, penca tierna de la tuna y maracuyá contienen polifenoles y fibra, nutrientes con propiedades funcionales y nutraceuticas. Es de utilidad en la terapia nutricional para el control de sobrepeso y obesidad, estimulan el metabolismo de las grasas elevando su utilización y evitando que se almacenen y formen depósitos de grasas.

CAPÍTULO V:

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1 Conclusiones.

1. Las gomas alimenticias “TMZM”, elaboradas con con 30% de goma extraída de la penca tierna de la tuna, 20,00% de zumo de tuna y 50% de zumo de maracuyá fueron las más aceptadas. La gomosidad fue similar en todas las formulaciones, con una calificación como “ le agrada mucho“. Con respecto a la consistencia y el sabor las diferencias fueron significativas siendo más acentuada estas diferencias en el sabor de los productos terminados.
2. Las gomas alimenticias de penca de tuna, zumo de tuna y zumo de maracuyá contiene menos del 60% de calorías de las gomas comerciales, $5,74 \pm 0,25$ g% de proteínas, $5,21 \pm 0,28$ g% de fibra alimentaria y $47,64 \pm 1,28$ g% de carbohidratos. El contenido de fenoles totales fue de $198,32 \pm 0,98$ mg equivalentes de ácido gálico/100 g. En ese sentido son gomas saludables.
3. Las gomas alimenticias de penca de tuna, zumo de tuna y zumo de maracuyá tienen buena estabilidad química y microbiológica durante el almacenado (30 días). Cumple con los criterios microbiológicos de calidad higiénica sanitaria.

4. La ingesta de 80 g de gomas alimenticias con maracuyá y penca de tuna y después de 20 días de aplicación, disminuyó la concentración de colesterol total en 16,52% (28,24 a 37,93 mg/dL) y colesterol LDL en 37,8% (34,21 a 54,1 mg/dL). Tiene propiedades hipocolesterolémicas.

5.2 Recomendaciones.

1. Realizar estudios de pre-factibilidad para la explotación comercial de las gomas alimenticias de penca de tuna, zumo de tuna y zumo de maracuyá.
2. Realizar estudios biológicos para determinar sus efectos sobre la hiperlipidemia, el sobrepeso y la obesidad en potenciales consumidores.
3. Evaluar sus efectos del consumo de gomas alimenticias de penca de tuna, zumo de tuna y zumo de maracuyá sobre el sistema inmunológico y propiedades antiinflamatorias.

CAPÍTULO VI.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aranda, I.; Tamayo, O.; Barbosa, M.; Segura, M.; Moguel, Y. & Betancur, D. (2015). Desarrollo de una golosina tipo “gomita” reducida en calorías mediante la sustitución de azúcares con *Stevia rebaudiana B*, Universidad Autónoma de Yucatán . México. *Nutr Hosp.*;31(1):334-340 ISSN 0212-1611,. Recuperado de: <http://www.aulamedica.es/nh/pdf/8013.pdf>
- AOAC. (2004). Métodos oficiales de análisis. USA.
- Bernal, J. A.; Tamayo, A. de J. Londoño, B. M. & Hincapie, Z. M.N. (1999). *Frutales de clima cálido*. Colombia. FAO. Recuperado de: <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=CO2001000435>.
- Castro, J. J. (2000). “*El Cultivo del Maracuyá*” *Passiflora edulis form. flavicarpa*. Gerencia Regional Agraria La Libertad, Trujillo-Perú. 30p.
- CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical) (2012). *Cultivo de Maracuyá*. Documento de Trabajo CIAT. 219. 57 p. Recuperado de: http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Articulos_Ciat/biblioteca/cultivo%20de%20maracuya%20establecido%20con%20buenas%20practicass%20agricolas%20.
- Dhawan, K., Dhawan, S. & Sharma, A. (2004). *Passiflora*: a review update. *Journal of Ethnopharmacology* 94, 1–23.
- Díaz, L. S., Padilla, C. & Sepúlveda, C. (2006). Identificación del Principal Pigmento Presente en la Cáscara del Maracuyá Púrpura (*Passiflora edulis*). *Información tecnológica*, 17(6), 75- 84. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642006000600013>

DIGESA -Ministerio de Salud. Lima Perú (2008)

Frati, M. A.; Del Valle, M. L.; Ariza, A. R.; Islas, A. S. & Chávez, N. A. (1990).

Acción hipoglucemiante de diferentes dosis de nopal (*Opuntia streptacantha Lemaire*) en pacientes con diabetes mellitus tipo II. *Arch Inv Med.*; 20, 197-201.

Frati, M. A.; Quiroz, L. J.; Altamirano, B. P.; Bañales, H. M.; Islas, A. S. & Ariza, A.

R. (1998). Efecto de diferentes dosis de nopal (*Opuntia streptacantha Lemaire*) en la prueba de tolerancia a la glucosa en individuos sanos. *Arch. Inv. Med.* 1998;19: 143-147.

Galindo, F., & Villavicencio, M. (2000). Seminario de agro negocios maracuyá. Facultad de Administración y Contabilidad, Universidad del Pacífico, Lima.

Frati, A.C.; O. Vera, O; & Ariza, A. (1992). Evaluación de cápsulas de nopal en Diabetes Mellitus. *Gaceta Médica de México* 128, 431-436

Guevara, J. C.; Órnelas, J. J.; Rosales, S., Soria; R. E.; Paz, L. M. T. & Pimentel, D. J. (2011). Actividad biofuncional de tortillas y bares mejorados con nopal. Evaluación preliminar del efecto funcional después de la ingesta del estado oxidativo en voluntarios sanos. *Rev. Chem Cent J.*; 5, 10.

Guzmán, D. & Chávez, J. (2007). Estudio bromatológico del cladodio del nopal (*Opuntia ficus indica*) para el consumo humano. *Rev Soc Quím Perú.* 73 (1), 41-45. Recuperado de:

<http://www.scielo.org.pe/pdf/rsqp/v73n1/a05v73n1.pdf>

Huanca, J. J. (2017). Evaluar los parámetros durante el tratamiento térmico para obtención de mucílago de la penca de tuna (*Opuntia ficus-indica*). Tesis

Universidad Nacional del Altiplano. Recuperado de:
http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/10347/Huanca_Alca_Juan_Jos%C3%A9.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ICMSF (2000). *Ecología microbiana*. Edit. Acribia- Zaragoza . España.

ITCA. (2007). *Elaboración de Mermeladas a Partir de Pulpa y Cáscara de Cuatro Variedades de Tuna*. Instituto de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Guanajuato. *IX Congreso de Ciencia y Tecnología de los Alimentos*. México.

López, M.; Orosco, M.; Mercado, J.; Martínez, G. & Magaña, J. L. (2011). *Formulación de una mermelada a partir de pulpa y cáscara de tunas (Opuntia spp) elaborada a nivel Planta Piloto*. Departamento de Alimentos, División Ciencias de la Vida, Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato. México.

Matos, R. A. M.; & Chambilla, E. C. (2010). Importancia de la fibra dietética, sus propiedades funcionales en la alimentación humana y en la industria alimentaria. *Revista de investigación en ciencia y tecnología de alimentos*, 1(1). Recuperado de:

<http://investigacion.upeu.edu.pe/images/Journal/RVCITAL01/Chambilla.pdf>

Otoya, J. F. (2017). *Efecto de la sustitución parcial de harina de trigo (Triticum aestivum) por penca de tuna (Opuntia ficus I.) en polvo sobre las características fisicoquímicas y sensoriales de muffins*. Tesis Universidad Antenor Orrego. Trujillo. Recuperado de:

http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/3657/1/RE_IND.ALIM_JEAN.OTOYA_SUSTITUCION.PARCIAL_DATOS.PDF

Polanco, D. P. (2013). *Estudio de la temperatura de secado de cladodios (Nopales) y su efecto en la viscosidad de Flanes formulados con harinas provenientes del*

secado de los cladodios. Tesis Universidad Nacional San Agustín. Arequipa.

Recuperado de: <http://190.119.145.154/handle/UNSA/4008>.

Rodríguez, K.; Carreón, M.; Ávila, R.; Vera, O.; Dávila, R.; Lazcano, M. & Navarro, C. (2016). Elaboración de golosinas tipo gomita bajas en azúcar y adicionadas con extractos de verduras. *Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 1(1), 751-755.

Rodríguez, Y. C. (2017). *Evaluación del mucílago de nopal (Opuntia ficus-indica) como agente estabilizante en néctar de maracuyá (Passiflora edulis)*. Tesis Universidad La Salle. Bogotá. Colombia. Recuperado: https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_alimentos/67/

Rodríguez, S.; Martínez, H.; Órnelas, J., & Garnica, M. (Sin fecha). *Optimización de la extracción del mucilago de Nopal (Opuntia ficus Indica)*. XIV Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería.

ANEXOS

**ANEXO 1: FORMATO DE EVALUACIÓN SENSORIAL DE GOMAS CON
MARACUYÁ Y PENCA DE TUNA**

Nombre del Producto:

Fecha de evaluación :

PANEL	GOMOSIDAD			CONSISTENCIA			SABOR		
	G ₁	G ₂	G ₃	G ₁	G ₂	G ₃	G ₁	G ₂	G ₃
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
.									
.									
.									
18									
TOTAL									

**PRUEBE LAS GOMAS ALIMENTICIAS CON MARACUYÁ Y PULPA DE TUNA
Y MARQUE EL NÚMERO QUE MUESTRE SU GUSTO**

1= No le agrada

4= Le agrada regular

2= No le agrada regular

5= Le agrada mucho

3= Ni le agrada, ni desagrada

ANEXO 2: Valores de colesterol total al inicio

	Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
212,60	1	10,0	10,0
216,50	1	10,0	20,0
218,60	1	10,0	30,0
220,30	1	10,0	40,0
224,60	1	10,0	50,0
232,20	1	10,0	60,0
234,20	1	10,0	70,0
242,60	1	10,0	80,0
246,10	1	10,0	90,0
248,20	1	10,0	100,0
Total	10	100,0	

Valores de colesterol total después de la intervención

	Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
184,30	1	10,0	10,0
186,50	1	10,0	20,0
192,40	1	10,0	30,0
192,70	1	10,0	40,0
194,80	1	10,0	50,0
196,30	1	10,0	60,0
198,20	1	10,0	70,0
202,40	1	10,0	80,0
208,20	1	10,0	90,0
209,20	1	10,0	100,0
Total	10	100,0	

Valores de colesterol LDL al inicio

	Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
112,50	1	10,0	10,0
127,84	1	10,0	20,0
140,00	1	10,0	30,0
143,70	1	10,0	40,0
144,80	1	10,0	50,0
145,60	1	10,0	60,0
147,40	1	10,0	70,0
151,50	1	10,0	80,0
156,20	1	10,0	90,0
162,40	1	10,0	100,0
Total	10	100,0	

Valores de colesterol LDL después de la intervención

	Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
94,80	1	10,0	10,0
95,70	1	10,0	20,0
96,50	1	10,0	30,0
96,95	1	10,0	40,0
97,40	1	10,0	50,0
98,10	1	10,0	60,0
98,40	1	10,0	70,0
101,30	1	10,0	80,0
102,50	1	10,0	90,0
108,73	1	10,0	100,0
Total	10	100,0	