

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE ALIMENTOS

Tema: “Desarrollo de una gomita fortalecida nutricionalmente a base de concentrado de maracuyá (*passiflora edulis*) con adición de inulina.”

Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del
título de Ingeniero en Alimentos

AUTOR: Abalco Puga Marco Andrés

TUTOR: MSc León Revelo Gualberto Gerardo PhD

Tulcán, 2025.

CERTIFICADO DEL TUTOR

Certifico que el estudiante Abalco Puga Marco Andrés con el número de cédula 1727462267 respectivamente ha desarrollado el Trabajo de Integración Curricular: "Desarrollo de una gomita fortalecida nutricionalmente a base de concentrado de maracuyá (*passiflora edulis*) con adición de inulina."

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de la Unidad de Integración Curricular, Titulación e Incorporación de la UPEC, por lo tanto, autorizo la presentación de la sustentación para la calificación respectiva

MSc León Revelo Gualberto Gerardo PhD

TUTOR

Tulcán, abril de 2025

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente Trabajo de Integración Curricular constituye un requisito previo para la obtención del título de Ingeniero en la Carrera de alimentos de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales

Yo, Abalco Puga Marco Andrés con cédula de identidad número 1727462267 respectivamente declaro que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.



Abalco Puga Marco Andrés

AUTOR

Tulcán, abril de 2025

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Yo, Abalco Puga Marco Andrés declaro ser autor de los criterios emitidos en el Trabajo de Integración Curricular: "Desarrollo de una gomita fortalecida nutricionalmente a base de concentrado de maracuyá (*passiflora edulis*) con adición de inulina." y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes de posibles reclamos o acciones legales.



Abalco Puga Marco Andrés

AUTOR

Tulcán, abril de 2025

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por permitirme culminar una etapa más en mi formación para afrontar este duro viaje llamado vida. Quiero reconocer y extender mi más sincero agradecimiento a mis padres, por todo su esfuerzo, ya que sin ellos todo lo que he alcanzado hasta ahora no sería posible, les agradezco de todo corazón y desde lo más profundo de mi alma por depositar su confianza en mí. Asimismo, agradecer a mis hermanos, abuelitos y demás familiares, los cuales siempre velan por mi seguridad y felicidad.

Un agradecimiento especial Wendy, mi novia, la cual me ha brindado su apoyo incondicional volviéndose parte fundamental en todas las etapas durante mi proceso de formación profesional.

A la Universidad Politécnica estatal de Carchi por poner a disposición sus instalaciones y educadores, donde logré obtener grandes experiencias que serán de mucha utilidad para desenvolverme en el ámbito laboral.

A los docentes de la carrera de alimentos, los cuales con gran profesionalidad me impartieron su conocimiento acompañado de valiosos consejos. Extiendo mi admiración y sincero agradecimiento al PhD. Gualberto León, quien con paciencia y sabiduría supo guiar el desarrollo de este trabajo de investigación de una manera excepcional.

Para concluir, quiero agradecer a todos aquellos que se convirtieron en mis amigos durante este periodo de estudio, con quienes compartí instantes de felicidad, dificultades y anécdotas que atesoraré por siempre.

DEDICATORIA

Este trabajo y logro alcanzado va dedicado a mi padre, Marco Abalco, por ser mi gran ejemplo a seguir, mostrándome que todo es posible con esfuerzo y dedicación, que, para alcanzar la grandeza, debemos empezar por creer en nosotros mismo y trabajar día a día por un futuro mejor.

A mi madrecita Maura Puga, mi compañera, mi más grande orgullo, aquella mujer que nunca me ha abandonado, la que me ha guiado con amor desde mis inicios en los estudios y en cada paso que he dado, la que me enseñó que para llegar lejos no solo es necesario soñar, que también hay que levantarse y trabajar fuerte por conseguirlo.

Quiero que sepan que este no es mi logro, sino de ustedes, yo simplemente fui el medio a través del cual se materializo su esfuerzo y dedicación.

A mis queridos hermanos, quienes me han sostenido con su apoyo y cariño, lo que me brindo fuerzas para seguir adelante y perseverar.

A mi familia, a quienes les dedico este momento, por ser mi refugio constante, por sus palabras de aliento que me impulsaron, sus consejos que me guiaron y su amor incondicional que me sostuvo.

ÍNDICE

RESUMEN	13
ABSTRACT	14
INTRODUCCIÓN	15
I. PROBLEMA	16
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	17
1.3. JUSTIFICACIÓN	17
1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	18
1.4.1. Objetivo General	18
1.4.2. Objetivos Específicos	18
1.4.3. Preguntas de Investigación	19
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	20
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	20
2.2. MARCO TEÓRICO	22
2.2.1. Confitería	22
2.2.2. Gomita	24
2.2.3. Gomitas nutricionales	27
2.2.4. Maracuyá	29
2.2.5. Inulina	32
2.2.6. Micronutrientes.....	34
2.2.7. Macronutrientes	35
III. METODOLOGÍA	38
3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO	38

3.1.1. Enfoque.....	38
3.1.2. Tipo de Investigación	38
3.2. IDEA A DEFENDER	38
3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	38
3.4. MÉTODOS UTILIZADOS.....	40
3.4.1. Proceso para la obtención de concentrado de maracuyá	40
3.4.2. Proceso para la obtención de gomitas.	42
3.4.3. Determinación de pH.....	44
3.4.4. Determinación de cenizas de la gomita	45
3.4.5. Determinación de azúcares.....	46
3.4.6. Determinación de humedad	48
3.4.7. Determinación de vitamina C.....	49
3.4.8. Análisis sensorial	51
3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	52
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	55
4.1. RESULTADOS	55
4.1.1. Análisis fisicoquímico	55
4.1.2. Análisis de vitaminas.....	59
4.1.3. Análisis microbiológico	60
4.1.4. Análisis sensorial	60
4.1.5. Determinación de vitaminas A, B6, B12.....	66
4.2. DISCUSIÓN	66
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	70
5.1. CONCLUSIONES	70
5.2. RECOMENDACIONES	70
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	71

VII. ANEXOS	75
--------------------------	-----------

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Gelificantes utilizados en las gomitas.....	25
Tabla 2. Requisitos fisicoquímicos para gomitas.....	27
Tabla 3. Requisitos microbiológicos para gomitas	27
Tabla 4. Descripción taxonómica de la fruta del maracuyá (<i>Passiflora edulis flavicarpa</i>).	30
Tabla 5. Características morfológicas de la variedad de maracuyá mejorada.	30
Tabla 6. Composición nutricional por cada 100g	32
Tabla 7. Minerales predominantes por cada 100g.	32
Tabla 8. Vitaminas esenciales en la fruta por cada 100g	32
Tabla 9. Contenido promedio de inulina en varias especies vegetales	33
Tabla 10. Características de la inulina	33
Tabla 11. Vitaminas hidrosolubles y liposolubles	35
Tabla 12. Operacionalización de variables	39
Tabla 13. Puntuación de la escala hedónica	52
Tabla 14. Tratamientos para la elaboración de gomitas	52
Tabla 15. Combinación de los tratamientos de gomitas	53
Tabla 16. Fórmula base para elaboración de gomitas fortalecidas nutricionalmente.....	53

Tabla 17. Composición del suplemento alimenticio "Complejo B"	53
Tabla 18. Esquema experimental de las gomitas.....	54
Tabla 19. Prueba de normalidad (Shapiro Wilk) y homocedasticidad para el análisis de pH.....	55
Tabla 20. Resultados de la prueba de Kruskal Wallis para pH	55
Tabla 21. Prueba de normalidad (Shapiro Wilk) y homocedasticidad para el análisis de cenizas.....	56
Tabla 22. Resultados de la prueba de Kruskal Wallis para cenizas	56
Tabla 23. Prueba de normalidad (Shapiro Wilk) y homocedasticidad para el análisis de azúcares reductores	57
Tabla 24. Resultados de la prueba de Kruskal Wallis para azúcares reductores	57
Tabla 25. Prueba de normalidad (Shapiro Wilk) y homocedasticidad para el análisis de humedad	58
Tabla 26. Resultados de la prueba de Kruskal Wallis para la humedad.....	58
Tabla 27. Prueba de normalidad (Shapiro Wilk) y homocedasticidad para la prueba de vitamina C.....	59
Tabla 28. Resultados de la prueba de Kruskal Wallis para vitamina C	59
Tabla 29. Resultados de las pruebas microbiológicas de los mejores tratamientos	60
Tabla 30. Prueba de normalidad (Shapiro Wilk) y homocedasticidad para el parámetro de color	61
Tabla 31. Resultados de la prueba de Kruskal Wallis para el parámetro de color	61

Tabla 32. Prueba de normalidad (Shapiro Wilk) y homocedasticidad para el parámetro de olor	62
Tabla 33. Resultados de la prueba de Kruskal Wallis para el parámetro de olor	62
Tabla 34. Prueba de normalidad (Shapiro Wilk) y homocedasticidad para el parámetro de sabor	63
Tabla 35. Resultados de la prueba de Kruskal Wallis para el parámetro de sabor	63
Tabla 36. Prueba de normalidad (Shapiro Wilk) y homocedasticidad para el parámetro de textura.....	64
Tabla 37. Resultados de la prueba de Kruskal Wallis para la textura.....	64
Tabla 38. Prueba de normalidad (Shapiro Wilk) y homocedasticidad para el parámetro de aceptabilidad.....	65
Tabla 39. Resultados de la prueba de Kruskal Wallis para la aceptabilidad ...	65
Tabla 40. Resultados del análisis de vitaminas A, B6 y B12	66
Tabla 41. Comparación de resultados de esta investigación con otros autores	68

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo para obtención de concentrado de maracuyá	41
Figura 2. Diagrama de flujo para obtención de gomitas.....	43
Figura 3. Curva de calibración de la glucosa	47
Figura 4. Análisis de pH	90
Figura 5. Análisis de cenizas.....	90
Figura 6. Análisis de azúcares reductores	90
Figura 7. Análisis de humedad	91
Figura 8. Análisis de vitamina C.....	91
Figura 9. Análisis sensorial de las gomitas.....	91

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Acta de la sustentación de Predefensa del TIC.....	18
Anexo 2. Certificado del abstract por parte de idiomas.....	18
Anexo 3. Formulario aplicado en la evaluación sensorial de las gomitas fortalecidas.....	18
Anexo 4. Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2217:2000.....	18
Anexo 5. Ficha de resultados del análisis microbiológico.....	18
Anexo 6. Ficha de resultados del análisis de vitaminas A, B6 y B12.....	18
Anexo 7. Evidencia fotográfica.....	18

RESUMEN

La desnutrición constituye una grave problemática en la sociedad, ocasionada en el mayor de los casos por la inequidad y escasa disponibilidad de alimentos. En Ecuador, los niveles de desnutrición infantil para el año 2004 correspondían al 28,9%, presentando valores de 32% (Sierra), 15,7% (Costa), 22,7% (Amazonia) y 5,8% (Insular). Estas cifras superan la media de América Latina, posicionando al país entre los cuatro peores de la región, no obstante, en 2024 los niveles de desnutrición han disminuido, alcanzando un 17,5%, sin embargo, son necesarias propuestas que contribuyan al control de este mal común (Gateway, 2024). La presente investigación tiene como objetivo el desarrollo de una gomita a base de pulpa de maracuyá (*Passiflora Edulis*) con adición de inulina además de fortalecerla nutricionalmente adicionando vitamina A, B6 y B12, buscando proponer un alimento alternativo que brinde un beneficio extra a la salud de quien lo ingiera. Este trabajo tuvo como punto de partida la modificación de una formulación base, encontrando las cantidades idóneas de cada ingrediente. La combinación de las variables generó un total de 9 tratamientos, donde se utilizó concentrado de maracuyá al 100%, 75%, 50%, y sustituciones de azúcar por inulina al 100%, 50% y 0%. Las evaluaciones fisicoquímicas permitieron determinar el valor nutricional de las gomitas. Para el campo microbiológico se buscaba detectar presencia de mohos y levaduras, coliformes totales y aerobios mesófilos, lo cual permite comprobar la inocuidad del alimento. En el análisis estadístico se utilizó la prueba de ANOVA para los datos paramétricos y kruskal-Wallis en los no paramétricos, con un nivel de significancia del 5% se determinaron las diferencias significativas entre los grupos. Finalmente, se realizó una evaluación sensorial con 80 panelistas no entrenados, considerando los parámetros de color, olor, sabor, textura y aceptabilidad general. Considerando los resultados obtenidos se deduce que el tratamiento T1 es el mejor, presentando los siguientes valores: 3,49% pH, 0,43% cenizas, 25,18% azúcares, 17,91% humedad, 22,81 mg de Vitamina C, 798,00 µg de Vitamina A, <1 mg de Vitamina B6 y 1,08 µg de Vitamina B12. Todos los valores obtenidos se encuentran dentro de lo que permite la normativa NTE INEN 2217:2000.

Palabras Claves: gomita, vitaminas, concentrado, inulina.

ABSTRACT

In Ecuador, child malnutrition levels in 2004 were 28.9%. The percentages were 32% (Highlands), 15.7% (Coast), 22.7% (Amazon), and 5.8% (Islands). Malnutrition is a societal issue which is primarily caused by inequality and limited food availability. These figures exceeded the Latin American average, placing Ecuador among the four worst countries in the region. Nonetheless, by 2024, malnutrition levels decreased to 7.5%. It is worth noting that proposals are necessary to help control this widespread issue (Gateway, 2024). This research aims to develop a gummy based on passion fruit pulp (*Passiflora edulis*) enriched with inulin and fortified with vitamins A, B6, and B12. The goal is to offer an alternative food product that provides additional health benefits to those who consume it. This work began modifying the base formulation of the gummies, finding the ideal amounts of each ingredient. The combination of variables consisted a total of nine treatments, using passion fruit concentrate at 100%, 75%, and 50%, and substituting sugar with inulin at 100%, 50%, and 0%. The physicochemical evaluations determined the nutritional value of the gummies. In the microbiological field, the presence of molds and yeasts, total coliforms, and mesophilic aerobes was sought to verify the safety of the food. In addition, to conduct the statistical analysis, the ANOVA test was used as parametric data and the Kruskal-Wallis test for non-parametric, it was found a variability level of 5% between groups. Finally, a sensory evaluation was conducted with 80 untrained panelists, considering parameters such as color, odor, taste, texture, and overall acceptability. Based on the results obtained, it is shown that treatment T1 is the best, presenting the following values: 3.49% pH, 0.43% ash, 25.18% sugars, 17.91% moisture, 22.81 mg of Vitamin C, 798.00 µg of Vitamin A, <1 mg of Vitamin B6, and 1.08 µg of Vitamin B12. All the values obtained are within the limits allowed by the NTE INEN 2217:2000 standard.

Keywords: gummy, vitamins, concentrate, inulin

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, ha surgido una creciente demanda por alimentos funcionales que, además de nutrir, aporten beneficios adicionales para la salud. La industria alimentaria se encuentra en un proceso continuo de adaptación para satisfacer las exigencias cambiantes del consumidor. Las gomitas, tradicionalmente están asociadas a productos con alto contenido de azúcar, en consecuencia, se han convertido en un lienzo en blanco para la innovación, permitiendo la incorporación de ingredientes naturales y/o funcionales (Cortes, Chiralt, & Puente, 2005).

Las gomitas son un producto muy popular entre niños, jóvenes y adultos, aunque el público infantil es el principal consumidor. El consumo de estas golosinas cada vez es mayor, gracias a la extensa variedad de formas, colores y sabores que se pueden encontrar en el mercado actual. No obstante, la mayor parte del público desconoce que a nivel industrial estos productos son elaborados con altas cantidades de azúcar, colorantes y saborizantes las cuales a largo plazo resultan ser perjudiciales para la salud, es por esta razón que resulta conveniente agregar pulpas naturales de frutas, como en esta ocasión se lo hace agregando concentrado de maracuyá; además, como dulcificantes naturales se puede optar por jarabe de agave, miel de abeja, Stevia o inulina (Robles, Moreno, & Chalini, 2020).

El maracuyá (*Passiflora edulis*) es una fruta tropical de gran importancia industrial de sabor y color intenso, rico en antioxidantes, vitaminas y minerales, el maracuyá posee actividades biológicas en el organismo ligadas a su composición bioactiva (Molina, Martínez, & Andrade, 2019). La inulina es la mejor opción para sustituir el azúcar al ser un edulcorante con baja carga calórica, además de ser una fibra dietética no digerible, actúa como prebiótico favoreciendo el crecimiento de bacterias beneficiosas en el tracto intestinal, esto ha posicionado a la inulina como un ingrediente principal en el desarrollo de alimentos funcionales (Madrigal & Elba, 2007).

Motivado por el bajo interés del mercado confitero en alternativas funcionales, y al mismo tiempo se busca brindar una alternativa para las personas que padecen malnutrición, la presente investigación se enfoca en desarrollar un producto libre de aditivos alimenticios, utilizando ingredientes naturales como la pulpa de maracuyá, además de agregar micronutrientes y reducir el contenido calórico mediante la adición de inulina en la elaboración de una gomita.

I. PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La (OMS P. &., 2023) menciona que, la malnutrición hace referencia a los desequilibrios de la ingesta calórica y de nutrientes de una persona, ya sea por el exceso o carencia de estos. El término "malnutrición" abarca a la desnutrición (calorías y nutrientes inferiores a los necesarios), malnutrición relacionada a micronutrientes (por su carencia o exceso), obesidad (consumo excesivo de alimentos poco saludables).

Las cifras emitidas por la (ONU, 2021), 52 millones de niños menores a 5 años presentan emaciación, 155 millones padecen de retraso de crecimiento, y por el contrario 41 millones de niños tienen sobrepeso. Entre todos los casos de malnutrición registrados, se estima que alrededor del 45% de las muertes de menores de 5 años tienen que ver con la desnutrición, estos datos se registran mayoritariamente en países de ingresos bajos y medianos.

Para un desarrollo y crecimiento adecuado, la fisiología de los seres humanos requiere de micronutrientes que contribuyan a la correcta producción de enzimas, hormonas y otras sustancias esenciales. El calcio, las vitaminas A, B6, B12 y el hierro son de gran importancia en lo que a salud pública se refiere, de tal manera que, la carencia de estas supone una importante amenaza para la salud, y en particular para la población infantil (Bhupathiraju, 2023).

Los productos de confitería funcionan como un vehículo excelente para la fortificación debido a que sus sabores pueden ocultar las notas indeseables por la incorporación de vitaminas y/o minerales. Sin embargo, en Ecuador no se incentiva el desarrollo de dulces funcionales debido a la variedad de suplementos que tienen presentaciones como jarabes, capsulas y tabletas, pero en la mayoría de los casos tienen un sabor desagradable. Además, debido a la baja oferta que existe, las empresas que los elaboran, los expenden a costos elevados (Pasquel, 2013).

El presente proyecto busca satisfacer las necesidades de las personas que buscan cuidar su salud mediante el consumo de alimentos funcionales, al mismo tiempo que aborda una problemática que engloba a Tulcán, otras provincias e incluso a nivel mundial como lo es la malnutrición. Por ello, se plantea el desarrollo de una gomita con alto valor nutricional, que también implementa concentrado de maracuyá e inulina, lo que otorga un efecto prebiótico, brindando diversos beneficios para la salud del consumidor. De esta forma, se busca ofrecer el placer de consumir gomitas sin efectos negativos a la salud (Sedó, 2002).

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Es posible desarrollar una gomita fortalecida nutricionalmente a base de concentrado de maracuyá (*Passiflora edulis*) con adición de inulina?

1.3. JUSTIFICACIÓN

En los últimos años el estudio de los alimentos ha cobrado mayor importancia debido a la alta incidencia de enfermedades tales como la desnutrición, la obesidad, la diabetes y otras enfermedades crónicas, el reconocimiento de la dieta como parte de un estilo de vida saludable tiene un papel muy importante en la prevención y cura de enfermedades. Además, la escasa diversidad de golosinas funcionales y la extensa variedad de dulces con exorbitantes contenidos de sacarosa, a lo cual se le atribuyen graves consecuencias a la salud pública, han motivado a las personas a consumir productos que les brinde un aporte nutricional notablemente elevado a los alimentos no considerados funcionales y que en su elaboración contengan la menor cantidad posible de colorantes, conservantes o por su defecto no contenga alguna de estas características, para de esta manera prevenir o favorecer a la cura de enfermedades de una forma "natural" (Silveira, 2024).

Existen elementos naturales con grandes aspectos nutricionales que pueden ser utilizados para el desarrollo gomitas con un valor agregado como lo puede ser la pulpa de frutas, y como en este caso el maracuyá (*Passiflora edulis*) la cual entre algunos de sus beneficios para la salud se encuentra el de ayudar a reducir el riesgo de padecer enfermedades degenerativas, fortalece el sistema autoinmune, favorece en problemas de estreñimiento y entre otros beneficios. Esto es posible gracias a que es un fruto rico en fibras, flavonoides, vitamina A, C y minerales como potasio y magnesio (Campos, Acosta, Moreno, & Paucar, 2023).

Con el fin de enriquecer más la gomita, se le agregará inulina, un carbohidrato comúnmente extraído de la raíz de la achicoria (*Cichorium intybus*) por su gran rendimiento. La inulina es libre de sabor, tiene un aporte calórico bajo, contiene fibra en altas proporciones y es utilizado ampliamente como ingrediente de alimentos funcionales. También, puede ser empleada como un espesante, emulsificante, gelificante, sustituto de azúcares y grasas en la preparación de algunos alimentos (Campos, Acosta, Moreno, & Paucar, 2023).

Por otro lado, los beneficios que ofrecerá el consumo de la gomita con inulina para el organismo son: aumenta el desarrollo de bacterias bífidas en el intestino, estimula el crecimiento de la flora intestinal gracias a su actividad prebiótica, ayuda a reducir los niveles de colesterol e insulina en la sangre, ayuda a una mejor absorción de ciertos minerales como el magnesio, fósforo y calcio, lo que contribuye al aumento de la densidad de los huesos y podría reducir el riesgo de osteoporosis (Madrígal L. &, 2024).

De acuerdo con lo anterior, se plantea el desarrollo de una gomita que se comporte como un alimento funcional, en virtud de la materia prima a utilizar, ya que estas se caracterizan por su elevado contenido de nutrientes esenciales, además se verá enriquecida mediante la adición de micronutrientes tales como las vitaminas A, B6 y B12. Estos son indispensables para un óptimo desarrollo durante la etapa de crecimiento, en particular para aquellos niños que padecen cuadros severos de desnutrición, condición que se asocia a una deficiencia e incluso a la ausencia de estas vitaminas en el organismo. De esta manera se busca contribuir a satisfacer las carencias nutricionales que limitan el adecuado desarrollo y el mantenimiento de un estado de salud óptimo de esta población (Madrígal L. &, 2024).

1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo General

- Desarrollar una gomia fortalecida nutricionalmente a base de concentrado de maracuyá (*Passiflora edulis*) con adición de inulina.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Determinar una formulación para la gomita fortalecida nutricionalmente, estableciendo las proporciones de inulina y concentrado de maracuyá.

- Analizar las características fisicoquímicas, nutricionales y microbiológicas de la gomita.
- Evaluar la aceptabilidad general de la gomita mediante el análisis sensorial.

1.4.3. Preguntas de Investigación

¿Cuáles son las proporciones de inulina y concentrado de maracuyá en la formulación de la gomita fortalecida nutricionalmente?

¿Cuáles son las características fisicoquímicas y nutricionales de la gomita?

¿Cuál fue la aceptabilidad general obtenida de la gomita fortalecida nutricionalmente?

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

"Desarrollo de una golosina tipo gomita reducida en calorías mediante la sustitución de azúcares con Stevia rebaudiana B". La investigación realizada por (Tamayo, Barbosa, & Betancur, 2015) titulado tiene como objetivo desarrollar una gomita reducida en calorías utilizando Stevia como sustituto del azúcar. Los autores revisan la literatura sobre los productos de confitería, incluyendo las gomitas y señalan que el consumo excesivo de azúcar está relacionado con la obesidad infantil y otras enfermedades. El estudio se basa en la elaboración de gomitas con diferentes porcentajes de reducción de azúcar (-20, -40, -60, -80 y -100%) y un producto control (100% azúcar), se evaluaron sus propiedades físicas (textura, elasticidad, resistencia) y sensoriales (sabor, apariencia). Los resultados del estudio muestran que es posible desarrollar una gomita reducida en calorías con un 60% de sustitución de azúcar con Stevia rebaudiana B, logrando un producto con propiedades físicas y sensoriales aceptables, contribuyendo al desarrollo de opciones de confitería más saludables para niños, abordando el problema del consumo excesivo de azúcar y sus implicaciones en la salud infantil.

"Elaboración de gomitas en base a pulpa de remolacha" según (Riofrio, 2015) explicó en su investigación cuyo objetivo es disminuir al 43 % la sacarosa y sin matiz de falsificación para aprovechar suplementos de remolacha. Trató 3 sustituciones 90:10, 70:30 y 50:50 (extracto: pulpa) desechando el T3 por no tener una consistencia marcada del producto. El plan exploratorio arrojó una puntuación de 8,10/10, para el tratamiento uno con una humedad de 21,69 %, proteína de 21,22 %, azúcares de 55,68 %, fibra de 0,06 % y grasa de 0 %. Además, se completó la medición de sacarosa, obteniéndose un 10,71 % y un examen microbiológico cuyo resultado final, fue <10 ufc/g de aerobios mesófilos, coliformes, mohos y levaduras. La investigación mostro al T1 como mejor tratamiento, con 10,71% de sacarosa además de cumplir con los estándares microbiológicos, demostrando que es posible reducir la cantidad de sacarosa en un 43% sin afectar la calidad del producto.

“Desarrollo, caracterización y aceptación sensorial de golosinas gelificadas con adición de inulina”. Varios investigadores, (Ramírez, Flores, Romo, Gómez, & Pérez, 2017) en su estudio evalúan la factibilidad del desarrollo de golosinas gelificadas con adición de inulina y su impacto en las propiedades mecánicas y atributos sensoriales. En la formulación de su gomita utilizaron 5,3% grenetina, 10,6% agua-1, 11,5% agua-2, 34,82 sacarosa refinada, 36,5 glucosa, 1,28 Ácido cítrico. Además, manejaron un control y tres porcentajes de inulina de chicoria (3%, 6% y 9%), la cual incorporaron en la última etapa del proceso, es decir posterior a la homogenización. Los jueces no detectaron diferencias sensoriales entre las muestras. Estos resultados sugieren que la inulina puede ser añadida a las gomitas sin afectar sus propiedades fisicoquímicas o sensoriales, permitiendo el desarrollo de productos más saludables con mayor contenido de fibra prebiótica y una posible reducción calórica.

La investigación sobre la "Tecnología de elaboración de gomitas de grenetina adicionadas con vitamina C" propuesta por (Robles, Moreno, & Chalini, 2020), el documento propone una alternativa a las gomitas comerciales, caracterizadas por su alto contenido de azúcares añadidos y aditivos artificiales, mediante la elaboración de gomitas a base de grenetina, jugos naturales y vitamina C. Se utilizó una formulación que consta de 10% grenetina sin sabor, 87% jugo o néctar de fruta natural, 2% Stevia (*Rabaudiana Bertoni*). Los autores del estudio se basan en investigaciones previas sobre las propiedades de la grenetina y la vitamina C, así como en la tendencia actual hacia la elaboración de alimentos artesanales y saludables. Los resultados muestran que el fortificar las gomitas, les aporta características funcionales tales como el consumo de vitamina C para suplementar requerimientos nutricionales de una buena dieta, además de contemplar una reducción calórica al utilizar edulcorantes alternativos a la sacarosa, otro aspecto importante eliminado es uso de colorantes y saborizantes artificiales los cuales son suplidos por la pulpa natural de frutas, también destaca el potencial de las gomitas fortificadas como vehículo para el consumo de nutrientes esenciales, respondiendo a la creciente demanda de productos alimenticios saludables y nutritivos, especialmente entre los niños.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Confitería

La confitería se refiere a la industria que se dedica a la elaboración y comercialización de productos dulces, como caramelos, gomitas, chicles, chocolates y otros productos que combinan ingredientes como azúcar, jarabes, gelatinas, sabores, colorantes y otros aditivos. Estos productos suelen ser elaborados mediante procesos de cocción, gelificación y moldeado, con el fin de obtener productos comestibles con características organolépticas deseadas, tales como textura, sabor y apariencia (EUROINNOVA, 2025).

2.2.1.1 Productos de confitería

Los productos de confitería son aquellos que se elaboran principalmente a partir de azúcar. Su proceso de fabricación comienza con la preparación de jarabes concentrados de azúcar, que luego se someten a cocción para aumentar la concentración de la mezcla. A partir de ahí, el proceso varía según el tipo de dulce que se desee producir. Los productos de confitería se clasifican en dos categorías: no cristalinos, cuando el azúcar no se cristaliza, y cristalinos, cuando el azúcar forma cristales durante la preparación (EUROINNOVA, 2025).

La industria de la confitería se puede clasificar de diversas maneras, considerando tanto el volumen de producción como los tipos de productos elaborados. En función de la escala de producción, encontramos dos categorías principales:

- Confitería artesanal: Se caracteriza por una producción a menor escala, métodos de elaboración tradicionales y un uso limitado de tecnología. Los productos suelen elaborarse en pequeñas cantidades, priorizando la calidad y el cuidado en el detalle.
- Confitería industrial: Se distingue por una producción a gran escala, el uso de tecnología avanzada y procesos automatizados. El objetivo principal es la fabricación masiva de productos, buscando eficiencia y optimización de costos (EUROINNOVA, 2025).

2.2.1.2. Confitería según el tipo de dulce

Los confiteros producen una gran variedad de productos azucarados, entre los que se destacan los siguientes:

Dulces a base de harina: Son preparaciones que incluyen harina como un ingrediente esencial e insustituible. Algunos ejemplos representativos de este tipo de dulces son los pasteles, tartas y galletas (García, y otros, 2024)

Dulces de azúcar: En este grupo, el azúcar es el componente principal en altas proporciones. Estos dulces requieren de un proceso de producción a altas temperaturas para su formación y moldeado, y poseen una vida útil prolongada. Ejemplos típicos son los caramelos, mermeladas y gomitas de mascar (García, y otros, 2024).

Dulces a base de chocolate: Se elaboran utilizando cacao en distintas formas. Esta categoría es una rama especializada de la confitería y exige bajas temperaturas para su preparación (García, y otros, 2024).

Dulces a base de leche: Son compuestos principalmente por productos lácteos procesados o concentrados, y tienen una vida útil relativamente corta. A menudo sirven como complemento de otros productos principales, como cremas y natas dulces (García, y otros, 2024).

2.2.1.3. Principales materias primas de la confitería

Dentro de la amplia gama de productos y materias primas que componen la confitería, se destacan los siguientes:

- Frutas y frutos secos: Incluyen desde frutas frescas, utilizadas en la elaboración de tartas y mermeladas, hasta maní y nueces.
- Azúcar: Comprende glucosa, sacarosa, fructosa y miel, todos ellos ingredientes que aportan dulzor y actúan como aglutinantes.
- Cacao en polvo: Es la forma más común de cacao utilizada para la fabricación de productos confiteros.
- Gelatinas: Son empleadas en la creación de productos con una textura gomosa (García, y otros, 2024).

2.2.1.4. Consideraciones en la confitería

La confitería de gomitas también puede incluir aditivos como vitaminas, minerales, o fibras como la inulina, para enriquecerlas con beneficios adicionales.

Se debe controlar la cantidad de agua y temperatura durante la fabricación para asegurar una textura adecuada y evitar que las gomitas se deshagan o pierdan su consistencia.

La confitería en este caso no solo se centra en el sabor, sino también en la textura y la forma, dos elementos esenciales en las gomitas. Además, las innovaciones en ingredientes, como el uso de sustitutos de azúcar o gelatinas vegetales, están cambiando la industria para adaptarse a las nuevas demandas del consumidor (García, y otros, 2024).

2.2.2. Gomita

Son confites, golosinas o caramelos masticables blandos elaborados con agentes gelificantes, mismos que les brinda la textura elástica y gomosa característicos de las gomitas. Estos dulces se los obtiene a partir de la mezcla de materias primas como; sacarosa, pulpa de fruta, glucosa, grenetina, aditivos alimentarios permitidos por la (NTE INEN 2217:2000). Uno de los ingredientes más importantes además de los gelificantes en la producción de estos confites son los edulcorantes, ya que de estos depende la aceptabilidad general del producto y características como viscosidad, humedad y textura. La sacarosa es el endulzante comúnmente utilizado en la industria debido a su bajo costo en comparación con otros de la misma línea, aunque este presenta inconvenientes para la salud por su alto índice glicémico presentando problemas de diabetes, obesidad, hipertensión, caries entre otras (Gallardo, 2022)

2.2.2.1. Origen

Originaria de Alemania desde el año 1900 esta ha ido evolucionando con el pasar del tiempo hasta que Hans Riegel, instala su primera fábrica con el nombre de HARIBO en 1920 y no es hasta 1980 que crea el primer modelo de oso actualmente conocido como Goldbears volviéndose un éxito en el mercado de dulces en Estados Unidos (Salgado, 2015).

2.2.2.2. Clasificación

De acuerdo con su composición, las gomitas pueden clasificarse en:

Simples: son golosinas de textura elástica y colores brillantes, compuestas principalmente por gelificantes, edulcorantes y saborizantes.

Recubiertas: estas gomitas están protegidas con una capa externa que puede ser de chocolate, azúcar o ácidos, lo que les confiere una textura crujiente, sabores intensos y evita que se peguen entre sí.

Rellenas: son aquellas que contienen un relleno interior, ya sea sólido o líquido, que representa hasta un 8% de su peso total (Fusades, 2014).

2.2.2.3. Materia prima para elaboración de gomitas

2.2.2.3.1. Gelificantes

Son aditivos que funcionan como estabilizadores y espesantes a través de la formación de gel, en general son proteínas o carbohidratos que al disolver en alimentos líquidos forma una red tridimensional que atrapa las moléculas del solvente, creando una sustancia de textura homogénea de consistencia sólida o semisólida. Los agentes gelificantes, indispensables en la industria alimentaria, pueden obtenerse tanto de fuentes animales (como la grenetina) como vegetales (como la pectina y el agar-agar), los almidones modificados también son ampliamente utilizados en esta función. La grenetina empleada en la producción de gomitas presenta un índice de Bloom que oscila entre 250 y 300 unidades (Gables, 2017).

En la Tabla 1 se detallan los gelificantes comúnmente utilizados en la fabricación de gomitas.

Tabla 1. Gelificantes utilizados en las gomitas

Agente gelificante	Proporción de uso con relación a los sólidos totales (%)	Cuerpo que otorga	Sensibilidad	
			Color	pH del medio
Gelatina	5,8 - 12	Elástico y con rebote	++	3 – 4,5
Almidones modificados	8 - 15	Corto y semi suave	++	6,8 – 10
Pectina	1 – 2,5	Tierno y corto	+	2 - 2,5
Agar-Agar	1,5 – 2,5	Duro y corto	+++	2 – 8
Goma Arábica	10 - 40	Duro y corto	+++	4 – 9

+; Afecta ligeramente el proceso de gelatinización.
++; Afecta medianamente el proceso de gelatinización.
+++; Afecta altamente el proceso de gelatinización.

Fuente: Fusades, 2014.

2.2.2.3.2. Edulcorantes

Un edulcorante es una sustancia añadida a los alimentos para proporcionar un sabor dulce. Estos pueden ser de origen natural (sacarosa, glucosa, fructosa, maltosa, dextrosa, lactosa) o sintético (aspartamo, sucralosa, sacarina, neotamo, ciclamato, advantamo), siendo estos últimos conocidos como edulcorantes artificiales. Es el ingrediente fundamental en la elaboración de los dulces debido a que influye en la textura, humedad y la aceptación del consumidor (García, Fernández, & Alemán, 2013).

2.2.2.3.3. Acidulantes

Los acidulantes cumplen una función importante en el tiempo de vida útil de las gomitas ya que permite regular su pH aumentándolo o reduciéndolo, y a su vez

impidiendo la proliferación de microorganismos en caso que estas tengan entre 2,8 y 3,3 de pH (Buenrsotro, 2022).

2.2.2.3.4. Jarabe de maíz o glucosa

El jarabe de maíz es un edulcorante líquido, viscoso y transparente, obtenido a partir del almidón de maíz. Su composición, que incluye principalmente glucosa y fructosa en proporciones específicas, le confiere un sabor dulce y propiedades únicas. Este edulcorante se utiliza ampliamente en la industria alimentaria gracias a su capacidad para mejorar la textura, el brillo y la vida útil de los productos. Además, su pH ligeramente ácido y su alto contenido de agua lo convierten en un excelente humectante, evitando la cristalización del azúcar y manteniendo los alimentos frescos por más tiempo (Martínez C. , 2000).

2.2.2.3.5. Saborizantes, colorantes y conservantes

Los aditivos alimentarios son fundamentales en la industria confitera. Estos compuestos, tanto naturales como sintéticos, permiten obtener productos con características específicas, como un color intenso, un sabor atractivo y una textura deseada. No solo aportan color y sabor a las golosinas, sino que también cumplen funciones de conservación, ya que retardan el crecimiento de microorganismos como mohos, hongos y levaduras. Además, muchos aditivos contribuyen a mejorar la textura y consistencia de los dulces, haciendo que sean más agradables al paladar (OMS, 2023).

2.2.2.3.6. Agua

Su función principal es hidratar la gredina, formando un gel que proporciona estructura al producto. Además, actúa como vehículo para los edulcorantes y otros ingredientes, facilitando su distribución homogénea en la mezcla. Durante el proceso de cocción, el agua se evapora, concentrando los sólidos y dando lugar a la textura característica de las gomitas (Buenrsotro, 2022).

2.2.2.4. Requisitos de las gomitas

Las gomitas deben acatarse a las normas establecidas por el Servicio Ecuatoriano de Normalización, las características físico químicas, microbiológicas y la utilización de aditivos se detallan en la norma (INEN 2217, 2012).

2.2.2.4.1. Requisitos fisicoquímicos

En la Tabla 2 se muestran los requisitos fisicoquímicos que tendrán que cumplir las gomitas:

Tabla 2. Requisitos fisicoquímicos para gomitas

Requisito	Min	Max	Método de ensayo
Humedad, %	10,0	25,0	NTE INEN 265
Sacarosa, %	-	50,0	

Fuente: (INEN 2217, 2012)

En la Tabla 3 se muestran los requisitos microbiológicos que tendrán que cumplir las gomitas:

Tabla 3. Requisitos microbiológicos para gomitas

Requisito	n	m	M	c	Método de ensayo
Aerobios mesófilos, UFC/g	3	$1,0 \times 10^4$	$1,0 \times 10^5$	1	NTE INEN 1529-17
NMP Coliformes totales/g	3	< 3	$1,0 \times 10^1$	0	NTE INEN 1529-6
Mohos y levaduras, UP/g	3	$3,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$	1	NTE INEN 1529-10

Fuente: (INEN 2217, 2012)

2.2.2.5. Almacenamiento

Debido a su naturaleza gelatinosa, las gomitas son altamente susceptibles a factores ambientales como la humedad, la luz solar y la exposición prolongada a fuentes luminosas. Para preservar su calidad, es recomendable almacenarlas en un lugar fresco y seco, alejado de la luz directa. Además, es importante evitar apilarlas excesivamente, ya que el peso puede deformarlas con el tiempo. Cabe destacar que, si bien los aditivos presentes en las gomitas industriales contribuyen a su durabilidad, las condiciones de almacenamiento adecuadas son complementarias y esenciales para mantener su textura y sabor. La ausencia de aditivos y preservantes en las gomitas naturales las hace más sensibles a la descomposición. Para disfrutar de su sabor y textura por más tiempo, es esencial almacenarlas en un lugar fresco, seco y oscuro, no mayor a 40°C, evitando la exposición a la luz y la humedad (Alcívar, 2024).

2.2.3. Gomitas nutricionales

2.2.3.1. Origen de las gomitas

El origen de las gomitas se sitúa en Alemania durante el siglo XIX, cuando los farmacéuticos buscaban una manera de hacer que los medicamentos fueran más agradables al gusto, especialmente para los niños. La alternativa que encontraron

fue transformar los fármacos en una presentación comestible más llamativa. Al emplear gelatina y azúcar, lograron enmascarar el sabor amargo de los medicamentos, haciendo que su consumo fuera más sencillo (Hsieh, 2007).

Las gomitas nutricionales se han convertido en una opción popular por su practicidad y sabor agradable, sirviendo como una alternativa a los suplementos en cápsulas o tabletas. Facilitan la ingesta de nutrientes esenciales que contribuyen a la salud, ofreciendo una experiencia más placentera (Hsieh, 2007).

Esta preferencia ha aumentado rápidamente, sobre todo entre quienes desean mejorar su bienestar de manera sencilla y sin sacrificar efectividad (Hsieh, 2007).

2.2.3.2. Beneficios de las gomitas nutricionales

Las gomitas nutricionales ofrecen múltiples beneficios para la salud al incluir componentes esenciales en un formato práctico y fácil de ingerir. Contienen vitaminas y minerales formulados para cubrir distintas necesidades nutricionales, favoreciendo el bienestar del cabello, la piel, el sistema inmunológico y más (Alárcon, 2017).

Fácil consumo: Su textura y sabor agradable las hacen más atractivas que las cápsulas o tabletas.

Aporte de nutrientes esenciales: Contienen vitaminas y minerales que apoyan la salud del cabello, la piel, el sistema inmunológico y más.

Mejor absorción: Algunos nutrientes en formato de gomita pueden ser más fáciles de digerir.

Ideal para todas las edades: Son una opción conveniente tanto para niños como para adultos.

Variedad de opciones: Existen gomitas para diferentes necesidades nutricionales, desde refuerzo de energía hasta bienestar general (Alárcon, 2017).

2.2.3.3. Diferencia entre las gomitas nutricionales y otros suplementos tradicionales

Las gomitas nutricionales se diferencian de los suplementos tradicionales en varios aspectos. A diferencia de las cápsulas o tabletas, las gomitas tienen una textura masticable y un sabor agradable, lo que las hace más fáciles de consumir. Además, no requieren agua para su ingesta, lo que las convierte en una opción más práctica y conveniente. Muchas personas las prefieren porque son más fáciles de digerir y resultan atractivas tanto para niños como para adultos. También suelen contener

saborizantes naturales y colores llamativos, a diferencia de los suplementos tradicionales, que pueden tener un sabor neutro o poco agradable (Rollin, 2011).

2.2.3.4. Ventajas de las gomitas nutricionales

Las gomitas presentan diversas ventajas en comparación con los suplementos y vitaminas convencionales, tales como:

- Su apariencia y sabor las hacen más atractivas y sencillas de ingerir.
- Son una excelente alternativa para quienes tienen dificultades para tragar cápsulas o tabletas.
- Ofrecen una manera más divertida y agradable de consumir nutrientes esenciales.

Se prevé que el mercado de las gomitas funcionales siga en expansión en los próximos años, impulsado por el creciente interés en productos naturales y saludables, así como por la preferencia por opciones más prácticas y accesibles para complementar la alimentación (Alárcon, 2017).

2.2.4. Maracuyá

El maracuyá (*Passiflora edulis flavicarpa*) de la familia *Passifloraceae* conocida también como fruta de la pasión de forma ovalada, la fruta es carnosa y presenta una piel amarilla. Durante la maduración, su textura es lisa y brillante, mientras que, al estar lista para consumir, la piel se vuelve arrugada. La pulpa tiene una primera capa delgada de color carmesí que está adherida a la piel, seguida por una segunda capa fina de color blanco que protege las semillas internas. Las semillas, de un tono grisáceo o negro, están rodeadas por una especie de gelatina anaranjada o amarillo verdosa, que es muy jugosa, agrídulce y extremadamente aromática. Con una amplia variedad de tamaños, colores y sabores, esta fruta se cultiva comercialmente en más de 40 países para satisfacer la demanda global. Su composición destaca por su alto contenido de agua, que representa casi tres cuartas partes de su peso. Además, rica en vitaminas y minerales, como la vitamina C y la provitamina A o betacaroteno (Casaca, 2005).

2.2.4.1. Descripción taxonómica

En la Tabla 4 se indica la descripción taxonómica del maracuyá (*passiflora edulis flavicarpa*).

Tabla 4. Descripción taxonómica de la fruta del maracuyá (*Passiflora edulis flavicarpa*).

Taxonomía	
Reino	Plantae
Orden	Violales
Familia	Passifloraceae
Género	Passiflora
Especie	Passiflora edulis

Fuente: Campos (2023)

La Tabla 5 muestra información sobre características morfológicas del maracuyá.

Tabla 5. Características morfológicas de la variedad de maracuyá mejorada.

Descriptores	Datos morfológicos
Hábito de crecimiento	Trepador
Color de follaje	Verde intenso
Tipo de flor	Hermafrodita
Inicio de floración	155
Cosecha	215
Reacción a <i>Fusarium</i> sp	Susceptible
Reacción a <i>Phytophthora</i> sp	Susceptible
Forma de fruto	Ovalado
Longitud del fruto (cm)	7.74
Diámetro del fruto (cm)	7.20
Color de la corteza del fruto	Amarillo
Color de la pulpa	Amarillo
Número de semillas por fruto	250
Rendimiento kg/ha	30788

Fuente: INIAP (2009)

2.2.4.2. Variedad a utilizar

2.2.4.2.1. Maracuyá variedad amarilla

El Maracuyá Amarillo forma parte de la extensa familia de las pasifloráceas, al igual que la Granadilla o la Fruta de la Pasión. Esta variedad se caracteriza por tener frutos más grandes que otras, y su cáscara amarilla tiende a arrugarse cuando pierde acidez y humedad (García M. , 2002).

2.2.4.2.2. Pulpa

El maracuyá crudo contiene aproximadamente un 73% de agua, 22% de carbohidratos, 2% de proteína y 0,7% de grasa. Este fruto destaca por su alta acidez, con un pH de $3,10 \pm 0,054$ y una acidez de $3,48 \pm 0,069\%$, lo cual se debe principalmente a la presencia de ácidos cítrico y málico. Además, posee $12,43 \pm 0,15$ °Brix de sólidos solubles.

Los niveles de vitamina C en el maracuyá varían, habiéndose registrado 41 mg de vitamina C por cada 100 g de jugo de maracuyá natural, aunque también se

reportan valores más bajos. La pulpa del maracuyá contiene 2,46 mg/100 g de niacina y 0,131 mg/100 g de riboflavina. En cuanto a los minerales, el potasio es el más abundante en la pulpa con 2176,9 mg/100 g, seguido por el magnesio (76,8 mg/100 g), sodio (75,3 mg/100 g), calcio (47,1 mg/100 g) y hierro (7,1 mg/100 g) (García M. , 2002).

2.2.4.2.3. Cáscara

La cáscara del maracuyá es una fuente abundante de vitaminas, minerales y fibra dietética, con un alto contenido de fibras solubles que ofrecen ventajas como el control del azúcar en sangre y la prevención de enfermedades cardiovascular. Un análisis proximal de la cáscara revela que esta contiene un 63,40% de fibra dietética total, un 23,41% de carbohidratos, un 7,50% de ceniza, un 4,82% de proteínas y un 0,87% de grasas (García M. , 2002).

2.2.4.2.4. Semilla

Las semillas contienen aproximadamente un $7,38 \pm 0,07\%$ de humedad, $1,27 \pm 0,02\%$ de ceniza, $30,39 \pm 0,04\%$ de lípidos y un 48,73% de carbohidratos y fibra (García M. , 2002).

2.2.4.2.5. Componentes bioactivos

El maracuyá es una fruta rica en compuestos nutraceuticos como ácido fenólico, flavonoides y carotenoides. Entre los flavonoides, las antocianinas son los compuestos predominantes, mientras que el β -caroteno es el principal en el grupo de los carotenoides. Estos compuestos poseen propiedades biológicas que pueden ser beneficiosas para la salud, como la protección contra enfermedades degenerativas y crónicas, la inhibición de la mutagénesis y la carcinogénesis. También se ha demostrado que tienen actividades antivirales, antialérgicas, antiplaquetarias y antiinflamatorias (Rodríguez, Acosta, Moreno, & Paucar, 2023).

2.2.4.2.6. Composición nutricional

Esta fruta es rica en provitamina A, vitamina C y minerales como potasio, fósforo y magnesio. La vitamina A es crucial para la salud de la piel, el cabello, las mucosas, los huesos, la vista y el sistema inmunológico (Rodríguez, Acosta, Moreno, & Paucar, 2023). En la Tabla 6 se detalla la composición nutricional del maracuyá.

Tabla 6. Composición nutricional por cada 100g

Composición	Cantidad (gr)	Cantidad (%)
Kilocalorías	54	2.8
Carbohidratos	9.54	3.1
Proteínas	2.38	5
Fibra	1.45	4.8
Grasas	0.4	0.8

Fuente: Campos-Rodriguez (2023)

La Tabla 7 contiene información de minerales que contiene el maracuyá.

Tabla 7. Minerales predominantes por cada 100g.

Minerales	Cantidad (gr)	Cantidad (%)
Sodio	19	1.2
Calcio	17	1.4
Hierro	1.3	16.3
Magnesio	0	0
Fósforo	57	8.1
Potasio	2.67	13.4

Fuente: Campos-Rodriguez (2023)

Tabla 8. Vitaminas esenciales en la fruta por cada 100g

Vitaminas	Cantidad (gr)	Cantidad (%)
Vitamina A	0.11	12.1
Vitamina B1	0.02	1.7
Vitamina B2	0.1	7.7
Vitamina B3	1.9	0
Vitamina B12	0	0
Vitamina C	24	26.7

Fuente: Campos-Rodriguez (2023)

2.2.5. Inulina

La inulina es un tipo de fibra dietética soluble compuesta por cadenas de fructosa con una molécula de glucosa terminal. Esta estructura molecular le confiere propiedades únicas, como su capacidad para formar geles viscosos y su resistencia a la digestión en el intestino delgado. Es un polisacárido de origen vegetal, compuesto por cadenas lineales de moléculas de fructosa unidas entre sí. Esta estructura le otorga propiedades físicas y químicas particulares. Plantas como la achicoria, el yacón, el agave, tubérculos y rizomas almacenan inulina en sus raíces utilizándola también como reserva de energía. Su fórmula química general, $C_{6n}H_{10n+2}O_{5n+1}$ refleja la repetición de unidades de fructosa en su estructura (Lara et al., 2020). Los datos presentados en la Tabla 9 revelan las cantidades aproximadas de inulina presente en diversas plantas de consumo humano (Gordillo & Pérez, 2020).

Tabla 9. Contenido promedio de inulina en varias especies vegetales

Especie vegetal	Inulina (g/100g base seca)
Pataca (<i>Helianthus tuberosus</i>)	89
Achicoria (<i>Cichorium intybus</i>)	79
Raíz de Dalia (<i>Dahlia</i> spp)	59
Cebolla (<i>Allium cepa</i> L)	48
Ajoporro (<i>Allium porrum</i> L)	37
Ajo (<i>allium sativum</i>)	29
Yacon (<i>Smallanthus sonchifolius</i>)	27
Espárrago (<i>Asparragus officinalis</i>)	4
Cambur (<i>Musa cavendishii</i>)	2
Centeno (<i>Secale cereale</i>)	1

Fuente: Madrigal & Sangronis (2007)

En la Tabla 10 se presenta un resumen de las características de la inulina

Tabla 10. Características de la inulina

Propiedades	Valor
Materia seca (g/100g)	95
Azúcares (g/100g)	8
Pureza (g/100g)	92
pH	5 – 7
Cenizas (g/100g)	<0,2
Materiales pesados (g/100g secos)	<0,2
Apariencia	Polvo blanco
Sabor	Neutral
Dulzor % (vs. Sacarosa-100%)	10
Solubilidad en agua a 25°C (g/L)	120
Viscosidad en agua (5% p/p sol. acuosa) a 10°C (mPa.s)	1,6
Funcionalidad en alimentos	Sustituto de grasas
Sinergismo	Con agentes gelificantes

Fuente: Madrigal & Sangronis (2007)

2.2.5.1. Usos de la inulina como ingrediente

La versatilidad de la inulina y sus derivados son ingredientes funcionales que aportan múltiples beneficios a los alimentos. Su capacidad para formar geles, retener agua y mejorar la textura las convierte en excelentes sustitutos de las grasas en productos lácteos, postres y aderezos. Además, estas fibras prebióticas contribuyen a la salud intestinal y pueden mejorar la sensación de saciedad. Gracias a estas propiedades, la inulina se utiliza en la elaboración de una amplia variedad de alimentos, desde yogures y chocolates hasta barras energéticas y cereales, ofreciendo una alternativa más saludable y versátil (Madrigal L. &., 2024).

2.2.5.2. Beneficios de la inulina para la salud

La inulina y sus derivados, al ser añadidos a los alimentos, no solo mejoran su textura y apariencia, sino que también aportan valiosos beneficios para nuestra salud. Al actuar como una fibra dietética, la inulina ayuda a regular los niveles de azúcar y grasas en la sangre, promoviendo un peso saludable y reduciendo el riesgo de enfermedades crónicas. Además, al estimular el crecimiento de bacterias beneficiosas en el intestino, fortalece nuestro sistema inmunológico y mejora la salud digestiva. Al llegar al intestino grueso, la inulina fermenta y sirve como alimento para las bacterias beneficiosas, promoviendo una flora intestinal saludable. Gracias a estas propiedades, la inulina se destaca por su capacidad para mejorar la salud digestiva, regular los niveles de azúcar en sangre y contribuir a la pérdida de peso. La inulina y sus derivados presentan un bajo valor energético debido a su limitada digestibilidad en el intestino delgado. Esta fibra dietética fermentable es capaz de incrementar la absorción de minerales como el calcio y el magnesio, contribuyendo así a mejorar la salud ósea. Investigaciones en adolescentes han evidenciado que una ingesta diaria de 8 gramos de inulina durante 8 semanas es suficiente para obtener estos beneficios (Madrigal L. &, 2024).

2.2.6. Micronutrientes

Según (Páez, 2012) en la revista "La inmunonutrición" afirma que los micronutrientes son compuestos químicos esenciales para el organismo, aunque se requieran en cantidades mínimas. Se clasifican en dos grandes grupos: minerales, de naturaleza inorgánica, y vitaminas, de naturaleza orgánica.

2.2.6.1. Vitaminas

Las vitaminas son sustancias orgánicas esenciales presentes en los alimentos. A pesar de requerirse en pequeñas cantidades, nuestro cuerpo no las produce, por tanto, debemos obtenerlas a través de nuestra alimentación. a su vez, se subdividen según su solubilidad en agua (hidrosolubles) o en grasa (liposolubles) (Munoz, 2020).

Liposolubles: son un grupo de vitaminas indispensables que se almacenan en tejido adiposo e hígado, que se digiere en grasas y lípidos permitiendo al cuerpo conservar reservas de este tipo de vitaminas con el fin de consumirlas en casos de ingesta de alimentos deficiente (Munoz, 2020).

Hidrosolubles: son vitaminas esenciales que se disuelven fácilmente en agua. Estas no se almacenan en grandes cantidades, por lo cual, deben ser las debe obtener

mediante la ingesta de alimentos que contengan este tipo de vitaminas con el fin de mantener una función óptima del organismo (Munoz, 2020).

En la Tabla 11 se detalla las vitaminas hidrosolubles y liposolubles.

Tabla 11. Vitaminas hidrosolubles y liposolubles

Vitaminas	
Hidrosolubles	Liposolubles
B1 (tiamina)	A (retinol)
B2 (riboflavina)	
B3 (niacina)	Vitamina D
B5 (ácido pantoténico)	
B6 (piridoxina)	E (tocoferoles y tocotrienoles)
B7 (biotina)	
B9 (ácido fólico)	
B12 (cobalamina)	K (filoquinona y menaquinona)
C (ácido ascórbico)	

Fuente: Clínica Universitaria de Navarra (2023)

2.2.7. Macronutrientes

Los macronutrientes, compuestos principalmente por carbohidratos, lípidos y proteínas, son los sustratos energéticos fundamentales para el organismo, nos proporcionan la energía necesaria para vivir. Desde el crecimiento hasta la simple acción de respirar, cada proceso en nuestro cuerpo requiere energía. El cuerpo almacena el exceso de energía como grasa para utilizarla cuando sea necesario. Es por esto que obtener suficiente energía es esencial para mantener un desarrollo, buen crecimiento y gozar de buena salud (Galarza, 2020). Los macronutrientes pueden clasificarse en:

2.2.7.1. Carbohidratos

Los carbohidratos son polihidroxialdehídos y polihidroxicetonas, o compuestos que pueden hidrolizarse para dar lugar a estos. Estos biopolímeros desempeñan un papel central en el metabolismo energético, proporcionando la energía necesaria para las funciones celulares a través de procesos oxidativos. Se clasifican en tres tipos:

Monosacáridos: Son las unidades fundamentales de los carbohidratos, compuestos por una sola molécula de azúcar. Son sustancias cristalinas, de sabor dulce y altamente solubles en agua. La glucosa, la fructosa y la galactosa son los monosacáridos más conocidos.

Disacáridos: Son oligosacáridos formados por la unión de dos monosacáridos mediante un enlace glucosídico. A pesar de compartir propiedades físicas con los monosacáridos (sabor dulce, solubilidad en agua), su estructura dimétrica requiere

de una previa hidrólisis enzimática para liberar los monosacáridos constituyentes y permitir su absorción intestinal. La sacarosa, lactosa y maltosa son los disacáridos más representativos.

Polisacáridos: Son polímeros de alta masa molecular compuestos por unidades repetitivas de monosacáridos unidos mediante enlaces glucosídicos. Estas biomoléculas son insolubles en agua, carecen de poder reductor y no presentan sabor dulce. El glucógeno, el almidón y la celulosa son los polisacáridos más abundantes en la naturaleza.

2.2.7.2. Lípidos

Los lípidos, o grasas, son biomoléculas esenciales que cumplen diversas funciones en el organismo. Aportan una alta densidad energética, son componentes estructurales de las membranas celulares y precursores de hormonas. El exceso de energía procedente de la dieta se almacena en forma de triglicéridos en el tejido adiposo, sirviendo como reserva energética. La clasificación de las grasas se establece en tres categorías principales:

Grasas saturadas: son un tipo de grasa que se encuentra principalmente en alimentos de origen animal, deben consumirse con moderación debido a su impacto en la salud cardiovascular.

Grasas insaturadas: Las grasas insaturadas, a pesar de no ser la opción más saludable, ofrecen beneficios notables al sustituir a las grasas saturadas. Entre ellos, destaca la disminución de los niveles de colesterol, triglicéridos y la ralentización de la formación de placas en las arterias.

Grasas trans: Las grasas trans son un tipo de grasa insaturada que se ha modificado industrialmente, además son un tipo de grasa muy perjudicial para la salud y deben evitarse en la medida de lo posible (Martínez, 2022)

2.2.7.3. Proteínas

Las proteínas son polímeros lineales de aminoácidos unidos por enlaces peptídicos. Estas biomoléculas desempeñan un papel esencial en prácticamente todos los procesos biológicos, actuando como enzimas, hormonas, receptores, transportadores, elementos estructurales y componentes del sistema inmunológico. Las proteínas se obtienen de fuentes animales (carne, pescado, huevos, lácteos) y vegetales (cereales, legumbres, frutos secos, soja). Las proteínas animales suelen

proporcionar todos los aminoácidos esenciales, mientras que las vegetales pueden requerir combinaciones para obtenerlos todos.

III. METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

3.1.1. Enfoque

Se empleará una metodología cuantitativa que implica la recopilación de datos sensoriales, fisicoquímicos y nutricionales, cuyo análisis permitirá determinar las características del alimento.

3.1.2. Tipo de Investigación

Este estudio adoptó un enfoque de investigación descriptiva ya que se buscó analizar y caracterizar el nivel de aceptabilidad mediante fichas de análisis sensorial. También, de carácter documental debido a la indagación en fuentes bibliográficas de autores con estudios relacionados con los confites funcionales, y de tipo experimental, ya que se manipularán las cantidades de concentrado de maracuyá e inulina.

3.2. IDEA A DEFENDER

Hipótesis alternativa (H_i): Es posible el desarrollo de una gomita fortalecida nutricionalmente a base de concentrado de maracuyá (*Passiflora edulis*) con adición de inulina.

Hipótesis nula (H_o): No es posible el desarrollo de una gomita fortalecida nutricionalmente a base de concentrado de maracuyá (*Passiflora edulis*) con adición de inulina.

3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

3.3.1. Definición de las variables

Variables Independientes

- Formulación de la gomita fortalecida nutricionalmente a base de concentrado de maracuyá con adición de inulina.

Variables Dependientes

- Características fisicoquímicas, nutricionales, microbiológicas y aceptabilidad de la gomita.

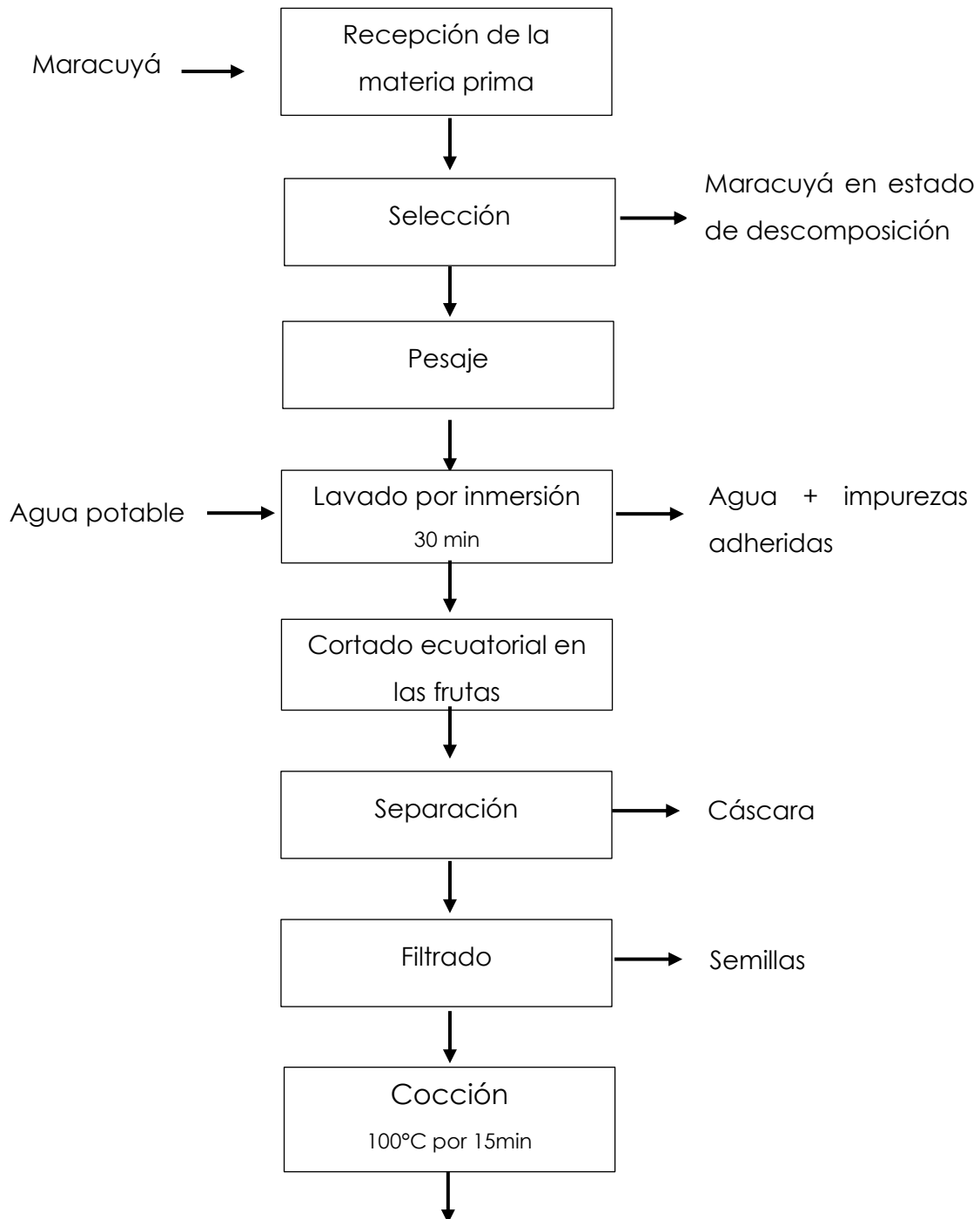
Tabla 12. Operacionalización de variables

Variable	Dimensión	Indicadores	Técnica	Instrumentos
Independientes Formulación de la gomita fortalecida nutricionalmente a base de concentrado de maracuyá con adición de inulina.	Inulina	100% 50% 0%	(Ramírez, Flores, Romo, Gómez, & Pérez, 2017)	
	Maracuyá	100% 75% 50%	(Fusades, 2014)	
Dependientes	Características Fisicoquímicas	pH	Potenciometría	AOAC 945.27
		Cenizas	Diferencia de pesos	AOAC 923.03
	Características nutricionales	Azúcares reductores	Ácido dinitrosalicílico (DNS)	AOAC 2001.11
		Humedad	Pérdida de peso	AOAC 925.10.
Características microbiológicas	Vitamina A	Cromatografía líquida	AOAC 2001.13	
	Vitamina B6	Cromatografía líquida	AOAC 2012.16	
Características sensoriales	Vitamina B12	Cromatografía líquida	SE.MI	
	Vitamina C	Volumetría de 2,6-dicloroindofenol	AOAC 1968	
Características sensoriales	Características microbiológicas	Aerobios mesófilos	Recuento en placa	INEN ISO 4833
		NMP Coliformes	Petrfilm	AOAC 2018.13
Características sensoriales	Características sensoriales	Mohos y levaduras	Petrfilm	AOAC 2003.07
		Color, olor, sabor, textura, aceptabilidad general.	Escala hedónica de 5 puntos	Hojas de evaluación sensorial

3.4. MÉTODOS UTILIZADOS

3.4.1. Proceso para la obtención de concentrado de maracuyá

En la presente investigación se utilizó concentrado de maracuyá para la elaboración de una gomita. En la figura 1 se muestra el diagrama de bloques del proceso de obtención de pulpa y concentrado de maracuyá.



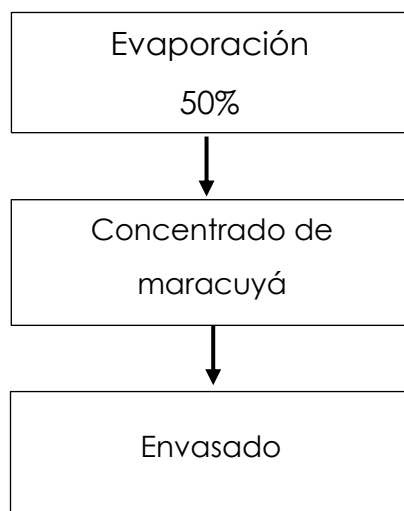


Figura 1. Diagrama de flujo para obtención de concentrado de maracuyá

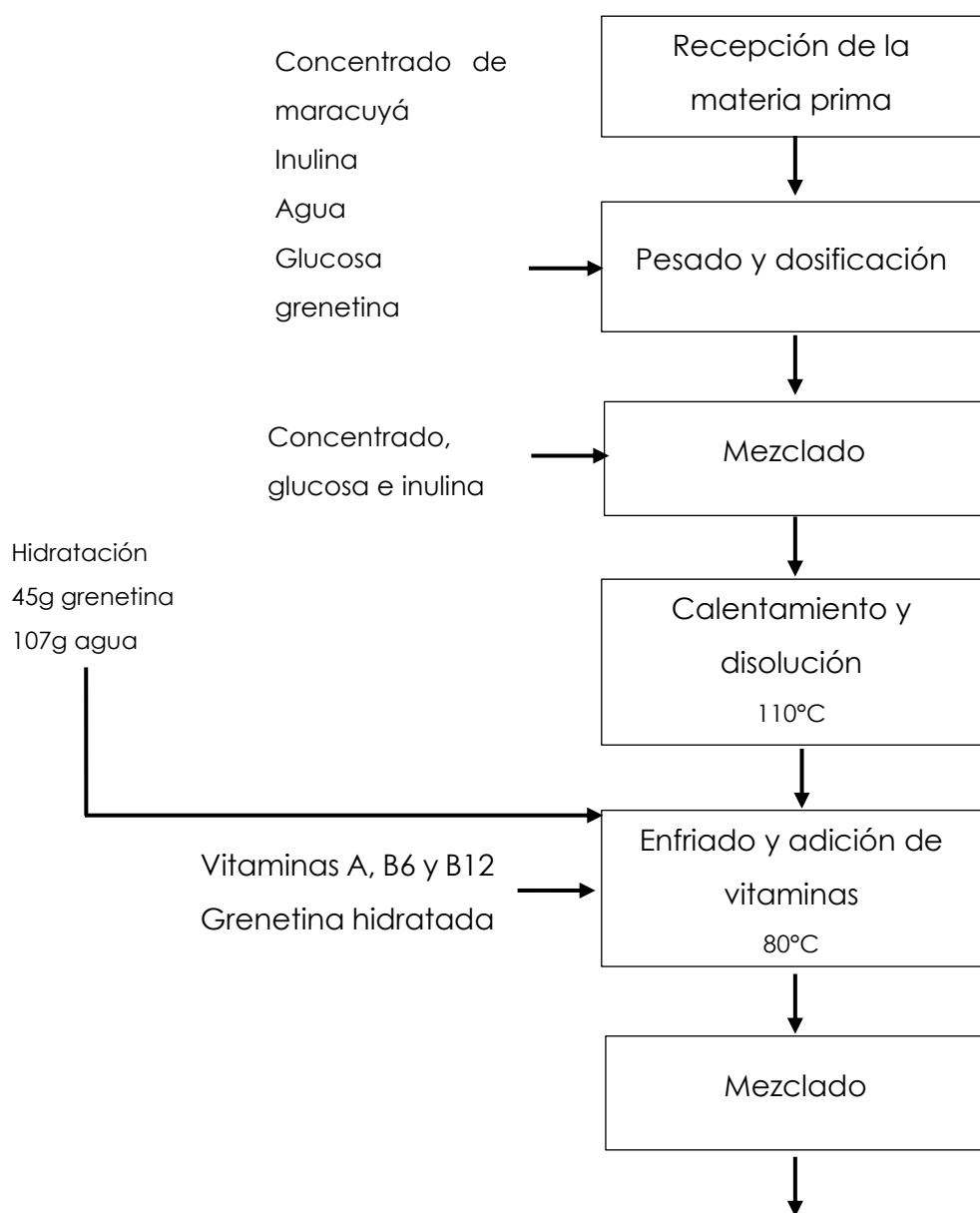
3.4.1.1. Descripción del diagrama de bloques de obtención de pulpa y concentrado de maracuyá.

1. Recepción de materia prima: Se adquirió la materia prima que es el fruto de la planta de maracuyá.
2. Selección: Se seleccionó los frutos que se encuentren en mejores condiciones, se los separó según su estado de madurez con el objetivo de utilizarlos en el menor tiempo posible y prevenir su descomposición.
3. Pesaje: Con ayuda de una balanza, se pesó el total de la fruta maracuyá, importante para determinar el rendimiento.
4. Lavado: Se realizó el lavado del fruto por el método de inmersión que consiste en sumergir el fruto en abundante agua durante 30 minutos, esto para eliminar impurezas u otras sustancias que pueden estar presentes en la cáscara del fruto.
5. Cortado: Se dividió por la mitad el maracuyá para facilitar la extracción de su pulpa.
6. Separación: La pulpa se separó de sus semillas cuidadosamente para obtener un producto netamente líquido.
7. Filtrado: Con ayuda de un colador se separó la parte carnosa de la fruta para conseguir todo el extracto del maracuyá.
8. Cocción: Se elevó la temperatura de 100°C por 15 minutos antes de la evaporación para mejorar la eficiencia del proceso.

9. Evaporación: Se eliminó hasta un 50% del agua de la pulpa aumentando la concentración del producto.
10. Envasado: La pulpa concentrada tendrá que estar buenas condiciones para poder empacarla, además que el empaque debe ser de un material adecuado y a su vez debe ser estéril lo que evitará contaminaciones.

3.4.2. Proceso para la obtención de gomitas.

En la figura 2 se muestra el diagrama de bloques del proceso para la obtención gomitas.



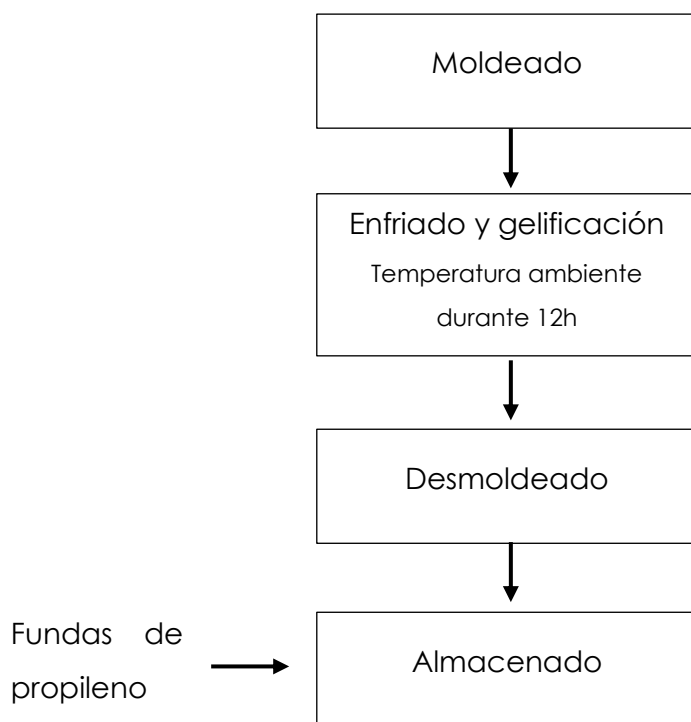


Figura 2. Diagrama de flujo para obtención de gomitas

3.4.2.1. Descripción del diagrama de bloques para la obtención de gomitas.

1. Recepción de materia prima: Se obtuvo la materia prima y se verificó que se encuentre en óptimas condiciones a fin de obtener y garantizar un producto inocuo y de calidad.
2. Pesado y dosificación: Con ayuda de una balanza se dosificó todos los ingredientes en proporciones adecuadas con el objetivo de lograr una gomita con las características deseadas.
3. Hidratación: La grenetina se hidrató a razón de 45g de gelatina y 107g de agua fría para activar su capacidad de gelificante.
4. Mezclado: Se incorporó los ingredientes como; inulina y/o azúcar, glucosa, concentrado de maracuyá en un recipiente para formar la base de las gomitas.
5. Calentamiento y disolución: Se calentó la mezcla moviéndola constantemente hasta alcanzar los 110°C, con el fin de obtener una solución homogénea sin grumos.
6. Enfriado y adición de vitaminas: Se enfrió la mezcla hasta alcanzar una temperatura de 80°C mediante un proceso de convección y se incorporó la

grenetina y vitaminas A, B6 y B12 con el fin de evitar su degradación y una adecuada gelificación.

7. Mezclado: con movimientos constantes se mezclaron todos los ingredientes hasta obtener una masa homogénea.
8. Moldeado: Con ayuda de un embudo se dosificó la cantidad de mezcla adecuada en los moldes de silicona previamente esterilizados.
9. Enfriado y gelificación: Se dejó reposar a temperatura ambiente por 12 horas para que estas logren gelificar correctamente.
10. Desmoldeado: Comprobando que la gomita tenga una estructura firme, se desmoldea y de ser necesario se recubrirá con una capa de azúcar o ceras de uso alimenticio para evitar que se peguen entre sí.
11. Almacenado: Se empacó con un contenido de 7 unidades en fundas de propileno, conservándolas en un ambiente seco y fresco con el fin de evitar contaminaciones y que estas se mantengan adecuadamente hasta su consumo.

3.4.3. Determinación de pH

Para determinar el nivel de pH se aplicó el método AOAC 945.27 lo cual constituye una técnica para evaluar la concentración de pH en alimentos sólidos, para la obtención de los resultados, fue necesario el uso de un potenciómetro.

3.4.3.1. Materiales y equipos

- Balanza analítica
- Vaso de precipitación de 100 mililitros
- Probeta de vidrio 100 ml V
- Varilla de vidrio
- Cuchillo
- Tabla de picar
- Agua destilada
- Mortero con pistilo
- Potenciómetro

3.4.3.2. Procedimiento

El potenciómetro fue calibrado con una solución de pH 4 y otra de pH 7. Con ayuda de una balanza analítica, se pesaron 10 gramos de muestra, los cuales fueron

divididos en partículas pequeñas con un cuchillo para facilitar el proceso de triturado. Posteriormente, la muestra fue majada en un mortero con pistilo hasta obtener una textura sedosa.

El material resultante se colocó en un vaso de precipitación con 100 mililitros de agua destilada y se agitó constantemente con una varilla hasta obtener una solución homogénea. Luego, la mezcla fue dejada en reposo durante 10 minutos. Antes de este reposo, los electrodos fueron introducidos en el recipiente de manera que quedaran completamente cubiertos por la muestra, evitando así errores en la lectura.

3.4.4. Determinación de cenizas de la gomita

El procedimiento para la determinación de cenizas totales fue el método de calcinación completa AOAC 923.03. Para ello se incinero las muestras y se pesó los residuos obtenidos.

3.4.4.1. Materiales y equipos

- Balanza analítica
- Crisoles
- Cuchillo
- Tabla de picar
- Pinzas de metal
- Desecador
- Cocineta
- Campana extractora
- Mufla

3.4.4.2. Procedimiento

- Se colocó un crisol bien lavado en la estufa a 103 °C por aproximadamente 2 horas hasta alcanzar un peso constante.
- En consecuente, se pesó de 1 a 5 gramos de muestra en el crisol (la muestra no sobrepasara la mitad del crisol) en este caso se utilizó 3 gramos de muestra de gomita.
- Posteriormente, se calcinó la muestra antes del ingreso a la mufla, utilizando una cocineta y colocándola dentro de la campana extractora hasta que no desprenda humos.

- Consecutivamente se ingresó a la mufla durante 3 horas, cuidando que la temperatura no sobrepase los 550 °C. Extender el tiempo en la mufla de ser necesario hasta obtener cenizas blancas o ligeramente grises.
- Se enfrió la muestra en el desecador y se pesó.

NOTA: La manipulación de todo este procedimiento se realizó con el uso de pinzas, con el fin de evitar quemaduras y posibles alteraciones en el peso de las muestras debido al contacto directo de los crisoles con las manos.

3.4.4.3. Fórmula

$$\% \text{ de cenizas} = \frac{\text{Peso de crisol con residuo} - \text{Peso de crisol vacío}}{\text{Peso de la muestra}} \times 100$$

3.4.5. Determinación de azúcares.

Para el análisis de azúcares en la gomita se utilizó el método ácido 3,5-Di-Nitro Salicílico, el que consiste en la reducción del (DNS) tornándose de un color amarillo a uno rojo ladrillo por presencia de azúcares reductores, con ayuda de un espectrofotómetro, se realizó la lectura de absorbancia a longitudes de onda de 540 a 570 nanómetros.

3.4.5.1. Materiales y equipos

- Agua destilada
- Ácido Di-Nitro Salicílico (DNS)
- Tartrato doble de sodio y potasio
- Hidróxido de sodio
- Tubos de ensayo
- Balanza analítica
- Vasos de precipitación
- Varilla de agitación
- Pipetas
- Gradilla
- Cocineta
- Probeta
- Micropipeta de volumen variable
- Celdas de cristal
- Espectrofotómetro

3.4.5.2. Preparación del ácido Di-Nitro Salicílico (DNS)

Con la ayuda de una balanza analítica, se dosificaron 0,5 gramos de ácido Di-Nitro Salicílico (DNS), 15 gramos de tartrato doble de sodio y potasio, y 0,8 gramos de hidróxido de sodio. Se agregaron 50 mililitros de agua destilada y se agitó constantemente con una varilla de vidrio hasta que todos los sólidos desaparecieron. Posteriormente, se obtuvo un líquido homogéneo y se lo guardó en un frasco de vidrio ámbar en un lugar apartado de la luz.

3.4.5.3. Elaboración de la curva de calibración de glucosa

1. Se disolvió en un vaso de precipitación 0,25 gramos de dextrosa en 100 mililitros de agua destilada.
2. Con ayuda de una micropipeta de volumen variable, se colocó en un tubo de ensayo 800 μl de agua destilada y 0 μl de glucosa para el blanco.
3. En 4 tubos de ensayo se añadió agua destilada en razón de 640 μl , 480 μl , 320 μl , 160 μl y la solución de glucosa en proporciones de 160 μl , 320 μl , 480 μl y 640 μl respectivamente hasta completar los 800 μl de la combinación de los dos reactivos en cada tubo de ensayo.
4. En consecuente se agregó 400 μl de ácido Di-Nitro Salicílico (DNS) en cada uno de los tubos incluido el blanco, posteriormente se llevó a calentar en baño maría con agua a 100 °C durante 5 minutos.
5. Se dejó enfriar la solución, y posteriormente se agregó 4 ml de agua destilada en cada uno de los tubos de ensayo y se procedió a la lectura de cada uno en el espectrofotómetro con una longitud de onda de 540 nanómetros.
6. Se ingresó los datos en la hoja de Excel y se obtuvo la gráfica.

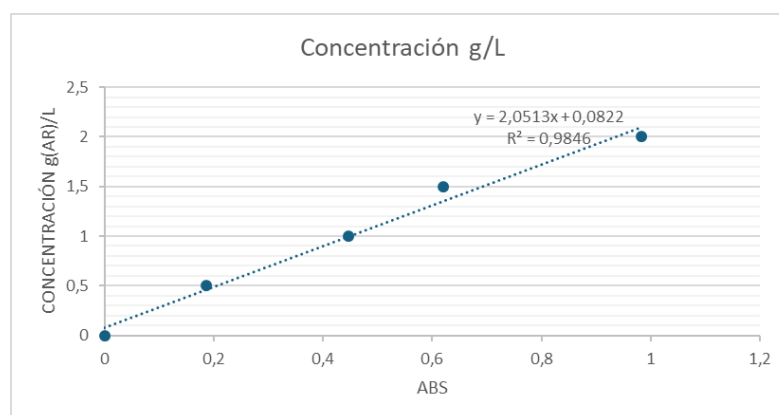


Figura 3. Curva de calibración de la glucosa

3.4.5.4. Determinación de azúcares reductores

1. Se pesaron 10 gramos de muestra y posteriormente agregaron 10 mililitros de agua destilada.
2. La muestra se disolvió con ayuda de una varilla de agitación y una cocineta para aumentar su temperatura, logrando de esta manera una dilución rápida.
3. Se filtraron las muestras para obtener un líquido libre de partículas de pulpa.
4. Se dosificaron 800 μl de muestra y 400 μl de ácido Di-Nitro Salicílico (DNS) en tubos de ensayo.
5. Todos los tubos de ensayo se calentaron mediante baño maría durante 5 minutos en agua a temperatura de 100 °C.
6. Después se dejó enfriar y agregaron 4 mililitros de agua destilada en cada una de las muestras.
7. Finalmente se agitaron ligeramente las muestras y se hizo la lectura en el espectrofotómetro alternando el blanco entre muestra y muestra. Cada uno de los análisis se realizó por triplicado.

3.4.6. Determinación de humedad

En la determinación de la humedad de las gomitas se empleó el método oficial de la normativa AOAC 925.10, el cual consistió en someter las muestras a condiciones de secado específicas para determinar la pérdida de peso por evaporación de agua.

3.4.6.1. Materiales y equipos

- Balanza analítica
- Tabla de picar
- Cuchillo
- Crisol
- Estufa
- Pinzas de metal
- Desecador

3.4.6.2. Procedimiento

1. Se lavaron bien los crisoles y se colocaron en la estufa, previamente calentada a 105 °C, durante tres horas ininterrumpidas.
2. Se dejaron enfriar en el desecador por 15 minutos y se tomó el peso del crisol vacío.

3. Manipulando los crisoles con las pinzas de metal se pesaron 3 gramos de muestra.
4. Después, se introducen las muestras a la estufa durante 15 horas a una temperatura de 75 °C.
5. Por último, se dejaron reposar los crisoles durante 15 en el desecador y se tomó el peso final.

3.4.6.3. Fórmula

$$\%humedad = \frac{m_2 - m_3}{m_2 - m_1} \times 100$$

Donde:

m_1 = peso del crisol vacío en gramos.

m_2 = peso del crisol + la muestra sin desecar en gramos.

m_3 = peso del crisol con la muestra seca en gramos.

3.4.7. Determinación de vitamina C

Para la determinación de vitamina C en gomitas se utilizó la metodología por volumetría de 2,6-dicloroindofenol empleando el método AOAC; 1968 para determinación de vitamina C en líquidos. Dado que esta metodología está diseñada para productos líquidos y las gomitas al ser un producto sólido, en su elaboración se omitió la adición de grenetina para de esta manera realizar el análisis sin inconvenientes.

3.4.7.1. Materiales y equipos

- Balanza analítica
- Balón aforado
- Probeta
- Pipetas
- Pipeteador
- Matraz de Erlenmeyer
- Vasos de precipitación
- Bureta
- Soporte universal
- Pinza universal
- Papel aluminio
- Papel filtro

- Varilla de agitación
- Ácido metafosfórico
- Ácido acético
- Solución estándar de ácido ascórbico
- Solución estándar de indofenol
- Bicarbonato de sodio
- Agua destilada

3.4.7.2. Procedimiento

1. **Solución de $\text{HPO}_3 - \text{CH}_3\text{COOH}$ (500ml):** En un balón aforado se agregaron 40 mililitros de ácido acético más 15 gramos de ácido metafosfórico, además se agregó 200 mililitros de agua destilada hasta incorporar bien todos los reactivos y se aforó el balón hasta los 500 mililitros. Es importante evitar la exposición de esta solución a la luz solar, por lo cual envolvió el balón aforado con papel aluminio.
2. **Ácido ascórbico (50ml):** En un balón aforado de 50 mililitros se colocaron 50 gramos de solución estándar de ácido ascórbico.
3. **Solución estándar de indofenol (250ml):** Se preparó una solución de 2,6-dicloroindofenol al 0,1% mediante la disolución de 62,5 mg de 2,6-dicloroindofenol en 50 ml de agua destilada añadiendo 52,5 mg de bicarbonato de sodio. La solución filtrada se almacenó en un vaso de precipitados envuelto en papel aluminio y se refrigeró.
4. **Preparación de muestra:** En un matraz de Erlenmeyer se filtró la mezcla de 50 mililitros de ácido metafosfórico con 50 mililitros de gomita sin grenetina.
5. **Titulación del blanco:** Se prepararon tres alícuotas de 2 mililitros de la solución de ácido ascórbico en Erlenmeyer de 50 mililitros, a las cuales se adicionaron 5 mililitros de una mezcla de ácido fosfórico y ácido acético. Posteriormente, cada muestra se tituló con la solución de 2,6-dicloroindofenol hasta alcanzar un punto final caracterizado por un tenue color rosa.
6. **Titulación de muestras:** Se llevó a cabo una valoración volumétrica por triplicado, empleando 5 mililitros de una muestra de gomita sin grenetina a la que se añadió 2 mililitros de una mezcla de ácido fosfórico y ácido acético. La titulación se realizó con una solución patrón de 2,6-dicloroindofenol hasta alcanzar un punto final caracterizado por un débil color rosa.

3.4.7.3. Fórmulas

Para calcular los mg de ácido ascórbico equivalente a 0,1 ml de solución estándar de la solución de indofenol, se aplicó:

$$F = \frac{\text{mg de ácido ascórbico en volumen de solución estándar titulada.}}{\left(\begin{array}{l} \text{Promedio de ml de colorante utilizado} \\ \text{para valorar los estándar.} \end{array} - \begin{array}{l} \text{Promedio de ml de colorante utilizado} \\ \text{para valorar el blanco.} \end{array} \right)}$$

Para calcular el contenido de Vitamina C de los tratamientos de gomitas se utilizó:

$$\frac{\text{mg ácido ascórbico}}{\text{ml}} = (X - B) \left(\frac{F}{E} \right) \left(\frac{V}{Y} \right)$$

Donde:

X= mililitros promedio para la titulación de la solución de prueba.

B= mililitros promedio para titulación del blanco de prueba

F= miligramos de ácido ascórbico equivalente a 1,0 mililitros de solución estándar de indofenol.

E= número de mililitros de muestra.

V= volumen inicial de la muestra.

Y= volumen de la solución de muestra titulada.

3.4.8. Análisis sensorial

Para determinar el aspecto sensorial de las gomitas, se realizó el análisis de los 9 tratamientos, los cuales fueron decodificados individualmente. Se evaluaron parámetros como color, olor, sabor, textura y la aceptabilidad global, mediante una prueba de escala hedónica donde se manejó niveles de cinco puntos que va desde "me gusta mucho" hasta "me disgusta mucho".

Se contó con la participación de 80 panelistas no entrenados para llevar a cabo la evaluación sensorial. Entre ellos se encontraban estudiantes que pertenecen y que no a la carrera de alimentos, estudiantes externos a la UPEC y personal administrativo de la misma. En la Tabla 13 se muestran el puntaje de la escala hedónica:

Tabla 13. Puntuación de la escala hedónica

Puntaje	Categoría
1	Me disgusta mucho
2	Me disgusta
3	Ni me gusta ni me disgusta
4	Me gusta
5	Me gusta mucho

3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para evaluar la normalidad de los datos, se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk. En caso de cumplirse el supuesto de normalidad (datos paramétricos), se llevó a cabo un análisis de varianza (ANOVA) en el programa InfoStat para comparar las medias de los grupos y una prueba de LSD Fisher para determinar las diferencias significativas entre ellos. Se estableció un nivel de significancia del 5% (p -valor < 0.05) para rechazar la hipótesis nula de igualdad de medias. Por otro lado, si los datos no seguían una distribución normal (no paramétricos), se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis con el propósito de establecer los intervalos de confianza al 95% para las diferencias entre los tratamientos y así identificar el tratamiento más eficaz.

3.5.1. Diseño experimental

Para la evaluación de la formulación de las gomitas se manejó un diseño experimental con tres niveles y dos factores (3^2) como se observa en la Tabla 14, con un total de 9 tratamientos con tres repeticiones y 900 g de unidades experimentales.

Tabla 14. Tratamientos para la elaboración de gomitas

Variable	Descripción	Variables	Sustitución
A	Porcentaje de concentrado de maracuyá	a1	100% (375,1 g maracuyá – 0 g agua)
		a2	75% (281,33 g maracuyá – 93,78 g agua)
		a3	50% (187,55 g maracuyá – 187,55 g agua)
B	Porcentaje de inulina	b1	100% (200 g inulina – 0 g azúcar)
		b2	50% (100 g inulina – 100 azúcar)
		b3	0% (0 g inulina – 100 azúcar)

En la Tabla 15 se muestra las combinaciones para los 9 tratamientos en la elaboración de las gomitas:

Tabla 15. Combinación de los tratamientos de gomitas

Tratamientos	Factor A		Factor B	Combinaciones
T1	a1		b1	a1b1
T2	a1		b2	a1b2
T3	a1		b3	a1b3
T4	a2		b1	a2b1
T5	a2	X	b2	a2b2
T6	a2		b3	a2b3
T7	a3		b1	a3b1
T8	a3		b2	a3b2
T9	a3		b3	a3b3

En la Tabla 16 se expone la formulación base de cada ingrediente en porcentaje que se utilizó para derivar de esta los demás tratamientos, en un contenido total de 889 gramos por tratamiento:

Tabla 16. Fórmula base para elaboración de gomitas fortalecidas nutricionalmente.

Ingrediente	Cantidad (g)	Cantidad (%)
Grenetina	45	5,063
Agua	107	12,038
Inulina	200	22,501
Glucosa	150	16,876
Pulpa de maracuyá	375,1	42,202
Suplemento alimenticio Vitamina A	0,0533	0,006
Suplemento alimenticio Complejo B	11,6773	1,31378
Total	889 g	100 %

Nota: La formulación contiene los ingredientes principales para formulación de la gomita.

En la Tabla 17 se presenta la composición vitamínica que contiene el suplemento alimenticio "Complejo B", con registro sanitario 02358-MAC-01-03.

Tabla 17. Composición del suplemento alimenticio "Complejo B"

Ingrediente	Cantidad (mg)
Vitamina B1	1,87
Vitamina B2	0,54
Vitamina B3	10,41
Vitamina B5	2,50
Vitamina B6	0,75
Vitamina B7	0,10
Vitamina B9	0,14
Vitamina B12	0,002
Ácido p-amino benzoico	0,12

Nota: Cada 5 ml de suplemento contienen los valores presentados.

El suplemento alimenticio de vitamina A con registro sanitario DE-1016 utilizado para la fortificación, contiene capsulas de 1g con 10000 IU (aceite de hígado de pescado).

En la Tabla 18 se describen los porcentajes de sustitución en cada uno de los tratamientos:

Tabla 18. Esquema experimental de las gomitas

Tratamiento	Combinación	Descripción
T1	A1B1	42,202% Maracuyá y 0% Agua (1) + 12,038% Agua (2) + 22,501% Inulina y 0% Azúcar + 16,876% Glucosa + 5,063% Grenetina + 1,320% Vitaminas
T2	A1B2	42,202% Maracuyá y 0% Agua (1) + 12,038% Agua (2) + 11,2505% Inulina y 11,2505% Azúcar + 16,876% Glucosa + 5,063% Grenetina + 1,320% Vitaminas
T3	A1B3	42,202% Maracuyá y 0% Agua (1) + 12,038% Agua (2) + 0% Inulina y 22,501% Azúcar + 16,876% Glucosa + 5,063% Grenetina + 1,320% Vitaminas
T4	A2B1	31,651% Maracuyá y 10,551% Agua (1) + 12,038% Agua (2) + 22,501% Inulina y 0% Azúcar + 16,876% Glucosa + 5,063% Grenetina + 1,320% Vitaminas
T5	A2B2	31,651% Maracuyá y 10,551% Agua (1) + 12,038% Agua (2) + 11,2505% Inulina y 11,2505% Azúcar + 16,876% Glucosa + 5,063% Grenetina + 1,320% Vitaminas
T6	A2B3	31,651% Maracuyá y 10,551% Agua (1) + 12,038% Agua (2) + 0% Inulina y 22,501% Azúcar + 16,876% Glucosa + 5,063% Grenetina + 1,320% Vitaminas
T7	A3B1	21,101% Maracuyá y 21,101% Agua (1) + 12,038% Agua (2) + 22,501% Inulina y 0% Azúcar + 16,876% Glucosa + 5,063% Grenetina + 1,320% Vitaminas
T8	A3B2	21,101% Maracuyá y 21,101% Agua (1) + 12,038% Agua (2) + 11,2505% Inulina y 11,2505% Azúcar + 16,876% Glucosa + 5,063% Grenetina + 1,320% Vitaminas
T9	A3B3	21,101% Maracuyá y 21,101% Agua (1) + 12,038% Agua (2) + 0% Inulina y 22,501% Azúcar + 16,876% Glucosa + 5,063% Grenetina + 1,320% Vitaminas

Nota: Agua (1) hace referencia al agua en sustitución y Agua (2) para hidratar la grenetina.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

4.1.1. Análisis fisicoquímico

4.1.1.1. pH

Para la obtener los resultados de pH se aplicó el método AOAC 945.27 en todas las formulaciones de gomitas. Con el fin de evaluar si la distribución de los datos es paramétrica, se presenta la prueba de normalidad (Shapiro Wilk) y homocedasticidad Tabla 19.

Tabla 19. Prueba de normalidad (Shapiro Wilk) y homocedasticidad para el análisis de pH

Prueba	Estadístico	p-valor	
Normalidad (Estadístico de Shapiro Wilk)	0,896348	0,0109773	No cumple
Homocedasticidad		p-valor 0,0261	No cumple

Los análisis preliminares revelaron que los datos no siguen una distribución normal, por lo que se ha empleado la prueba de Kruskal Wallis, por ser una prueba no paramétrica, con el fin de efectuar las comparaciones entre los distintos tratamientos.

Tabla 20. Resultados de la prueba de Kruskal Wallis para pH

Tratamiento	Media \pm DE	p-valor
T8	3,88 ^D \pm 0,05	
T9	3,86 ^D \pm 0,01	
T7	3,69 ^{CD} \pm 0,01	
T5	3,66 ^{BCD} \pm 0,04	
T6	3,65 ^{ABCD} \pm 0,01	0,0001
T3	3,54 ^{ABC} \pm 0,02	
T4	3,54 ^{ABC} \pm 0,01	
T2	3,51 ^{AB} \pm 0,04	
T1	3,49 ^A \pm 0,02	

En la Tabla 20 se presentan los resultados estadísticos aplicando una prueba de Kruskal Wallis, se obtiene un p-valor de 0,0001 menor a 0,05 por lo tanto existe diferencia estadística entre los tratamientos. Se observan cuatro grupos, el grupo A incluye los tratamientos T1, T2, T4, T3 y T6; El grupo B incluye los tratamientos T2, T4, T3, T6 y T5; El grupo C incluye los tratamientos T4, T3, T6, T5 y T7; Finalmente, el grupo D incluye los tratamientos T6, T5, T7, T9 y T8. Sin embargo, aunque todos los tratamientos

mencionados del grupo A se parezcan, se elige al tratamiento T1 como el mejor, porque tiene una media de 3,49, siendo inferior a los demás. Aunque no haya una norma que regule el nivel de acidez en gomitas, Chota (2019) sugiere que los alimentos que tengan niveles de pH bajos se conservan mejor y son menos propensos a contaminaciones microbiológicas.

4.1.1.2. Cenizas

Para el cálculo de cenizas en las gomitas fortalecidas se utilizó el método de calcinación AOAC 923.03. En la Tabla 21 se presenta la prueba de normalidad (Shapiro Wilk) y de homocedasticidad correspondientemente al análisis de cenizas.

Tabla 21. Prueba de normalidad (Shapiro Wilk) y homocedasticidad para el análisis de cenizas

Prueba	Estadístico	p-valor	
Normalidad (Estadístico de Shapiro Wilk)	0,972788	0,694117	Cumple
Homocedasticidad		p-valor 0,0246	No cumple

Los resultados anteriores muestran que los datos no siguen una distribución normal, debido a que el p-valor de homocedasticidad es inferior a 0,05, por lo tanto, se emplea la prueba de Kruskal Wallis por considerar que los datos son no paramétricos.

Tabla 22. Resultados de la prueba de Kruskal Wallis para cenizas

Tratamiento	Media \pm DE	p-valor
T1	0,43 ^A \pm 0,02	
T5	0,36 ^{AB} \pm 0,01	
T2	0,33 ^{AB} \pm 0,01	
T6	0,32 ^{AB} \pm 0,03	
T7	0,28 ^{ABC} \pm 0,0004	0,0017
T8	0,26 ^{BC} \pm 0,01	
T3	0,25 ^{BC} \pm 0,02	
T4	0,24 ^C \pm 0,02	
T9	0,18 ^C \pm 0,03	

En la Tabla 22 se muestran los resultados de la prueba de Kruskal Wallis respecto al análisis de cenizas en el cual arroja un p-valor de 0,0017, menor a 0,05 dando a entender que estadísticamente existen diferencias entre los tratamientos. Se aprecia que las medias y grupos para cada tratamiento es T1 (0,43; A), T2 (0,33; AB), T3 (0,25; BC), T4 (0,24; C), T5 (0,36; AB), T6 (0,32; AB), T7 (0,28; ABC), T8 (0,26; BC), T9 (0,18; C). De esta manera se observa que los tratamientos T1, T5, T2, T6, T7 pertenecen al mismo grupo, sin embargo, se escoge al T1 como mejor tratamiento por que tiene el

promedio más alto, y según Márquez (2014) indica que, la cantidad de cenizas es directamente proporcional a la cantidad minerales presentes en la muestra.

4.1.1.3. Azúcares reductores

En la obtención de azúcares reductores en gomitas fortalecidas nutricionalmente, se aplicó el método del ácido 3,5-dinitrosalicílico (DNS). En la Tabla 23 se muestran los resultados de la prueba de normalidad (Shapiro-Wilk) y homocedasticidad para azúcares reductores.

Tabla 23. Prueba de normalidad (Shapiro Wilk) y homocedasticidad para el análisis de azúcares reductores

Prueba	Estadístico	p-valor	
Normalidad (Estadístico de Shapiro Wilk)	0,918122	0,038074	No cumple
Homocedasticidad		p-valor 0,1319	Cumple

Los resultados que se presentan en la tabla 23 muestran que la prueba de normalidad no cumple una distribución normal, porque su p valor es menor a 0,05, aunque la prueba de homocedasticidad si cumpla con una distribución normal, porque su p valor es superior a 0,05, si no se cumple con alguno del supuesto los datos son no paramétricos y se procede a realizar un análisis de Kruskal Wallis para identificar si existe diferencia significativa entre los tratamientos.

Tabla 24. Resultados de la prueba de Kruskal Wallis para azúcares reductores

Tratamiento	Media \pm DE	p-valor
T3	46,72 ^A \pm 1,99	0,0018
T6	42,96 ^{AB} \pm 2,17	
T9	41,59 ^{AB} \pm 1,95	
T2	28,73 ^{ABC} \pm 0,41	
T8	28,32 ^{ABC} \pm 0,74	
T5	28,19 ^{BC} \pm 0,92	
T1	25,18 ^C \pm 0,72	
T4	23,60 ^C \pm 1,35	
T7	15,33 ^C \pm 2,64	

En la Tabla 24 se muestran los resultados de la prueba de Kruskal Wallis, donde se obtiene un p-valor de 0,0018 menor a 0,05, por lo tanto, se interpreta que estadísticamente existen diferencias entre los tratamientos. El análisis de los promedios de cada tratamiento muestra los siguientes grupos: A (T3, T6, T9, T2, T8), B (T6, T9, T2, T8, T5), C (T2, T8, T5, T1, T4, T7). Cada tratamiento tiene un orden acorde a la cantidad de azucares reductores presente en la gomita, denotando que aquellos que contienen inulina y menor cantidad de pulpa en su preparación tienen los valores más bajos.

Los resultados evidencian que en el grupo C, se encuentran los tratamientos con medias más bajas, sin embargo, se toma al tratamiento T1 como el mejor tratamiento por que en su formulación contiene una mayor cantidad de concentrado de maracuyá, considerándolo más saludable por aprovechar de mejor manera los nutrientes y el color que son propios del maracuyá. Además, todos los tratamientos no superan el máximo del 50% de sacarosa que permite la norma NTE INEN 2217:2000.

4.1.1.4. Humedad

Para la determinación de los porcentajes de humedad en las gomitas se aplicó el método oficial de la AOAC 925.10. En la Tabla 25 se evidencia la prueba de normalidad (Shapiro Wilk) y homocedasticidad para el análisis de humedad.

Tabla 25. Prueba de normalidad (Shapiro Wilk) y homocedasticidad para el análisis de humedad

Prueba	Estadístico	p-valor	
Normalidad (Estadístico de Shapiro Wilk)	0,919567	0,413836	Cumple
Homocedasticidad		p-valor 0,0009	No cumple

El p-valor del análisis de normalidad es superior a 0,05, cumpliendo con el supuesto de una distribución normal, sin embargo, la prueba de homocedasticidad tiene un valor inferior a 0,05, obteniendo una distribución de los datos no paramétricos. Por lo cual al no cumplir con uno de estos supuestos se considera que los datos son no paramétricos, por lo cual se procede a realizar la prueba de Kruskal Wallis para determinar si existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos.

Tabla 26. Resultados de la prueba de Kruskal Wallis para la humedad

Tratamiento	Media \pm DE	p-valor
T2	20,46 ^A \pm 0,60	0,0047
T9	19,80 ^{AB} \pm 3,93	
T1	17,91 ^{ABC} \pm 0,65	
T8	16,78 ^{BC} \pm 4,18	
T3	15,53 ^{CD} \pm 0,52	
T4	13,08 ^{DE} \pm 0,22	
T5	12,30 ^{DE} \pm 0,40	
T7	11,50 ^E \pm 0,94	
T6	10,74 ^E \pm 0,17	

En la Tabla 26 se observan los resultados de la prueba Kruskal Wallis, presentando un p-valor de 0,0047 siendo inferior a 0,05, muestra que existen diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos con respecto al análisis de humedad. En estos resultados se denota los grupos A, B, C, D y E donde los

tratamientos se distribuyen de la siguiente manera (T2, T9, T1) para A, (T9, T1, T8) para B, (T1, T8, T3) para C, (T3, T4, T5) para D y (T4, T5, T7, T6) para D. En el grupo A se observa que tratamientos T1 alcanza una humedad de 17,91 cumpliendo con los requisitos emitidos por la norma NTE INEN 2217:2000 para productos de confitería. Caramelos, pastillas, grageas, gomitas y turrone. Donde se tiene como valor máximo 25% y mínimo 10% de humedad.

4.1.2. Análisis de vitaminas

4.1.2.1. Determinación de vitamina C

En el desarrollo de la obtención de vitamina C en la gomita, se empleó la metodología por volumetría con 2,6-dicloroindofenol, descrita en el AOAC; 1968. Para evaluar si la distribución de los datos es paramétrica, se presenta la prueba de normalidad (Shapiro Wilk) y homocedasticidad en la Tabla 27.

Tabla 27. Prueba de normalidad (Shapiro Wilk) y homocedasticidad para la prueba de vitamina C

Prueba	Estadístico	p-valor	
Normalidad (Estadístico de Shapiro Wilk)	0,90727	0,0197	No cumple
Homocedasticidad		p-valor 0,17577	Cumple

El p-valor del análisis estadístico de Shapiro Wilk es inferior a 0,05, lo que indica que no cumple con una distribución normal, por otro lado, en la prueba de homocedasticidad su p-valor es superior a 0,05 cumpliendo con el supuesto de normalidad, sin embargo, al tener un valor que no cumpla, se considera que los resultados son no paramétricos y se procede a realizar la prueba de Kruskal Wallis para determinar si existen diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos.

Tabla 28. Resultados de la prueba de Kruskal Wallis para vitamina C

Tratamiento	Media ± DE	p-valor
T3	26,54 ^A ± 0,04	
T2	24,76 ^{AB} ± 0,05	
T1	22,81 ^{ABC} ± 0,01	
T6	21,20 ^{ABCD} ± 3,5×10 ⁻³	
T5	20,86 ^{ABCDE} ± 0,05	0,0011
T4	19,95 ^{BCDE} ± 0,04	
T9	17,42 ^{CDE} ± 0,03	
T8	16,91 ^{DE} ± 0,01	
T7	15,52 ^E ± 0,02	

En la Tabla 28 se presenta la prueba de Kruskal Wallis donde se presenta un p-valor de 0,011, siendo inferior a 0,05, lo que indica que existe diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos, donde se muestran los siguientes grupos: A (T3, T2, T1, T6, T5), B(T2, T1, T6, T5, T4), C(T1, T6, T5, T4, T9), D(T6, T5, T4, T9, T8) y E(T5, T4, T9, T8, T7). Se observa que los mejores promedios pertenecen al grupo A, por esta razón se escoge al tratamiento T1 (22,81mg/100mL) como el mejor por contener mayor cantidad de pulpa y se sustituyendo completamente el azúcar por inulina.

4.1.3. Análisis microbiológico

En la Tabla 29 se presentan los resultados de las pruebas microbiológicas donde se determinó los niveles de aerobios mesófilos, coliformes totales y mohos, siguiendo las metodologías INEN ISO 4833, AOAC 2018.13 y INEN 1529-10, respectivamente.

Tabla 29. Resultados de las pruebas microbiológicas de los mejores tratamientos

Análisis en gomita	T1	T3	T7	Unidades	Método	Especificaciones
Aerobios mesófilos	<10	<10	<10	ufc/g	INEN ISO 4833	m=1,0×10 ⁴ M=1,0×10 ⁵
Coliformes totales	<10	<10	<10	ufc/g	AOAC 2018.13	m=<3 M=1,0×10 ¹
Mohos y levaduras	<10	<10	<10	ufc/g	INEN 1529-10	m=3,0×10 ² M=1,0×10 ³

Con el objetivo de garantizar la seguridad alimentaria, se llevó a cabo un análisis microbiológico detallado en el laboratorio "Labolab" para los tratamientos T1, T3 y T7 ya que estos fueron los tres mejores tratamientos en los otros análisis. Donde se evidencia que las gomitas están dentro de los rangos establecidos por la norma NTE INEN 2217:2000.

4.1.4. Análisis sensorial

Se llevaron a cabo la evaluación sensorial en los laboratorios de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi con el objetivo de determinar la aceptabilidad de las muestras. Un panel de consumidores no entrenados evaluó los productos finales utilizando una escala hedónica de cinco puntos como se muestra en la tabla 13, considerando atributos como sabor, textura, olor, color y aceptabilidad general. Se realizará la prueba de normalidad y homocedasticidad con el fin de observar la distribución de los datos. Continuamente, de encontrarse con datos no paramétricos se realizará un análisis de Kruskal Wallis.

4.1.4.1. Color

En la Tabla 30 se evidencia la prueba de normalidad (Shapiro Wilk) y homocedasticidad para el parámetro de color.

Tabla 30. Prueba de normalidad (Shapiro Wilk) y homocedasticidad para el parámetro de color

Prueba	Estadístico	p-valor	
Normalidad (Shapiro Wilk)	0,834335	0,00	No cumple
Homocedasticidad		p-valor 0,0294	No cumple

El p-valor de las pruebas de normalidad y homocedasticidad que se muestran en la tabla 30 no cumplen con una distribución normal, por lo tanto, son datos no paramétricos y se realiza la prueba de Kruskal Wallis para determinar si existen diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos.

Tabla 31. Resultados de la prueba de Kruskal Wallis para el parámetro de color

Tratamiento	N	Media \pm DE	p-valor
T7	80	4,05 ^A \pm 0,68 (me gusta)	0,0299
T8	80	4,03 ^A \pm 0,80 (me gusta)	
T4	80	4,01 ^{AB} \pm 1,00 (me gusta)	
T6	80	3,99 ^{AB} \pm 0,93 (me gusta)	
T5	80	3,94 ^{ABC} \pm 0,86 (me gusta)	
T1	80	3,84 ^{ABC} \pm 0,88 (me gusta)	
T2	80	3,81 ^{ABC} \pm 0,90 (me gusta)	
T3	80	3,74 ^{BC} \pm 0,98 (me gusta)	
T9	80	3,68 ^C \pm 1,02 (me gusta)	
T10	80	2,28 ^D \pm 1,12 (me disgusta)	

Se observa que en la Tabla 31 el p-valor es menor a 0,05, indicando que existe una diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos en cuanto al parámetro del color, la diferenciación de este factor se debe a la variación de concentrado de maracuyá. Se determinó las medias de grupos específicos, con los siguientes grupos A (T7, T8, T4, T6, T5, T1, T2), B (T4, T6, T5, T1, T2, T3), C (T5, T1, T2, T3, T9) y D (T10) para cada tratamiento, cuyos resultados muestran que el tratamiento T7 perteneciente al grupo A, fue el de mayor aceptación con una media de 4, lo que se interpreta como "me gusta".

4.1.4.2. Olor

En la Tabla 32 se evidencia la prueba de normalidad (Shapiro Wilk) y homocedasticidad para el parámetro de olor.

Tabla 32. Prueba de normalidad (Shapiro Wilk) y homocedasticidad para el parámetro de olor

Prueba	Estadístico	p-valor	
Normalidad (Shapiro Wilk)	0,870894	0,00	No cumple
Homocedasticidad		p-valor 0,0606	Cumple

El p-valor de las pruebas de Shapiro Wilk es inferior a 0,05 y el valor de homocedasticidad es superior, lo que indica que cumplen con la normalidad, pero no cumple el supuesto de homocedasticidad, por lo que se considera que los datos son no paramétricos, procediendo a realizar la prueba de Kruskal Wallis.

Tabla 33. Resultados de la prueba de Kruskal Wallis para el parámetro de olor

Tratamiento	N	Media ± DE	p-valor
T1	80	3,76 ^A ± 0,97 (me gusta)	
T5	80	3,58 ^{AB} ± 0,88 (me gusta)	
T7	80	3,58 ^{AB} ± 0,93 (me gusta)	
T8	80	3,56 ^{AB} ± 0,87 (me gusta)	
T3	80	3,55 ^{AB} ± 0,74 (me gusta)	
T9	80	3,55 ^{AB} ± 0,81 (me gusta)	0,0441
T4	80	3,53 ^{AB} ± 0,96 (me gusta)	
T6	80	3,45 ^{BC} ± 0,98 (ni me gusta ni me disgusta)	
T2	80	3,24 ^C ± 0,99 (ni me gusta ni me disgusta)	
T10	80	3,18 ^C ± 1,18 (ni me gusta ni me disgusta)	

De acuerdo al análisis de varianza que se muestra en la Tabla 33 el p-valor es menor a 0,05, indicando que existe una diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos en cuanto al parámetro del olor, ya que se variaron las proporciones de concentrado de maracuyá. Se puede observar que en esta ocasión se generan solamente tres grupos donde se encuentran los tratamientos T1, T5, T7, T8, T3, T9, T4 para A; Para B: T5, T7, T8, T3, T9, T4, T6 y finalmente para C: T6, T2, T10. Estos resultados

muestran que del grupo A fue el de mayor aceptación, siendo el tratamiento T1 el que presenta la media más alta de 4, lo que se interpreta como "me gusta".

4.1.4.3. Sabor

En la Tabla 34 se evidencia la prueba de normalidad (Shapiro Wilk) y homocedasticidad para el parámetro de sabor.

Tabla 34. Prueba de normalidad (Shapiro Wilk) y homocedasticidad para el parámetro de sabor

Prueba	Estadístico	p-valor	
Normalidad (Shapiro Wilk)	0,880558	0,00	No cumple
Homocedasticidad		p-valor 0,0001	No cumple

El p-valor de las pruebas de normalidad y homocedasticidad es inferior a 0,05, lo que indica que no cumplen con una distribución normal, por lo tanto, se consideran datos no paramétricos y se realiza la prueba de Kruskal Wallis.

Tabla 35. Resultados de la prueba de Kruskal Wallis para el parámetro de sabor

Tratamiento	N	Media ± DE	p-valor
T1	80	3,95 ^A ± 0,71 (me gusta)	0,0001
T3	80	3,83 ^{AB} ± 1,07 (me gusta)	
T6	80	3,68 ^{ABC} ± 1,00 (me gusta)	
T2	80	3,51 ^{BCD} ± 1,01 (me gusta)	
T5	80	3,39 ^{CD} ± 1,05 (ni me gusta ni me disgusta)	
T7	80	3,36 ^{CD} ± 1,05 (ni me gusta ni me disgusta)	
T9	80	3,33 ^{DE} ± 1,12 (ni me gusta ni me disgusta)	
T8	80	3,26 ^{DE} ± 1,17 (ni me gusta ni me disgusta)	
T4	80	3,01 ^E ± 1,05 (ni me gusta ni me disgusta)	
T10	80	2,41 ^E ± 1,13 (me disgusta)	

En la Tabla 35 se observa que el p-valor es menor a 0,05 indicando que existe una diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos en cuanto al parámetro del sabor, este parámetro se ve influenciado debido a diferentes dosificaciones de inulina y concentrado de maracuyá. Se determinó las medias de grupos específicos, donde se encuentran los grupos A, B, C, D y E, y a su vez los tratamientos (T1, T3, T6), (T3, T6, T2), (T6, T2, T5, T7), (T2, T5, T7, T9, T8), y (T9, T8, T4, T10) respectivamente para cada grupo. Estos resultados muestran también que del grupo

A y el tratamiento T1 fue el de mayor aceptación con una media de 4, lo que se interpreta como “me gusta”.

4.1.4.4. Textura

En la Tabla 36 se evidencia la prueba de normalidad (Shapiro Wilk) y homocedasticidad para el parámetro de textura.

Tabla 36. Prueba de normalidad (Shapiro Wilk) y homocedasticidad para el parámetro de textura

Prueba	Estadístico	p-valor	
Normalidad (Shapiro Wilk)	0,869299	0,00	No cumple
Homocedasticidad		p-valor 0,0013	No cumple

El p-valor de las pruebas de normalidad y homocedasticidad es inferior a 0,05, lo que indica que no cumplen con una distribución normal, por lo tanto, se consideran datos no paramétricos y se realiza la prueba de Kruskal Wallis.

Tabla 37. Resultados de la prueba de Kruskal Wallis para la textura

Tratamiento	N	Media ± DE	p-valor
T3	80	3,95 ^A ± 0,87 (me gusta)	0,0001
T1	80	3,93 ^{AB} ± 0,97 (me gusta)	
T8	80	3,80 ^{ABC} ± 0,79 (me gusta)	
T6	80	3,68 ^{ABC} ± 0,89 (me gusta)	
T4	80	3,65 ^{BC} ± 0,91 (me gusta)	
T7	80	3,58 ^C ± 0,99 (me gusta)	
T5	80	3,51 ^C ± 1,05 (me gusta)	
T2	80	3,51 ^C ± 0,97 (me gusta)	
T9	80	3,21 ^D ± 1,09 (ni me gusta ni me disgusta)	
T10	80	3,19 ^D ± 1,18 (ni me gusta ni me disgusta)	

Se aprecia en la Tabla 37 que el p-valor es menor a 0,05 indicando que existe una diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos en cuanto al parámetro de textura, la alteración de la misma en los tratamientos es consecuencia de las distintas proporciones de inulina en la formulación. Se observan que las medias y grupos para cada tratamiento es T1 (4; AB), T2 (4; C), T3 (4; A), T4 (4; BC), T5 (4; C), T6 (4; ABC), T7 (4; C), T8 (4; ABC), T9 (3; D), T10 (3; D). Los resultados muestran que el

tratamiento T3 perteneciente al grupo A, fue el de mayor aceptación con una media de 4 lo que se interpreta como “me gusta”.

4.1.4.5. Aceptabilidad

En la Tabla 38 se evidencia la prueba de normalidad (Shapiro Wilk) y homocedasticidad para el parámetro de aceptabilidad.

Tabla 38. Prueba de normalidad (Shapiro Wilk) y homocedasticidad para el parámetro de aceptabilidad

Prueba	Estadístico	p-valor	
Normalidad (Shapiro Wilk)	0,86446	0,00	No cumple
Homocedasticidad		p-valor 0,0009	No cumple

El p-valor de las pruebas de normalidad y homocedasticidad es inferior a 0,05, lo que indica que no cumplen con una distribución normal, por lo tanto, se consideran datos no paramétricos y se realiza la prueba de Kruskal Wallis.

Tabla 39. Resultados de la prueba de Kruskal Wallis para la aceptabilidad

Tratamiento	N	Media ± DE	p-valor
T1	80	3,96 ^A ± 0,77 (me gusta)	0,0019
T3	80	3,91 ^{AB} ± 0,91 (me gusta)	
T7	80	3,75 ^{ABC} ± 0,84 (me gusta)	
T6	80	3,64 ^{BCD} ± 0,91 (me gusta)	
T5	80	3,64 ^{BCD} ± 0,82 (me gusta)	
T2	80	3,63 ^{BCD} ± 0,92 (me gusta)	
T8	80	3,60 ^{CD} ± 0,97 (me gusta)	
T4	80	3,49 ^{CD} ± 1,09 (ni me gusta ni me disgusta)	
T9	80	3,38 ^D ± 1,06 (ni me gusta ni me disgusta)	
T10	80	2,16 ^D ± 1,10 (me disgusta)	

El p-valor en la Tabla 39 es inferior a 0,05, por lo tanto, existen diferencias estadísticamente significativas en lo que respecta al parámetro de aceptabilidad. Se da a conocer que existen 4 grupos: A se encuentran conformado por T1, T3, T7; B por T3, T7, T6, T5, T2; C por T7, T6, T5, T2, T8, T4 y finalmente D por T6, T5, T2, T8, T4, T9, T10. El tratamiento con mayor aceptación por los panelistas se encuentra en el grupo A y es el T1, con una media de 4 lo que se interpreta como “me gusta”.

4.1.5. Determinación de vitaminas A, B6, B12

Dado que el tratamiento T1 ha sido el más destacado en la mayoría de los análisis previamente presentados, se procedió a analizar las vitaminas A, B6 y B12 en dicho tratamiento. En la Tabla 40 se exponen los resultados de los niveles de vitaminas obtenidos de las muestras enviadas al laboratorio "Seidlaboratory" donde para obtener los valores utilizaron las técnicas AOAC 2001.13 para Vitamina A, AOAC 2012.16 para Vitamina B6 y SE.MI para Vitamina B12.

Tabla 40. Resultados del análisis de vitaminas A, B6 y B12

Análisis en gomita	Resultado (T1)	Especificaciones límite	Unidades	Método
Vitamina A	798,00	800,00	µg	SEIN-VIA (AOAC 2001.13)
Vitamina B6	<1	1,3	mg	SEIN-VB3, B5, B6 (AOAC 2012.16)
Vitamina B12	1,08	2,4	µg	SE.MI

Con la finalidad de prevenir enfermedades relacionadas con el exceso de micronutrientes, donde se evidencia que los valores cumplen con los límites establecidos en la norma NTE INEN 1334-2.

4.2. DISCUSIÓN

El objetivo principal de este trabajo es desarrollar una formulación para la elaboración de una gomita fortalecida con vitaminas y sustituyendo el azúcar por inulina. Además, la formulación debe cumplir con los aspectos establecidos por la Norma Técnica Ecuatoriana del Instituto Nacional de Normalización (NTE INEN) 2217:2000 y a su vez tenga un sabor y textura agradable para el consumidor.

Los análisis fisicoquímicos realizados en las gomitas evidencian lo siguiente: En la prueba de pH, una vez realizado el análisis estadístico el mejor tratamiento es el T1 alcanzando un valor de 3,49 siendo este la media más baja de entre todos los tratamientos, este valor es beneficioso para la gomita, por lo manifestado por Chota (2019) los valores por debajo de 4,5 inhiben el crecimiento de bacterias patógenas. Asimismo, el análisis estadístico de cenizas realizado en el tratamiento T1 arrojó un valor de 0,43, posicionándose como el promedio más alto entre los demás tratamientos, resultando ser favorable para la gomita, según lo declarado por Márquez (2014) menciona que el contenido de cenizas es directamente proporcional a la cantidad de minerales presentes en los alimentos, lo que sugiere un mayor beneficio al consumidor. En cuanto a la evaluación de azúcares reductores se busca el tratamiento con menor contenido de sacarosa, por esta razón se escoge al T1 que

obtuvo un valor de 25,18% ya que este contiene en su formulación mayor cantidad de concentrado de maracuyá e inulina, lo cual proporciona mayores beneficios a quienes lo ingieren. En los análisis estadísticos de humedad, el mejor tratamiento obtuvo una media de 17,91%. Este tratamiento es considerado como el mejor debido a que se encuentra dentro de un rango donde se inhibe el crecimiento de microorganismos. Asimismo, es importante mencionar que todos los tratamientos se encuentran dentro del 10% como mínimo, y 25% como máximo de humedad que dicta la norma 2217.2000. En el ensayo de vitamina C de la gomita, el tratamiento T1 obtuvo un resultado de 22,81 mg/mL, lo cual se encuentra dentro del rango de ingesta diaria permitida, según el manual Merck Sharp and Dohme (MSD) versión para profesionales, menciona un valor de 25 mg para niños y que en adultos puede consumirse hasta 60mg según la NTE INEN 1334-2. Para el análisis microbiológico del tratamiento (T1), se consideraron los requisitos de aerobios mesófilos, coliformes totales, mohos y levaduras, según lo estipulado por la normativa NTE INEN 2217:2000. Mediante el recuento de unidades formadoras de colonias, se observó que todos los parámetros se mantienen por debajo de los rangos permitidos, dando a entender que la gomita no supone riesgos relacionados al aspecto microbiológico.

En la evaluación sensorial, una vez realizado el análisis estadístico a los resultados emitidos por un panel de 80 consumidores, el tratamiento T1 fue el mejor en varios parámetros. En el atributo de color el tratamiento T1 obtuvo una media de 4, la variación de este atributo dependerá de la cantidad de concentrado de maracuyá, ya que, una mayor cantidad le otorga un color amarillo oscuro, por el contrario, si tiene menor cantidad obtiene un color más claro y brillante. Para atributo del aroma, se presentó un valor de 4, interpretando que aquellos tratamientos que contenían mayor porcentaje de pulpa e inulina, presentaban un aroma cítrico, característico del maracuyá. La media del análisis estadístico para el sabor fue de 4, denotando que la inulina influye mucho en este aspecto, ya que, la inulina en proporciones mayores permite apreciar un sabor balanceado y agradable, característico del maracuyá sin que el dulzor sea invasivo. Asimismo, para la textura el T1 obtuvo un promedio de 4, donde se observa que, el aumento de la sacarosa se asoció con una percepción de dureza ligeramente mayor en comparación con los tratamientos de inulina. Finalmente, en el análisis estadístico para la aceptabilidad general el tratamiento T1 alcanzó una media de 4, denotando que a la mayoría de los panelistas les agrado el tratamiento que contenía más concentrado de maracuyá e inulina.

En el análisis del mejor tratamiento (T1) incluyó la cuantificación de vitaminas A, B6 y B12, donde se obtuvo un excelente resultado, (A=798,00 µg; B6=<1 mg; B12=1,08 µg) correspondientemente para cada vitamina, lo cual se encuentra dentro del límite de ingesta diaria, garantizando que su consumo no implique riesgos para la salud, al mismo tiempo, que la convierte en un alimento funcional, la cual, en complementación con una dieta balanceada, aportara grandes beneficios al consumidor. Al no encontrar coincidencias en investigaciones revisadas, donde se adicionen estas vitaminas se concluye que este tipo de gomitas tendrán un excelente valor agregado que aportaran grandes beneficios a quienes las ingieran.

Tabla 41. Comparación de resultados de esta investigación con otros autores

Autor	pH	Ceniza	Azúcares	Humedad	Vitamina C
(Chota, 2019)	4,3	-	-	-	-
(González, y otros, 2014)	-	0,09	-	-	-
(Rodríguez, 2014)	-	0,023	-	-	-
(Rodríguez, 2014)	-	0,25	-	-	-
(Barco & Garcia, 2023)	-	-	41,02%	-	-
(Bravo, Barazarte, & González, 2020)	-	-	-	50,44%	-
(Rodríguez, 2014)	-	-	-	55,55%	-
(Guzmán, 2023)	-	-	-	23,94%	-
(Guzmán, 2023)	-	-	-	-	0,406
Marco Abalco	3,49	0,43	25,18%	17,91%	22,81

En la tabla 41 se muestra la comparación del mejor tratamiento T1, con otras investigaciones, los resultados obtenidos sugieren que: En el análisis de pH, la presente investigación tiene un valor inferior al que obtuvo Chota (2019) en su investigación, donde realizó gomitas con pulpa de camu camu. Dado esto, se puede concluir que la gomita presentada es mejor en este campo, ya que tendrá menor riesgo de contaminación por microorganismos y mayor tiempo de vida útil debido a su pH bajo. Asimismo, en el análisis de cenizas se obtiene un valor superior al de González (2014) y Rodríguez (2014). Además, debido a que la cantidad de cenizas es directamente proporcional a la cantidad de minerales presentes en los alimentos, indica que la gomita presentada podría ser más nutritiva en comparación con las desarrolladas por los autores citados anteriormente. Comparando los resultados del análisis de azúcares reductores donde Barco & Garcia (2023) sustituyen el azúcar por harina de algarroba, se observa que su valor resulta ser mayor al obtenido en el mejor tratamiento de esta investigación. Esto sugiere que la sustitución de sacarosa se logró con una mayor eficiencia al mismo tiempo que se reducen las calorías de las gomitas. En cuanto al valor de humedad, se observa en la Tabla 41 que los resultados obtenidos por Bravo (2020) y Rodríguez (2014) son más elevados a los de este trabajo, evidenciando incluso que dos de ellos sobrepasa el 25% que establece la NTE INEN 2217:2000. Por lo

tanto, se deduce que la gomita presentada es mejor, ya que tendrá una mayor estabilidad y mayor vida útil debido a su bajo contenido de humedad. El contenido de vitamina C obtenido en la gomita desarrollada en esta investigación, resultó ser superior a la expuesta por Guzmán (2023), el cual utiliza pulpa de mora azul (*Vaccinium corymbosum*) para la elaboración de su gomita. Por esta razón, se puede concluir que gomita de esta investigación es más nutritiva debido al alto contenido de vitamina C de la pulpa de maracuyá.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Se logró determinar que la formulación para la elaboración de la gomita fortalecida nutricionalmente es la del tratamiento T1. Este contiene gretetina (45g), agua (107g), glucosa (150g), suplemento alimenticio vitamina A (0,0533g), suplemento alimenticio complejo B (11,6773g), inulina (200g).
- En las características fisicoquímicas de la mejor gomita se obtuvo valores de pH (3,49), cenizas (0,43), azúcares reductores (25,18%) y humedad (17,91%). En aspecto nutricional valores para la vitamina C (22,81mg), vitamina A (798,00µg), Vitamina B6 (<1mg) y vitamina B12 (1,8µg). Todos los valores se encuentran dentro de los límites establecidos por las normas NTE INEN 2217:2000 para análisis fisicoquímicos y NTE INEN 1334-2 para los niveles de micronutrientes. También se realizó los análisis microbiológicos, donde los resultados obtenidos se encuentran dentro de la normativa 2217:2000.
- En el análisis de evaluación sensorial, el mejor tratamiento, que es T1, alcanzó los siguientes parámetros. Para el parámetro del color, obtuvo una media de 4; para el olor 4; para el sabor 4; para la textura 4; finalmente, para la aceptabilidad general 4. Encontrándose todos dentro del rango "me gusta". Estos resultados sugieren una alta aceptación de la gomita por parte de los consumidores.

5.2. RECOMENDACIONES

- La dosis recomendada de gomitas fortificadas es de 10 g al día, debido a que la vitamina A funciona como limitante ya que los 10 g gomita contiene 798 µg, cuando el límite de ingesta diaria emitida por la norma NTE INEN 1334-2, permite únicamente 800 µg. El contenido de micronutrientes en la gomita se encuentra dentro de los límites permitidos. Sin embargo, para una mejor absorción de los micronutrientes, se sugiere consumir las gomitas preferiblemente junto con las comidas principales.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alárcon, L. G. (2017). *Tecnologías de productos de confitería*. Obtenido de <https://ring.uaq.mx/handle/123456789/8528>
- Alcívar, E. (2024). *Métodos de almacenamiento*. Obtenido de Scribd: <https://es.scribd.com/document/395671105/888888888888888888>
- Ángel, C. (2005). Guías tecnológicas de frutas y vegetales "El cultivo del maracuyá". En C. Ángel, *El cultivo del maracuyá* (págs. 3 - 13). Costa Rica.
- Barco, P., & Garcia, S. (2023). Elaboración de gomitas a base de algarroba Piurana, según la NTE INEN 2217:2000, 2023. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/151402/Barco_MPM-Garcia_ASA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Bhupathiraju, S. N. (2023). *Generalidades sobre la nutrición*. Obtenido de Manual MSD Versión Para Profesionales; Manuales MSD. <https://www.msmanuals.com/es-es/professional/trastornos-nutricionales/nutrici%C3%B3n-consideraciones-generales/generalidades-sobre-la-nutrici%C3%B3n>
- Bravo, M., Barazarte, H., & González, C. (2020). EVALUACIÓN FÍSICO-QUÍMICA Y SENSORIAL DE UNA GOLOSINA TIPO GOMITA A BASE DE PULPA DE PARCHITA (*Passiflora edulis*) ENDULZADA CON ESTEVIA (*Stevia rebaudiana* Bertoni). Obtenido de [file:///C:/Users/User/Downloads/2830-Texto%20del%20art%C3%ADculo-2926-1-10-20201006%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/2830-Texto%20del%20art%C3%ADculo-2926-1-10-20201006%20(2).pdf)
- Buenrosotro, R. (2022). *Hablemos Claro*. Obtenido de <https://hablemosclaro.org/que-hay-en-mi-alimento-19-gomitas/>
- Campos, J., Acosta, K., Moreno, C., & Paucar, L. (2023). *Passion fruit (Passiflora edulis): Nutritional composition, bioactive compounds, utilization of by-products, biocontrol, and organic fertilization in cultivation*. Scientia Agropecuaria. Obtenido de <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2023.040>
- Casaca, Á. (Abril de 2005). Guías tecnológicas de frutas y vegetales "El cultivo del maracuyá". SAG, 3-13. Obtenido de <https://dicta.gob.hn/files/2005,-El-cultivo-del-maracuya-G.pdf>
- Chota, A. (2019). DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS Y SENSORIALES DE GAMINOLAS CON DIFERENTES DOSIS DE PULPA DE NONI (*Morinda citrifolia* L.) Y CAMU CAMU (*Myrciaria dubia* HBK Mc Vaugh). Obtenido de

<https://apirepositorio.unu.edu.pe/server/api/core/bitstreams/b0e17c38-1580-4cb3-bd2d-91dee6783671/content>

Cortes, M., Chiralt, A., & Puente, L. (2005). ALIMENTOS FUNCIONALES: UNA HISTORIA CON MUCHO PRESENTE Y FUTURO. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-40042005000100001&script=sci_arttext

EUROINNOVA. (2025). EUROINNOVA. Obtenido de EUROINNOVA: <https://www.euroinnova.com/blog/que-es-la-confiteria>

Fusades. (2014). *Innovación Tecnológica en Confitería y Chocolatería*. Obtenido de <https://fusades.org/publicaciones/sistematizacionchocolate2-140807121529-phpapp02.pdf>

Gables. (2017). *Todo sobre agentes gelificantes*. Obtenido de <https://gastronomicainternacional.com/articulos-culinarios/todos/todo-sobre-agentes-gelificantes/>

Galarza. (2020). Macronutrientes y micronutrientes. *Escuela universitaria de oficios*, 3-6. Obtenido de <https://unlp.edu.ar/wp-content/uploads/40/27440/ab7339bdf91726af506ed2a232965841.pdf>

Gallardo, J. F. (2022). *Elaboración y comercialización de gomitas nutritivas de moringa*. Obtenido de <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/9e7b44ba-106e-4fcd-9513-a4f033cf35c2/content>

García, J., Fernandez, C., & Alemán, J. (2013). *Una visión global y actual de los edulcorantes. Aspectos de regulación A current and global review of sweeteners*. Nutr Host. Obtenido de <https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v28s4/03articulo03.pdf>

García, L., Pérez, J., Contreras, E., Pérez, E., Portillo, L., Gonzales, L., . . . Ramírez, J. (Septiembre de 2024). GUMMIES: REVIEW OF THEIR INGREDIENTS, MANUFACTURING PROCESS, STABILITY, SHELF LIFE AND MARKET TRENDS. *Ciencia Latina Internacional*, Vol 8. Obtenido de <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/14164/20284>

García, M. (Diciembre de 2002). *Guía técnica para cultivo de maracuyá amarilla*. Obtenido de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1908160/Gu%C3%ADa%20t%C3%A9cnica%20del%20maracuya.pdf.pdf>

González, Tamayo, Barbosa, Segura, Moguel, & Betancur. (Agosto de 2014). *Desarrollo de una golosina tipo "gomita" reducida en calorías mediante la sustitución de azúcares con Stevia rebaudiana B*. Obtenido de <https://www.aulamedica.es/nh/pdf/8013.pdf>

Gordillo, L., & Pérez, C. (2020). *Avances en la producción de inulina Advances on the inulin production*. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/rtq/v37n2/rtq16217.pdf>

- Guzmán, E. (2023). EFECTOS DE LA PROPORCION DE GLUCOSA Y GELATINA EN LA ACEPTABILIDAD SENSORIAL DE GOMITAS MASTICABLES DE PULPA DE VACCINIUM CORYMBOSUM. Obtenido de <https://dspace.unitru.edu.pe/server/api/core/bitstreams/2db885fd-354b-44ac-8de9-4f8d47965a9b/content>
- Hsieh, P. y. (2007). Gomitas Nutricionales. *Food Technology*, 65-73. Obtenido de <https://apjcn.nhri.org.tw/server/APJCN/16/s1/65.pdf>
- Madrigal, L. &. (2024). *La inulina y derivados como ingrđientes claves en alimentos funcionales*. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. Obtenido de https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222007000400012
- Madrigal, L., & Elba, S. (Diciembre de 2007). La inulina y derivados como ingredientes claves en alimentos funcionales. Obtenido de https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222007000400012
- Márquez, B. (2014). Cenizas y grasas. 9. Obtenido de <https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/e8bd5b97-f205-4b7e-bcd6-b34d7ab4fbe2/content>
- Martínez. (2022). *Macronutrientes: Qué son, tipos y características*. Ceupe. Obtenido de <https://www.ceupe.com/blog/macronutrientes.html>
- Martínez, C. (2000). *Composición y Propiedades*. Obtenido de <https://fisiogenomica.com/assets/Blog/pdf/Alimentos-Composicion-y-Propiedades.pdf>
- Molina, J., Martínez, H., & Andrade, M. (Marzo de 2019). Potencial Agroindustrial del Epicarpio de Maracuyá como Ingrediente Alimenticio Activo. Obtenido de https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642019000200245&lng=en&nrm=iso&tlng=en
- Munoz. (2020). *Vitaminas: MedinePlus enciclopedia médica*. Obtenido de <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002399.htm>
- OMS. (2023). *Aditivos alimentarios*. World Health Organization. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-additives>
- OMS, P. &. (2023). *El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo*.
- ONU. (2021). *Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo*.
- Páez, M. (Agosto de 2012). Micronutrientes. *Facultad de Ciencias de la Salud*, 5-6. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3759/375939019003.pdf>
- Pasquel, B. (Octubre de 2013). DESARROLLO DE UNA GOMITA MASTICABLE DE MORA (RUBUS GLAUCUS) FORTIFICADA CON CARBONATO DE CALCIO. Obtenido de <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/2898/1/109464.pdf>
- Ramírez, R., Flores, D., Romo, K., Gómez, M., & Pérez, L. (2017).

- Riofrio, D. (2015). *Elaboración de gomitas en base a pulpa de remolacha*. Obtenido de <https://repositorio.ute.edu.ec/xmlui/handle/123456789/14318>
- Robles, P., Moreno, A., & Chalini, I. (2020).
- Rodriguez, J., Acosta, K., Moreno, C., & Paucar, L. (2023). Maracuyá (*Passiflora edulis*): Composición nutricional, compuestos bioactivos, aprovechamiento de subproductos, biocontrol y fertilización orgánica en el cultivo. Obtenido de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-99172023000400011
- Rodríguez, P. (2014). SUSTITUCIÓN PARCIAL DE AGAR – AGAR POR GELATINA EN LA ELABORACIÓN DE GOMITAS CON PULPA DE MARACUYÁ (*Passiflora edulis*). Obtenido de [file:///C:/Users/User/Downloads/AL%20540%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/AL%20540%20(1).pdf)
- Rollin, F. K. (2011). Consumidores y nuevas tecnologías alimentarias: GOMITAS FUNCIONALES. *Tendencias en ciencia y tecnología alimentaria*, 99-111. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0924224410001950>
- Salgado, G. (2015). *Un clásico alemán : Haribo y sus osos de goma*. Obtenido de <https://alemaniaparati.diplo.de/mxdz-es/aktuelles/haribo/1087766>
- Sedó, P. (Julio de 2002). El mercado de los alimentos funcionales y los nuevos retos para la educación. Obtenido de https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-14292002000100004
- Silveira, M. &. (2024). Alimentos funcionales y nutrición óptima. *Revista Española de Salud Pública*, 77(3), 317-331. Obtenido de https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272003000300003
- Tamayo, A., Barbosa, S., & Betancur, M. (2015).
- UNICEF. (2021). Desnutrición Crónica Infantil (Uno de los mayores problemas de salud pública en Ecuador). Obtenido de <https://www.unicef.org/ecuador/desnutrici%C3%B3n-cr%C3%B3nica-infantil#:~:text=Uno%20de%20los%20mayores%20problemas%20de%20salud%20p%C3%ABlica%20en%20Ecuador.&text=La%20desnutrici%C3%B3n%20cr%C3%B3nica%20infantil%20afecta,oficiales%20disponibles%20en%20e>

VII. ANEXOS

Anexo 1. Acta de la sustentación de Predefensa del TIC

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE ALIMENTOS

ACTA

DE LA SUSTENTACIÓN ORAL DE LA PREDENSA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

ESTUDIANTE:	ABALCO PUGA MARCO ANDRES	CÉDULA DE IDENTIDAD:	1727462267
PERIODO ACADÉMICO:	2025 A		
PRESIDENTE TRIBUNAL	MSC. CARLOS ALBERTO RIVAS ROSERO	DOCENTE TUTOR:	MSC. GUALBERTO GERARDO LEON REVELO
DOCENTE:	MSC. FREDDY GIOVANNY TORRES MAYANQUER		
TEMA DEL TIC:	"Desarrollo de una galleta fortalecida nutricionalmente a base de un concentrado de maracuyá (<i>Passiflora edulis</i>) con adición de inulina"		
No.	CATEGORÍA	Evaluación cuantitativa	OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES
1	PROBLEMA - OBJETIVOS	9,00	
2	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	8,33	
3	METODOLOGÍA	8,33	
4	RESULTADOS	8,33	
5	DISCUSIÓN	7,67	Utilizar términos técnicos para explicar mejor los resultados
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	8,33	
7	DEFENSA, ARGUMENTACIÓN Y VOCABULARIO PROFESIONAL	8,67	
8	FORMATO, ORGANIZACIÓN Y CALIDAD DE LA INFORMACIÓN	8,00	Revisar el formato no esta establecido correctamente

Obleniendo una nota de: **8,27** Por lo tanto, **APRUEBA** ; debiendo el o los investigadores acatar el siguiente artículo:

Art. 36.- De los estudiantes que aprueban el Informe final del TIC con observaciones.- Los estudiantes tendrán el plazo de 10 días para proceder a corregir su informe final del TIC de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros del Tribunal de sustentación de la pre-defensa.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el **martes, 18 de marzo de 2025**


MSC. CARLOS ALBERTO RIVAS ROSERO
PRESIDENTE TRIBUNAL


MSC. GUALBERTO GERARDO LEON REVELO
DOCENTE TUTOR


MSC. FREDDY GIOVANNY TORRES MAYANQUER
DOCENTE

Anexo 2. Certificado del abstract por parte de idiomas



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI FOREIGN AND
NATIVE LANGUAGES CENTER

ABSTRACT- EVALUATION SHEET				
NAME: Abalco Puga Marco Andrés.				
DATE: Lunes, 7 de abril de 2025				
Topic: “Desarrollo de una gomita fortalecida nutricionalmente a base de concentrado de maracuyá (passiflora edulis) con adición de inulina.”				
MARKS AWARDED		QUANTITATIVE AND QUALITATIVE		
VOCABULARY AND WORD USE	Use new learnt vocabulary and precise words related to the topic	Use a little new vocabulary and some appropriate words related to the topic	Use basic vocabulary and simplistic words related to the topic	Limited vocabulary and inadequate words related to the topic
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
WRITING COHESION	Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs.	Adequate progression of ideas and supporting paragraphs.	Some progression of ideas and supporting paragraphs.	Inadequate ideas and supporting paragraphs.
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
ARGUMENT	The message has been communicated very well and identify the type of text	The message has been communicated appropriately and identify the type of text	Some of the message has been communicated and the type of text is little confusing	The message hasn't been communicated and the type of text is inadequate
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
CREATIVITY	Outstanding flow of ideas and events	Good flow of ideas and events	Average flow of ideas and events	Poor flow of ideas and events
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
SCIENTIFIC SUSTAINABILITY	Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement	Minor errors when supporting the thesis statement	Some errors when supporting the thesis statement	Lots of errors when supporting the thesis statement
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
TOTAL/AVERAGE	9 - 10: EXCELLENT 7 - 8,9: GOOD 5 - 6,9: AVERAGE 0 - 4,9: LIMITED		TOTAL 9	



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL
CARCHI- FOREIGN AND NATIVE LANGUAGES
CENTER**

**Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o
Investigación.**

Autor: Abalco Puga Marco Andrés.

Fecha de recepción del abstract: Jueves, 3 de abril de 2025

Fecha de entrega del informe: Lunes, 7 de abril de 2025

El presente informe validará la traducción del idioma español al inglés si alcanza un porcentaje de: 9 – 10 Excelente.

Si la traducción no está dentro de los parámetros de 9 – 10, el autor deberá realizar las observaciones presentadas en el ABSTRACT, para su posterior presentación y aprobación.

Observaciones:



Después de realizar la revisión del presente abstract, éste presenta una apropiada traducción sobre el tema planteado en el idioma Inglés. Según la rúbrica de evaluación de la traducción en Inglés, ésta alcanza un valor de 9; por lo cual se valida dicho trabajo.

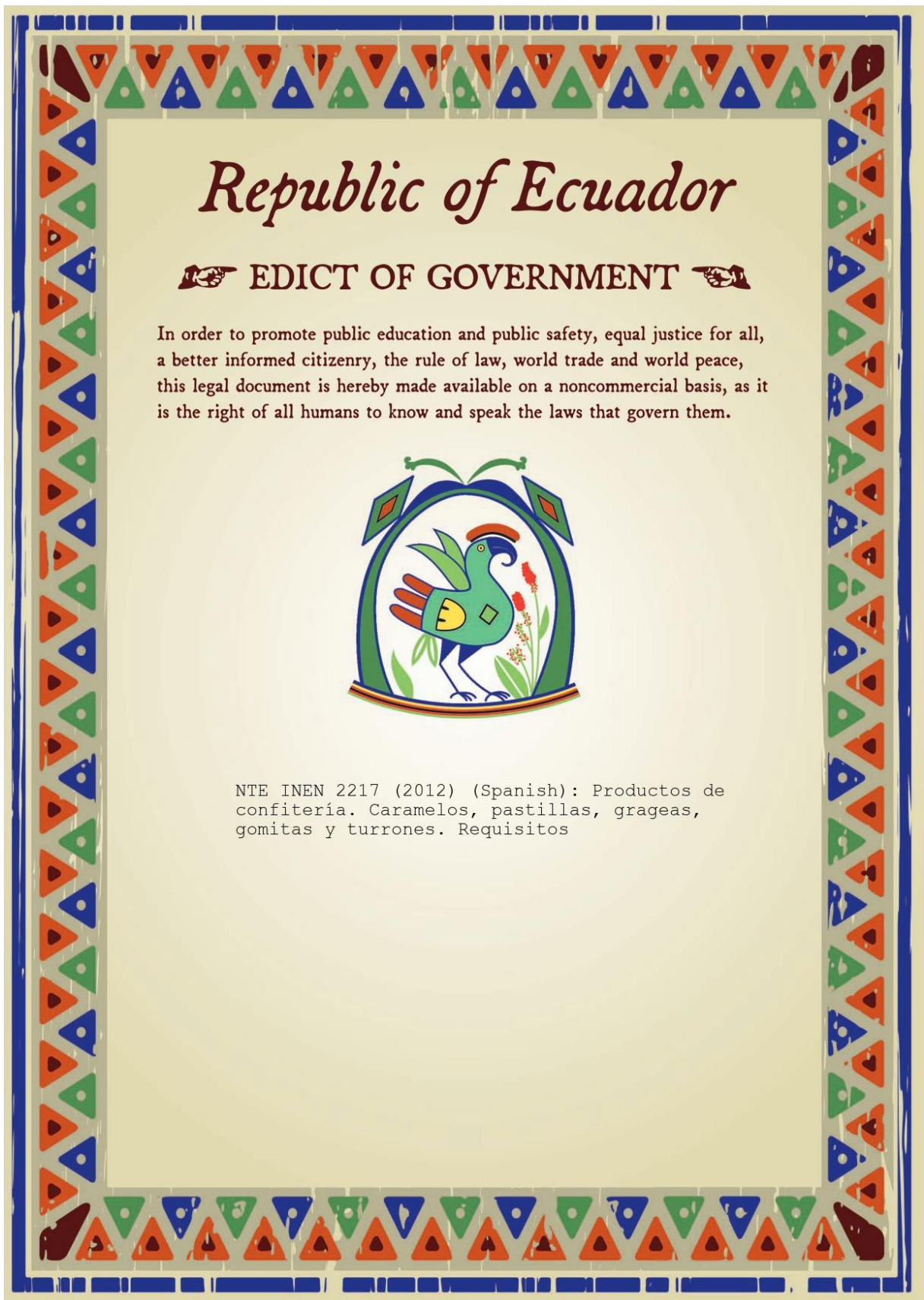
Atentamente

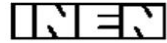


MA. Martha Viveros
Docente responsable del
CIDEN

Anexo 3. Formulario aplicado en la evaluación sensorial de las gomitas fortalecidas

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES CARRERA DE ALIMENTOS FICHA DE EVALUACIÓN SENSORIAL																																																													
Producto: Gomita sabor a maracuyá.																																																														
Género:	Edad:	Fecha: 16/04/2024																																																												
Objetivo: Determinar el grado de aceptación en los atributos, color, olor, sabor, textura y aceptabilidad global de nueve muestras de gomitas con diferentes porcentajes de inulina y concentrado de maracuyá.																																																														
Instrucciones: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Frente a usted se presenta nueve muestras de gomitas, Deguste cada una de ellas de izquierda a derecha e indique su nivel de agrado de acuerdo al puntaje de la escala indicada abajo, en el código correspondiente a cada una de las muestras. RECUERDE enjuagar su boca con agua entre cada degustación, mismos que se encuentra a su derecha (Esquina superior). 																																																														
<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Puntaje</th> <th style="width: 85%;">Aceptabilidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">Me disgusta mucho</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">Me disgusta</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">Ni me gusta ni me disgusta</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">Me gusta</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">Me gusta mucho</td> </tr> </tbody> </table>			Puntaje	Aceptabilidad	1	Me disgusta mucho	2	Me disgusta	3	Ni me gusta ni me disgusta	4	Me gusta	5	Me gusta mucho																																																
Puntaje	Aceptabilidad																																																													
1	Me disgusta mucho																																																													
2	Me disgusta																																																													
3	Ni me gusta ni me disgusta																																																													
4	Me gusta																																																													
5	Me gusta mucho																																																													
<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse; width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Atributos</th> <th style="width: 10%;">740</th> <th style="width: 10%;">542</th> <th style="width: 10%;">728</th> <th style="width: 10%;">696</th> <th style="width: 10%;">538</th> <th style="width: 10%;">618</th> <th style="width: 10%;">772</th> <th style="width: 10%;">511</th> <th style="width: 10%;">584</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Color</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Olor</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Sabor</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Textura</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Aceptabilidad</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </table>			Atributos	740	542	728	696	538	618	772	511	584	Color										Olor										Sabor										Textura										Aceptabilidad									
Atributos	740	542	728	696	538	618	772	511	584																																																					
Color																																																														
Olor																																																														
Sabor																																																														
Textura																																																														
Aceptabilidad																																																														
<ul style="list-style-type: none"> • Observaciones: 																																																														
Nota: Estos resultados evaluados serán utilizados únicamente para fines académicos																																																														





INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 2 217:2000

PRODUCTOS DE CONFITERÍA. CAMELOS, PASTILLAS, GRAGEAS, GOMITAS Y TURRONES. REQUISITOS.

Primera Edición

CONFECTIONERY PRODUCTS. CANDIES, PILLS, SUGAR COATED, GUMS AND NOUGATS. SPECIFICATIONS.

First Edition

DESCRIPTORES: Productos de confitería, dulce, confite, caramelos, pastillas, grageas, gomitas, turrones, requisitos.
AL 02.09-401
CDU: 664.665
CIU: 3119
ICS: 67.180.10

Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria	PRODUCTOS DE CONFITERÍA. CAMELOS, PASTILLAS, GRAGEAS, GOMITAS Y TURRONES. REQUISITOS	NTE INEN 2 217:2000 2000-01
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos y características que deben cumplir los caramelos, pastillas, grageas, gomitas y turrones.</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1 Esta norma se aplica a los caramelos, pastillas, grageas, gomitas y turrones; se incluye a los dietéticos.</p> <p style="text-align: center;">3. DEFINICIONES</p> <p>Para efectos de esta norma se adoptan las siguientes definiciones:</p> <p>3.1 Caramelos. Son productos de consistencia sólida o semisólida que se obtienen del cocimiento de un almíbar de azúcares y agua, y que pueden contener o no otras sustancias y aditivos alimenticios permitidos.</p> <p>3.1.1 Caramelos duros. Son productos elaborados a base de azúcares en forma de almíbar, que adquieren una consistencia sólida y quebradiza al enfriarse.</p> <p>3.1.1.1 Chupetes. Son caramelos duros, rellenos o no, recubiertos o no que tienen incorporado un soporte no comestible de material autorizado por la autoridad sanitaria competente (madera, plástico, cartón, etc.)</p> <p>3.1.2 Caramelos blandos. Son productos fácilmente masticables elaborados a base de azúcares en forma de almíbar, que adquieren una consistencia semisólida, gelatinosa o pastosa, cuando están fríos.</p> <p>3.1.2.1 Toffees. Son caramelos blandos elaborados a base de un almíbar de azúcares y leche, que pueden contener mantequilla u otra grasa comestible.</p> <p>3.1.3 Caramelos rellenos. Son caramelos duros o blandos que contienen en su interior ingredientes líquidos, sólidos o semisólidos de grado alimentario.</p> <p>3.1.3 Caramelos recubiertos. Son caramelos duros o blandos con o sin relleno, recubiertos por una capa de azúcar o chocolate.</p> <p>3.2 Grageas. Son confites formados por un núcleo de almendras, avellanas, maní, frutas, chocolate y otros similares o bien, por una pasta de dichos productos molidos como azúcares; dicho núcleo está recubierto por una capa de azúcar o chocolate, abrillantada o no, y pueden contener otras sustancias y aditivos alimenticios permitidos.</p> <p>3.3 Pastillas o comprimidos. Son productos obtenidos por compresión o moldeado de una mezcla de azúcar en polvo adicionada de gomas, dextrinas o estearatos y otras sustancias y aditivos alimentarios permitidos.</p> <p>3.4 Gomitas. Son productos obtenidos por mezcla de gomas naturales, gelatinas, pectina, agar-agar, glucosa, almidón, azúcares y otras sustancias y aditivos alimentarios permitidos.</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p> <hr/> <p>DESCRIPTORES: Productos de confitería, dulce, confite, caramelos, pastillas, grageas, gomitas, turrones, requisitos.</p>		

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Casilla 17-01-3999 - Baquerizo 454 y Ave. 6 de Diciembre - Quito-Ecuador - Prohibida la reproducción

3.4.1 Malvaviscos (marshmelows). Son gomitas que contienen albúmina lo que le da una consistencia plástica y esponjosa, recubiertas o no.

3.5 Turrone. Son productos constituidos por una masa sólida o semisólida elaborado a base de un almíbar de azúcar refinada o no, glucosa, miel de abejas, albúmina, gelatina, frutas confitadas o cristalizadas, frutos secos (ajonjolí, maní, almendras, avellanas, nueces, etc.), y otras sustancias y aditivos alimentarios permitidos, pueden ser recubiertos o no.

3.5.1 Turrón duro. Es el turrón de consistencia dura y quebradiza que puede tener o no frutos secos tostados (ajonjolí, maní, almendras, avellanas, nueces, etc.) y/o frutas confitadas distribuidas en la masa.

3.5.2 Turrón blando. Es el turrón de consistencia semisólida que puede o no tener frutos secos tostados (ajonjolí, maní, almendras, avellanas, nueces, etc.) y/o frutas confitadas distribuidas en la masa.

3.6 Dulces Dietéticos. Son los caramelos, pastillas, grageas, gomitas y turrone cuyo contenido de carbohidratos (dextrosa, azúcar invertido, disacáridos digeribles, almidones, dextrina) no es mayor al 8 %. La sustitución total o parcial de estos carbohidratos puede ser hecha por polialcoholes (sorbitol, manitol, maltitol, xilitol, etc) solos o mezclados.

4. CLASIFICACIÓN

4.1 Clasificación. Los caramelos, pastillas, grageas, gomitas y turrone de acuerdo a la naturaleza de sus ingredientes y a su proceso de fabricación se clasifican en:

4.1.1 Caramelos

4.1.1.1 Caramelos duros

- a) simples
- b) rellenos
- c) recubiertos
- d) rellenos y recubiertos

4.1.1.2 Caramelos blandos

- a) simples
- b) rellenos
- c) recubiertos
- d) rellenos y recubiertos

4.1.2 Pastillas o comprimidos

4.1.3 Grageas

4.1.4 Gomitas

- a) simples
- b) recubiertas

4.1.4.1 Malvaviscos

- a) simples
- b) recubiertos

(Continúa)

4.1.5 Turrone**4.1.5.1 Turrone duros**

- a) simples
- b) rellenos
- c) recubiertos
- d) rellenos y recubiertos

4.1.5.2 Turrone blandos

- a) simples
- b) rellenos
- c) recubiertos
- d) rellenos y recubiertos

4.1.6 Dulces dietéticos

- a) caramelos
- b) pastillas
- c) grageas
- d) gomitas
- e) turrone

5. DISPOSICIONES ESPECIFICAS

5.1 El producto al ser evaluado sensorialmente debe tener color, sabor y olor característicos. No debe presentar rancidez, debe estar libre de restos de insectos y de material extraño.

5.2 El producto al ser analizado no debe presentar deterioro físico, químico ni microbiológico.

5.3 En la elaboración de caramelos, pastillas, grageas, gomitas y turrone se podrá utilizar edulcorantes nutritivos como: azúcar refinado, azúcar sin refinar, jarabe de glucosa, azúcar invertido, miel o fructosa.

5.4 Para la elaboración de los dulces dietéticos se podrá utilizar los edulcorantes permitidos en la NTE INEN 2 074, el Codex Alimentario y el FDA.

5.5 Los colorantes que se adicionen en la elaboración de caramelos, pastillas, grageas, gomitas y turrone serán:

5.5.1 Colorantes naturales: se podrán adicionar los indicados en la NTE INEN 2 074 en cantidad necesaria para obtener el efecto deseado de acuerdo a prácticas correctas de fabricación.

5.5.2 Colorantes orgánicos artificiales: se podrán adicionar los indicados en la NTE INEN 2074.

5.5.3 Colorantes inorgánicos artificiales: se podrá adicionar el indicado en la NTE INEN 2 074.

5.6 En la elaboración de caramelos, pastillas, grageas, gomitas y turrone, se podrá adicionar saborizantes naturales o artificiales o una mezcla de ellos, en cantidades suficientes para lograr el efecto deseado, de acuerdo a prácticas correctas de fabricación.

5.7 En la elaboración de caramelos, pastillas, grageas, gomitas y turrone se podrán adicionar los estabilizantes permitidos en la NTE INEN 2 074, el Codex Alimentario y el FDA; a más del indicado en el numeral 6.3.1

(Continúa)

5.8 Si la formulación de los caramelos, pastillas, grageas, gomitas y turrone indica el uso de aceites y grasas vegetales, aceites esenciales o una mezcla de ellos, se podrán adicionar a dichos aceites los antioxidantes indicados en el numeral 6.3.2

5.9 En la elaboración de caramelos, pastillas, grageas, gomitas y turrone se podrán adicionar los conservantes permitidos en la NTE INEN 2 074, el Codex alimentario y el FDA.

5.10 En la elaboración de caramelos, pastillas, grageas, gomitas y turrone se podrán adicionar como sustancias ligantes o aglutinantes las permitidas en la NTE INEN 2 074, bajo el título de coadyuvantes de elaboración.

5.11 Los productos que se usen como relleno y recubrimiento deben cumplir con las especificaciones de su norma correspondiente.

5.12 Todos los aditivos alimentarios permitidos serán los indicados en la NTE INEN 2 074, el Codex Alimentario y el FDA.

6. REQUISITOS

6.1 Requisitos específicos

6.1.1 *Requisitos para los caramelos duros.* Los caramelos duros deberán cumplir con los requisitos especificados en la tabla 1 y 2

TABLA 1

Requisito	Contenido máximo	Método de ensayo
Humedad, % (en fábrica)	3,0	NTE INEN 265
Sacarosa, %	90,0	
Azúcares reductores totales, %	23,0	NTE INEN 266
Dióxido de azufre, mg/kg	15,0	NTE INEN 274

TABLA 2. Requisitos microbiológicos

Requisito	n	m	M	c	Método de ensayo
Aeróbios mesófilos, UFC/g	3	$5,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$	1	NTE INEN 1529-17
NMP Coliformes totales/g	3	< 3	-	0	NTE INEN 1529-6
NMP Coliformes fecales/g	3	< 3	-	0	NTE INEN 1529-8
Mohos y levaduras, UP/g	3	$5,0 \times 10^1$	$1,0 \times 10^2$	1	NTE INEN 1529-10

6.1.2 *Requisitos para los caramelos blandos.* Los caramelos blandos deberán cumplir con los requisitos especificados en la tabla 3 y 4

(Continúa)

TABLA 7

Requisito	Contenido máximo	Método de ensayo
Humedad, %	10,0	NTE INEN 265
Sacarosa, %	50,0	
Dextrina, almidón y/o gomas comestibles, %	5,0	

TABLA 8. Requisitos microbiológicos

Requisito	n	m	M	c	Método de ensayo
Aeróbios mesófilos, UFC/g	3	$< 1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$	1	NTE INEN 1529-17
NMP Coliformes totales/g	3	< 3	$1,0 \times 10^1$	1	NTE INEN 1529-6
NMP Coliformes fecales/g	3	< 3	-	0	NTE INEN 1529-8
Mohos y levaduras, UP/g	3	$< 1,0 \times 10^1$	$1,0 \times 10^2$	1	NTE INEN 1529-10
Estafilococos aureus UFC/g	3	$< 1,0 \times 10^1$	-	0	NTE INEN 1529-14

6.1.5 *Requisitos para las gomitas.* Las gomitas deberán cumplir con los requisitos especificados en las tablas 9 y 10

TABLA 9

Requisito	Min	Max	Método de ensayo
Humedad, %	10,0	25,0	NTE INEN 265
Sacarosa, %	-	50,0	

TABLA 10. Requisitos microbiológicos

Requisito	n	m	M	c	Método de ensayo
Aeróbios mesófilos, UFC/g	3	$1,0 \times 10^4$	$1,0 \times 10^5$	1	NTE INEN 1529-17
NMP Coliformes totales/g	3	< 3	$1,0 \times 10^1$	0	NTE INEN 1529-6
Mohos y levaduras, UP/g	3	$3,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$	1	NTE INEN 1529-10

6.1.6 *Requisitos para los turrone.* Los turrone deberán cumplir con los requisitos especificados en las tablas 11 y 12.

TABLA 11.

Requisito	Min	Max	Método de ensayo
Humedad, %	10,0	12,0	NTE INEN 265
Azúcares Totales, %	-	55,0	
Recubrimiento, %	-	30,0	
Frutos secos y/o fruta confitada, %	25,0	-	

(Continúa)

Anexo 5. Ficha de resultados del análisis microbiológico



Orden de trabajo N°245086
Informe N° 245086A
Hoja 1 de 1

DATOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE:

Nombre: MARCO ABALCO
Dirección: Cayambe
Muestra: Dulce tipo gomita T1 (100% pulpa de maracuyá + 100% Inulina)
Descripción: Goma suave
Fecha Elaboración: 24 de noviembre del 2024
Fecha Vencimiento: 24 de diciembre del 2024
Fecha de Toma: 25 de noviembre del 2024
Lote: ---
Localización: ---
Envase: Bolsa de polietileno
Conservación de la muestra: Ambiente

DATOS DEL LABORATORIO

Fecha de recepción: 25 de noviembre del 2024
Toma de muestra por: Cliente
Fecha de realización del ensayo: 25 – 30 de noviembre del 2024
Fecha de emisión del informe: 02 de diciembre del 2024
Condiciones ambientales: 25,3°C 28%HR

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO:

PARÁMETRO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO
Recuento de Aerobios mesófilos	ufc/g	PEEMi/LA/01 INEN ISO 4833	< 10
Recuento de Coliformes totales	ufc/g	PEEMi/LA/43 AOAC 2018.13	< 10
Recuento de Mohos	ufc/g	PEEMi/LA/03 INEN 1529-10	< 10

Dra. Cecilia Luzuriaga
GERENTE GENERAL

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada, tal como fue recibida en LABOLAB.
LABOLAB no se responsabiliza por los datos proporcionados por el cliente.
Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.
Las opiniones e interpretaciones no se encuentran dentro del alcance de acreditación del SAE.

INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA NOTIFICACION SANITARIA

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros
Fco. Andrade Marín E7-29 y Diego de Almagro Telf.: 2563-225 / 2561-350 / 3238-503/ 3238-504 Cel.: 099 959 0412 / 099 944 2153 / 098 700 1591
E-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / cecillaluzuriaga@labolab.com.ec / informes@labolab.com.ec

MC

www.labolab.com.ec

Quito - Ecuador

Edición: 7 / Mayo del 2019

DATOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE:

Nombre: MARCO ABALCO
Dirección: Cayambe
Muestra: Dulce tipo gomita T3 (100% pulpa de maracuyá + 100% sacarosa)
Descripción: Goma suave
Fecha Elaboración: 24 de noviembre del 2024
Fecha Vencimiento: 24 de diciembre del 2024
Fecha de Toma: 25 de noviembre del 2024
Lote: ---
Localización: ---
Envase: Bolsa de polietileno
Conservación de la muestra: Ambiente

DATOS DEL LABORATORIO

Fecha de recepción: 25 de noviembre del 2024
Toma de muestra por: Cliente
Fecha de realización del ensayo: 25 – 30 de noviembre del 2024
Fecha de emisión del informe: 02 de diciembre del 2024
Condiciones ambientales: 25,3°C 28%HR

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO:

PARÁMETRO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO
Recuento de Aerobios mesófilos	ufc/g	PEEMi/LA/01 INEN ISO 4833	< 10
Recuento de Coliformes totales	ufc/g	PEEMi/LA/43 AOAC 2018.13	< 10
Recuento de Mohos	ufc/g	PEEMi/LA/03 INEN 1529-10	< 10

Cecilia Luzuriaga
Dra. Cecilia Luzuriaga
GERENTE GENERAL

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada, tal como fue recibida en LABOLAB.
LABOLAB no se responsabiliza por los datos proporcionados por el cliente.
Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.
Las opiniones e interpretaciones no se encuentran dentro del alcance de acreditación del SAE.

INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA NOTIFICACION SANITARIA

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros
Fco. Andrade Marín E7-29 y Diego de Almagro Telf.: 2563-225 / 2561-350 / 3238-503/ 3238-504 Cel.: 099 959 0412 / 099 944 2153 / 098 700 1591
E-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / ceciliacruzuriaga@labolab.com.ec / informes@labolab.com.ec

MC

www.labolab.com.ec

Quito - Ecuador

Edición: 7 / Mayo del 2019

DATOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE:

Nombre: MARCO ABALCO
Dirección: Cayambe
Muestra: Dulce tipo gomita T7 (50% pulpa de maracuyá + 100% Inulina)
Descripción: Goma suave
Fecha Elaboración: 24 de noviembre del 2024
Fecha Vencimiento: 24 de diciembre del 2024
Fecha de Toma: 25 de noviembre del 2024
Lote: ---
Localización: ---
Envase: Bolsa de polietileno
Conservación de la muestra: Ambiente

DATOS DEL LABORATORIO

Fecha de recepción: 25 de noviembre del 2024
Toma de muestra por: Cliente
Fecha de realización del ensayo: 25 – 30 de noviembre del 2024
Fecha de emisión del informe: 02 de diciembre del 2024
Condiciones ambientales: 25,3°C 28%HR

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO:

PARÁMETRO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO
Recuento de Aerobios mesófilos	ufc/g	PEEMi/LA/01 INEN ISO 4833	< 10
Recuento de Coliformes totales	ufc/g	PEEMi/LA/43 AOAC 2018.13	< 10
Recuento de Mohos	ufc/g	PEEMi/LA/03 INEN 1529-10	< 10

Cecilia Luzuriaga S
Dra. Cecilia Luzuriaga
GERENTE GENERAL

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada, tal como fue recibida en LABOLAB.
LABOLAB no se responsabiliza por los datos proporcionados por el cliente.
Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.
Las opiniones e interpretaciones no se encuentran dentro del alcance de acreditación del SAE.

INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA NOTIFICACION SANITARIA

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros
Fco. Andrade Marín E7-29 y Diego de Almagro Telf.: 2563-225 / 2561-350 / 3238-503/ 3238-504 Cel.: 099 959 0412 / 099 944 2153 / 098 700 1591
E-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / cecillaluzuriaga@labolab.com.ec / informes@labolab.com.ec

MC

www.labolab.com.ec

Quito - Ecuador

Edición: 7 / Mayo del 2019

Anexo 6. Ficha de resultados del análisis de vitaminas A, B6 y B12



INFORME DE ENSAYO NR. 323938

INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE			
Cliente:	UPEC		
Dirección:	CAYAMBE		
Nombre Producto:	DULCES TIPO GOMITA FORTALECIDA NUTRICIONALMENTE		
Fecha de Elaboración:	2024-11-24	Fecha de Caducidad:	2024-12-24
Lote:	ND	Contenido Declarado:	100 Gramos
Material Envase:	BOLSA HERMETICA	Forma de conservación:	Ambiente
INFORMACIÓN DE LA MUESTRA			
Código Laboratorio:	323938-1	Contenido Encontrado:	NS
Fecha Recepción:	24/11/27	Fecha Inicio Ensayo:	24/11/27
Condiciones Ambientales de llegada de la muestra:	22.1 °C	Muestreo:	Es responsabilidad del cliente y, los resultados aplican a la muestra entregada por el cliente tal como se recibió

ENSAYOS INSTRUMENTAL	MÉTODO	ACREDITACIONES	UNIDAD	RESULTADO
VITAMINA A	SEIN-VIA (AOAC 2001.13)	*	ug/100g	798.00
VITAMINA B6 - PIRIDOXINA	SEIN-VB3.B5.B6 (AOAC 2012.16)	*	mg/100 g	<1
VITAMINA B12	SEMI	*	ug/100g	1.08

NS: No solicita el cliente/ND: No declara.

"Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación"

Datos tomados de VITA-RG-28 pág. 171 / VIT-B6-RG-21 pág. 53 / VITB12-ALI-RG-36 pág. 43

Los resultados expresados arriba tienen validez solo para la muestra analizada en condiciones específicas no siendo extensivo a cualquier lote

El laboratorio no se responsabiliza por la representabilidad de la muestra respecto a su origen y sitio del cual fue tomado

Este informe no será reproducido, excepto en su totalidad con la aprobación del Director Técnico

"SEIDLaboratory CÍA LTDA no se responsabiliza por la información declarada por el cliente"

- Tiempo de almacenamiento de informes: Cinco años a partir de la fecha de ingreso de la muestra

Atentamente.

24/12/10
FECHA EMISIÓN

Firmado digitalmente por:
MARIA BELEN CONSTANTE PILA
Fecha y hora: 2024-12-10 17:11:45

Muestra 323938-1

Página 1 / 1

Confidencialidad e Imparcialidad

Seidlaboratory Cía. Ltda., asume la responsabilidad legal sobre la gestión de la información obtenida o creada durante la realización de las actividades del laboratorio a partir de las muestras analizadas; información considerada como confidencial y de propiedad del cliente, con excepción de aquella información que el cliente haya puesto al alcance del público o información que se haya acordado previamente entre ambas partes. Seidlaboratory, se compromete a usar dicha información únicamente de la manera y para los propósitos acordados por las partes, en caso de controversias las partes se someterán al Centro de Mediación de la Cámara de Comercio de Quito.

Tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio

Muestras perecibles: 3 días calendario. Muestras no perecibles: 30 días calendario. Si desea repetición de algún parámetro, se debe generar una solicitud en el periodo estipulado.

Para consultas, quejas o sugerencias, favor comunicarse a las siguientes correes:

Dirección de Calidad: directorcalidad@seidlaboratory.com.ec; Gerencia General: gerenciageneral@seidlaboratory.com.ec; Servicio al Cliente: servicioalcliente@seidlaboratory.com.ec

Melchor Toaca N61-63 entre Av. del Maestro y Nazareth 022476314 - 022483143 - 0995450911 - 0992750633 Quito, Ecuador

Clausula de confidencialidad

La modificación parcial o total de la información contenida en el documento se encuentra prohibida, revisar las cláusulas aplicables, escaneando el código QR.



Anexo 7. Evidencia fotográfica



Figura 4. Análisis de pH



Figura 5. Análisis de cenizas



Figura 6. Análisis de azúcares reductores



Figura 7. Análisis de humedad



Figura 8. Análisis de vitamina C



Figura 9. Análisis sensorial de las gomitas