

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

FORMULACIÓN DE GOMITAS FUNCIONALES A PARTIR DE PARTES NO COMESTIBLES DE FRUTAS DE ALTA DEMANDA

PRESENTADO POR
CARLOS ANDRES GOMEZ JIMENEZ – 103219
HANYKA DANESSY FRITZ GOMEZ – 103932

DIRECTORES:
DIANA CATALINA MORENO GUARIN

Universidad ECCI
Facultad de Ingeniería
Dirección de Ingeniería Industrial
Bogotá D.C., Colombia
2023

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

FORMULACIÓN DE GOMITAS FUNCIONALES A PARTIR DE PARTES NO COMESTIBLES DE FRUTAS DE ALTA DEMANDA

ESTUDIANTES
CARLOS ANDRES GOMEZ JIMENEZ – 103219
HANYKA DANESSY FRITZ GOMEZ – 103932

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:
Tecnología en gestión de procesos industriales

Directores:
DIANA CATALINA MORENO GUARIN

Línea de investigación: Diseño y mejoramiento de procesos

Universidad ECCI
 Facultad de Ingeniería
 Dirección de Ingeniería Industrial
 Bogotá D.C., Colombia
 2023

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

LISTA DE CONTENIDOS

AGRADECIMIENTOS.....	8
LISTA DE TABLAS	9
LISTA DE FIGURAS	10
RESUMEN	12
1. INTRODUCCION	13
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	17
4. OBJETIVOS.....	19
4.1. OBJETIVO GENERAL.....	19
4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	19
5. HIPOTESIS.....	19
6. MARCO TEORICO	20
6.1. Producción de frutas.....	21
6.1.1. Producción de frutas a nivel mundial.....	21
6.1.2. Producción de frutas a nivel colombiano.....	22
6.1.2.1. Principales frutas producidas en Colombia.....	22
6.1.2.2. Principales departamentos productores en Colombia.	22
6.1.2.3. Exportación frutícola en Colombia.	22
6.1.2.4. Empresas productoras y exportadoras de frutas en Colombia.	23
6.1.3. Producción de frutas a nivel región Andina	24
6.1.3.1. Producción de frutas en Cundinamarca.....	24
6.1.3.2. Producción de frutas en Antioquia.	24
6.1.3.3. Producción de frutas en Caldas.....	25
6.1.3.4. Producción de frutas en Tolima.	25
6.1.3.5. Producción de frutas en Santander.	26
6.2. Características nutricionales de las frutas	26
6.2.1. Propiedades nutricionales de las frutas.....	26
6.2.1.1. Valor energético.	26
6.2.1.1.1. Hidratos de carbono.	26
6.2.1.1.2. Grasas.....	27

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

6.2.1.2.	Valor plástico.	27
6.2.1.3.	Valor regulador	27
6.2.1.3.1.	Vitaminas.....	27
6.2.1.3.2.	Minerales.....	27
6.2.1.4.	Componentes no nutritivos	27
6.2.1.4.1.	Fibra.	27
6.2.1.4.2.	Ácidos orgánicos.	28
6.3.	Producción de gomitas	28
6.3.1.	Materias primas usadas.	28
6.3.1.1.	Agua.	28
6.3.1.2.	Gelificantes.....	29
6.3.1.3.	Edulcorantes.....	29
6.3.1.4.	Saborizantes.....	30
6.3.1.5.	Colorantes.	30
6.3.1.6.	Acidulantes.	30
6.3.1.7.	Agentes lubricantes y de brillo.	30
6.3.2.	Proceso industrial.....	30
6.3.2.1.	Fabricación de las gomitas.	30
6.3.2.2.	Control de calidad.....	31
6.3.2.3.	Defectos de las gomitas	32
6.3.3.	Nuevas tecnologías e ingredientes	34
6.3.3.1.	Gomitas nutraceuticas.....	34
6.3.3.2.	Gomitas orgánicas.....	35
6.3.3.3.	Gelificantes a partir de frutas.....	35
6.3.3.3.1.	Agar-agar.....	36
6.3.3.3.2.	Gelburguer.....	36
6.3.3.3.3.	Alginato.....	36
6.3.3.3.4.	Goma Xantana.....	36
6.3.3.3.5.	Pectina.....	36
6.3.3.4.	Colorantes naturales.....	36
6.3.3.5.	Flexibilidad en los procesos.....	37
6.3.3.6.	Nuevas maquinarias.....	38
6.4.	Caracterización de alimentos.....	39

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

6.4.1.	Análisis de fibras	39
6.4.1.1.	Fibras.....	39
6.4.1.2.	Medición de fibra en alimentos.	39
6.4.1.2.1.	Métodos gravimétricos.....	39
6.4.1.2.1.1.	Análisis de fibra cruda.....	40
6.4.2.	Etiquetado nutricional en alimentos.....	40
6.4.2.1.	Objetivo y campo de aplicación	40
6.4.2.1.1.	Objetivo.	40
6.4.2.1.2.	Campo de aplicación.	40
6.4.2.2.	Referencia de valores diarios	40
6.4.2.2.1.	Valores diarios de referencias.	40
6.4.2.3.	Etiquetado frontal de advertencia.	41
6.5.	Análisis sensorial de alimentos.....	42
6.5.1.	Pruebas sensoriales.....	43
6.5.1.1.	Afectivas.	43
6.5.1.2.	Discriminativas.....	43
6.5.2.	Pruebas con panel entrenado	43
6.5.2.1.	Evaluación sensorial.....	43
6.5.3.	Pruebas con consumidores.....	44
6.5.3.1.	Tipo de pruebas de consumidores.....	44
6.5.3.1.1.	Pruebas de preferencia.	44
6.5.3.1.2.	Pruebas hedónicas.....	44
6.5.3.2.	Metodologías de análisis en prueba de consumidores	44
6.5.3.2.1.	Escalas de intervalo.....	44
6.5.3.2.2.	Pruebas de preferencia.	45
6.5.3.2.2.1.	Prueba de preferencia pareada.....	45
6.5.3.2.3.	Pruebas de aceptabilidad.	45
6.5.3.2.3.1.	Prueba de aceptabilidad por ordenamiento.....	45
7.	DISEÑO METODOLOGICO.....	47
7.1.	Caracterizar las frutas disponibles en el mercado colombiano y evaluar su potencial tecnológico para la producción de gomitas.....	47
7.1.1.	Revisión de bases de datos de propiedades de frutas tropicales.	47
7.1.2.	Filtrar la información de acuerdo con las propiedades deseadas.	47
7.1.3.	Definir frutas o ingredientes.	47

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

7.2.	Elaborar un diseño metodológico para la formulación de las gomitas .47	47
7.2.1.	Realizar un proceso de caracterización de las frutas seleccionadas.	47
7.2.2.	Realizar un proceso de secado de cascaras y semillas de frutas seleccionadas.	48
7.2.3.	Evaluar la disponibilidad y los precios de las frutas e ingredientes que se van a utilizar.	48
7.2.4.	Generar una formulación final del proceso para la elaboración de las gomitas.	48
7.2.5.	Elaborar un diagrama de procesos de la producción de la gomita.	48
7.3.	Evaluar las características nutricionales y sensoriales del producto obtenido.....	49
7.3.1.	Diseñar la tabla nutricional de las gomitas.	49
7.3.2.	Evaluación sensorial de las gomitas.	49
7.3.3.	Evaluación estadística de los resultados.....	50
7.3.4.	Evaluación de densidad.	50
7.3.5.	Evaluación de acidez total titulable.	50
7.3.6.	Evaluación de fibra cruda soluble.....	51
8.	RESULTADOS.....	52
8.1.	Propiedades nutricionales de las frutas colombianas	52
8.1.1.	Análisis proximal de las frutas colombianas.....	52
8.2.	PRESELECCIÓN Y SELECCIÓN DE FRUTAS	60
8.3.	CARACTERIZACIÓN DE LOS INGREDIENTES PARA LAS GOMITAS	62
8.4.	CARACTERIZACIÓN DE LAS FRUTAS.....	62
8.5.	EVALUACIÓN DE PRECIOS DE LOS INGREDIENTES PARA LAS GOMITAS	65
8.6.	PROCESO DE SECADO DE CASCARAS Y SEMILLAS DE FRUTAS	65
8.7.	PRUEBA #1 DE ELABORACIÓN DE GOMITAS	66
8.8.	PRUEBA #2 ELABORACIÓN DE GOMITAS.....	68
8.9.	PRUEBA #3 ELABORACIÓN DE GOMITAS.....	70
8.10.	PRUEBA FINAL ELABORACION DE GOMITAS	71
8.11.	DIAGRAMA DE BLOQUES PRODUCCIÓN DE LAS GOMITAS.....	73
8.12.	DIAGRAMA DE FLUJO PRODUCCIÓN DE LAS GOMITAS.....	74

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

8.13.	BALANCE DE MATERIA PROCESO DE GOMITAS.....	76
8.14.	TABLA NUTRICIONAL DE LAS GOMITAS.....	81
8.14.1.	CALCULOS TABLA NUTRICIONAL	84
8.14.2.	PORCENTAJE DE VALOR DIARIO.....	85
8.15.	PRUEBAS CON CONSUMIDORES.....	87
8.16.	ANALISIS DE DENSIDAD.....	89
8.17.	ANALISIS DE ACIDEZ TOTAL TITULABLE.....	90
8.18.	ANALISIS DE FIBRA CRUDA	92
8.19.	EVALUACIÓN PRELIMINAR DE VIDA UTIL DE LA GOMITA	94
9.	CONCLUSIONES	96
10.	RECOMENDACIONES	97
	BIBLIOGRAFIA.....	99

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos primero a Dios por permitirnos culminar este proceso de nuestras vidas, también a nuestros padres quienes han sido nuestro motor para continuar alcanzando día a día nuestras metas, a nuestra abuelita por ser aquella persona que nos impulsa a seguir avanzando, a nuestra directora del proyecto la Ingeniería Diana Moreno por apoyarnos con su conocimiento y ser la guía que permitió que se desarrollara y se culminara y a la Universidad ECCI por brindarnos las herramientas y espacios necesarios para poder desarrollar el proyecto.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Defectos que se producen en la producción de gomitas.....	32
Tabla 2: Valores diarios de referencias.....	40
Tabla 3: Límites de contenido de nutrientes para establecimiento de sello de advertencia	41
Tabla 4: Análisis proximal de las frutas colombianas.....	52
Tabla 5: Contenido mineral de las frutas colombianas	54
Tabla 6: Vitaminas de las frutas colombianas.....	57
Tabla 7: Análisis de propiedades de frutas preseleccionadas	61
Tabla 8: Caracterización de los ingredientes de las gomitas	62
Tabla 9. Caracterización de las frutas.....	62
Tabla 10: Evaluación de precios de los ingredientes	65
Tabla 11: Comparación de pesos de cascaras y semillas en proceso de secado	65
Tabla 12: Datos nutricionales ingredientes	81
Tabla 13: Datos nutricionales gomitas	82
Tabla 14: Información nutricional gomitas	83
Tabla 15: Tabulación respuestas prueba organoléptica realizada	88
Tabla 16: Datos obtenidos en pesajes del picnómetro	89
Tabla 17: Datos obtenidos en las titulaciones.....	90
Tabla 18: Datos obtenidos en prueba de análisis de fibra cruda	93

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

LISTA DE FIGURAS

Ilustración 1: Pesaje de frutas.....	63
Ilustración 2: Pesaje cascara y semillas.....	64
Ilustración 3: Pesaje bandejas de cascara y semillas	66
Ilustración 4: Pesaje de bandejas de cascara y semillas secas	66
Ilustración 5: Diagrama proceso primera prueba de elaboración de gomitas ...	67
Ilustración 6: Resultados finales obtenidos de la primera prueba de elaboración de gomitas	68
Ilustración 7: Diagrama proceso segunda prueba de elaboración de gomitas..	69
Ilustración 8: Resultados finales obtenidos de la segunda prueba de elaboración de gomitas	70
Ilustración 9: Resultados finales obtenidos de la tercera prueba de elaboración de gomitas	71
Ilustración 10: Diagrama proceso prueba final de elaboración de gomitas.....	72
Ilustración 11: Resultados finales obtenidos de la última prueba de elaboración de gomitas	73
Ilustración 12: Diagrama de bloques proceso de las gomitas	74
Ilustración 13: Diagrama de flujo proceso de gomitas	75
Ilustración 14: Diagrama de bloques operación de mezcla de pulpas	76
Ilustración 15: Diagrama de bloques operación de mezcla dulce de pulpas.....	77
Ilustración 16: Diagrama de bloques operación de mezcla de gelificante.....	78
Ilustración 17: Diagrama de bloques operación de mezcla de gomitas	79
Ilustración 21: Tabla nutricional de las gomitas	86
Ilustración 19: Prueba organoléptica realizada	87
Ilustración 20: Grafica porcentajes respuestas prueba organoléptica.....	88
Ilustración 21: Pesajes del picnómetro	89
Ilustración 22: Resultados proceso de titulación	91
Ilustración 23: Montajes prueba de análisis de fibra cruda	92
Ilustración 24: Desarrollo prueba de análisis de fibra cruda	93

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Ilustración 25: Resultados prueba cualitativa sobre la duración de tiempo de la gomita94

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

RESUMEN

En Colombia la producción de frutas aumenta considerablemente en las últimas cuatro décadas, por lo que así mismo se generan desperdicios de comida, a nivel mundial se tiene que el 50% de los desechos son de comida siendo la mayor parte frutas y verduras, además de esto otra de las problemáticas que enfrenta la industria de alimentos es que en los últimos años se ha evidenciado una preocupación mayor por la sociedad al momento de consumir alimentos, en donde se evidencia la importancia que tiene para las personas el consumo de alimentos que no provengan de origen animal, también se evidencia una alta demanda en alimentos que contienen menos azúcar o contienen azúcares de origen natural, lo que genera más confianza al momento de seleccionar un alimento, por esta razón el objetivo de este estudio fue crear una gomita en donde se pudiera aprovechar toda la fruta, incluyendo sus semillas y tallos, para así reducir los desperdicios de las frutas al momento de su producción, por otro lado también se incluyó el uso de un gelificante que no fuera de origen animal, para que así fuera posible el consumo del producto, por parte de las personas que basan su alimentación en productos que no sean de origen animal, así mismo pensando en el cuidado y beneficio de la salud, se determinó el uso de un endulzante natural, que permita el consumo de una gomita, como una golosina que no aporta una alta ingesta de azúcar.

Para su formulación se utilizó el jugo de frutas como la naranja, pera, granadilla y uchuva como ingrediente principal, estas frutas fueron seleccionadas teniendo en cuenta la base de datos del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, la cual arrojaba datos como la cantidad de vitaminas presentes en cada fruta, minerales como fósforo, hierro, calcio entre otros, para la selección final se tuvieron en cuenta además factores como el manejo de la semilla y cascara, etc. Seguido de esto, las semillas y el tallo pasaron por un proceso de secado para luego ser trituradas y como resultado final obtener un polvo, el cual fue un ingrediente fundamental al momento de realizar la mezcla, ya que en una cantidad considerable da un sabor agradable y un toque diferente, al momento de buscar similitud de sabor en cuanto al dulce de una gomita tradicional se determinó que la miel es un ingrediente que resulta muy factible, ya que es de origen natural y permite dar un sabor similar y por ultimo para el gelificante se tenían opciones como la goma arábica y el Agar-agar, de los cuales se seleccionó como gelificante final el Agar-agar luego de realizar varias pruebas. Se realizó una prueba organoléptica en donde se encontró que se tiene un buen número de potenciales consumidores, además se realizó el respectivo balance de materia del proceso, luego de esto se realizaron las evaluaciones fisicoquímicas y nutritivas de las gomitas, así mismo los costos para su producción no son elevados, por lo que la gomita se puede considerar un negocio rentable.

PALABRAS CLAVE: Gomitas, Industria de Alimentos, Desperdicios, Frutas

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

1. INTRODUCCION

De acuerdo al estudio: “Fruit candies enriched with grape skin powders: physicochemical” de la Universidad degli Studi di Milano, en el cual se entrega los resultados de la investigación acerca del uso del orujo de la uva tinto (*Vitis vinifera*L.), la cual es utilizada para la producción de vinos en Italia, en procesos de fabricación de dulces comestibles como son las gomitas, lo cual se da ante la producción de un polvo comestible de orujo, el cual es utilizado en la elaboración de las gomitas pero agregando al final de su proceso una etapa de secado, en donde se obtuvo como resultados al final de la investigación que entre menor sea la partícula del polvo mejor resultados tendrá en la elaboración de la gomita, además de que con el uso de este polvo de orujo se obtiene como primera característica que se entrega compuestos adicionales al caramelo los cuales son beneficiosos para la salud humana como son el aumento de la cantidad de fibra, antocianina, flavonol y procianidina, además de que se mejoró la textura del dulce y su actividad antioxidante debido a estas propiedades, también se redujo el tiempo de elaboración del caramelo y se disminuyó la cantidad de pulpa que se debe usar haciendo que se redujeron los costos de producción del caramelo y se lograra usar en si todas las partes de la misma sin omitir semillas y cáscaras (Cappa et al., 2015).

A partir de esto se plantea la idea de estudiar la posibilidad de realizar el mismo proceso de elaboración especialmente de gomitas a partir del uso de otras frutas con propiedades fisicoquímicas parecidas a la de la uva tinto, dado que se tiene como fin lograr utilizar la mayor parte de la fruta incluyendo sus semillas y cáscaras, aprovechando la oportunidad de la gran variedad de frutas que se tiene en Colombia, y con esto lograr crear sabores de frutas únicos y deliciosos, pero en especial nutritivos, además de ver si se pueden agregar más propiedades nutricionales dependiendo la fruta que se escoja.

También se quiere generar la posibilidad de diseñar el mismo tipo de producto con las mismas propiedades nutricionales y de sabor, pero que sea para el consumo de todo tipo de personas sin importar el tipo de alimentación que tenga, todo esto con el fin de crear una gomita deliciosa y nutritiva que pueda ser consumida por todas las personas sin tener restricciones, además de lograr generar incluso generar unas gomitas que compensen falencias nutricionales a las personas que tengan este tipo de restricciones alimenticias con otros alimentos.

Por último se desea que la gomita que se vaya a fabricar sea lo más natural posible en donde se incluya en su fabricación principalmente materia prima que sea de origen natural como son las frutas, azúcares u otros endulzantes, e incluso el uso de un conservante de origen natural, esto con el fin de aumentar aún más el beneficio que traerá la misma para la salud de las personas, todo esto con el fin de incluso si se analiza la producción de la gomita a un nivel

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

industrial que esta obtenga el reconocimiento de producto de origen natural además de caracterizarse por obtener propiedades nutricionales favorables para las personas como es el alto contenido en fibra que se ejemplifico en el producto desarrollado en el artículo leído.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Uno de los principales problemas que presentan las industrias especialmente la industria de alimentos es la masiva producción de desechos de alimentos, en el caso de Colombia se tiene que en general anualmente en el Banco de Alimentos se desperdician 9,7 millones de toneladas de comida, y esta cifra solo incluye la comida que se lleva a este sitio, pues se pronostica que en Colombia el 52% de desperdicios que se generan provienen de alimentos especialmente de frutas y verduras, en donde el 37,5% de esta cifra proviene de la capital Bogotá, algunos ejemplos de esto según estudios realizados demuestra que se generan 16.120 toneladas de desperdicio por año de gulupa, 13.372 toneladas de chontaduro, 5.870 toneladas de pitahaya y 4.832 de uchuva; apoyado de esto a nivel mundial se ha visto que el 50% de los desechos que se generan son de alimentos y la mayor parte es de frutas y verduras (Peñalosa, 2021).

Además de esto otro problema que posee la industria de alimentos es la creciente necesidad de dejar a un lado las materias primas que provengan de origen animal, dado que varios consumidores actualmente han desarrollado estilos de vida acogiéndose a modelos vegetarianos y veganos, de hecho en las últimas encuestas realizadas a los colombianos en el año 2016 acerca de su alimentación se observó que el 8% de la población es flexitariana (personas que basan su alimentación en una dieta vegetariana, pero de manera ocasional consumen productos de origen animal), el 4% es vegetariana y el 2% es vegana, a partir de esto se pronosticó que estas cifras irán en un exponencial aumento en los siguientes años, esto se apoya por estudios más recientes en donde se demostró que 1 de cada 10 hogares colombianos tenían prácticas veganas en su alimentación, por lo cual se da la necesidad de producir alimentos que cumplan con sus requisitos y uno de los que más complicaciones tienen son los caramelos dado que para su fabricación muchas veces se hacen uso de gelificantes de origen animal como es la gnetina, lo cual genera el impedimento del consumo de los mismos por estos segmentos de personas (Medina, 2016).

Por último otra expectativa que debe cumplir la industria de alimentos está enfocada hacia el generar alimentos no solo que sean deliciosos y seguros, sino que también sean beneficiosos para el consumidor en cuanto a su salud, esto se da a través de que este cumpla con unas respectivas propiedades nutricionales que hagan que el producto conlleve a tener un valor nutricional, la mejor forma de realizar esto es generando productos naturales y orgánicos, los cuales son muy bien aceptados por el consumidor de hecho según un estudio realizado en pandemia demostró que en América Latina el 40% de los hogares consume productos naturales casi a diario, y el 58% está dispuesto a pagar por productos más naturales y orgánicos, todo esto se apoya con el estudio financiero de los mercados orgánicos a nivel mundial en donde se observa que anualmente estos generan 14.000 millones de dólares y se pronostica que para el 2050 generan 1,4 billones de dólares, por tal motivo las empresas están en la búsqueda de

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

generar cada vez productos más naturales y orgánicos que cumplan con las altas expectativas de los consumidores (Lopez, 2011).

	GUÍA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

El proyecto parte desde la idea de utilizar todo aquello que no se consume de la fruta y se desecha como materia principal de la gomita, por lo tanto se busca evitar generar residuos con la fruta sino aprovechar al máximo que esta nos está otorgando desde su cáscara hasta sus semillas y tallos e incluso las mismísimas hojas, esta idea de usar los residuos de las frutas para generar productos no es nueva de hecho en la Universidad Nacional de Colombia se generó el proyecto de elaboración de protectores solares a partir de residuos de frutas (Peñalosa, 2021) en donde se parte de la misma problemática que se tiene en el proyecto acerca de los residuos y de hecho como se vio en el artículo que se investigó sobre la producción de gomitas a partir del orujo de la uva tinto, es posible usar estos residuos para generar productos alimenticios solo es importante reconocer que residuos usar según sus determinadas características fisicoquímicas (Cappa et al., 2015).

En cuanto a la satisfacción del segmento de mercado que tiene un estilo de vida flexitariano, vegetariano o vegano, lo que se está buscando con el producto de la gomita es utilizar un gelificante diferente al tradicional comercial que es la grenetina, el cual es de origen animal, y utilizar un gelificante natural de origen vegetal como es el famoso Agar-agar el cual es un excelente gelificante pues se ha demostrado que sirve hasta para realizar caviar con un proyecto realizado por el programa de biotecnología de la UPTC (Aznar, 2022), además de que es una excelente ingrediente en cuanto a sus propiedades nutricionales en donde en una entrevista al chef Mauro Colagreco por la revista GastroLab este dijo que el Agar-agar es una verdadera gelatina vegetal saciante y depurativa que contiene algunos beneficios para la salud por ser una fuente llena de fibra que ayuda a la salud digestiva, regula colesterol y aporta pocas calorías, y en cuanto a la composición de minerales de esta alga, se puede destacar el potasio, magnesio, calcio, sodio, fósforo, zinc, manganeso y selenio también cuenta con proteínas vegetales, compuestas por algunos de los aminoácidos esenciales. (D. Hernández, 2022).

Por último para la parte nutricional, natural y orgánica el producto de la gomita parte de un proceso que lleva al mínimo el uso de compuestos químicos, además de algún conservante, pues sus ingredientes casi todos son de origen natural, dado que se planea seguir el mismo procedimiento de elaboración que el desarrollado por la Universidad degli Studi di Milano pero con algunas variaciones, y en cuanto a su valor nutricional ya se parte por lo descubierto en el estudio de Alland & Robert acerca del uso de la goma arábica, pero además de eso se busca usar frutas que tengan características fisicoquímicas similares a la uva tinto o incluso mejores, además se planea que cumpla con los mismos estándares de calidad que obtuvieron la Universidad degli Studi di Milano consiguiendo un alto nivel de fibra, bajo nivel de azúcar y buen nivel antioxidante,

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

además de incluso agregar aún más valores nutricionales agregados dependiendo la fruta.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

Formular gomitas funcionales a partir de partes no comestibles de frutas de alta demanda.

4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Caracterizar las frutas disponibles en el mercado colombiano y evaluar su potencial tecnológico para la producción de gomitas.
- Elaborar un diseño metodológico para la formulación de las gomitas.
- Evaluar las características nutricionales y sensoriales del producto obtenido.

5. HIPOTESIS

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

La formulación de gomitas funcionales a partir de partes no comestibles (tallo, cáscara y semillas) de frutas de alta demanda colombianas permite el uso completo de las frutas reduciendo la producción de desechos que se dan con estas en procesos industriales que las incluya como materia prima, además de dar propiedades nutricionales únicas tales como alto contenido en fibra y mayor contenido de vitaminas y minerales en comparación a una gomita tradicional, lo cual generará un beneficio para la salud de las personas que la consuman sin tener ningún tipo de impedimento por el tipo de dieta que estas tengan (vegetariana o flexitariana).

6. MARCO TEORICO

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

6.1. Producción de frutas

6.1.1. Producción de frutas a nivel mundial. Hoy día el comercio de frutas y hortalizas en fresco es, en esencia, un mercado interior donde cada país organiza su producción y comercialización de frutas y hortalizas, generalmente de temporada (Álvarez, 2021). Las hortalizas son consideradas por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), como el séptimo producto de mayor producción en el mundo, con más de 275 millones de toneladas anuales. Según el más reciente documento titulado World Vegetable Map 2018 (Mapa Vegetal del Mundo 2018), acerca de la comercialización de las principales verduras, a nivel mundial, indica que alrededor del 5% de las verduras cultivadas en el mundo se comercializan a nivel internacional, porcentaje que va en aumento (CEDRSSA, 2020).

Asia es el continente que produce casi la mitad de la producción mundial de fruta, América una quinta parte, seguida por Europa y África. Después de Asia, el mayor incremento de la producción corresponde a África (3,4%) y América (1,5%). En cuanto a los países con mayores niveles de producción de frutas, destacan dos países asiáticos, China e India, quienes lideran la producción. A gran distancia le siguen en el continente americano Brasil y EE. UU., con niveles de producción similares. En el continente europeo Italia, Francia y España, son los tres países más representativos. En el continente africano, es Uganda con un peso de 2,6% de participación en la producción mundial, el país que más producción ha alcanzado en el año 2006 (Martínez & Gómez, 2009).

En 2020, se produjeron a nivel mundial aproximadamente 890 millones de toneladas de fruta fresca. Este dato no solo significó un incremento de cerca cinco millones de toneladas con respecto al año anterior, sino que además supuso el volumen de producción más elevado del periodo de estudio analizado (2000-2020) (Orús, 2022). India encabezó la clasificación mundial de los principales productores de fruta fresca al registrar un volumen de producción superior a los 10,5 millones de toneladas métricas en 2020. Vietnam y China se situaron en la segunda y la tercera posición, respectivamente (Orús, 2022).

En lo que respecta al volumen de producción de las principales frutas tropicales, el mango se confirma como la variedad predominante debido a su popularidad en la India, donde se estima que se origina el 40 % de la producción mundial. La piña ocupa el segundo lugar en importancia, con un porcentaje previsto del 28% (Altendorf, 2018) Las frutas tropicales aportan alrededor del 3% de las exportaciones mundiales de productos alimenticios agrícolas. Entre los principales exportadores de frutas tropicales en el mundo se encuentra México encabezando la lista, seguido de Holanda y Costa Rica, En cuanto a las importaciones, Estados Unidos y la Unión Europea encabezan la lista seguidos de China, regiones donde ha ganado gran relevancia las certificaciones

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

ambientales y de responsabilidad social a lo largo de la cadena de suministro total (Orregos et al., 2020).

6.1.2. Producción de frutas a nivel colombiano. En Colombia durante las últimas cuatro décadas el área sembrada en frutas expresa una dinámica de constante crecimiento, consiguiendo así aumentar su participación tanto en el área dedicada a cultivos no transables, como en el total del área de la agricultura sin café. (Lasprilla, 2011). Cabe destacar que el nivel de producción de frutas en Colombia va adquiriendo una mayor participación con el transcurso del tiempo, durante las últimas cuatro décadas el área sembrada de frutas en Colombia expresa una dinámica de constante crecimiento, consiguiendo así aumentar su participación, de 13.900 hectáreas en 1970, a 158.700 en el 2000 aumentando progresivamente 144.800 hectáreas nuevas (R. Hernández, 2009).

6.1.2.1. Principales frutas producidas en Colombia. En primer lugar, se encuentran los cítricos con una producción de 4.538.975 toneladas para el periodo comprendido del 2001 al 2007, el mayor productor es Cundinamarca en el municipio de La Mesa. En segundo lugar, se ubica la piña con una producción de 2.573.021 toneladas para el mismo periodo 2001 al 2007, en este caso el mayor productor es Santander en el municipio de Lebrija. En tercer lugar, se encuentra el banano con una producción de 1.285.244 toneladas en los mismos años, el mayor productor es Valle del Cauca en el municipio Bugalagrande. En el cuarto lugar se encuentra el aguacate con 1.180.563 toneladas, durante los años 2001 al 2007, el mayor productor de aguacate es Bolívar en el municipio de Carmen de Bolívar. El quinto lugar lo ocupa el mango con una producción de 1.144.417 toneladas, El mango fino es destinado para el consumo en fresco el mayor productor es Cundinamarca en el municipio de Anapoima. En el sexto lugar se encuentra la guayaba con una producción de 966.115 toneladas, para el mismo periodo estudiado, el mayor productor es Santander en el municipio de Chipatá (R. Hernández, 2009).

6.1.2.2. Principales departamentos productores en Colombia. En Colombia se destacan seis departamentos líderes por su alto nivel de producción; Santander en este departamento se cultiva 26 especies de frutas, Valle del Cauca, Cundinamarca en este se cultivan 24 especies, Tolima, Antioquia y Boyacá, en este departamento se cultivan 36 especies y ocupa el primer lugar en cuanto a frutas cultivadas, este se destaca por ser el primer productor de papayuela (R. Hernández, 2009).

6.1.2.3. Exportación frutícola en Colombia. Según datos del Ministerio de Agricultura, la producción del sector de frutas frescas en Colombia en el año 2000 alcanzó un valor de \$691.552 millones de pesos de 1994 y se observa una creciente participación de estos productos en el total de la agricultura sin café, pasando de participar con el 6% en 1990 al 13% en el 2000. De la producción total de frutas frescas la mayor proporción corresponde a Banano de exportación

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

(42%), seguida de cítricos (14%). Cuando se incluye el banano de exportación las otras frutas tienen una participación muy baja en la producción nacional, por lo que, si descontamos esta fruta, el mango representa el 5,8% del total de frutas frescas (sin banano de exportación), el tomate de árbol el 5,7%, la granadilla el 0,6% y la uchuva el 0,3% (Ortiz et al., 2002).

Con respecto a las exportaciones certificadas por el ICA, en el año 2021, se enviaron 1'651.233 toneladas de frutas y vegetales frescos a más de 62 países. Las principales especies vegetales colombianas que se exportan son: banano (82,8%), plátano (6,7%), aguacate Hass (6,2%), lima ácida Tahití (1,4%), naranja (1,1%), Gulupa (0,7%) y uchuva (0,5%), las cuales representan el 99,4 % del volumen total de exportaciones de frutas y vegetales (Cálculos SISAP-ICA, 2022). Los principales destinos de las frutas y vegetales frescos de origen colombiano son: Bélgica (20%), Estados Unidos (13%), Italia (11%), Polonia (8%), Inglaterra (7%), Alemania (6%) y Holanda (6%) (ICA, 2022).

6.1.2.4. Empresas productoras y exportadoras de frutas en Colombia.

Colombia se ha caracterizado por la buena producción y diversidad de frutas. Esto lo hace un país rico, ya que el cambio de clima genera las condiciones perfectas para el cultivo de cualquier planta frutal. Ahora bien, se cuenta con un top 10 de los principales exportadores de frutas, excluyendo el banano. En primer lugar, se encuentra Avo Fruit, quien hace más de 15 años cultiva y comercializa aguacates de excelente calidad. Éste se lleva el 9,66% con un total valor FOB de 6.281.145,27. Seguido está Ocati S.A que tiene un total de 6.276.065,25 llevándose el 9,65% de la participación. Esta es una empresa que produce, empaqueta, comercializa frutas y verduras frescas en Colombia y en otros 27 países. Para continuar en el tercer puesto se encuentra Westfalia Fruit Colombia quien tuvo una participación del 7,14% del total final con un valor FOB de 4.639.354,52. En cambio, la empresa productora y comercializadora internacional de frutas frescas, Novacampo S.A, se encuentra en el cuarto puesto, ya que se llevó el total FOB de 3.342.871,62 con un porcentaje del 5,14 (García & Lopera, 2015).

Jardín Exotics S.A es una empresa dedicada al cultivo y a la exportación de la Galupa (fruta conocida gracias a su sabor agridulce). Esta compañía se apodera del quinto puesto con un 4,22% de la participación, ya que tiene un 2.742.767,62 del total valor FOB. Y para continuar, se encuentra Pacific Fruits S.A.S en el sexto puesto, debido a que obtiene un porcentaje del 3,75 con un total FOB de 2.436.680,97. En el puesto número siete, se encuentra Caribbean Exotics S.A, quien es una compañía que exporta frutas a muchos países del mundo y que tuvo una participación del 3,45% con un total valor FOB de 2.245.236,18. Y luego, se encuentra una empresa colombiana que también busca comercializar frutas en todo el mundo, llamada Frutas Comerciales S.A, que con un total FOB de 1.971.300,24 se apodera de este puesto con el 3,03% (García & Lopera, 2015).

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Ya para finalizar de los principales exportadores de frutas (excluyendo el banano), se encuentra en el noveno puesto Colombia Paradise S.A.S quien tiene el 2,83% de la participación total con un valor FOB de 1.838.784,65. Por último, en el puesto número 10, se tiene a FLP Colombia S.A.S, quien es una empresa pionera en la exportación de frutas exóticas y se apodera del 2,63% con un total valor FOB de 1.710.166,48. Los demás exportadores de frutas representan el 48,49% del total de la participación, obteniendo un total FOB del 31.527.030,11 (García & Lopera, 2015).

6.1.3. Producción de frutas a nivel región Andina

6.1.3.1. Producción de frutas en Cundinamarca. Con más de tres mil hectáreas sembradas Cundinamarca es el departamento con mayor extensión de cultivos de mora, lulo, curuba, uchuva, tomate de árbol, feijoa, pitahaya, granadilla, maracuyá y bananito. La uchuva es la fruta que predomina en Cundinamarca. El tomate de árbol y la mora ocupan el segundo lugar en el departamento, seguidos por la pitahaya, que ocupa el tercer lugar. Le siguen la granadilla y el bananito (el TIEMPO, 2005). En el séptimo lugar está el lulo. Cundinamarca es el principal departamento productor de Mora del país; representa el 26% del volumen de la producción anual (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2020). Bogotá D.C., capital de Colombia y Cundinamarca, posee un consumo diversificado de frutas. El limón es la principal fruta consumida a nivel Nacional, pero en Bogotá ocupa el onceavo puesto, con una mediana de consumo mayor. Al igual que con las verduras, Bogotá no reporta producción en las EVA, lo cual no quiere decir que no posea producción de frutas. Sin embargo, debido al tamaño de su mercado muchas de las frutas consumidas son abastecidas por Cundinamarca y otros departamentos (Mejía & Morales, 2016).

6.1.3.2. Producción de frutas en Antioquia. Uno de los departamentos con mayor producción agrícola en el país es Antioquia, que anualmente es capaz de producir aproximadamente 3.5 millones de toneladas y estas son cultivadas en sus diferentes polos de desarrollo, tales como Medellín, su área metropolitana y sus 9 subregiones con 483.000 hectáreas aptas para las actividades agrícolas, el Occidente. Conformado por 18 municipios (Abriaquí, Anzá, Armenia, Buriticá, Cañasgordas, Dabeiba, Ebéjico, Frontino, Giraldo, Heliconia, Liborina, Olaya, Peque, Sabanalarga, San Jerónimo, Santa Fe de Antioquia, Sopetrán y Uramita). Zona agrícola por excelencia, con gran producción frutícola. En sus suelos se produce café, caña, plátano, tomate de árbol, cacao, lulo, cebolla junta, mango, maracuyá, guanábana, coco, frijol, maíz, yuca y papa (DANE, 2014). La producción frutícola de Antioquia es buena en términos de cantidad y de estas se destacan productos como el banano, el tomate de árbol, la naranja, el coco, la curuba, el aguacate, la fresa, la granadilla, la guanábana y la guayaba. El municipio de Santa Elena es uno de los corregimientos de la ciudad de Medellín

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

y se encuentra ubicado entre la subregión del oriente y la región del sureste, estas son las de mayor actividad agrícola y las de mayor producción frutícola del departamento (Rincón & Soto, 2016).

En cuanto al banano, en Urabá se cultiva el mayor número de cajas que exporta Colombia. Según la Cámara de Comercio de Medellín el aumento de la producción agrícola es explicado, básicamente, por la recuperación en los cultivos comerciales de exportación, tales como flores y plátano. Otros cultivos que mostraron crecimiento fueron el frijol, fique y las frutas como el mango, la mora, el tomate de árbol; también la yuca y las hortalizas como la zanahoria (DANE, 2014).

6.1.3.3. Producción de frutas en Caldas. En el Departamento de Caldas la producción de frutales se ha incrementado desde 1990 con tasas de crecimiento superiores al 10% en el área sembrada y en la producción. La región cuenta con áreas que presentan condiciones naturales de clima y suelos que las hacen aptas para la producción de una amplia gama de frutales de clima frío con la calidad necesaria para los diferentes mercados nacionales e internacionales (Franco & Noreña, 2012). Más de 5 millones de kilos de aguacate Hass exportados durante el último año, convierten al departamento de Caldas en el segundo cultivador de esta fruta de Colombia con el 33% de la producción, después de Antioquia (Rios, 2018). El primer renglón de exportación de vegetales en fresco que se reportó en esta zona del país fue el aguacate Hass. Desde hace 10 años, el departamento ha aportado a las exportaciones 27 mil toneladas, y durante el 2020, se han exportado 5.236 toneladas provenientes de los municipios de Pácora, Aguadas, Anserma, Aránzazu, Salamina, Neira, Manzanares entre otros, con 2.570 hectáreas en producción, Otro renglón productivo son los cítricos con 20 predios habilitados, con 885 hectáreas sembradas en naranja, 401 hectáreas en limón y 201 hectáreas en mandarina (Ministerio de Agricultura, 2020).

6.1.3.4. Producción de frutas en Tolima. La producción de frutas en el Tolima ocupa uno de los primeros lugares en el país. Se destaca la producción de aguacate, cítricos y mango. También tiene una participación importante en productos como algodón, cacao y sorgo (Delgao et al., 2015). El bananito conocido como bocadillo, sigue siendo la fruta de mayor exportación del Tolima y la de mayor crecimiento en volúmenes de envío, aumentando en un 50% a la exportación a Europa. El Tolima cuenta con 144 predios productores de vegetales en fresco para exportación, con un área sembrada de 947,3 hectáreas en 22 municipios. Mientras en 2014 se exportaron mensualmente 20 toneladas de bananito a países como Italia, Francia y Suiza, en 2015 y a la fecha aumentaron a 30 toneladas las exportaciones de esta rica fruta procedente del departamento del Tolima hacia el mercado europeo. Icononzo, Melgar, Cunday, Villarrica y Fresno, son los municipios del Tolima de mayor producción de bananito o banano bocadillo como se le conoce popularmente. Además del

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

bananito, existen otras líneas productivas importantes en las ventas del Tolima al exterior, entre las que se destacan: gulupa, granadilla, albahaca, pitahaya, limón Tahití y maracuyá (ICA, 2015).

6.1.3.5. Producción de frutas en Santander. Santander es una de las principales despensas agrícolas de Colombia. Allí se cultivan frutas como el limón Tahití o el aguacate, que son de tipo exportación. Santander es el principal productor de limón Tahití del país, cosechando cada año 21.000 toneladas aproximadamente, con una participación del 83% de la exportación nacional de este fruto, según cifras entregadas por el Instituto Agropecuario Colombiano, ICA. Los principales mercados del limón Tahití son: Estados Unidos, Francia, Países Bajos, España y Ecuador. Durante el 2020 el limón Tahití que se produce y exporta Santander facturó US\$11 millones para un crecimiento del 25% según cifras entregadas por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (Lozano, 2021). Para Santander, en el escenario internacional, las exportaciones de algunos productos frutícolas registran uno de los mejores resultados en los últimos años como Lima ácida Tahití, gulupa, uchuva, granadilla y aguacate. La granadilla entre 2017 y 2018 presentó un crecimiento de las exportaciones del 12% en volumen y 17% en términos de valor (Aguilar et al., 2021).

6.2. Características nutricionales de las frutas

6.2.1. Propiedades nutricionales de las frutas. La composición de las frutas difiere en gran medida en función del tipo de fruto y de su grado de maduración. El agua es el componente mayoritario en todos los casos. Constituye, en general, más del 80% del peso de la porción comestible, oscilando entre un 82% en las uvas, un 90% en las fresas y hasta un 95% en la sandía (Arroyo et al., 2018).

6.2.1.1. Valor energético. Las calorías de la fruta dependen casi exclusivamente de su contenido de hidratos de carbono, a excepción del caso de los frutos secos, el aguacate y el coco, frutas en las que el contenido graso determina su valor energético (Arroyo et al., 2018).

6.2.1.1.1. Hidratos de carbono. Los azúcares o hidratos de carbono simples (fructosa, glucosa, sacarosa) confieren el sabor dulce a las frutas maduras y suponen un 5-18% del peso de la porción comestible. Las manzanas y las peras son ricas en fructosa. En las frutas se encuentran también otros mono y disacáridos como la xilosa, la arabinosa, la manosa y la maltosa. Las ciruelas y las peras contienen cantidades relativamente altas de sorbitol, una sustancia emparentada con los azúcares que posee un conocido efecto laxante. En menor proporción se hallan los hidratos de carbono complejos (almidón). Las frutas no maduras poseen entre un 0,5 - 2% de almidón, pero conforme maduran ese porcentaje disminuye hasta casi desaparecer, salvo en los plátanos maduros, en los que el almidón puede superar el 3% de su peso total a diferencia de otras frutas. (FAO, 2020).

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

6.2.1.1.2. Grasas. Su contenido es casi inapreciable (0,1-0,5%), excepto en los frutos secos y algunas frutas como el aguacate, que aporta un 14% de grasa, sobre todo ácido oleico, saludable (72% del total de grasa) y en el coco, con un 35% de grasa, sobre todo saturada (88,6% del total de grasa), menos saludable (FAO, 2020).

6.2.1.2. Valor plástico. Viene dado en función de su contenido en proteínas, que habitualmente representa menos del 1% del peso fresco de las frutas. Las proteínas están compuestas por aminoácidos, diez de los cuales (leucina, isoleucina, valina, treonina, triptófano, metionina, lisina, fenilalanina, histidina y arginina) son esenciales para el ser humano. El término esencial hace referencia a que el organismo no los puede producir por sí mismo y, por tanto, debe obtenerlos necesariamente de la alimentación cotidiana. Una proteína que contenga, en cantidad y calidad, los diez aminoácidos esenciales se consideran completa o de alto valor biológico. En las frutas, las proteínas son de bajo valor biológico. En los cítricos y fresas abundan sustancias nitrogenadas simples como la asparagina y la glutamina y los ácidos aspártico y glutámico. En las manzanas y las peras abunda la asparagina y las naranjas son ricas en prolina (Arroyo et al., 2018).

6.2.1.3. Valor regulador

6.2.1.3.1. Vitaminas. Destaca el contenido de vitamina C (en cítricos, frutas tropicales, melón, fresas y grosellas negras) y de provitamina A (en albaricoques, cerezas, melón y melocotón...), ambas de acción antioxidante. En menor proporción, se encuentran otras vitaminas del grupo B solubles en agua, biotina y ácido pantoténico (albaricoques, cítricos, higos...). En general, son más ricas en vitaminas las variedades coloreadas, las de verano y las frutas expuestas al sol (Arroyo et al., 2018).

6.2.1.3.2. Minerales. En las frutas abunda el potasio, necesario para la transmisión del impulso nervioso y para la actividad muscular normal, lo que contribuye al equilibrio de agua dentro y fuera de la célula. Son ricas en potasio el plátano, kiwi, nectarina, nísperos, melón, uva negra, cerezas, albaricoques, ciruelas, coco fresco, aguacate, piña, chirimoyas y papaya. También aportan magnesio (relacionado con el funcionamiento del intestino, nervios y músculos, forma parte de huesos y dientes, mejora la inmunidad y la resistencia ante enfermedades degenerativas, posee un suave efecto laxante y es antiestrés) (Arroyo et al., 2018).

6.2.1.4. Componentes no nutritivos

6.2.1.4.1. Fibra. Parte de la que aportan las frutas son pectinas, un tipo de fibra soluble en agua que juega un papel fundamental en la consistencia de las

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

frutas y que, asimismo, proporciona efectos beneficiosos para nuestra salud. La fibra en las frutas frescas se encuentra en una proporción entre el 0,7% y el 4,7%. Las frutas con un menor contenido de agua, o cuya porción comestible contiene semillas, tienen valores de fibra dietética más elevados. El contenido de fibra se ve reducido con el pelado de la fruta. Así, en las manzanas, se reduce en un 11% y en las peras, alrededor del 34% (FAO, 2020).

6.2.1.4.2. Ácidos orgánicos. Se encuentra entre un 0,5% a 6% e influyen en el sabor y aroma de las frutas. El ácido cítrico (cítricos, fresas, peras...) potencia la acción de la vitamina C y ejerce una acción desinfectante y alcalinizadora de la orina. Otros ácidos orgánicos de las frutas son el málico (manzanas, cerezas, ciruelas, albaricoques) y el salicílico (fresas y fresones), este último de acción anticoagulante y antiinflamatoria (FAO, 2020).

6.2.1.4.3. Elementos fitoquímicos. Son los colorantes, aromas y compuestos fenólicos en donde a pesar de estar presentes en muy bajas concentraciones, influyen de forma decisiva en la aceptación y apetencia por las frutas y, muchos de ellos son, además, antioxidantes que contribuyen a reducir el riesgo de enfermedades degenerativas, cardiovasculares e incluso del cáncer (FAO, 2020).

6.3. Producción de gomitas

6.3.1. Materias primas usadas. Las gomitas son caramelos masticables muy dulces, elaborados a partir de gelatinas a las que se les añaden edulcorantes, saborizantes y colorantes alimentarios. Llevan un acabado para que no se peguen entre sí, bien brillantadas y con recubrimientos de azúcar o ácidos. Tienen infinidad de formas: ositos u otros animales, botellas de cola, anillos, frutas diversas, etc. Las recetas de las gomitas son típicamente desarrolladas por experimentados tecnólogos de alimentos y químicos. Mezclando diferentes ingredientes, que pueden controlar las diversas características de las gomitas, tales como la textura, sabor, y apariencia. Los ingredientes principales incluyen la presencia de agua, gelificantes, edulcorantes, saborizantes y colorantes, sin embargo, también son bastante usados los acidulantes y los agentes lubricantes y de brillo para dar parámetros sensoriales a las gomitas (Aranda et al., 2015).

6.3.1.1. Agua. El agua es el medio donde se disuelven todos los ingredientes de las gomitas. Si las golosinas no tienen la humedad adecuada, pueden pasar varias cosas, pero el resultado es que el producto no será adecuado. Si la humedad es demasiado elevada, las golosinas suelen pegarse entre ellas en el interior de la bolsa. En cambio, hay otras que se vuelven harinosas. Por el contrario, si la humedad es demasiado baja, se convierten en un pegamento duro como una roca, que se pega a las muelas. Muchas gominolas tienen una textura diferencial: masticable, crujiente, suave, granulada, pegajosa o blanda. Y los sabores también son distintivos. Estas dos

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

características se unen para crear la experiencia del cliente. La humedad juega un papel clave en la textura de las golosinas. Existe un intervalo ideal de actividad de agua (aw) que maximiza la textura y el sabor. Si la humedad del producto no está en este intervalo adecuado, puede provocar la no aceptación de lotes enteros de fabricación, lo que se traduce en una pérdida de tiempo y dinero. La aw está estrechamente relacionada con la textura del producto, por lo que es fácil establecer especificaciones que se relacionen con esta característica tan importante (Pasquel, 2013).

6.3.1.2. Gelificantes. Son aquellos que al entrar en contacto con el agua y ser hidratados, forman una red o gel, atrapando el agua y evitando que salga. Al variar la concentración de este ingrediente, se le da a la gomita la textura gomosa, suave y masticable que la caracteriza. Tradicionalmente las gomitas son elaboradas con gelatina o grenetina, pero actualmente pueden existir gomas hechas a base de gelificantes vegetales como las pectinas o el agar, e incluso gomas con mezclas entre gelatina y gelificantes vegetales. Algunos son la grenetina, pectina, agar o almidones modificados. Estos gelificantes son el ingrediente principal responsable de las características únicas de la gomita. Cuando se utiliza a una concentración apropiada, los geles adquieren la textura masticable. Sin embargo, dado que estos geles son termorreversibles, lo que significa que se adelgazan a medida que se calientan, caramelos de goma tienen un "deshielo en la boca" característico. Tanto la textura y la cantidad de tiempo que tarda el caramelo para disolver en la boca pueden ser controladas por la cantidad de gelatina utilizada en una receta (Pasquel, 2013).

6.3.1.3. Edulcorantes. Puesto que los gelificantes son un compuesto inodoro e insípido que no contiene grasas, los edulcorantes se añaden para dar a las gomitas su sabor. Estos edulcorantes les dan el característico sabor dulce a las gomitas, pero en este producto no solo se agrega sacarosa (azúcar), sino que cada edulcorante cumple una función específica (Pasquel, 2013). Tenemos los siguientes edulcorantes:

- **Sacarosa:** Derivados de la remolacha o caña de azúcar, proporciona un alto grado de dulzor a las gomitas, puede usarse también en el escarchado para evitar que se peguen entre sí.
- **Fructosa:** Es significativamente más dulce que la sacarosa común, es otro azúcar que se utiliza a menudo.
- **Jarabe de maíz:** Se utiliza también porque ayuda a prevenir que los otros azúcares se cristalicen y arruinar la textura gomosa. Además, el jarabe de maíz ayuda a poner el cuerpo a los dulces, a mantener la humedad y mantener los costos bajos.
- **Sorbitol:** Tiene el beneficio adicional de ayudar a que el caramelo mantenga su contenido de humedad. Además de sabor, algunos de estos edulcorantes tienen el beneficio adicional de conservar el caramelo gomoso de crecimiento microbiano.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

(Pasquel, 2013)

6.3.1.4. Saborizantes. La gelatina, e inclusive las gomas vegetales, son insípidas, lo que permite añadir el saborizante deseado y crear un producto con cualquier sabor que se guste, pueden ser naturales o artificiales, o una mezcla entre ambos; normalmente se usan sabores de frutas. La dulzura de las gomitas es sólo una de sus características. Los sabores artificiales y naturales también se utilizan para crear un sabor único. Los sabores naturales se obtienen de frutas, bayas, miel, melaza y azúcar de arce. El impacto de estos sabores puede ser mejorado por la adición de sabores artificiales que son mezclas de productos químicos aromáticos e incluyen materiales tales como el antranilato de metilo y caproato de etilo (Pasquel, 2013).

6.3.1.5. Colorantes. Los geles de gelatina tienen un ligero color amarillo natural, por lo que se añaden colorantes para crear la amplia gama de colores que se encuentran en caramelos de goma y para hacerlas más llamativas y atractivas se le añaden colorantes de acuerdo con el sabor del producto. tintes típicos incluyen colorante rojo N°14 o Eritrosina, colorante rojo N°7 o Rojo Ponceau, colorante amarillo N°5 o Tartracina, colorante amarillo N°6 o Amarillo Ocaaso, el colorante azul N°1 o Azul Brillante y el colorante azul N°2 o Azul Indigotina. El uso de estos colorantes regulados por el gobierno federal, los fabricantes de gomitas pueden hacer que los dulces tengan casi cualquier color que desean (Pasquel, 2013).

6.3.1.6. Acidulantes. Se añaden para proporcionar sabor, la característica nota ácida del producto. También son importantes para regular el pH, ya que los agentes gelificantes presentan una mejor gelificación a determinado pH, el no controlar este factor puede alterar la textura de la gomita. En donde se añaden ácidos tales como ácido cítrico, ácido láctico, ácido fumárico y ácido málico (Robles et al., 2020).

6.3.1.7. Agentes lubricantes y de brillo. Ayudan en el moldeado de las gomitas al colocarlos sobre los moldes, haciendo más fácil retirar el producto, además dan un acabado brillante. Estos incluyen materiales tales como cera de abeja, aceite de coco, cera de carnauba, aceite mineral, aceite de soja parcialmente hidrogenado, concentrado de pera, y esmalte de confitería, que a menudo se añaden durante la fase de llenado de la fabricación (Robles et al., 2020).

6.3.2. Proceso industrial

6.3.2.1. Fabricación de las gomitas. La fabricación de las gomitas comienza con los compuestos. Los trabajadores de fábrica, conocidos como mezcladores, vierten físicamente la cantidad apropiada de materias primas de goma en los principales tanques de mezcla. Dependiendo del tamaño del lote, la

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

composición de las gomitas puede tomar de una a tres horas. Cuando la mezcla está lista, se realiza una inspección de calidad con un refractómetro para asegurarse de que cumple con las especificaciones requeridas. Después de que la mezcla pasa por las pruebas de control de calidad, ésta es separada en lotes para añadir los diferentes saborizantes y colorantes. Mientras esto pasa, a las bandejas donde estarán los moldes se les aplica almidón de maíz en polvo. El almidón tiene tres propósitos principales. En primer lugar, evita que los dulces se peguen a los moldes de dulces, lo que permite una fácil extracción y manipulación. En segundo lugar, sostiene a las gomitas en su lugar durante los procesos de secado, enfriamiento y ajuste. Por último, absorbe la humedad de los caramelos, dándoles la textura adecuada (Aranda et al., 2015).

Una vez almidonadas las bandejas se apilan para llevarlas a la estampadora en donde se les dará forma a los moldes, dependiendo las especificaciones. Una vez hechos los moldes, estos pasan por la máquina Mogul donde hay una boquilla de llenado, donde ya se vertieron las diferentes mezclas para suministrar la cantidad exacta de caramelo en las bandejas/moldes a medida que pasan por debajo. Las bandejas llenas se mueven a lo largo de una máquina apiladora y luego se envían a un cuarto de enfriamiento, donde permanecen hasta que se enfrían y obtienen la consistencia adecuada. Esta parte del proceso puede durar hasta 5 días. Al cumplir el proceso de enfriamiento, las bandejas apiladas se llevan al buck de almidón, colocándolas de manera invertida para que las gomitas puedan caer en una pantalla de metal vibrante conocido como un tamiz (Aranda et al., 2015).

La acción de vibración del tamiz, en concierto con los cepillos oscilantes, elimina todo el exceso de almidón que se adhiere a las gomitas. Una vez realizado lo anterior, las gomitas son llevadas al proceso de encerado, ya que, al pasar por lo menos 5 días en el cuarto de enfriamiento, estas pierden su brillo, por ello son encerradas con cera de abeja. Al finalizar el proceso anterior las piezas se mueven a lo largo de una cinta transportadora mientras se les va realizando un control de calidad por los operarios, en el cual se retiran aquellas que no cumplen las especificaciones requeridas. Al ser este un proceso continuo, las gomitas se transfieren automáticamente a otras máquinas para ser embolsadas. Este proceso finaliza cuando las bolsas se llevan a las cajas para ser almacenadas y posteriormente distribuidas (Riofrio, 2015).

6.3.2.2. Control de calidad. El control de calidad comienza con la evaluación de las materias primas entrantes. Antes de que se utilicen, estos ingredientes se ponen a prueba en el laboratorio de control de calidad para garantizar que se ajustan a las especificaciones. Varias características sensoriales se comprueban, incluyendo apariencia, color, olor y sabor. Muchas otras características, tales como el tamaño de partícula de los sólidos, la viscosidad de los aceites, y el pH de los líquidos, también se estudian. Cada fabricante depende de estas pruebas para certificar que los ingredientes

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

producirán un lote consistente, calidad de caramelos de goma. Las características de cada lote de producto final también son cuidadosamente monitorizadas. Los químicos de control de calidad y técnicos verifican aspectos físicos de los dulces que incluyen la apariencia, sabor, textura y olor. El método usual de la prueba es comparar a un estándar establecido. Por ejemplo, el color de una muestra al azar se compara con un conjunto estándar durante el desarrollo de productos. Otras cualidades tales como el sabor, la textura y el olor son evaluados por paneles sensoriales. Éstos se componen de un grupo de personas que están especialmente entrenados para notar pequeñas diferencias. Además de las pruebas sensoriales, muchas pruebas instrumentales que han sido desarrolladas por la industria durante los años también se utilizan para complementar las pruebas realizadas por los seres humanos (Amagua & Casco, 2015).

6.3.2.3. Defectos de las gomitas

Tabla 1: Defectos que se producen en la producción de gomitas

DEFECTO	CAUSA	SOLUCIÓN
Sinéresis o sudado	<ul style="list-style-type: none"> →Inversión excesiva →Excesivos azúcares reductores 	<ul style="list-style-type: none"> →Usar glucosa líquida en vez de confiar en la inversión causada por el uso de otros edulcorantes más económicos →Relación de 50:50 de azúcar la glucosa es adecuada →Si no se usa azúcar invertido rebajar la proporción de glucosa
Granulación	<ul style="list-style-type: none"> →Falta de azúcares reductores →Falta de gelatina y sólidos totales bajos →Edad avanzada de las gomitas 	<ul style="list-style-type: none"> →Aumentar la calidad de glucosa o prolongar el tiempo de ebullición, agregando más agua cuando se usa el edulcorante →Aumentar su cantidad porque inhibe la cristalización →Deben oscilar entre 78% y 82% →Controlar la fecha de producción en caso de reclamos, porque esto ocurre por evaporación de la humedad
Aspecto desagradable	<ul style="list-style-type: none"> →Almidón de molde frío →Elevada humedad del almidón 	<ul style="list-style-type: none"> →La temperatura del almidón debe ser de 32°C a 34°C →Debe oscilar entre 6% y 9% como máximo →Controlar la técnica de arenado

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

	<ul style="list-style-type: none"> →Arenado deficiente →Edad avanzada de las gomas 	<ul style="list-style-type: none"> →Determinar fecha de elaboración
Variaciones en el cuerpo de las gomitas	<ul style="list-style-type: none"> →Calentamiento en tanques de mezcla deficiente →Tableros colocados a la entrada del aire caliente →Insuficiente mezclado 	<ul style="list-style-type: none"> →Controlar la circulación de aire en ella →Poner los tableros alejados de la entrada de aire caliente →Mezclar por un tiempo más prolongado
Sabor agrio y/o sabor indeseable	<ul style="list-style-type: none"> →Elementos no higiénicos →Mala calidad de ingredientes →Desaparición del aroma 	<ul style="list-style-type: none"> →Lavar todo el equipo a fondo →Usar equipo e ingredientes de una calidad superior →Comprar aromatizantes en cantidad suficientes para tres como mínimo →Almacenar las gomitas en sitios frescos
Falta de cuerpo	<ul style="list-style-type: none"> →Agregar ácido a una solución caliente con gelificante →Apelotonado del gelificante Temperatura alta del almíbar →Escasa fuerza del gelificante →Variaciones en el pH 	<ul style="list-style-type: none"> →Dejar la adición del ácido hasta el último momento posible, asegurándose de que se obtenga una buena mezcla →Agregar el gelificante lentamente cuando el agua esté a 88°C mientras se mezcla constantemente y despacio →Enfriar el almíbar a 100°C antes de agregar la mezcla con el gelificante →Controlar la calidad del producto Controlar que se agregue la cantidad correcta de ácido →Usar ácido solo para llevar a pH 3,8 o 4,0 →Agregar 0,2% de una sal reguladora de pH (Citrato de Sodio, por ejemplo) para evitar las variaciones de pH
Contiene trocitos de gelificante	<ul style="list-style-type: none"> →Gelificante de lenta disolución →Falta de remojo del gelificante 	<ul style="list-style-type: none"> →Cambiar tipo de gelificante o de proveedor →Remojar mínimo 20 minutos el gelificante

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Colas	→El colador no trabaja bien →Picos dañados →Mala técnica del operador	→Variar recorridos del pistón →Cambiar equipos en el proceso de producción →Vigilar si se aplica buena técnica
Depósito excéntrico	→Picos dañados →Mala técnica del operador	→Cambiar equipos en el proceso de producción →Vigilar si se aplica buena técnica

Fuente: (Riveros, 2019)

6.3.3. Nuevas tecnologías e ingredientes

6.3.3.1. Gomitas nutraceuticas. Las particulares propiedades gelificantes y espesantes similares a la jalea que caracterizan a la gelatina han convertido los ositos de goma en la categoría de caramelos más vendidos tras su humilde origen hace ya casi un siglo. No obstante, resultó más complicado que la gelatina cumpliera con las exigencias nutraceuticas y farmacéuticas específicas de fabricación dentro de la categoría en rápido crecimiento de las gominolas funcionales. Los ositos de goma, conocidos también como Jelly Babies, gusanitos de goma o frutas de goma, son un gran negocio: el mercado global de los caramelos de goma y las jaleas tiene un valor aproximado de 14 000 millones de dólares a nivel mundial, según los analistas. Los caramelos de goma vegetarianos, elaborados principalmente con pectina, se han abierto un hueco en el mercado, pero las propiedades gustativas superiores, la transparencia y la rentabilidad de la gelatina garantizan su predominio permanente en esta categoría. También ayuda el hecho de que la gelatina sea una proteína natural derivada del colágeno con etiqueta limpia que no precisa ningún número E en Europa (Morella, 2019).

No obstante, el crecimiento actual en la categoría de ositos de goma no procede del mercado tradicional de los caramelos de goma, sino de los caramelos de goma funcionales que suelen venderse como productos nutraceuticos o incluso ingredientes farmacéuticos activos (IFA) normalmente con forma de caramelos de goma vitamínicos. En el mercado estadounidense de suplementos dietéticos, los caramelos de goma han pasado a ser el segundo formato de mayor aceptación después de las píldoras y los comprimidos. Según el Nutrition Business Journal, las ventas de ositos de goma nutraceuticos aumentaron un 6 % y representaron el 13 % de las ventas de suplementos estadounidenses en 2019. Los caramelos de goma funcionales, que pueden contener minerales, fibras, probióticos, proteínas, colágeno, productos botánicos, entre otros, representan el 40 % del mercado mundial de 14 000 millones de dólares y se

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

prevé un ascenso de 6000 a más de 10 000 millones de dólares en cinco años según los analistas de Research & Markets (Morella, 2019).

6.3.3.2. Gomitas orgánicas. Para la cartera agroindustrial, son aquellos producidos sin el uso de productos de síntesis química ni genéticamente modificados, cuidando la biodiversidad del medio ambiente y la fertilidad de los suelos. Además, poseen trazabilidad y están certificados. Estas gomitas siguen la ideología de los alimentos orgánicos en donde partimos de la idea de que los productores convencionales usan pesticidas para proteger sus cultivos del moho, los insectos y las enfermedades. Cuando los agricultores aplican pesticidas, pueden quedar residuos en la producción. Los productos orgánicos contienen una cantidad notablemente menor de residuos de pesticidas que los productos convencionales. Algunas personas compran alimentos orgánicos para sus bebés para reducir su exposición a estos residuos, ya que los bebés pueden ser más susceptibles que los adultos a los daños causados potencialmente por los plaguicidas. Sin embargo, los residuos presentes en la mayoría de los productos, tanto orgánicos como inorgánicos, no exceden los límites de seguridad establecidos por el gobierno (M. L. Hernández et al., 2016).

En general, ninguna investigación ha demostrado que los alimentos orgánicos sean más nutritivos que los no orgánicos. El U.S. Department of Agriculture (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, USDA) proporciona sellos orgánicos para productos que contienen un alto porcentaje de ingredientes orgánicos, pero el USDA no hace declaraciones ni garantiza que los alimentos orgánicos sean más seguros o nutritivos que los alimentos no orgánicos. Algunos padres prefieren los alimentos orgánicos para sus hijos porque son respetuosos con el medio ambiente. Otros simplemente piensan que los alimentos orgánicos para bebés saben mejor. Sin embargo, lo más importante es que la dieta sea equilibrada. Ofrecerle a tu hijo alimentos saludables desde el principio, orgánicos o no, sentará las bases para toda una vida de alimentación saludable (M. L. Hernández et al., 2016).

6.3.3.3. Gelificantes a partir de frutas. La evolución de los gelificantes ha sido una pieza clave en la denominada cocina molecular y en la industria de la confitería. La esferificación, la técnica más representativa de la cocina molecular, se basa en la gelificación de un líquido que, sumergido en gotas en una mezcla de agua y cloruro de calcio, se convierte en esferas gelatinosas. El líquido utilizado (aceite, zumo, etc.) adquiere una apariencia similar al caviar y mantiene todo su sabor. Actualmente en el mercado encontramos una amplia gama de productos gelificantes, desde los puros hasta mezclas sofisticadas. Gracias a esta diversidad podemos escoger según la textura (más dura, más blanda, etc.) o según la temperatura de gelificación (Maldonado & Singh, 2008). Dentro de los gelificantes modernos a partir de frutas, verduras o plantas más usados tenemos:

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

6.3.3.3.1. Agar-agar. El Agar-agar es una sustancia gelificante que se extrae de diversos tipos de alga roja. El Agar-agar puede ser en barra o en polvo, no tiene ni sabor ni olor. Puede alcanzar temperaturas hasta 90 grados y es ideal en la cocina para realizar gelatinas y mousses calientes. No aguanta la congelación y es termo-reversible. Podemos encontrar Agar-agar en patés, salsas, productos de carnes y pescados de gama alta. En helados, cuajadas, pudines, flanes, yogures, leche fermentada, sorbetes, leche gelificada. También en dulces y confitería (Maldonado & Singh, 2008).

6.3.3.3.2. Gelburguer. El gelburguer es una mezcla entre alginato (proviene de algas: fucus, laminaria, macrocristis) y calcio retardante. El gelburger tiene un efecto aglutinador, se puede usar en cualquier alimento, pero es ideal para estructurar o atar terrinas de carnes y pescados. Se trata de un gel totalmente irreversible (Maldonado & Singh, 2008).

6.3.3.3.3. Alginato. El alginato proviene de la mezcla de diferentes algas: fucus, laminaria, macrocristis. Tiene la característica de formar gel sólo en presencia de calcio. Necesita una parte de agua para hidratarse. El alginato es un excelente espesante, gelificante y emulsificante. En la denominada cocina molecular se utiliza sobre todo para la esterificación para elaborar "caviar", las pequeñas perlas esferificadas (Maldonado & Singh, 2008).

6.3.3.3.4. Goma Xantana. La característica principal de la goma xantana es su capacidad para modificar la consistencia de los alimentos gracias a su acción espesante. Permite también crear salsas sin calentar los alimentos, que pueden así preservar todo su sabor. La goma xantana proviene de una bacteria, un polisacárido de origen vegetal obtenido por fermentación de azúcares del almidón del trigo. Se disuelve en frío o en caliente y se tiene que batir con varilla o túrmix hasta que espese. Resiste bien la congelación y descongelación. También actúa como estabilizante, evitando la sinéresis (pérdida de agua) de algunos hielos. Retrasa la formación de cristales en la congelación. Junto con un emulsionante como la lecitina puede elaborar espumas en el sifón (Maldonado & Singh, 2008).

6.3.3.3.5. Pectina. La pectina se obtiene de la piel de los cítricos. Es perfecta para preparar mermeladas caseras o patés con todo tipo de pulpas y zumos de frutas. Siempre se debe mezclar la pectina con el azúcar y añadirle la fruta deseada, así como el ácido. Además, las pectinas deben hervirse y dejar enfriar. La pectina tiene una gelificación lenta, el efecto final se produce a las 24 horas. Es horneable (Maldonado & Singh, 2008).

6.3.3.4. Colorantes naturales. Desde un punto de vista técnico, los colores orgánicos certificados se comportan como los colores alimentarios de origen natural. Dependiendo de la duración e intensidad del procesamiento de las gomitas y de los snacks de fruta, el betabel orgánico puede ser sensible al

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

calor. Los colores de las antocianinas orgánicas cambiarán de tono en los diferentes niveles de pH y en presencia del ácido ascórbico. La cúrcuma orgánica en forma de pigmento puro requerirá un paso de calor para desarrollar el color amarillo y como toda cúrcuma, ésta es sensible a la luz. Equipos de expertos dedicados al color han navegado en las diferentes propiedades inherentes a colores alimentarios orgánicos y naturales; ellos han podido garantizar que se cuente con el sistema adecuado para la formulación de los parámetros de procesamiento y para el estilo de empaque que se requiera. Entre algunos ingredientes usados para dar estos colores se tiene el uso de zanahoria negra para dar tonalidades rojas, también con algunas manipulaciones se puede generar a partir de esta zanahoria negra los jugos vegetales azules que dan las tonalidades violetas azules, el uso de SiennaMr genera las tonalidades marrones, anaranjadas y amarillas, y por último con el uso de avalanche se da tonalidades blancas (Parra, 2004).

6.3.3.5. Flexibilidad en los procesos. La tecnología de moldeo de almidón brinda a los fabricantes la flexibilidad para crear gelatinas y gomitas en todo tipo de formatos: regaliz, fondant, crema, espuma de malvavisco y artículos similares. El proceso de depósito, por ejemplo, ofrece múltiples posibilidades para acomodar diferentes tipos de productos y colores. Del mismo modo, la naturaleza del proceso de moldeo del almidón posibilita a los fabricantes crear una gama de diferentes atributos del producto. Por ejemplo, la tecnología de acondicionamiento del almidón (también conocida como secado) permite conseguir una mordida más larga o corta. En el caso de los productos con pectina, la temperatura ambiente debe reducirse a 20 grados centígrados, mientras que el uso de almidón modificado, ideal para los productos de confitería vegetariana, debe cocinarse en un horno durante un máximo de 48 horas. Esto es particularmente importante para los fabricantes que buscan satisfacer las preferencias regionales de textura y mordida (Carolina. Hernández & Pinzón, 2017).

El recubrimiento de azúcar es un paso más que ofrece a los fabricantes una mayor flexibilidad. Las técnicas convencionales consisten en pasar una gelatina moldeada a través de un baño de vapor y luego a través de una cortina de azúcar en un tambor de giro. Esto a menudo puede resultar en la degradación de la forma de la gomita, ya que su recubrimiento exterior se derrite cuando se calienta. Avances recientes han demostrado que los agentes de adherencia, aplicados a un ritmo determinado a través de equipos especializados, permiten recubrir una gomita sin mojarla. Luego se puede usar una espada sazonzadora para aplicar el azúcar o ácido cítrico con mayor control en un tambor pequeño. El resultado se traduce en menor tiempo de retención con mejor calidad del producto (Carolina. Hernández & Pinzón, 2017).

El proceso también ofrece a los fabricantes una mayor flexibilidad en la aplicación del sabor, pues los ingredientes secos, o incluso los agentes de sabor,

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

pueden añadirse a un ritmo específico para satisfacer las diferentes preferencias de los consumidores. También, se está adoptando un enfoque similar para el pulido de aceite. Actualmente, el ojo del operario mide la aplicación de aceite, lo que puede tener como resultado gomitas o gelatinas con recubrimiento excesivo o insuficiente. La aplicación precisa de aceite y el rociado controlado aseguran un proceso de pulido de las gomitas más confiable y repetible, y mantienen la calidad y apariencia general del producto. Además, en medio de la creciente demanda de los consumidores de productos de confitería más saludables, los fabricantes pueden controlar fácilmente la cantidad de aceite utilizado en una receta para un mejor perfil nutricional (Carolina. Hernández & Pinzón, 2017).

6.3.3.6. Nuevas maquinarias. Se puede destacar dentro de la fabricación de equipos para la producción de gomitas la elaboración de máquinas como la NID M3000 la cual genera una solución completamente integrada y automatizada, que comprende el alimentador, el contenedor de almidón, el depositante y el apilador, la NID M3000 procesa varios productos de moldeado de almidón de capa simple o capas múltiples, tales como gomas de mascar, jaleas, malvaviscos, cremas de fondant, regaliz y chocolates con licor, incluidos los productos rayados y los colocados en el centro del envoltorio. La última versión de este equipo de moldeo de almidón, ahora, viene con una variedad de funciones innovadoras, que permiten lograr velocidades de producción más rápidas, mientras se ofrece a los clientes algunos de los niveles más altos de versatilidad del producto y fiabilidad operativa (Guacaneme & Gonzalez, 2009).

También se da la creación de otros equipos en donde por primera vez, los fabricantes de la confitería basada en goma podrán descubrir cómo la solución innovadora intelli-flav OMS 5 de tna y su sistema integrado de inyección de aceite controlado de flujo másico pueden ayudarlos a tener un control más preciso de sus procesos de lubricación y pulido. A diferencia de los métodos de lubricación convencionales que requieren que el dulce se retenga en el tambor de la secadora durante un periodo de tiempo determinado, el intelli-flav OMS 5 de tna permite lubricar y pulir los artículos con solo alimentarlos a través del tambor rotatorio del sistema, lo que reduce significativamente el tiempo de retención y evita cualquier daño posible al producto. Al mismo tiempo, el control de receta preciso del sistema tiene la capacidad de eliminar la intervención manual en el proceso de lubricación y, de esta manera, se asegura que solo se use la cantidad adecuada de lubricante para los más altos niveles de consistencia del producto (Guacaneme & Gonzalez, 2009).

Además, se posee la gama de soluciones de empaqueo de alto rendimiento de tna, el revolucionario sistema de forma, relleno y sellado vertical robag FX 3ci de tna está diseñado para empaquear a velocidades líderes de la industria, a partir de un solo tubo, mediante una configuración de triple mordaza giratoria. Con sus características innovadoras, incluida la balanza de múltiples cabezales intelli-weigh 0120 omega de tna, robag de tna el cual es la solución ideal para embolsar

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

grandes volúmenes de dulces, mientras se reducen los desperdicios por debajo del 0,5 % para un proceso continuo de empacado eficiente y de alta calidad (Guacaneme & Gonzalez, 2009).

6.4. Caracterización de alimentos

6.4.1. Análisis de fibras

6.4.1.1. Fibras. La fibra es un componente vegetal que contiene polisacáridos y lignina y que es altamente resistente a la hidrólisis de las enzimas digestivas humanas. La fibra tiene un papel fundamental en la defecación y en el mantenimiento de la microflora del colon. Además de ayudar a prevenir el estreñimiento, las dietas ricas en fibra se consideran preventivas de enfermedades como la diverticulosis colónica, y ayudan a controlar la diabetes mellitus, la obesidad o el cáncer de colon. La fibra vegetal aporta volumen a la dieta; provoca una sensación de saciedad que puede ayudar a controlar el peso. Además, la fibra colabora estrechamente con la flora intestinal, el conjunto de bacterias que viven en el intestino y que son las encargadas de procesar algunos alimentos difíciles de digerir, absorber nutrientes y formar un ecosistema complejo que se autorregula y se mantiene en equilibrio. La fibra ayuda a dar consistencia a las heces y así favorece el tránsito intestinal. Además, reduce la absorción de colesterol, glucosa y ácidos biliares. Una dieta pobre en fibra prolongada en el tiempo puede desencadenar problemas como estreñimiento crónico, diverticulosis, cáncer de colon, síndrome de intestino irritable o colitis ulcerosa (Escudero & González, 2006). La fibra se puede clasificar como:

- **Fibra soluble:** Atrae el agua y hace que el proceso digestivo sea lento. Además, reduce el colesterol. Se encuentra en el salvado de avena, la cebada, las nueces, las semillas, las lentejas y algunas frutas y verduras.
- **Fibra insoluble:** Está en el salvado de trigo, las verduras y los granos integrales. Este tipo de fibra acelera el paso de los alimentos en el estómago y en los intestinos.
(Escudero & González, 2006)

6.4.1.2. Medición de fibra en alimentos. Para el análisis de fibra en alimentos se emplean diferentes procesos que consisten en el uso de diferentes métodos gravimétricos y métodos enzimático-químicos que permiten conocer y determinar la fibra dietética. Estos procesos, junto con la determinación de humedad en alimentos son muy útiles, debido a que la fibra en alimentos es muy importante para el organismo (Grossi et al., 2015; Pasquel, 2013).

6.4.1.2.1. Métodos gravimétricos. Los métodos gravimétricos son aquellos en los que se pesa el residuo que queda luego de una solubilización enzimática o química de los elementos que no sean fibra. Esta clase de métodos de análisis de fibra en alimentos suelen ser más rápidos y sencillos de aplicar. Se limitan a

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

calcular las fibras totales o las fibras solubles e insolubles (Grossi et al., 2015). Existen diversas clases de métodos gravimétricos, entre los cuales podemos destacar los siguientes:

6.4.1.2.1.1. Análisis de fibra cruda. Este es un método por medio del que se subvalora el contenido de fibra dietética total (FDT) de una forma importante, debido a que se disuelve gran parte de la lignina, hemicelulosa, así como cantidades variables de celulosas y toda la fibra soluble (Segura et al., 2007).

6.4.2. Etiquetado nutricional en alimentos

6.4.2.1. Objetivo y campo de aplicación

6.4.2.1.1. Objetivo. La presente resolución tiene por objetivo establecer el reglamento técnico a través del cual se señalan las condiciones y requisitos que debe cumplir el rotulado o etiquetado nutricional de los alimentos envasados o empacados nacionales e importados para consumo humano que se comercialicen en el territorio nacional, con el fin de proporcionar al consumidor una información nutricional lo suficientemente clara y comprensible sobre el producto, que no induzca a engaño o confusión y le permita efectuar una elección informada (RESOLUCIÓN 333 DE 2011, 2011).

6.4.2.1.2. Campo de aplicación. Las disposiciones contenidas en el reglamento técnico que se establece mediante la presente resolución aplican a los alimentos para consumo humano envasados o empacados, en cuyos rótulos o etiquetas se declare información nutricional, propiedades nutricionales, propiedades de salud, o cuando su descripción produzca el mismo efecto de las declaraciones de propiedades nutricionales o de salud (RESOLUCIÓN 333 DE 2011, 2011).

6.4.2.2. Referencia de valores diarios

6.4.2.2.1. Valores diarios de referencias. Los valores diarios son las cantidades recomendadas de nutrientes que se deben consumir o no exceder cada día. El porcentaje de valor diario es cuánto contribuye a su dieta diaria un nutriente en una sola porción de un alimento envasado individual o un suplemento dietético. Para el cumplimiento del rotulado nutricional en los alimentos, se establecen los siguientes valores diarios de referencia de nutrientes, para niños mayores de seis (6) meses y menores de cuatro (4) años y niños mayores de cuatro (4) años y adultos.

Tabla 2: Valores diarios de referencias

ENERGÍA/NUTRIENTES	UNIDAD MEDIDA	NIÑOS MAYORES DE 6	NIÑOS MAYORES DE 4
--------------------	---------------	--------------------	--------------------

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

		MESES Y MENORES DE 4 AÑOS	AÑOS Y ADULTOS
Energía/Calorías	Kcal	NE	2000Kcal
Carbohidratos	Gramos	NE	300g
Fibra dietaría	Gramos	19g	25g
Vitamina A	Unidades internacionales	1332UI	5000UI
Vitamina C	Miligramos	32mg	69mg
Vitamina B1	Miligramos	0,4mg	1,5mg
Vitamina B2	Miligramos	0,45mg	1,7mg
Potasio	Miligramos	1650mg	3500mg
Calcio	Miligramos	385mg	1000mg
Manganeso	Miligramos	NE	2mg
Magnesio	Miligramos	77mg	400mg
Zinc	Miligramos	3mg	15mg

Fuente: (RESOLUCIÓN 333 DE 2011, 2011)

6.4.2.3. Etiquetado frontal de advertencia. El etiquetado frontal de advertencia se coloca cuando a un producto procesado o ultraprocesado se le adiciona sal/sodio, azúcares, grasas o edulcorantes y su contenido supere el valor establecido en la siguiente tabla, este deberá rotular la o las características nutricionales relativas al nutriente adicionado. (RESOLUCIÓN 2942 DE 2022, 2022)

Tabla 3: Límites de contenido de nutrientes para establecimiento de sello de advertencia

Nutriente	Sólidos (100 g) - semisólidos	Líquidos (100 mL)
Sodio	≥ 1 mg/kcal y/o ≥ 300 mg/100 g Para carnes crudas envasadas a las que se les haya adicionado sal/sodio, el límite es 300 mg/100 g	≥ 1 mg/kcal o Bebidas alcohólicas sin aporte energético: ≤ 40 mg de sodio cada 100 ml
Azúcares	$\geq 10\%$ del total de energía proveniente de azúcares libres	$\geq 10\%$ del total de energía proveniente de azúcares libres

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Grasas saturadas	>= 10% del total de energía proveniente de grasas saturadas	>= 10% del total de energía proveniente de grasas saturadas
Grasas trans	>= 1% del total de energía proveniente de grasas trans	>= 1% del total de energía proveniente de grasas trans
Edulcorantes	Cualquier cantidad de edulcorantes	Cualquier cantidad de edulcorantes

Fuente: (RESOLUCIÓN 2942 DE 2022, 2022)

Para efectos del artículo se entenderá por producto alimenticio procesado o ultraprocesado envasado a aquellos que se les haya adicionado sal/sodio, azúcar o edulcorantes, estos son aquellos a los que durante el proceso de elaboración se haya utilizado como ingrediente, aditivo o se haya añadido, sal o aditivo que contenga sodio o cualquier ingrediente que contenga sales de sodio agregadas, grasas vegetales o animales, aceites vegetales parcialmente hidrogenados e ingredientes que los contengan agregados, edulcorantes o ingredientes que los contengan agregados y azúcares aquellos que cumplan con la definición de azúcares libres, definidos en la Resolución 3803 de 2016. Para la forma del sello frontal, este deberá destacar las características mencionadas anteriormente, su forma será octagonal de fondo negro y en su interior debe contener el texto “ALTO EN” seguido de las características ya mencionadas, así mismo este sello debe estar ubicado en el tercio superior derecho de la cara frontal de la etiqueta del producto. (RESOLUCIÓN 2942 DE 2022, 2022)

6.5. Análisis sensorial de alimentos. La evaluación sensorial se ha definido como la disciplina científica utilizada para evocar, medir, analizar e interpretar esas respuestas a los productos percibidos a través de los sentidos de la vista, el olfato, el tacto, el gusto y el oído. Como ya se indicó, la evaluación sensorial es una ciencia y presta atención a la precisión, exactitud y reproducibilidad de sus metodologías, pero también considera y analiza la relación entre un estímulo físico dado y la respuesta del sujeto, el resultado a menudo se considera como un proceso de un solo paso. De hecho, hay al menos tres pasos en el proceso: el estímulo interactúa con el órgano sensorial y se convierte en una señal nerviosa que viaja al cerebro. Con experiencias previas en la memoria, el cerebro interpreta, organiza e integra las sensaciones entrantes en las “percepciones”. Finalmente, se formula una respuesta basada en la percepción del sujeto, que le permite saber si lo que está percibiendo es dulce, duro, amarillo o cualquier otro atributo sensorial (Severiano, 2019).

Las pruebas sensoriales de los alimentos se refieren a los métodos de evaluación sensorial, indispensables en el proceso del control de calidad. Se clasifican en afectivas, discriminativas y descriptivas. Las pruebas afectivas se utilizan para evaluar la aceptación o preferencia de un producto por parte de los consumidores. Con respecto a las pruebas discriminativas y descriptivas utiliza

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

jueces que han recibido un entrenamiento y tienen como objetivo comparar dos o más muestras de un producto alimenticio para describir la diferencia y estimar la magnitud (Severiano, 2019).

6.5.1. Pruebas sensoriales

6.5.1.1. Afectivas. Estudios de consumidores expresan su opinión subjetiva y su objetivo es determinar la aceptabilidad de consumo de un producto (Vargas et al., 2018). Existen diferentes tipos de pruebas afectivas en donde encontramos:

- **Preferencia:** Conocer la opinión de un consumidor habitual sobre un producto.
- **Grado de satisfacción:** Más de dos muestras a la vez escalas hedónicas, Medir las sensaciones producidas por el alimento en el juez.
- **Aceptación:** Agradable o desagradable. (Vargas et al., 2018)

6.5.1.2. Discriminativas. Establecer si existe diferencia o no entre dos o más muestras y, en algunos casos, la magnitud de esa diferencia su objetivo es determinar si dos productos son percibidos de manera diferente por el consumidor (Vargas et al., 2018). Existen diferentes tipos de pruebas discriminativas en donde encontramos:

- **Descriptivas:** Describe con precisión uno o más productos.
- **Descriptorios:** Pertinencia, precisión y discriminación.
- **Orden de apreciación:** Determinar la naturaleza de las diferencias sensoriales en donde se evalúan parámetros como aspecto, olor, textura, sabor y retrogusto. (Vargas et al., 2018)

6.5.2. Pruebas con panel entrenado

6.5.2.1. Evaluación sensorial. El análisis sensorial se realiza con panelistas que utilizan sus sentidos para medir las características sensoriales y la aceptabilidad de los productos alimenticios (Flores, 2015). Entre las características sensoriales se pueden mencionar:

- **Apariencia:** Color, tamaño, forma, conformación, uniformidad.
- **Olor:** Los miles de compuestos volátiles que contribuyen al aroma.
- **Gusto:** Dulce, amargo, salado y ácido (posiblemente también metálico, astringente y otros) que se percibe en la lengua y cavidad bucal.
- **Textura:** Las propiedades físicas como dureza, viscosidad, granulosidad, consistencia, arenosidad, cohesividad, adhesividad, entre otras.

	GUÍA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

→ **Sonido:** Aunque de poca aplicación en alimentos, se correlaciona con la textura; por ejemplo, crujido, tronido, efervescencia. (Flores, 2015)

6.5.3. Pruebas con consumidores. Las pruebas de consumidores miden la preferencia de estos hacia un producto buscando la aceptación de este en el mercado. La aceptación se define como “consumo con placer”. Estas pruebas deben ser realizadas por personas que formen un grupo representativo de la población de consumidores del producto evaluado. Los consumidores deben evaluar las muestras de manera global y responder a preguntas del tipo “¿Cuánto le gusta el producto?” o “¿Qué producto prefiere?” (González et al., 2014).

6.5.3.1. Tipo de pruebas de consumidores

6.5.3.1.1. Pruebas de preferencia. En las pruebas de preferencia el consumidor o juez de la prueba realiza una elección entre productos; entre estas pruebas las más utilizadas son las de comparación apareada entre dos productos codificados que se presentan a los jueces quienes tienen que elegir la que prefieren; y la de ordenación en la que varios productos codificados se presentan a los jueces que tienen que ponerlos en orden de preferencia. Estas son pruebas sencillas de realizar ya que son muy intuitivas y necesitan poca explicación para llevarlas a cabo. Además, pueden ser realizadas por todo tipo de individuos, de toda edad, condición y lenguaje (González et al., 2014).

6.5.3.1.2. Pruebas hedónicas. En las pruebas hedónicas se le pide al consumidor que valore el grado de satisfacción general (liking) que le produce un producto utilizando una escala que le proporciona el analista. Estas pruebas son una herramienta muy efectiva en el diseño de productos y cada vez se utilizan con mayor frecuencia en las empresas debido a que son los consumidores quienes, en última instancia, convierten un producto en éxito o fracaso (González et al., 2014).

6.5.3.2. Metodologías de análisis en prueba de consumidores

6.5.3.2.1. Escalas de intervalo. Generalmente para el análisis sensorial se emplean escalas de intervalo con el objetivo de asegurar la validez de los métodos estadísticos paramétricos utilizados correctamente en el procesamiento de los resultados, aunque las proporciones se ajustan más al mecanismo de la percepción cuando se evalúan estímulos simples. Las escalas de intervalo permiten ordenar muestras, de acuerdo con la magnitud de una sola característica del producto o de acuerdo con la aceptabilidad o preferencia, además indican el grado de diferencia entre muestras. Estas se emplean tanto en las POC como en las orientadas al producto. En las POC se registra el grado

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

de satisfacción, el nivel de preferencia o la aceptabilidad de los productos (Ramírez, 2012).

6.5.3.2.2. Pruebas de preferencia. En las pruebas de preferencia, a los consumidores se les presentan dos o más muestras y se les pide que indicarán cual es la muestra de su preferencia. Si hay más de dos muestras se puede solicitar a los consumidores que ordenen su preferencia (mayor a menor). Son pruebas de fácil realización y la pregunta es comprendida por los consumidores de todas las edades, incluso aquellas con poca preparación. Para determinar las diferencias se aplica análisis estadístico no paramétrico. Sin embargo, un inconveniente principal es que no se determina el nivel de gusto. Estas pruebas permiten a los consumidores seleccionar entre varias muestras, indicando si prefieren una muestra sobre otra o si no tienen preferencia. La prueba de preferencia más sencilla es la prueba de preferencia pareada; también se utilizan frecuentemente para determinar la preferencia las pruebas de ordenamiento y de categorías (Ramírez, 2012).

6.5.3.2.2.1. Prueba de preferencia pareada. La comparación de pares es probablemente el primer método formal desarrollado para evaluar las preferencias. En esta prueba los panelistas responden a la pregunta ¿cuál de las dos muestras codificadas prefieren?, ellos deben seleccionar una, incluso si ambas muestras les parecen idénticas. Las dos muestras (A y B) Se presentan en recipientes idénticos, codificados con números aleatorios de 3 dígitos. En esta prueba se permite saborear (probar) la muestra varias veces, si es necesario (Ramírez, 2012).

6.5.3.2.3. Pruebas de aceptabilidad. Las pruebas de aceptación también se conocen como de nivel de agrado (hedónicas). Son un componente valioso y necesario de todos los programas sensoriales. Se emplean para determinar el grado de aceptación de un producto por parte de los consumidores y según su tipo permiten medir cuánto agrada o desagrade dicho producto. La aceptabilidad de un producto generalmente indica el uso real del producto (compra y consumo). Para determinar la aceptabilidad de un producto se pueden usar pruebas de ordenamiento, escalas categorizadas y pruebas de comparación pareada. describen otros métodos, que en su mayor parte están asociados con las categorías de productos particulares o con una compañía específica (Ramírez, 2012). A continuación, se presentan dos tipos de pruebas ampliamente utilizadas:

6.5.3.2.3.1. Prueba de aceptabilidad por ordenamiento. En esta prueba se les pide a los panelistas que ordenen las muestras codificadas, con base a su aceptabilidad. Usualmente, no se permite la ubicación de dos muestras en la misma posición. Para esto se entregan a cada panelista tres o más muestras en recipientes idénticos, codificados con números aleatorios de tres dígitos. Todas las muestras se presentan simultáneamente, en un orden balanceado o en un

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

orden aleatorio. En esta prueba es posible saborear las muestras más de una vez. Los datos se analizan, sumando el total de los valores de posición asignados a cada muestra y determinando las diferencias significativas entre muestras comparando los totales de los valores de posición de todos los posibles pares de muestras utilizando la prueba de Friedman (Ramírez, 2012).

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

7. DISEÑO METODOLOGICO

7.1. Caracterizar las frutas disponibles en el mercado colombiano y evaluar su potencial tecnológico para la producción de gomitas.

7.1.1. Revisión de bases de datos de propiedades de frutas tropicales. La revisión de bases de datos de propiedades de frutas tropicales se va a realizar a partir de la recolección y análisis de datos los cuales provendrán de diferentes fuentes que permitan determinar diferentes propiedades de las frutas tropicales y con ello poder realizar una comparación entre estas y sus diferentes propiedades. Algunas de las fuentes que se van a utilizar son de entidades con información verídica y que tengan relación y conocimiento frente a esta área como el ICBF el ministerio de salud la OMS entre otras que permitan indagar diferentes aspectos relacionados con las propiedades, sin embargo, no se descartan otro tipo de fuentes como por ejemplo documentos PDF, artículos científicos, tesis, investigaciones entre otros.

7.1.2. Filtrar la información de acuerdo con las propiedades deseadas. Partiendo de la recolección de datos y su análisis, teniendo en cuenta las propiedades de vitaminas, fibra y minerales se realizaran cuadros comparativos que permitan comparar las propiedades de todas las frutas de forma más clara y eficiente, con base en esto se hará una previa filtración de la información de acuerdo a las propiedades encontradas en cada fruta a partir del análisis de los cuadros previamente realizados y con ello se hará una preselección de las frutas que contengan las propiedades deseadas y de interés para la realización de las gomitas.

7.1.3. Definir frutas o ingredientes. La definición de las frutas o compuestos se realizará a partir de la preselección de frutas teniendo en cuenta las propiedades de cada fruta partiendo del cuadro comparativo previamente realizado en el proceso de filtración, ya que para definir las frutas o ingredientes se analizara con otras bases de datos dos propiedades fundamentales para la producción del tipo de gomita que se busca diseñar, las cuales son la cantidad de pectina (la cual facilitara el proceso de gelificación de la gomita) y el contenido de actividad antioxidante (enfocados hacia que la gomita tenga un contenido de vitamina C); además de esto también se debe tener en cuenta que las cáscaras y semillas de estas sean manipulables.

7.2. Elaborar un diseño metodológico para la formulación de las gomitas

7.2.1. Realizar un proceso de caracterización de las frutas seleccionadas. Se realiza un proceso de laboratorio en donde se realiza el pesaje de 3kg de cada una de las frutas seleccionadas, posteriormente se procede a la separación de la pulpa y de las cascaras y semillas con el fin de realizar su respectivo pesaje,

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

esto con el objetivo de identificar la parte no comestible y la parte comestible de las frutas seleccionadas.

7.2.2. Realizar un proceso de secado de cascara y semillas de frutas seleccionadas. Se realiza un proceso de laboratorio en donde se realiza con 3kg de cada una de las frutas seleccionadas la separación de la parte comestible (pulpa) y de la parte no comestible (cascara y semillas), a continuación, se acomodará las cascara y semillas en una superficie para proceder a un proceso de secado en horno durante 41 horas a 65°C con el fin de elaborar el respectivo polvo de cascara y semillas que será uno de los ingredientes principales de las gomitas.

7.2.3. Evaluar la disponibilidad y los precios de las frutas e ingredientes que se van a utilizar. Se realiza una investigación bibliográfica en cuanto a los precios de los ingredientes y frutas que se utilizaran en la formulación de las gomitas, así como de su disponibilidad, esto con el fin de poder determinar la facilidad económica que se puede generar al momento que se analice el proceso en una escala industrial, así como los posibles precios que llevaría realizar dicho proceso en cuanto a su materia prima.

7.2.4. Generar una formulación final del proceso para la elaboración de las gomitas. Se realizarán diferentes pruebas en laboratorios en donde se verificarán diferentes métodos para la elaboración de las gomitas con el fin de determinar no solamente los pasos a realizar para obtener el producto final sino también la cantidad de los ingredientes que se debe agregar durante el proceso y en qué condiciones se deben agregar, todo esto con el fin de determinar la formulación completa de la elaboración de la gomita en donde esta cumpla con los parámetros requeridos.

7.2.5. Elaborar un diagrama de procesos de la producción de la gomita. A partir de la formulación se deberá realizar el respectivo balance de materia para producir las gomitas teniendo en cuenta factores como la cantidad de ingredientes que se deberá agregar según la fruta que se esté utilizando, a partir de este balance se podrá determinar cuáles son los procesos específicos que se deben realizar y con esto se realizará el respectivo diagrama de bloques en donde se deberá tener en cuenta las condiciones específicas de tiempos y temperaturas de cocción, tiempo de secados y tiempos de refrigeración, además se deberán especificar otros aspectos en cuanto a la materia prima como es tamaño de corte de semillas y cáscaras, grados brix en el cual debe estar la pulpa; a partir de esto se hará un diagrama de bloques para el proceso en laboratorio y posteriormente se hará un diagrama de bloques a nivel industrial a partir de investigación de equipos necesarios para desarrollar el proceso además de condiciones específicas que se deben tener como son reglamentos, normas, decretos o especificaciones de equipos.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

7.3. Evaluar las características nutricionales y sensoriales del producto obtenido

7.3.1. Diseñar la tabla nutricional de las gomitas. A partir de la caracterización de los ingredientes y de la formulación se realiza la investigación bibliográfica de la información nutricional de cada uno de los ingredientes, para posteriormente realzar el cálculo de la cantidad de cada una de las propiedades nutricionales que aporta los ingredientes a partir del porcentaje que tiene en la formulación completa, para poder conocer el total de dichas propiedades nutricionales que tiene la gomita; a partir de la cantidad de dichas propiedades se realiza el cálculo para conocer la información nutricional que va a tener una porción específica de los gomitas además de conocer cuál va a ser el porcentaje de valor diario que representa dicha porción, esto a partir del uso de la resolución nutricional investigada en el marco teórico, para finalizar se hará la construcción de la tabla nutricional con las especificaciones dadas por la resolución investigada y se hará un análisis de las propiedades nutricionales obtenidas.

7.3.2. Evaluación sensorial de las gomitas. Para la evaluación sensorial de las gomitas, se realizará una prueba de aceptación del consumidor hacia el producto en la cual se establece un nivel de preferencia (gusta o disgusta), esta prueba se realiza por medio de una escala hedónica, la cual tendrá las siguientes características:

- **Numero de muestras:** 80 muestras.
- **Peso de las muestras:** 10g.
- **Tamaño de las muestras:** 0,5 cm x 0,5 cm.
- **Presentación de las muestras:** Se entrego la muestra en una cuchara de plástico.
- **Formato de evaluación:** Encuesta virtual que contenía una única pregunta con 5 opciones de respuesta.
- **Explicación de la prueba:** Se da una explicación básica del producto diseñado, a continuación, se le entrega un dispositivo móvil con la encuesta abierta en donde se le explica la respuesta y sus opciones, para finalizar con la entrega del producto y la realización de la encuesta por parte del consumidor.
- **Escala de calificación:** Cada una de las opciones de pregunta tiene un puntaje de evaluación en donde se tiene que:
 - **Me gusta mucho:** Puntaje máximo.
 - **Me gusta ligeramente:** Puntaje medio-máximo.
 - **Ni me gusta ni me disgusta:** Puntaje medio.
 - **Me disgusta ligeramente:** Puntaje medio-mínimo.
 - **Me disgusta mucho:** Puntaje mínimo.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Esta se realizará a un aproximado de 50 a 70 consumidores poniendo a prueba los cinco sentidos, ya que son los elementos verificadores y evaluadores de productos alimenticios, esta prueba se hará por medio de una encuesta, la cual se realizará de forma digital.

7.3.3. Evaluación estadística de los resultados. Luego de la recolección de los datos obtenidos a través de la encuesta realizada se llevará a la práctica un análisis de resultados a través de la organización de una análisis estadístico básico el cual se verá expresado a través de una tabla y grafico que entregue la información presentado; esto con el fin de determinar según el análisis que se realice el grado de aceptación del producto y su principal enfoque y con ello su potencial consumo, para así poder establecer qué tan factible sería la solidificación de una industria dedicada a la fabricación de este tipo de gomitas las cuales en su proceso de producción permitirán generar un menor impacto en el medio ambiente.

7.3.4. Evaluación de densidad. Se realiza la evaluación de densidad con el fin de conocer un dato necesario para hacer la evaluación de acidez total titulable. Dicho proceso se realiza con la metodología de laboratorio para una muestra de carácter liquido debido a que la consistencia de la gomita es similar a la de la gelatina y es fácil de manipular con el picnómetro.

Se realiza el siguiente proceso en el laboratorio:

- Pesar el picnómetro vacío y anotar dicho peso.
- Llenar el picnómetro hasta el borde con agua y taparlo.
- Pesar el picnómetro con agua y anotar dicho peso.
- Llenar el picnómetro con la muestra de la gomita y taparlo.
- Pesar el picnómetro con la muestra de la gomita y anotar dicho peso.

7.3.5. Evaluación de acidez total titulable. Se realiza la evaluación de acidez total titulable teniendo en cuenta el dato de la densidad de la gomita, con el fin de calcular el porcentaje de ácido cítrico que contiene la gomita además de poder hacer la caracterización de la gomita como un alimento ácido o no ácido, además se compararon dichos valores con los de las frutas utilizadas teniendo en cuenta la resolución 3929 de 2013.

Se realiza el siguiente proceso de laboratorio:

- A 5g de la muestra de la gomita añadir 10 mL de agua destilada y 5 gotas de fenolftaleína.
- Lavar la bureta, enjuagarla con agua destilada y unos mL de NaOH.
- Llenar la bureta con la solución de NaOH 0,1N, cuidando que la espiga de la bureta este llena y sin burbujas de aire.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

- Realizar el montaje de titulación.
- Colocar el matraz Erlenmeyer con la muestra debajo de la bureta y dejar caer gota a gota el NaOH, agitando continuamente mediante movimiento giratorio del matraz, hasta que la solución del matraz adquiera una coloración rosada.
- Medir y registrar el volumen (en litros) de NaOH consumido en la titulación.
- Realizar el proceso otras dos veces y anotar los resultados.

7.3.6. Evaluación de fibra cruda soluble. Se realiza la evaluación de fibra con el fin de determinar el porcentaje de fibra cruda que puede tener la gomita con el fin de identificar si se puede considerar un alimento alto u bajo en dicha propiedad nutricional.

Se realiza el siguiente proceso de laboratorio:

- Pesar 2g de muestra.
- Realizar un montaje de condensación con condensador y columna de fraccionamiento.
- Colocar en el condensador la muestra y dejar ebulir durante 1 minuto, después dejar hervir por 30 minutos con H₂SO₄.
- Filtrar al vacío el residuo en un papel filtro y realizar lavados con agua hirviendo.
- Colocar en el condensador el residuo obtenido de la primera filtración y dejar hervir durante 30 minutos con 200 mL de 200 NaOH.
- Filtrar al vacío el residuo en un papel filtro y realizar 1 lavado con agua hirviendo, 1 lavado con HCl y 3 lavados con éter de petróleo.
- Colocar el papel filtro en un crisol y colocar en el horno a 105°C durante 12 horas; anotar el peso después del proceso del horno.
- Colocar el papel filtro en un crisol y colocar en la mufla a 550°C durante 3 horas; anotar el peso después del proceso de la mufla.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

8. RESULTADOS

8.1. Propiedades nutricionales de las frutas colombianas

Para la obtención de las propiedades nutricionales de las frutas se utilizó la base de datos del Instituto Nacional Colombiano de Bienestar Familiar del año 2015 (ICBF, 2015), la cual permitió evaluar su contenido de fibra, minerales y vitamina A y C contenidas en 100g de cada fruta para poder realizar una preselección adecuada de las frutas que se utilizaron en la formulación de las gomitas.

8.1.1. Análisis proximal de las frutas colombianas

Tabla 4: Análisis proximal de las frutas colombianas

NOMBRE	ENERGÍA (KJ)	PROTEÍNA (g)	LÍPIDOS (g)	CARBOHIDRATOS (g)	FIBRA (g)
Aguacate Hass	710	1,3	16,4	4,1	-
Aguacate Lorena	605	1,6	13,3	4,6	-
Almendra	2583	18,6	54,1	13,9	-
Almendro	2792	15,8	60,2	15,5	-
Anón	468	2,3	0,1	25,4	-
Arazá (corteza)	251	1,8	1,2	10,5	1,3
Arazá (Pulpa)	150	1,1	1,1	5,6	0,9
Árbol de pan	628	5,2	0,8	30,5	-
Asai	2330	1,6	51,6	21,4	22,3
Babaco maduro	107	0,9	0,2	5,2	-
Babaco pintón	113	0,9	0,2	5,4	-
Babaco verde	145	1,5	0,2	6,7	-
Badea	192	0,9	0,2	10,1	-
Banano bocadillo	483	1,2	0,1	27,4	-
Banano común	366	1,5	0,1	20,1	2,6
Banano manzano	480	1,2	0,2	27,0	-
Banano pacífico	448	1,1	0,2	25,2	-
Borojó	560	3,0	0,6	29,0	-
Breva madura	153	0,9	0,2	7,8	-
Breva verde	184	1,7	0,3	8,6	-
Cacao	1958	14,4	22,5	51,9	-
Caimo morado	269	1,0	1,4	11,9	-
Carambolo	197	0,7	0,5	10,0	-
Carambolo (pulpa) maduro	55	0,4	0,1	2,6	1,5
Carambolo (pulpa) pintón	50	0,4	0,1	2,4	-
Carambolo (pulpa) verde	54	0,3	0,1	2,7	-
Cereza	394	1,2	0,1	22,1	-
Chamba	133	0,1	0,0	7,9	-
Champa	255	0,4	0,1	14,6	-
Chirimoya	363	1,5	0,5	19,1	-
Chontaduro amazónico	1066	7,9	16,6	18,5	-
Chontaduro	833	3,3	4,2	37,1	-
Chupa	941	4,4	10,0	29,3	-

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04		 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012		

Citrón	166	0,6	0,1	9,1	-
Ciruela	394	1,1	1,8	18,4	0,1
Ciruelo	191	0,6	0,1	10,6	-
Coco	1607	3,6	35,5	12,6	-
Curuba	146	0,6	0,1	7,8	-
Dátil	1240	2,4	0,2	71,2	-
Durazno	229	1,0	0,1	12,5	-
Feijoa	106	1,7	0,0	4,6	-
Fresa madura	148	0,8	0,5	6,9	-
Fresa pintona	120	0,8	0,3	5,7	1,9
Granada	233	1,0	1,2	10,2	-
Granadilla	277	2,1	1,6	10,7	5,9
Guama	220	0,9	0,1	12,0	-
Guanábana	117	0,6	0,2	5,9	0,8
Guayaba madura	163	0,9	0,3	8,2	-
Guayaba pintona	283	0,9	0,4	15,1	-
Gulupa madura	305	0,9	0,1	17,0	-
Gulupa pintona	271	0,7	0,0	15,5	-
Gulupa verde	234	0,8	0,0	13,2	-
Higo maduro	169	0,7	0,1	9,1	-
Higo pintón	220	1,4	1,1	9,2	-
Higo verde	172	0,7	0,5	8,4	-
Icaco	228	0,3	0,1	13,1	-
Kiwi	224	1,0	0,4	11,5	-
Lima	113	0,5	0,1	6,0	-
Limón	172	0,3	0,3	9,3	-
Lulo	157	0,9	0,1	8,2	-
Macadamia nuez	1082	4,8	16,6	22,4	-
Madroño	178	0,5	0,1	9,9	-
Mamey	218	0,4	0,1	12,4	-
Mamoncillo	342	1,0	0,2	19,0	-
Mandarina	210	0,9	0,1	11,4	-
Mango Tommy Atkins	795	0,4	0,1	46,9	-
Mango	276	0,6	0,1	15,9	3,9
Mangosán	427	1,2	2,6	18,5	-
Mangostino	293	0,8	0,1	16,4	-
Manzana	264	0,3	0,2	15,0	-
Maracuyá	245	1,5	0,5	12,0	-
Marañón	2391	13,8	40,3	38,4	-
Melón	85	0,7	0,0	4,3	1,0
Mora de castilla	264	1,0	0,1	14,6	-
Naranja	169	0,7	0,3	8,8	0,2
Noni	125	0,6	0,2	6,5	-
Palmito de chontaduro	198	2,3	1,1	7,1	-
Papaya	127	0,5	0,1	6,8	2,0
Papayuela	81	0,7	0,1	3,9	-
Patilla	10	0,4	0,0	0,2	-
Pera	184	0,3	0,2	10,3	4,4
Piña	203	0,6	0,1	11,2	1,7

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Piñuela	226	0,2	1,1	10,8	-
Pistacho	2527	14,9	52,8	17,2	-
Pitahaya amarilla	230	0,4	0,1	13,1	-
Pitahaya roja	206	0,5	0,1	11,6	-
Pomarrosa de Málaga	220	1,7	1,0	9,2	-
Pomarrosa	291	0,6	0,2	16,4	-
Pomelo	89	2,0	0,3	17,3	4,1
Tamarindo	1136	5,4	0,5	61,3	-
Táparo	1545	3,9	29,5	22,0	-
Tomate de árbol amarillo	240	1,7	0,1	12,4	-
Tomate de árbol rojo	174	2,0	0,2	7,8	-
Toronja	191	0,7	0,1	10,5	-
Uchuva	228	1,5	0,5	11,0	-
Uva blanca	144	0,5	0,0	8,1	-
Uva isabella	177	0,4	0,0	10,2	-
Uva pasa	1245	2,5	0,3	71,2	-
Zapote	216	1,1	0,1	11,7	-

Fuente: (ICBF, 2015)

Al momento de analizar la información de la tabla se encontró que algunas de las frutas que cuentan con altos porcentajes de estas propiedades fueron el asai, el cacao y el chontaduro amazónico, sin embargo, frutas como la granadilla, pera, pomarrosa de Málaga, naranja y uchuva muestran tener cantidades importantes de proteína, carbohidratos y fibra, lo cual aporta beneficios como mantener la salud intestinal, reduce los niveles de azúcar en la sangre y reduce los niveles de colesterol, aportando propiedades nutricionales importantes a la gomita.

8.1.2. Contenido mineral de las frutas colombianas

Tabla 5: Contenido mineral de las frutas colombianas

NOMBRE	CALCIO (mg)	HIERRO (mg)	FÓSFORO (mg)	SODIO (mg)	ZINC (mg)	MAGNESIO (mg)	MANGANESO (mg)	POTASIO (mg)
Aguacate Hass	8	-	12	0	-	9	-	143
Aguacate Lorena	10	0,4	40	-	-	-	-	-
Almendra	-	-	-	-	-	-	-	-
Almendra	-	-	-	-	-	-	-	-
Anón	35	6,6	-	8	1,7	62	-	676
Arazá (corteza)	-	-	-	-	-	-	-	-
Arazá (Pulpa)	4	0,8	-	28	0,4	14	-	222
Árbol de pan	29	1,0	37	-	-	-	-	-
Asai	228	8,4	-	225	20,6	202	-	429
Babaco maduro	46	0,7	-	10	-	-	-	223
Babaco pintón	33	0,3	-	5	-	-	-	224
Babaco verde	76	1,7	-	16	-	-	-	198

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)				Código: IF-IN-002 Versión: 04		 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009		Fecha de versión: 28-Sep-2012			

Badea	10	0,6	22	-	-	-	-	-
Banano bocadillo	5	0,4	26	-	-	-	-	-
Banano común	8	0,9	27	3	0,2	29	0,2	328
Banano manzano	6	0,4	29	-	-	-	-	-
Banano pacifico	6	0,4	22	-	-	-	-	-
Borojón	51	6,9	-	8	1,5	38	1,0	464
Breva madura	25	0,4	24	-	-	-	-	-
Breva verde	68	0,5	34	-	-	-	-	-
Cacao	130	5,8	500	-	-	-	-	-
Caimo morado	30	0,5	20	-	-	-	-	-
Carambolo	7	0,5	28	6	-	-	-	91
Carambolo (pulpa) maduro	40	2,7	-	-	-	92	-	1165
Carambolo (pulpa) pintón	32	3,7	-	1	-	94	-	1170
Carambolo (pulpa) verde	34	2,9	-	1	-	84	-	1080
Cereza	40	1,0	30	-	-	-	-	1165
Chamba	-	-	-	-	-	-	-	-
Champa	20	0,5	15	-	-	5	-	31
Chirimoya	7	-	36	-	0,7	26	-	-
Chontaduro amazónico	4	3,0	-	165	-	100	-	620
Chontaduro	81	7,0	359	22	-	-	-	-
Chupa	38	1,0	83	-	-	-	-	-
Citrón	66	0,3	17	-	-	-	-	-
Ciruela	-	-	1	500	-	500	0,7	-
Ciruelo	17	0,4	24	-	-	-	-	-
Coco	7	1,3	80	-	-	-	-	-
Curuba	7	1,0	24	85	-	8	-	59
Dátil	57	0,9	45	-	-	-	-	-
Durazno	9	0,6	32	-	-	-	-	-
Feijoa	41	1,9	16	-	0,7	23	0,1	-
Fresa madura	21	1,4	26	4	0,2	13	0,3	136
Fresa pintona	-	-	-	-	-	-	-	-
Granada	13	0,5	26	-	-	-	-	-
Granadilla	12	0,9	50	20	0,8	25	0,1	480
Guama	38	0,8	13	-	-	-	-	-
Guanábana	11	0,2	12	9	15,7	5	0,1	57
Guayaba madura	17	0,7	30	11	-	-	-	-
Guayaba pintona	4	0,3	-	-	-	-	-	-
Gulupa madura	9	0,6	113	7	-	6	-	107
Gulupa pintona	-	-	-	-	-	-	-	-

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)			Código: IF-IN-002 Versión: 04		 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012			

Tomate de árbol rojo	12	0,9	9	6	-	16	-	280
Toronja	27	0,5	32	-	-	17	-	134
Uchuva	7	-	23	-	-	20	-	128
Uva blanca	6	0,4	20	-	-	-	-	-
Uva isabella	8	0,4	10	9	-	-	-	-
Uva pasa	-	-	-	-	-	-	-	-
Zapote	38	1,4	18	-	-	-	-	-

Fuente: (ICBF, 2015)

Al momento de analizar la tabla del ICBF la cual nos arroja a cantidad de minerales presentes en cada fruta, se encontró que la fresa madura, granadilla y mamoncillo son algunas de las frutas que cuentan con mayor cantidad de minerales (Fósforo, potasio, sodio, zinc, magnesio, manganeso, calcio), así mismo frutas como la naranja, pera y uchuva son un conjunto que representan una cantidad significativa de fósforo y potasio, los cuales aportan beneficios a la salud como la formación de huesos y dientes y que el ritmo cardiaco se mantenga constante, enriqueciendo las propiedades nutricionales de la gomita.

8.1.3. Vitaminas de las frutas colombianas

Tabla 6: Vitaminas de las frutas colombianas

NOMBRE	A (ER)	B1 (mg)	B2 (mg)	B3 (mg)	C (mg)
Aguacate Hass	-	-	-	-	5
Aguacate Lorena	3	0,05	0,12	1,4	8
Almendro	-	-	-	-	-
Almendra	-	-	-	-	-
Anón	-	0,10	0,17	0,8	40
Arazá (corteza)	-	-	-	-	-
Arazá (Pulpa)	-	-	-	-	-
Árbol de pan	-	0,14	0,07	0,9	10
Asai	-	-	-	-	-
Babaco maduro	-	-	-	-	-
Babaco pintón	-	-	-	-	-
Babaco verde	-	-	-	-	-
Badea	7	-	0,11	2,7	20
Banano bocadillo	20	0,04	0,04	0,5	10
Banano común	22	0,05	0,03	0,6	19
Banano manzano	-	0,05	0,03	0,5	15
Banano pacifico	90	0,04	0,04	0,6	15

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04		
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012		

Borojó	-	0,30	0,12	2,3	3
Breva madura	-	0,04	0,03	0,3	5
Breva verde	2	0,05	0,06	0,3	18
Cacao	4	0,18	0,16	1,9	3
Caimo morado	-	0,02	0,03	1,0	10
Carambolo	-	-	-	-	42
Carambolo (pulpa) maduro	-	-	-	-	13
Carambolo (pulpa) pintón	-	-	-	-	17
Carambolo (pulpa) verde	-	-	-	-	14
Cereza	20	0,04	0,04	1,5	30
Chamba	-	-	-	-	-
Champa	-	-	0,04	0,3	15
Chirimoya	-	0,10	0,01	0,9	5
Chontaduro amazónico	-	-	-	-	27
Chontaduro	730	0,04	0,11	0,9	20
Chupa	3260	0,19	0,05	1,0	5
Citrón	-	0,04	0,04	0,2	24
Ciruela	-	-	-	-	20
Ciruelo	2	0,06	0,02	0,4	8
Coco	-	0,05	0,02	0,5	5
Curuba	170	-	0,03	2,5	57
Dátil	-	0,06	0,34	0,2	-
Durazno	47	0,04	0,03	0,4	29
Feijoa	-	0,04	0,04	1,0	28
Fresa madura	4	-	-	-	43
Fresa pintona	-	0,03	0,07	0,9	5
Granada	-	-	0,04	0,2	-
Granadilla	-	0,02	0,35	2,1	4
Guama	-	0,03	0,05	0,3	-
Guanábana	-	0,03	0,06	1,1	29
Guayaba madura	107	0,27	0,10	2,5	75

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04		
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012		

Guayaba pintona	-	-	-	-	-
Gulupa madura	-	-	-	-	-
Gulupa pintona	-	-	-	-	-
Gulupa verde	-	-	-	-	-
Higo maduro	-	-	-	0,3	15
Higo pintón	-	-	-	-	-
Higo verde	-	-	-	-	-
Icaco	-	0,03	0,02	0,3	24
Kiwi	18	-	-	-	-
Lima	-	0,04	0,01	0,2	45
Limón	-	-	-	-	-
Lulo	37	-	-	-	31
Macadamia nuez	-	-	-	-	-
Madroño	-	0,05	0,05	0,3	10
Mamey	120	0,04	0,04	0,4	8
Mamoncillo	7	0,03	0,02	0,9	3
Mandarina	16	0,06	0,03	0,2	24
Mango Tommy Atkins	-	-	-	-	70
Mango	140	0,13	0,12	0,5	100
Mangosán	-	-	-	-	27
Mangostino	-	-	-	-	13
Manzana	-	0,05	0,02	0,2	10
Maracuyá	173	0,01	0,17	0,8	20
Marañón	30	0,43	0,25	1,8	1
Melón	68	0,04	0,02	0,6	-
Mora de castilla	-	0,22	0,05	0,9	18
Naranja	2	0,35	0,16	0,2	27
Noni	-	-	-	-	-
Palmito de chontaduro	-	-	-	-	340
Papaya	235	0,25	0,20	1,1	-
Papayuela	-	0,02	0,03	0,6	70
Patilla	30	0,02	0,01	0,1	7
Pera	-	0,07	0,04	0,2	2

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04		
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012		

Piña	8	0,06	0,05	0,3	23
Piñuela	-	-	-	-	57
Pistacho	24	-	-	-	-
Pitahaya amarilla	-	0,03	0,04	0,2	4
Pitahaya roja	-	0,01	0,03	0,2	25
Pomarroza de Málaga	-	-	-	-	4
Pomarroza	40	0,02	0,03	0,7	25
Pomelo	5,1	0,13	0,05	1,0	97,8
Tamarindo	-	0,20	0,19	2,5	20
Táparo	-	0,12	0,05	1,0	5
Tomate de árbol amarillo	577	-	-	-	-
Tomate de árbol rojo	36	0,05	0,03	1,1	53
Toronja	-	0,06	0,02	0,2	40
Uchuva	202	0,01	0,17	0,8	34
Uva blanca	-	0,03	0,01	0,1	5
Uva isabella	-	0,03	0,01	0,1	14
Uva pasa	-	-	-	-	-
Zapote	141	0,05	0,09	0,4	20

Fuente: (ICBF, 2015)

Al analizar la tabla que proporciona la cantidad de vitaminas presentes en las frutas se encontró que el banano común, la guayaba madura, el mango y el pomelo son frutas que cuentan con una gran cantidad de vitaminas, así mismo frutas como la naranja y la uchuva son ricas en vitamina A y C, las cuales tienen beneficios en la salud como mantener la visión normal, sanar heridas y formar tejido cicatricial, aportando grandes beneficios a la gómita.

8.2. PRESELECCIÓN Y SELECCIÓN DE FRUTAS

Para la preselección de las frutas se tuvo en cuenta los criterios nutricionales encontrados en las tablas anteriormente vistas tales como fueron la fibra, la cantidad de vitamina C y el contenido de minerales de estas, partiendo de esto se realizó una preselección en donde observando estos parámetros anteriormente dichos, se logró identificar 6 frutas que cumplieran con buenos valores en conjunto, las cuales fueron la pera Criolla (*Pyrus Communis*), la piña Golden (*Ananas Comosus*), la granadilla (*Passiflora Ligularis*), la naranja

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Valencia (*Citrus Sinensis*), la pomarrosa (*Syzygium Jambos*) y la uchuva (*Physalis Peruviana*).

Para la selección final de las frutas que se utilizaran para la elaboración de las gomitas se decidió analizar cuatro parámetros más específicos de las frutas los cuales permitirán no solo elaborar las gomitas sino también esta pueda cumplir con sus propiedades nutraceuticas y funcionales; partiendo de esto las propiedades que se analizaron fueron la cantidad de pectina, actividad de antioxidantes, posibilidad de manejo de la cascara y posibilidad de manejo de semilla(s), a partir de esto se obtuvo la siguiente tabla:

Tabla 7: Análisis de propiedades de frutas preseleccionadas

Fruta	Cantidad de pectina (% rendimiento)	Actividad de antioxidantes (ORAC $\mu\text{mol ET}/100 \text{ g ps}$)	Manejo de cascara	Manejo de semilla(s)
Pera Criolla	ALTO (9,73%)	ALTO (13360)	SI	SI
Piña Golden	BAJO (0,17%)	MEDIO (7223)	SI	SI
Granadilla	ALTO (8,09%)	ALTO (14906)	SI	SI
Naranja Valencia	ALTO (9,19%)	ALTO (35392)	SI	SI
Pomarrosa	MEDIO (7,28%)	ALTO (11334)	SI	NO
Uchuva	MEDIO (7,05%)	MEDIO (6674)	SI	SI

Fuente: (Ferreira, 2007; Zapata et al., 2014)

A partir de los resultados obtenidos se decide descartar el uso de la pomarrosa puesto que aunque tiene buenos valores en cuanto a la cantidad de pectina y la actividad antioxidante, su semilla no se puede usar lo cual involucraría generar el no uso de la fruta completa, por lo cual no se cumpliría el propósito de esta investigación; también se descarta la piña Golden debido a que es la que obtiene valores más bajos en cuanto a cantidad de pectina y actividad antioxidante, y además se genera un problema frente al uso de las hojas de la piña, las cuales no se podrían utilizar para la elaboración de las gomitas; a partir de esto se decide que se elaborara una gomita que combine los 4 sabores de las frutas elegidas (uchuva, pera, naranja y granadilla), en donde se buscara en especial la forma de utilizar la cascara de la naranja y la granadilla, puesto que según lo investigado estas son las que contienen la mayor parte de nutrientes y fibra de las frutas, por tal razón por eso se utiliza esta parte de las frutas dado que facilita el poder obtener las propiedades nutricionales que se buscan en las gomitas.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

8.3. CARACTERIZACIÓN DE LOS INGREDIENTES PARA LAS GOMITAS

Para la definición de las cantidades que se deben utilizar para la elaboración de las gomitas se parte del uso de las investigaciones planteadas por la Universidad degli Studi di Milano, en donde se utiliza la formulación final realizada en la investigación con el fin de tener un punto de partida inicial para la realización de las distintas pruebas que ayudaran a determinar la formulación final; además para obtener una gomita mucho más natural cambiamos el uso de sacarosa por miel pura, por tal razón utilizamos la investigación de la Universidad de Zamorano para determinar la cantidad de miel a utilizar y así conseguir parámetros óptimos en cuanto a textura y viscosidad de las gomitas; sin embargo la caracterización fue variando de acuerdo a las distintas pruebas que se realizaron hasta obtener la caracterización final a partir de la formulación final.

Tabla 8: Caracterización de los ingredientes de las gomitas

Ingrediente	Cantidad (g)	Porcentaje
Pulpa de naranja	269	14,9%
Pulpa de uchuva	134	7,42%
Pulpa de granadilla	158	8,75%
Pulpa de pera	577	31,96%
Agua	400	22,16%
Polvo de cascaras y semillas	5	0,27%
Miel pura	125	6,92%
Azúcar	125	6,92%
Agar-agar	8	0,44%
Ácido cítrico	4	0,22%

8.4. CARACTERIZACIÓN DE LAS FRUTAS

Para determinar el porcentaje de parte comestible y no comestible de las frutas se utiliza un método que parte del pesaje de cierta cantidad de fruta (dependiendo el tamaño de esta), y posteriormente se realiza la separación de la parte comestible y no comestible de cada fruta para realizar el pesaje de estas partes y así poder determinar el porcentaje que ocupa cada parte con respecto al peso inicial de las frutas, esto con el fin de conocer cuanto seria la cantidad para usar en la formulación de las gomitas en cuanto a la cantidad de la pulpa, cascaras y semillas que se utilizaran para producir la gomita.

Tabla 9. Caracterización de las frutas

Ingrediente	% Pulpa	% Semillas y cascara
Pera	81,39%	18,61%
Naranja	56,11%	43,89%
Uchuva	95,11%	4,89%
Granadilla	27,85%	72,15%

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	



Ilustración 1: Pesaje de frutas

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	



Ilustración 2: Pesaje cascaras y semillas

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

8.5. EVALUACIÓN DE PRECIOS DE LOS INGREDIENTES PARA LAS GOMITAS

Tabla 10: Evaluación de precios de los ingredientes

Ingrediente	Disponibilidad	Precio (Unidad)	Precio (Libra)	Precio (Kilo)
Pera	ALTA	\$ 2,800	\$ 6,200	\$ 12,100
Naranja	ALTA	\$ 3,400	\$ 3,400	\$ 4,000
Uchuva	ALTA	\$ 2,500	\$ 5,650	\$ 10,250
Granadilla	ALTA	\$ 2,250	\$ 5,350	\$ 10,100
Miel pura	ALTA	-	\$ 25,000	-
Azúcar	ALTA	-	\$ 2,080	\$ 4,150
Agar-agar	MEDIA	-	\$ 64,000	\$ 315,000
Ácido cítrico	ALTA	-	\$ 9,800	-

8.6. PROCESO DE SECADO DE CASCARAS Y SEMILLAS DE FRUTAS

Para realizar el polvo de cascaras y semillas para la elaboración de las gomitas se realizó un proceso de secado posterior al pesaje de la pulpa, cascaras y semillas de la fruta en donde se utilizó un método de secado por horno el cual tuvo una duración de 41 horas a una temperatura de 65°C, posterior a esta duración se sacó las cascaras y semillas para realizarles un pesaje y se almacenaron en bolsas resellables para su conservación mientras el proceso de elaboración de las gomitas.

Tabla 11: Comparación de pesos de cascaras y semillas en proceso de secado

Ingrediente	Peso cascaras y semillas	Peso cascara y semillas secadas
Bandeja de cascaras de uchuva y naranja	376,8g	104,9g
Bandeja de cascaras de granadillas y pera	352g	78,7g
Bandeja de semillas	254,3g	109,2



	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	



Ilustración 3: Pesaje bandejas de cascara y semillas



Ilustración 4: Pesaje de bandejas de cascara y semillas secas

8.7. PRUEBA #1 DE ELABORACIÓN DE GOMTAS

En la primera prueba que se realizó se buscaba buscar todos los posibles errores que pueden suceder durante la elaboración de la gomita para tal motivo se inició

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

con una formulación inicial en donde la cantidad de pulpa por fruta utilizada fue de 190g además de utilizarse únicamente 120g de miel pura, 4g de ácido cítrico y 25g de polvo de cascara y semillas, también se decidió probar con un gelificante diferente al Agar-agar que fue la goma arábiga para probar el poder gelificante de los gelificantes veganos, en donde el proceso consistió en mezclar todos los ingredientes en una olla y esperar hasta obtener una mezcla que tuviera un alto valor en grados Brix (63 °Brix aproximadamente).

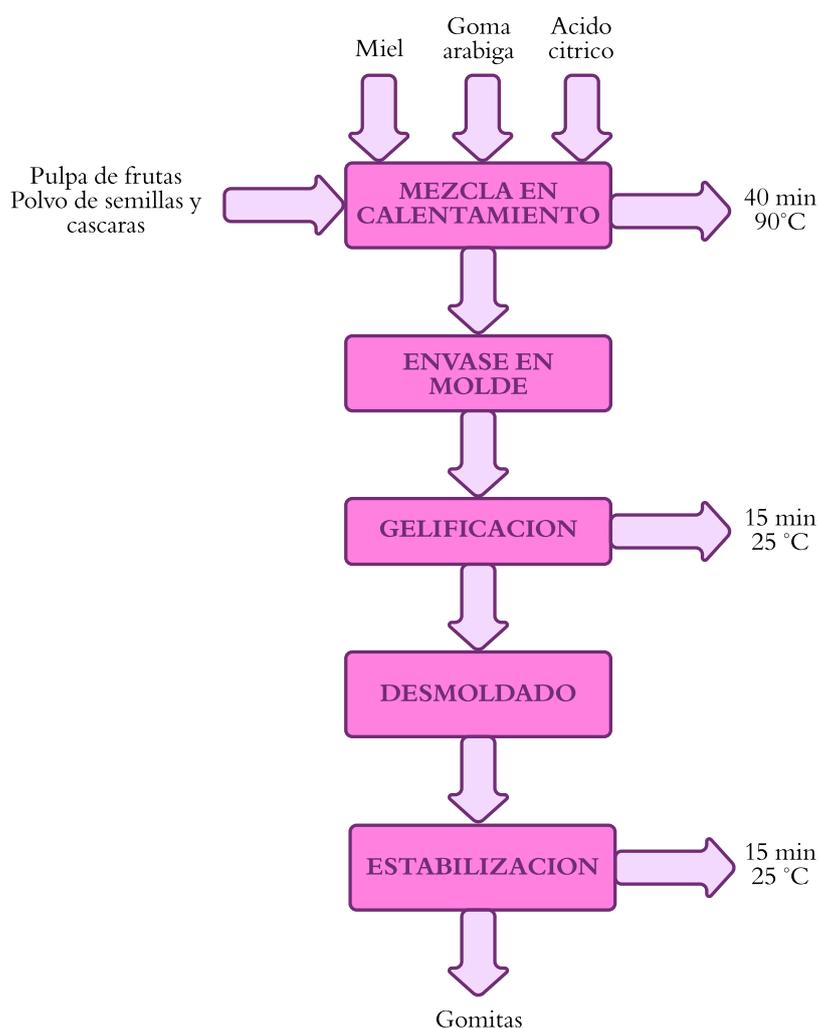


Ilustración 5: Diagrama proceso primera prueba de elaboración de gomitas

De este primer proceso se logró reconocer como primera medida que los gelificantes veganos tienen un poder gelificante mucho más bajo que los gelificantes de origen animal por tal razón se deben añadir en una mayor cantidad, por otro lado, también que la cantidad de polvo de cascara y semillas que se debe añadir debe ser muy baja pues después de comparar con la

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

investigación realizada por la universidad Universidad degli Studi di Milano para obtener las propiedades nutricionales que se buscan con las gomitas no es necesario añadir una cantidad tan alta, dado que al agregar los 25g se obtuvo una gomita de apariencia poco agradable, con textura no deseable y sabor agrio; por último, se determinó que el proceso debe ser más específico y detallado por lo tanto se deberá hacer por etapas diferentes de mezclado y cocción.



Ilustración 6: Resultados finales obtenidos de la primera prueba de elaboración de gomitas

8.8. PRUEBA #2 ELABORACIÓN DE GOMITAS

En la segunda prueba se buscaba generar la formulación de los ingredientes para la elaboración de la gomita a excepción de la cantidad necesaria del Agar-agar pues el objetivo de la formulación inicial es lograr que la gomita cumpla con los parámetros de sabor, olor, color y en parte textura pues el gelificante influye en parte en este último parámetro pero los demás ingredientes también influyen en este, por tal razón se utilizaron 500g de cada fruta a los cuales se le extrajeron los jugos en donde se observa que la mayor parte de jugos se obtienen de la naranja (312g) y la pera (328g), mientras que de la uchuva (164g) y la granadilla (103g) se obtienen una cantidad un poco menor; después se hace un proceso de colado de todos los jugos (con el fin de retirar todo sólido) para continuar con la mezcla de estos 4 jugos para obtener así la mezcla inicial a la cual se le agregaron 5g de polvo de cascara y semillas, y a continuación se empieza el proceso de agregar el dulce en donde se sigue usando la miel pura pero también azúcar (en la misma proporción que la miel) con el fin de que la miel no opaque el sabor de la fruta en donde se fue agregando de a cantidades de 25g obteniendo que se agregó un total de 125g de miel pura y 125g de azúcar.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

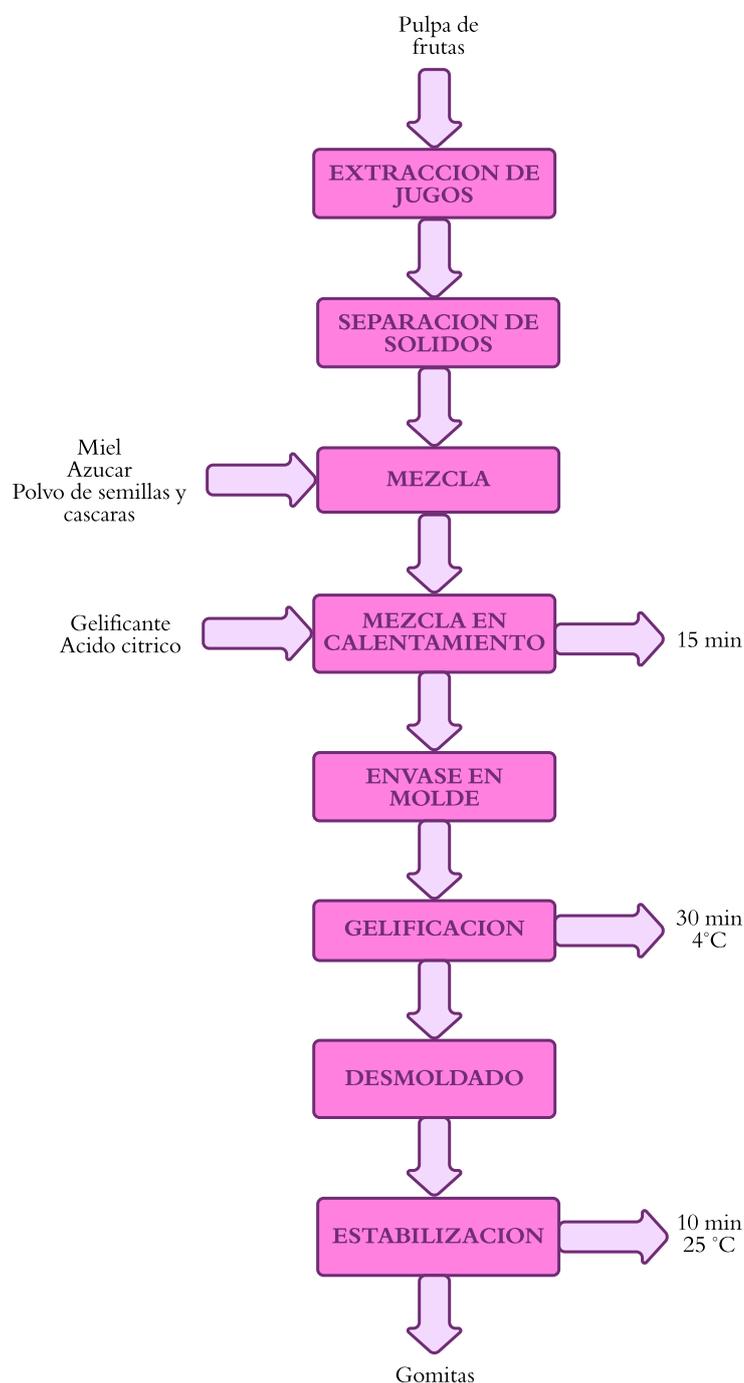


Ilustración 7: Diagrama proceso segunda prueba de elaboración de gomitas

Para finalizar el proceso se realizó el proceso de cocción y gelificación en donde se probó gelificar con dos tipos de gelificantes el primero fue la goma guar que es un gelificante vegano pero se observó que no funciono con el proceso de las

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

gomitas pues genera grumos que no se diluyen, y el segundo fue un gelificante de origen animal en donde observamos que no hubo ningún inconveniente y después de una cocción de aproximadamente 15 minutos se obtiene la mezcla para gomitas que se lleva al molde y se somete a refrigeración durante 30 minutos en nevera obteniendo la gomita que se deseaba cumpliendo con los parámetros de sabor, color, aroma y textura, por lo cual se obtiene la formulación final de la gomita que se va a elaborar.



Ilustración 8: Resultados finales obtenidos de la segunda prueba de elaboración de gomitas

8.9. PRUEBA #3 ELABORACIÓN DE GOMITAS

En la tercera prueba se buscaba realizar la primera prueba de la formulación ya establecida haciendo uso del gelificante del Agar-agar para observar cómo se iba a comportar la mezcla además de observar cuanto tiempo de gelificación requiere y como son las condiciones de textura y sabor final después de agregar el gelificante en la mezcla, por tal razón se utilizaron 500g de cada fruta a los cuales se le extrajeron los jugos en donde se observa que la mayor parte de jugos se obtienen de la naranja (269g) y la pera (577g), mientras que de la uchuva (134g) y la granadilla (158g) se obtienen una cantidad un poco menor; después se hace un proceso de colado de todos los jugos (con el fin de retirar todo solido) para continuar con la mezcla de estos 4 jugos para obtener así la mezcla inicial a la cual se le agregaron 5g de polvo de cascara y semillas, y a continuación se empieza el proceso de agregar el dulce en donde se sigue usando las mismas proporciones ya dispuestas de los respectivos endulzantes utilizando así 125g de miel y 125g de azúcar, con el fin de evitar que la miel opaque el sabor, por último se agrega 25g de Agar-agar junto con 300mL de

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

agua los cuales se diluyen inicialmente en presencia de calor para luego ser mezclados con la mezcla de la gomita.



Ilustración 9: Resultados finales obtenidos de la tercera prueba de elaboración de gomitas

De esta prueba se observó que después de realizar el respectivo proceso de cocción de la mezcla junto con el gelificante, se sometió a un proceso de refrigeración de 2 días en donde se observa que la mezcla gelifica parcialmente en la parte superior, además de esto se observa que se generan unos pequeños grumos observados también en la parte superior, debido a esto se puede observar que la mezcla no gelifica por lo tanto se da la conclusión de que la mezcla presenta esta condición debido a una de dos posibles causas y es la falta o exceso del gelificante en la mezcla lo cual genera este fenómeno que se observó después del tiempo de refrigeración.

8.10. PRUEBA FINAL ELABORACION DE GOMITAS

Para la prueba final de la elaboración de la gomita se decidió utilizar la mezcla anteriormente elaborada en la prueba anterior debido a que llevaba muy poco días de haber sido elaborada y se encontraba en refrigeración continua, además después de hacer una respectiva consulta bibliográfica se observó que el causante de la falla en la gelificación de la mezcla se da porque hubo un gran exceso de uso del gelificante de Agar-agar por lo tanto la gelificación en la parte superior y los grumos observados correspondían al exceso de Agar-agar, por lo

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

tanto lo que se realizo fue un proceso de separación de la mezcla de esos grumos a través de un método de colado simple, y a continuación se inició el respectivo proceso para elaborar la gomita.

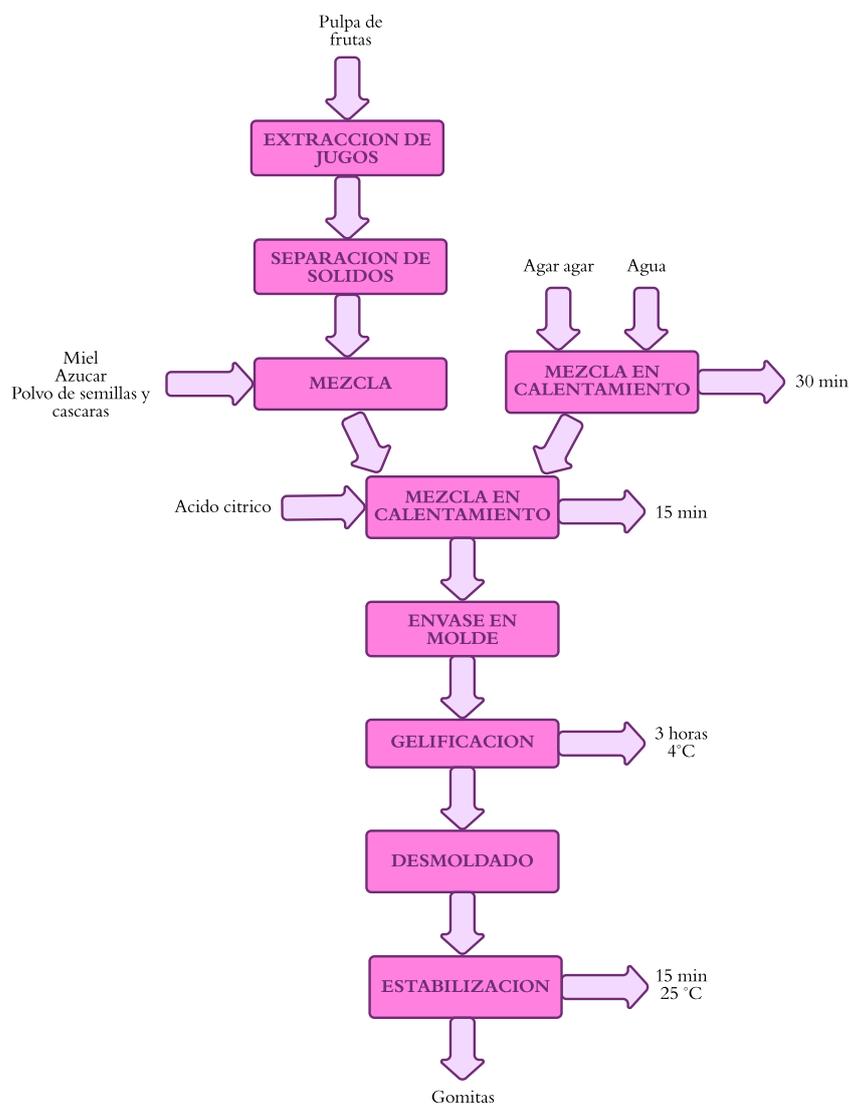


Ilustración 10: Diagrama proceso prueba final de elaboración de gomitas

Para realizar el proceso de elaboración de gomita después de la respectiva revisión bibliográfica se observó que el Agar-agar debe ser diluido en una gran cantidad de agua y debe ser utilizado en pequeñas cantidades así que se utilizó un total de 8g de Agar-agar diluidos en 400mL de agua con el fin de obtener una mezcla gelificante, esto se realizó por un proceso de calentamiento y mezcla con ayuda de un agitador magnético por alrededor de 30 minutos, después de observar que toda la mezcla quedo bien diluida se mezcló junto con la mezcla de la gomitas previamente colada y se dejó en cocción por unos 15 minutos hasta

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

observar que la mezcla hierve, a continuación de esto la mezcla se envía a un molde que posteriormente se llevó a refrigeración a temperatura de nevera durante 3 horas, observado que posterior a esto se obtiene ya una mezcla compacta ya gelificada, por lo cual se observa que ya se da la formación de la gomita con la formulación final ya establecida.



Ilustración 11: Resultados finales obtenidos de la última prueba de elaboración de gomitas

Para finalizar se retira la mezcla del proceso de refrigeración y se realiza el corte de la misma para su posterior prueba con consumidores en donde se observa como primera medida que la consistencia de esta está ubicada entre una gomita y una gelatina siendo una consistencia no tan dura, posterior a esto se averigua el porqué de este fenómeno en donde se pudo observar después de una previa investigación sobre el poder gelificante de los gelificantes tradicionales se encontró que el Agar-agar aunque es de los gelificantes más fuertes de origen natural no es capaz de conseguir el mismo poder de gelificación que gelificantes de origen natural por ende al ser usado va a otorgar mezcla que tenga un cuerpo tierno y suave, como el que se observó en la elaboración de la gomita, se podría usar un gelificante un poco más fuerte que el Agar-agar como es la goma arábica sin embargo esta cuenta con el problema que sirve exclusivamente para realizar dulces de consistencia dura parecidos al tradicional bocadillo, por tal motivo con el fin de conseguir las características nutricionales deseadas con la gomita el Agar-agar es el gelificante ideal teniendo en cuenta las características de textura que se obtendrán (Pasquel, 2010).

8.11. DIAGRAMA DE BLOQUES PRODUCCIÓN DE LAS GOMITAS

Para realizar el diagrama de bloques de las gomitas se parte del proceso generalizado que se desarrolló en las prácticas de secado y en la prueba final de elaboración de gomitas en donde la primera operación involucra la operación de

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

secado de las cascavas y semillas para así obtener el polvo de cascavas y semillas, después se realizara una proceso de mezcla de los jugos obtenidos de los procesos de extracción y separación; a continuación se realizara un proceso de mezcla de los jugos con el polvo de cascava y semillas, además se adicionara la miel y el azúcar; siguiendo con el proceso general se hará una operación de mezcla y calentamiento del Agar-agar y agua para así general la mezcla de gelificante; para finalizar se hará una última operación de mezcla y calentamiento en donde se mezclaran la mezcla dulce de jugos, la mezcla de gelificante y el ácido cítrico para así obtener finalmente la mezcla de gomitas.

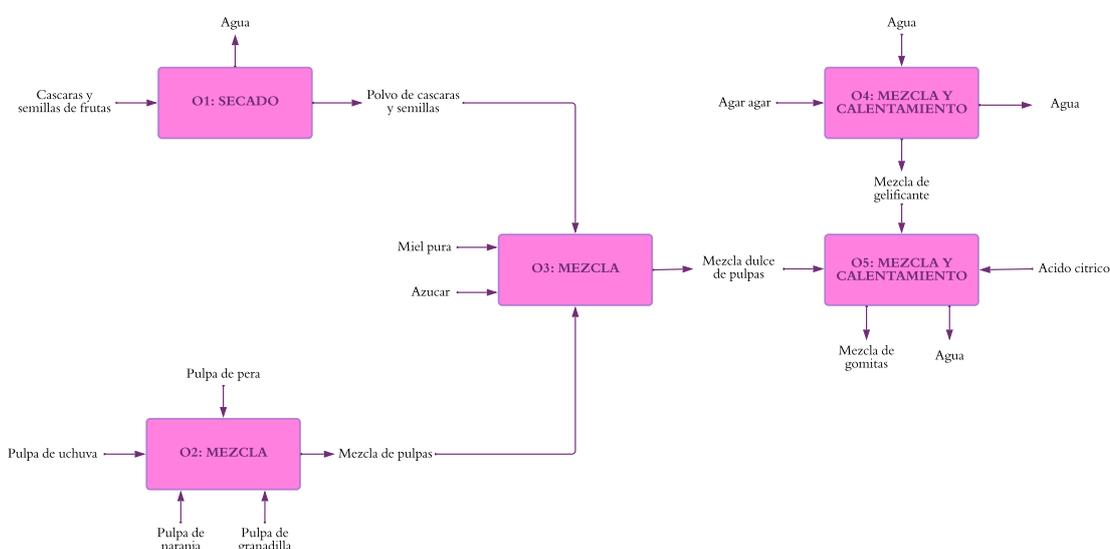


Ilustración 12: Diagrama de bloques proceso de las gomitas

Con este diagrama posteriormente se elaborará el respectivo balance de materia para calcular el promedio de gomitas que se elaborarán, además de calcular otros parámetros como la pérdida de agua que se da durante los procesos de cocción y la comparación entre los grados Brix obtenidos en el laboratorio con los teóricos que se obtienen.

8.12. DIAGRAMA DE FLUJO PRODUCCIÓN DE LAS GOMITAS

Para realizar el diagrama de flujo de las gomitas se toma como base la investigación realizada por la Universidad degli Studi di Milano, pero se agrega las nuevas etapas realizadas para obtener la gomita elaborada con los parámetros que se cambiaron como son el uso de un gelificante natural y el uso de la miel, además del uso de frutas diferentes, sumado a esto se deben indicar todos los ingredientes nuevos usados como son el caso del ácido cítrico para estabilizar la gomita y el uso del agua para la elaboración de la mezcla del gelificante; además de esto se debe indicar los procesos a detalles que son necesarios para la respectiva gelificación de la gomita.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

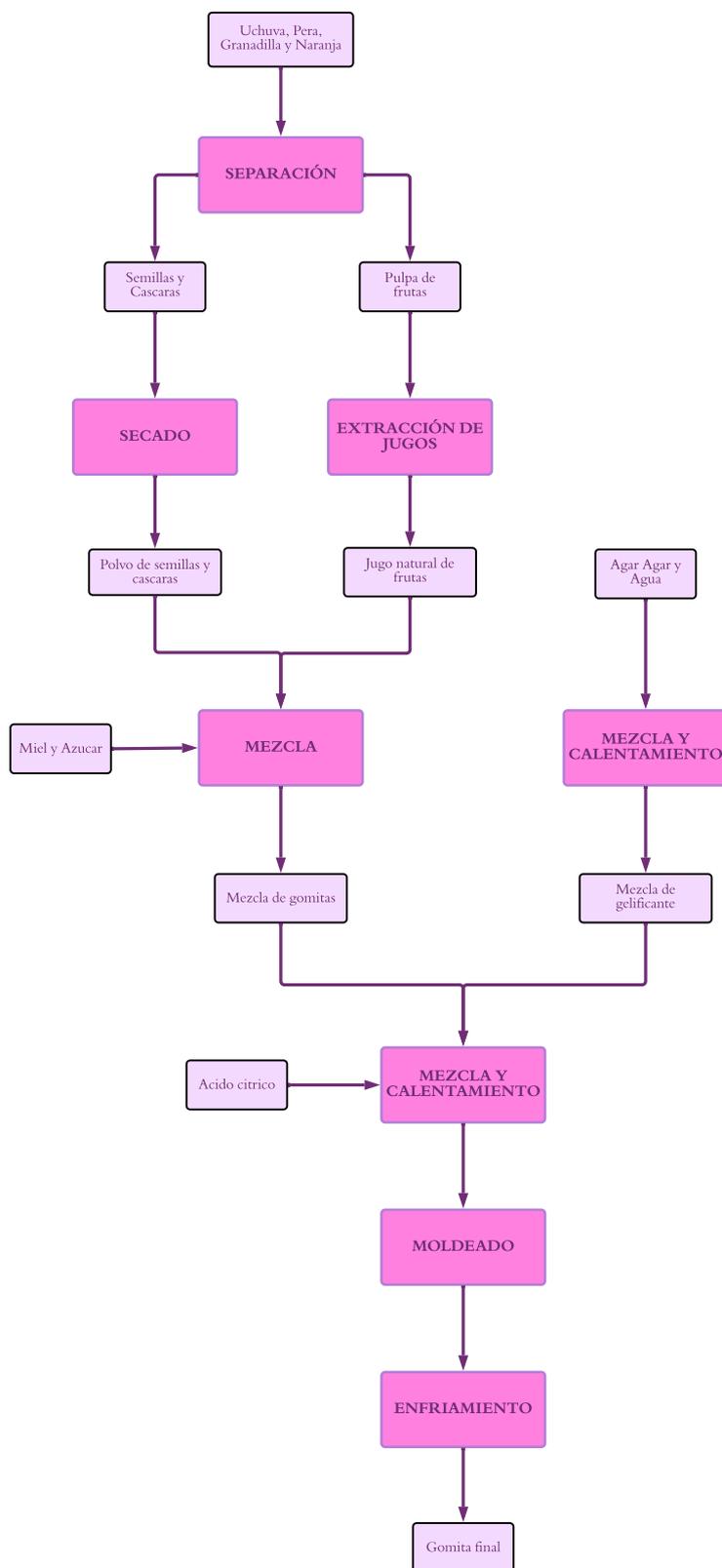


Ilustración 13: Diagrama de flujo proceso de gomitas

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

8.13. BALANCE DE MATERIA PROCESO DE GOMITAS

Para el balance de materia se realizarán distintos cálculos con el fin de realizar el cálculo de la cantidad teórica producida de gomitas, la cantidad de agua evaporada y el rendimiento que se obtuvo en la producción de estas. Para esto se inicia con la operación de mezcla para elaborar la mezcla de pulpas en donde se necesita hallar los grados brix de esta mezcla a partir de los datos recogidos en el laboratorio.

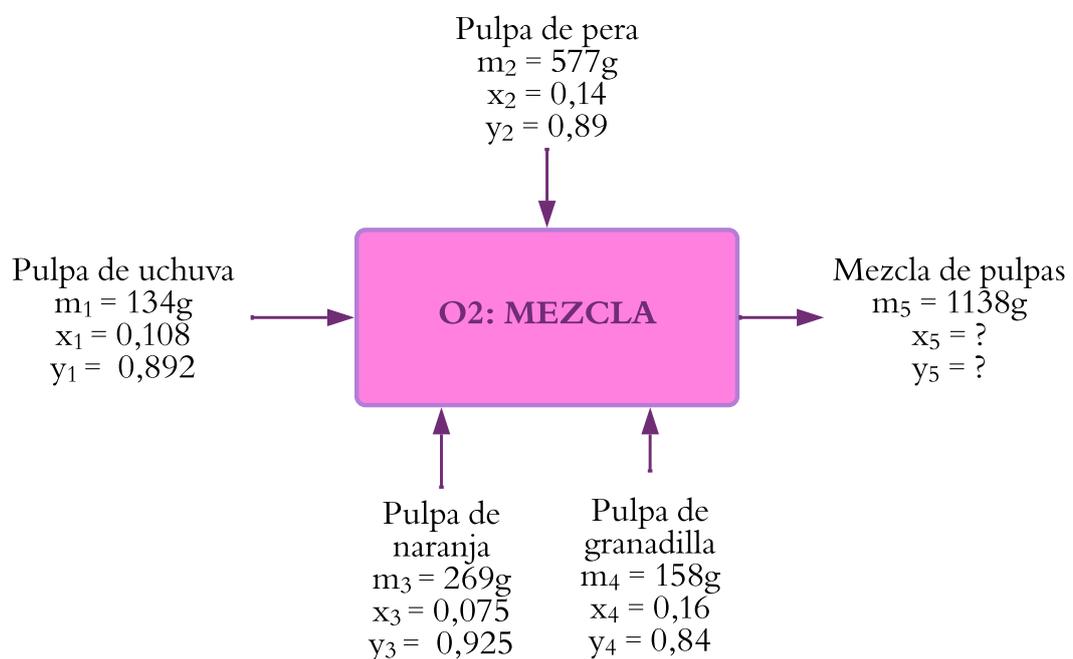


Ilustración 14: Diagrama de bloques operación de mezcla de pulpas

BALANCE GLOBAL

$$m_1 + m_2 + m_3 + m_4 = m_5$$

BALANCE POR COMPONENTES (AZUCAR)

$$m_1x_1 + m_2x_2 + m_3x_3 + m_4x_4 = m_5x_5$$

$$x_5 = \frac{m_1x_1 + m_2x_2 + m_3x_3 + m_4x_4}{m_5}$$

$$x_5 = \frac{(134g)(0,108) + (577g)(0,14) + (269g)(0,075) + (158g)(0,16)}{1138g}$$

$$x_5 = 0,123$$

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

BALANCE POR COMPONENTES (AGUA)

$$m_1y_1 + m_2y_2 + m_3y_3 + m_4y_4 = m_5y_5$$

$$y_5 = \frac{m_1y_1 + m_2y_2 + m_3y_3 + m_4y_4}{m_5}$$

$$y_5 = \frac{(134g)(0,892) + (577g)(0,89) + (269g)(0,925) + (158g)(0,84)}{1138g}$$

$$y_5 = 0,877$$

La siguiente operación es otro proceso de mezcla para elaborar la mezcla dulce de pulpas en donde se necesita hallar los grados brix de esta mezcla a partir de los datos recogidos en el laboratorio.

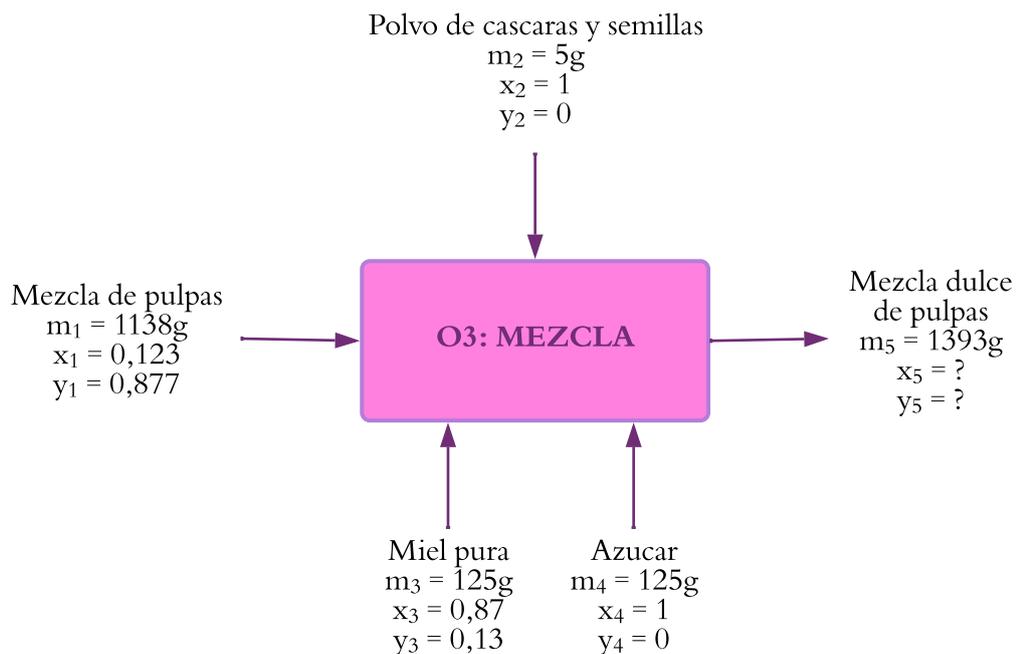


Ilustración 15: Diagrama de bloques operación de mezcla dulce de pulpas

BALANCE GLOBAL

$$m_1 + m_2 + m_3 + m_4 = m_5$$

BALANCE POR COMPONENTES (AZUCAR)

$$m_1x_1 + m_2x_2 + m_3x_3 + m_4x_4 = m_5x_5$$

$$x_5 = \frac{m_1x_1 + m_2x_2 + m_3x_3 + m_4x_4}{m_5}$$

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

$$x_5 = \frac{(1138g)(0,123) + (5g)(1) + (125g)(0,87) + (125g)(1)}{1393g}$$

$$x_5 = 0,271$$

BALANCE POR COMPONENTES (AGUA)

$$m_1y_1 + m_3y_3 = m_5y_5$$

$$y_5 = \frac{m_1y_1 + m_3y_3}{m_5}$$

$$y_5 = \frac{(1138g)(0,877) + (125g)(0,13)}{1393g}$$

$$y_5 = 0,729$$

La siguiente operación es un proceso de mezcla con calor para elaborar la mezcla de gelificante en donde se necesita hallar los grados brix en esta mezcla a partir de los datos recogidos en el laboratorio.

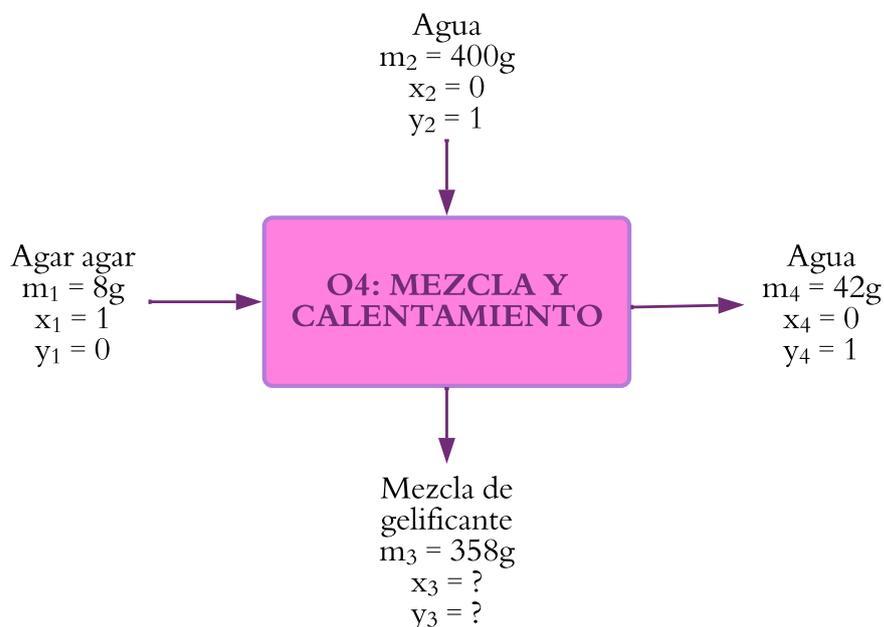


Ilustración 16: Diagrama de bloques operación de mezcla de gelificante

BALANCE GLOBAL

$$m_1 + m_2 = m_3 + m_4$$

BALANCE POR COMPONENTES (AZUCAR)

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

$$m_1 x_1 = m_3 x_3$$

$$x_3 = \frac{m_1 x_1}{m_3}$$

$$x_3 = \frac{(8g)(1)}{358g}$$

$$x_3 = 0,022$$

BALANCE POR COMPONENTES (AGUA)

$$m_2 y_2 = m_3 y_3 + m_4 y_4$$

$$y_3 = \frac{m_2 y_2 - m_3 y_3}{m_5}$$

$$y_3 = \frac{(400g)(1) - (42g)(1)}{358g}$$

$$y_3 = 0,978$$

La última operación es otro proceso de mezcla con calor para elaborar la mezcla de gomitas en donde se necesita hallar la cantidad de mezcla y la cantidad de agua evaporada a partir de los datos recogidos en el laboratorio.

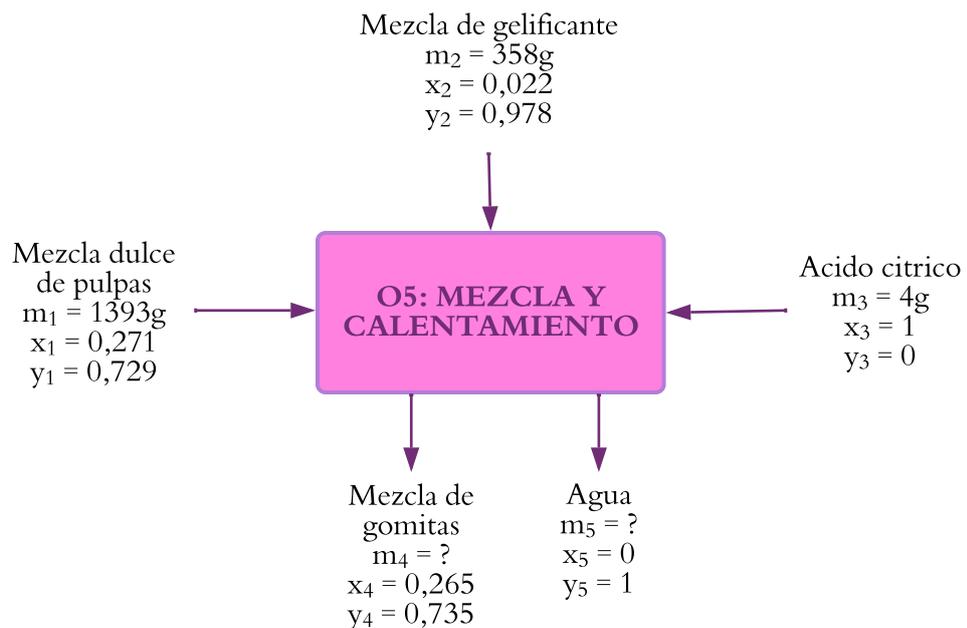


Ilustración 17: Diagrama de bloques operación de mezcla de gomitas

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

BALANCE GLOBAL

$$m_1 + m_2 + m_3 = m_4 + m_5$$

BALANCE POR COMPONENTES (AZUCAR)

$$m_1x_1 + m_2x_2 + m_3x_3 = m_4x_4$$

$$m_4 = \frac{m_1x_1 + m_2x_2 + m_3x_3}{x_4}$$

$$m_4 = \frac{(1393g)(0,271) + (358g)(0,022) + (4g)(1)}{0,265}$$

$$m_4 = 1469,35g$$

CANTIDAD DE AGUA EVAPORADA

$$m_1 + m_2 + m_3 = m_4 + m_5$$

$$m_5 = m_1 + m_2 + m_3 - m_4$$

$$m_5 = 1393g + 358g + 5g - 1469,35g$$

$$m_5 = 286,65g$$

RENDIMIENTO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE LAS GOMITAS

$$\%_{Rendimiento} = \frac{\text{masa experimental}}{\text{masa teorica}} \times 100$$

$$\%_{Rendimiento} = \frac{1246,2g}{1469,35g} \times 100$$

$$\%_{Rendimiento} = 84,81\%$$

A partir del respectivo balance de materia realizado para el proceso de elaboración de las gomitas se puede determinar como primera media que la cantidad de agua evaporada corresponde a 286,65g y que en teoría se tuvieron que producir 1469,35g, sin embargo, después de realizar los respectivos laboratorios y las respectivas pruebas se obtuvo con la prueba final una masa total de 1246,2g de gomitas la cual tiene 26,5 °Brix y un porcentaje de humedad correspondiente a 73,5% por lo cual se puede determinar que el porcentaje de rendimiento del proceso de elaboración de gomitas corresponde a un 84,81% lo cual es un buen resultado en cuanto a rendimiento del proceso.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Tabla 13: Datos nutricionales gomitas

	Cantidades	Porcentajes	Carbohidratos	Calorías	Calcio	Magnesio	Fosforo	Potasio	Hierro	Proteína	Sodio	Zinc	Grasa	Azúcar
Pulpa de naranja	269	14,9%	7,003	46,935	4,917	29,8	2,98	26,969	0,1937	0,1341	0	0,447	0,0149	1,3857
Pulpa de uchuva	134	7,42%	0,8162	3,9326	0,6678	0	0	0	0,0742	0,14098	0	0	0,05194	2,597
Pulpa de granadilla	158	8,75%	2,0125	4,025	0,6125	0	2,625	0	0,8	1,1	2,45	0,7	0	0,9625
Pulpa de pera	577	31,96%	4,794	18,2172	2,8764	2,2372	0	37,0736	0,2	0	0,3196	0	0,1	3,196
Agua	400	22,16%	0	0	0,6648	0,2216	0	0	0	0	0,8864	0,002216	0	0
Polvo de cascaras y semillas	5	0,27%	0,1998	0,6831	0,5022	0,0783	0,6534	0,31347	0,00486	0,00918	0,07857	0,00081	0,00243	0,1512
Miel pura	125	6,92%	5,6744	21,0368	0,4152	0,1384	0,2768	3,5984	0,029064	0,02076	0,2768	0,015224	0	5,682704
Azúcar	125	6,92%	6,89232	26,642	0,0692	0	0	0,1384	0,00346	0	0,0692	0,000692	0,022144	6,90616
Agar-agar	8	0,44%	0,0308	0,1144	0,2376	0,2948	0	0,9944	0,00836	0	0,0396	0	0	0,00132
Ácido cítrico	4	0,22%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	1805	100%	27,42302	121,5861	10,9627	32,7703	6,5352	69,08727	0,313644	0,30502	4,12017	0,465942	0,091414	20,882584

	Cantidades	Porcentajes	Fibra	Colesterol	Vitamina A	Vitamina C	Vitamina B1	Vitamina B6	Vitamina E	Vitamina K	Vitamina B2	Vitamina B3
Pulpa de naranja	269	14,9%	0,3576	0	1,639	7,9268	0,05215	0	0,0298	0	0,02384	0,0298
Pulpa de uchuva	134	7,42%	0	0	0	0,8162	0	0	0	0	0	0
Pulpa de granadilla	158	8,75%	0,875	0	1,75	2,625	0	0	0	0	0	0,13125
Pulpa de pera	577	31,96%	0,99076	0	0	1,37428	0	0	0	0	0	0
Agua	400	22,16%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Polvo de cascaras y semillas	5	0,27%	0,06399	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miel pura	125	6,92%	0,01384	0	0	0,0346	0	0,001384	0	0	0,002768	0,008304
Azúcar	125	6,92%	0	0	0	0	0	0	0	0	0,001384	0
Agar-agar	8	0,44%	0,0022	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ácido cítrico	4	0,22%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	1805	100%	2,30339	0	3,389	12,77688	0,05215	0,001384	0,0298	0	0,027992	0,169354

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Al analizar las tablas de datos nutricionales de los ingredientes de las gomitas, se pudo establecer que las pulpas con mayor cantidad de minerales y vitaminas son la pulpa de naranja y la pulpa de granadilla, teniendo gran cantidad de vitamina C, carbohidratos, fibra y hierro, los cuales tiene beneficios como prevención de la anemia, mejora en la salud intestinal y fuente de energía, sin embargo el polvo de cascara y semillas a pesar de ser nulo en vitaminas mostro tener cantidades importantes de calorías, fósforo y fibra , los cuales contribuyen a una mejor digestión de los alimentos y producción de energía, por otro lado la pulpa de la pera y el Agar-agar tienen altas cantidades de potasio. Se puede evidenciar que la fruta con mayor presencia en la gomita es la pera, seguido de la naranja, además se evidencia un aporte importante de vitamina C por parte de la granadilla y la pulpa de pera; sin embargo, estos factores se podrán minimizar al hacer el cálculo por porciones pequeñas de las gomitas, debido a que este análisis se realiza para la cantidad total de la mezcla de la gomita, y no por las porciones que se pueden realzar a partir de dicha mezcla.

Tabla 14: Información nutricional gomitas

Información nutricional	100 g
Energía	121,58 kcal
Proteína	0,3 g
Carbohidratos	27,42 g
Calcio	10,96%
Magnesio	32,77%
Fosforo	6,53%
Potasio	69,08mg
Vitamina A	3,38%
Vitamina C	12,77%
Sodio	4,12 mg
Hierro	0,31%
Vitamina B1	0,05%
Vitamina B6	0,001%
Vitamina B2	0,02%
Vitamina B3	0,169%
Vitamina E	0,03%
Vitamina K	0%
Zinc	0,46%
Grasa	0,02 g
Colesterol	0 mg
Azúcar	20,8 g
Fibra	2,30 g

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

8.14.1. CALCULOS TABLA NUTRICIONAL

Aunque los paquetes de gomitas van a ser de 90g se puede usar la información nutricional de 100g del producto, y a partir de esta información se calcula la información nutricional para 15g del producto dado que esta es la porción diaria recomendada de un paquete de gomitas comercial.

$$15g_{Producto} \left(\frac{121,58 Kcal}{100g_{Producto}} \right) = 18,237Kcal$$

$$15g_{Producto} \left(\frac{0,3 g_{Proteina}}{100g_{Producto}} \right) = 0,045g_{Proteina}$$

$$15g_{Producto} \left(\frac{27,42 g_{Carbohidratos}}{100g_{Producto}} \right) = 4,113g_{Carbohidratos}$$

$$15g_{Producto} \left(\frac{10,96\%_{Calcio}}{100g_{Producto}} \right) = 1,644\%_{Calcio}$$

$$15g_{Producto} \left(\frac{32,77\%_{Magnesio}}{100g_{Producto}} \right) = 4,9155\%_{Magnesio}$$

$$15g_{Producto} \left(\frac{6,53\%_{Fosforo}}{100g_{Producto}} \right) = 0,9795\%_{Fosforo}$$

$$15g_{Producto} \left(\frac{69,08mg_{Potasio}}{100g_{Producto}} \right) = 10,362mg_{Potasio}$$

$$15g_{Producto} \left(\frac{3,38\%_{Vitamina A}}{100g_{Producto}} \right) = 0,507\%_{Vitamina A}$$

$$15g_{Producto} \left(\frac{12,77\%_{Vitamina C}}{100g_{Producto}} \right) = 1,915\%_{Vitamina C}$$

$$15g_{Producto} \left(\frac{4,12 mg_{Sodio}}{100g_{Producto}} \right) = 4,618mg_{Sodio}$$

$$15g_{Producto} \left(\frac{0,31\%_{Hierro}}{100g_{Producto}} \right) = 0,0465\%_{Hierro}$$

$$15g_{Producto} \left(\frac{0,05\%_{Vitamina B1}}{100g_{Producto}} \right) = 0,0075\%_{Vitamina B1}$$

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

$$15g_{Producto} \left(\frac{0,001\%_{Vitamina B6}}{100g_{Producto}} \right) = 0,00015\%_{Vitamina B6}$$

$$15g_{Producto} \left(\frac{0,02\%_{Vitamina B2}}{100g_{Producto}} \right) = 0,003\%_{Vitamina B2}$$

$$15g_{Producto} \left(\frac{0,169\%_{Vitamina B3}}{100g_{Producto}} \right) = 0,0253\%_{Vitamina B3}$$

$$15g_{Producto} \left(\frac{0,03\%_{Vitamina E}}{100g_{Producto}} \right) = 0,0045\%_{Vitamina E}$$

$$15g_{Producto} \left(\frac{0\%_{Vitamina K}}{100g_{Producto}} \right) = 0\%_{Vitamina K}$$

$$15g_{Producto} \left(\frac{0,46\%_{Zinc}}{100g_{Producto}} \right) = 0,069\%_{Zinc}$$

$$15g_{Producto} \left(\frac{0,02g_{Grasa}}{100g_{Producto}} \right) = 0,003g_{Grasa}$$

$$15g_{Producto} \left(\frac{0mg_{coolesterol}}{100g_{Producto}} \right) = 0mg_{coolesterol}$$

$$15g_{Producto} \left(\frac{20,8g_{Azúcar}}{100g_{Producto}} \right) = 3,12g_{Azúcar}$$

$$15g_{Producto} \left(\frac{2,30g_{Fibra}}{100g_{Producto}} \right) = 0,345g_{Fibra}$$

8.14.2. PORCENTAJE DE VALOR DIARIO

A partir de estos datos nutricionales se realiza las respectivas aproximaciones teniendo en cuenta la Resolución 333 de 2011 y se calcula los respectivos porcentajes de valor diario, para con esto poder construir la respectiva tabla nutricional del producto.

$$\frac{0g_{Proteina}}{50g_{Proteina}} \times 100 = 0\%$$

$$\frac{4g_{Carbohidratos}}{300g_{Carbohidratos}} \times 100 = 1,33\%$$

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

$$\frac{10mg_{Potasio}}{3500mg_{Potasio}} \times 100 = 0,285\%$$

$$\frac{5mg_{Sodio}}{2400g_{Sodio}} \times 100 = 0,208\%$$

$$\frac{0g_{Grasa}}{65g_{Grasa}} \times 100 = 0\%$$

$$\frac{0g_{Fibra}}{25g_{Fibra}} \times 100 = 0\%$$

$$(0g_{Grasa})(9Kcal/g_{Grasa}) = 0Kcal$$

A partir de la información calculada con los hechos nutricionales y los porcentajes de valor diario se continua con la construcción de la tabla nutricional de las gomitas elaboradas teniendo en cuenta que para esto se utiliza el formato más convencional que corresponde al vertical estándar.

Información Nutricional	
Tamaño por porción 15 g	
Porciones por envase 6	
Cantidad por porción	
Calorías 18	Calorías de grasa 0
Valor Diario*	
Grasa Total 0 g	0%
Colesterol 0 mg	0%
Sodio 5 mg	0,2%
Carbohidrato Total 4 g	1,3%
Fibra dietara 0 g	0%
Azúcares 3 g	3%
Proteína 0 g	0%
Potasio 10 mg	0,2%
Vitamina C 2%	Fosforo 1%
Calcio 2%	Magnesio 5%
No es una fuente significativa de calorías de Colesterol, Vitamina A, Vitamina B1, Vitamina B2, Vitamina B3, Vitamina B6, Vitamina E, Vitamina K, Hierro y Zinc.	
*Los porcentajes de Valores Diarios están basados en una dieta de 2000 calorías. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades calóricas.	
Libre de Colesterol y Grasa, Bajo en Sodio.	

Ilustración 18: Tabla nutricional de las gomitas

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

A partir de la tabla nutricional que se construyó se puede realizar unas primeras determinaciones generales acerca de las gomitas como es el hecho de que es libre de colesterol y grasa, además de ser baja en sodio por lo cual se puede un caramelo bastante saludable, sin embargo, se observa que tiene un bajo contenido de minerales, vitaminas y fibra, sin embargo esto podrá justificarse o cambiarse dependiendo de los respectivos análisis bioquímicos que se le realicen.

8.15. PRUEBAS CON CONSUMIDORES

Para realizar la prueba con consumidores se estimó realizar la prueba con una muestra de 60 personas los cuales serían estudiantes de la Universidad ECCI con un rango de edad de 18 a 25 años, esto con el fin de poder tener una amplia respuesta de apreciación de los consumidores potenciales de dicho producto como son las gomitas, para tal motivo se realizó una prueba organoléptica que consistía en una única pregunta con 5 opciones de respuesta sencillas, la prueba se realizó a través de Google Forms en donde se les daba una pequeña explicación del producto que iban a degustar y posteriormente se les daba una muestra de este para que pudieran responder la pregunta.



ANALISIS SENSORIAL (PRUEBA CON CONSUMIDORES) DEL CAMELO

A continuación se le va a entregar un producto que es un caramelo similar a una goma masticable elaborado a partir de frutas, por favor pruebe el producto y responda la siguiente pregunta.

 carlosa.gomezj@ecci.edu.co (no compartidos)
[Cambiar de cuenta](#)


Marque a continuación la frase que mejor describa su opinión sobre el producto que acaba de probar.

- Me gusta mucho.
- Me gusta ligeramente.
- Ni me gusta ni me disgusta.
- Me disgusta ligeramente.
- Me disgusta mucho.

Ilustración 19: Prueba organoléptica realizada

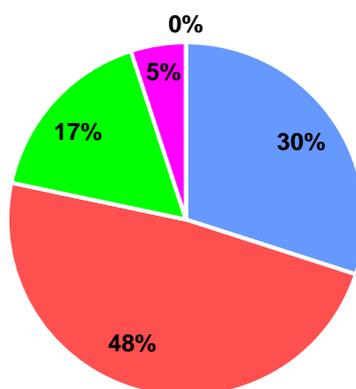
	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Según la prueba organoléptica que se realizó a los 60 estudiantes de la Universidad ECCI se puede llegar concluir que la gomita es agradable al público y de su gusto, ya que el 30% de las personas a las que se les practico la prueba respondieron que les gustaba mucho y además otro 48% que les gusta ligeramente, con lo que se puede decir que el 78% de las personas encuestadas son potenciales consumidores de la gomita, sumado a esto está el 17% que tiene una posición neutral respondiendo que ni les gusta ni les disgusta lo cual da a entender que son un público que puede que la consuma con unas pequeñas variaciones con respecto a factores como es la textura; por otro lado tan solo el 5% de las personas a las cuales se les practico la prueba respondieron que les disgustaba ligeramente y un 0% de personas indicaron que les disgustaba lo que quiere decir que la gomita obtuvo un porcentaje muy bajo de rechazo por parte del público y que más de la mitad de las personas a las que se les practicó la prueba les agrado el producto.

Tabla 15: Tabulación respuestas prueba organoléptica realizada

OPCIONES	RESPUESTAS	PORCENTAJE
Me gusta mucho	18	30%
Me gusta ligeramente	29	48%
Ni me gusta ni me disgusta	10	16%
Me disgusta ligeramente	3	5%
Me disgusta mucho	0	0%
TOTAL	60	100

PORCENTAJES RESPUESTAS PRUEBA ORGANOLEPTICA



- Me gusta mucho
- Me gusta ligeramente
- Ni me gusta ni me disgusta
- Me disgusta ligeramente
- Me disgusta mucho

Ilustración 20: Grafica porcentajes respuestas prueba organoléptica

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

8.16. ANALISIS DE DENSIDAD

Para este proceso se añade unas gotas de agua destilada en la muestra para facilitar su recolección, en este proceso se hace uso de dos herramientas que son el picnómetro y la balanza analítica, en donde lo primero que se realiza es pesar el picnómetro vacío en la balanza y a continuación se realiza el pesaje del picnómetro vacío, se llena este con agua destilada y se tapa, posteriormente se limpian los residuos y se lleva a pesaje en la balanza analítica. Posteriormente a esto se realiza el pesaje del picnómetro con la muestra de la gomita, realizando el mismo proceso que se realizó con el agua destilada.



Ilustración 21: Pesajes del picnómetro

A partir de los pesajes obtenemos los siguientes resultados:

Tabla 16: Datos obtenidos en pesajes del picnómetro

CARACTERISTICA	VALOR
Peso del picnómetro vacío	13,237g
Peso del picnómetro con agua destilada	23,186g
Peso del picnómetro con muestra de la gomita	23,456g

A partir de los pesos del picnómetro vacío y del picnómetro con agua destilada, se puede realizar el cálculo necesario para conocer la densidad del agua.

$$\rho_{agua} = \frac{G_{picnometro\ con\ agua} - G_{picnometro\ vacio}}{10mL}$$

$$\rho_{agua} = \frac{23,186g - 13,237g}{10mL}$$

$$\rho_{agua} = 0,9949\ g/mL$$

Se obtiene que la densidad del agua es de 0,9949 g/mL. Después de obtener la densidad del agua y con los pesos del picnómetro vacío y del picnómetro con la

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

muestra se puede realizar el cálculo necesario para conocer la densidad de la muestra de la gomita.

$$\rho_{muestra\ gomita} = \frac{g_{picnometro\ con\ muestra} - g_{picnometro\ vacio}}{10mL}$$

$$\rho_{muestra\ gomita} = \frac{23,456g - 13,237g}{10mL}$$

$$\rho_{muestra\ gomita} = 1,0219\ g/mL$$

Se obtiene que la densidad de la muestra de la gomita es de 1,0219 g/mL. Después de conocer la densidad de la muestra de gomita y la densidad del agua, se puede hacer el cálculo, para conocer la densidad de la gomita.

$$\rho_{gomita} = \frac{\rho_{muestra\ gomita}}{\rho_{agua}}$$

$$\rho_{gomita} = \frac{1,0219\ g/mL}{0,9949\ g/mL}$$

$$\rho_{gomita} = 1,0271\ g/mL$$

Se obtiene que la densidad de la gomita es de 1,0271 g/mL.

8.17. ANALISIS DE ACIDEZ TOTAL TITULABLE

Este procedimiento consistió en la titulación de la muestras de la gomita con NaOH al 0,1N, para tal procedimiento se tuvo que preparar la muestra para la titulación por tal razón en un Erlenmeyer se agregó 5mL de la mezcla de la gomita y 10mL de agua destilada, posteriormente se mezcla esta nueva muestra y se le agregan 3 gotas de fenolftaleína; después de preparar la muestra en su respectivo Erlenmeyer se inició la titulación con el Hidróxido de Sodio, en donde se decide realizar el proceso por triplicado con el fin de obtener un resultados más preciso.

A partir de los tres procesos de titulación se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 17: Datos obtenidos en las titulaciones

CARACTERISTICA	VALOR
mL gastado en muestra #1	2 mL
mL gastado en muestra #2	1,7 mL
mL gastado en muestra #3	1,6 mL

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	



Ilustración 22: Resultados proceso de titulación

Con estos datos se calcula su respectivo promedio y sus respectivas medidas de desviación. Posteriormente el valor obtenido del promedio se deberá pasar a litros para los cálculos posteriores.

PROMEDIO

$$\bar{x}_{mL\ gastado} = \frac{2 + 1,7 + 1,6}{3} = 1,76$$

VARIANZA MUESTRAL

$$\sigma^2_{mL\ gastado} = \frac{(2 - 1,76)^2 + (1,7 - 1,76)^2 + (1,6 - 1,76)^2}{3 - 1} = 0,043$$

DESVIACIÓN ESTANDAR

$$\sigma_{mL\ gastado} = \sqrt{\frac{(2 - 1,76)^2 + (1,7 - 1,76)^2 + (1,6 - 1,76)^2}{3 - 1}} = 0,208$$

COEFICIENTE DE VARIACIÓN

$$CV_{mL\ gastado} = \frac{0,043}{1,76} = 2,44 \times 10^{-2}$$

VOLUMEN EN LITROS PROMEDIO GASTADO

$$1,76mL \left(\frac{1L}{1000mL} \right) = 0,00176L$$

A partir de los resultados obtenidos de la cantidad de Hidróxido de Sodio gastada promedio en litros y la densidad de la gomita se puede calcular cual es el porcentaje de acidez titulable de la gomita.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

$$\%acidez\ total\ titulable_{gomita} = \frac{N_{NaOH} \times V_{Litros(NaOH)} \times eq/g}{M \times \rho} \times 100$$

$$\%acidez\ total\ titulable_{gomita} = \frac{(0,1N)(0,00176L)(64\ eq/g)}{(5\ mL)(1,0271\ g/mL)} \times 100$$

$$\%acidez\ total\ titulable_{gomita} = 0,219\%$$

Al analizar el resultado obtenido se hace una comparación con los porcentajes de acidez titulable que tendría las distintas pulpas de las frutas utilizadas, esto a partir de la resolución 3929 de 2013 en donde se observa que para la granadilla y la naranja se tendría un porcentaje del 0,5% y para la uchuva es un 1,4% lo cual se aleja bastante en comparación del valor obtenido con la gomita, sin embargo para la pera el porcentaje es del 0,2% (RESOLUCIÓN 3929 DE 2013, 2013) lo cual si se acerca bastante al valor obtenido lo cual se justifica debido a que la pera es uno de los ingredientes que tiene un mayor porcentaje en la formulación de la gomita, de hecho está en mayor cantidad que las demás frutas, por lo cual la gomita obtuvo un valor muy cercano a dicha pulpa.

8.18. ANALISIS DE FIBRA CRUDA

Para el análisis de la fibra cruda se utilizó la metodología de la prueba de la FAO la cual permite determinar el contenido de fibra en la muestra, después de ser digerida con soluciones de ácido sulfúrico e hidróxido de sodio y calcinado el residuo. Para tal objetivo se tomó una muestra de 2g de la mezcla de las gomitas, en donde un factor importante es que dicha muestra estuviera lo más seca posible por tal motivo esta muestra se lleva al horno durante 5 minutos con el fin de que esta pierda la mayor cantidad de agua posible, a continuación, se realizan los respectivos dos procesos de ebullición con condensador, los filtrados y los respectivos pesajes con el fin de determinar el porcentaje de fibra cruda.



Ilustración 23: Montajes prueba de análisis de fibra cruda

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

A partir de la prueba realizada en el laboratorio se pudo determinar que los principales parámetros para tener en cuenta para que se obtenga un resultado óptimo son la temperatura de ebullición de los reactivos pues de esto dependerá que se dé la correcta digestión de las muestras que contienen fibra, además de esto también es importante que se corrija la humedad de la muestra pues la gomita tenía un alto contenido en agua que podía afectar el proceso y por tanto el resultado obtenido.



Ilustración 24: Desarrollo prueba de análisis de fibra cruda

Después de finalizar la prueba se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 18: Datos obtenidos en prueba de análisis de fibra cruda

CARACTERISTICA	VALOR
Peso de la muestra	2g
Peso del crisol	97,514g
Peso del papel filtro	1,0662g
Peso del crisol con el residuo seco	98,672g
Peso del crisol con la ceniza	97,535g

A partir de esto datos se puede proseguir a realizar el cálculo del porcentaje de fibra cruda que contiene la gomita, en donde se obtiene que:

$$\%Fibra Cruda = \frac{Residuo seco - Ceniza}{Peso de la muestra} \times 100$$

$$\%Fibra Cruda = \frac{(98,672g - 97,514g) - (97,535g - 97,514g)}{2g} \times 100$$

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

$$\%Fibra Cruda = \frac{(1,158g) - (0,021)}{2g} \times 100$$

$$\%Fibra Cruda = 56,85\%$$

Al visualizar el resultado se observa que el porcentaje de fibra cruda en la gomita es de 56,85%, lo cual es un valor bastante alto para la gomita en general dicho valor se puede deber a fallas experimentales especialmente por el uso de la balanza analítica, además de que las muestras tomadas para analizar contenían gran cantidad del polvo de cascaras y semillas; sin embargo la gomita si puede tener un porcentaje aceptable de fibra por lo tanto se determina que esta tiene características nutricionales debido a dicho aporte de fibra que esta contiene, en donde esta gomita puede ayudar en los procesos de digestión colaborando a evitar problemas digestivos como el estreñimiento, además de aportar a la dieta diaria pues generara una sensación de saciedad, además aportara de manera positiva a dos órganos importantes como son el intestino delgado y el intestino grueso debido a que ayuda a la producción de mucosa intestinal.

8.19. EVALUACIÓN PRELIMINAR DE VIDA UTIL DE LA GOMITA

Para el estudio de la duración de tiempo de la gomita se realizó una prueba cualitativa la cual consistió en recolectar una parte considerable de la muestra en una botella plástica y cerrarla muy bien para posteriormente ubicarla en una zona no húmeda y no oscura, con el fin de determinar en cuanto tiempo dicha muestra empezaría a sufrir cambios en sus aspectos sensoriales tales como textura, olor y color; después del paso de una semana y 3 días se logró observar que se genera el crecimiento de microorganismos dado que se observa como la botella en donde se encontraba la muestra se infla lo cual demuestra la presencia de oxígeno dentro de esta y por lo tanto de microorganismos.



Ilustración 25: Resultados prueba cualitativa sobre la duración de tiempo de la gomita

	GUÍA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Después de observar este crecimiento de microorganismos se prosigue a realizar una evaluación sensorial donde se observa como la muestra ha cambiado su color volviéndose de una tonalidad mucho más oscura, además de un cambio bastante notorio que es en cuanto a su olor pues presenta un aroma bastante fuerte por el proceso de deterioro, además de observarse que su textura también es mucho más viscosa y menos compacta; después de realizar una investigación bibliográfica se encuentra que los principales microorganismos que pudieron crecer en esta prueba fueron mesófilos aerobios y mohos y levaduras, debido a que la muestra contiene fruta en una gran proporción al igual que una gran cantidad de azúcares. Para finalizar se pudo determinar que en general la vida útil de la gomita es en promedio de una semana y media bajo a temperatura ambiente de la ciudad Bogotá, almacenada en un empaque plástico y en un espacio abierto con bajos niveles de humedad, por lo tanto se determina que el alimento no cumple con los requerimientos microbiológicos básicos para ser inocuo, y se deben hacer mejoras dentro de su proceso de producción para corregir dicho factor.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

9. CONCLUSIONES

Se puede concluir que es posible utilizar las partes no comestibles de las frutas como sus cascara y semillas para la fabricación de gomitas, sin embargo al momento de realizar la formulación, se pudo establecer que el porcentaje del jugo de las frutas debe ser mayor al porcentaje de cascara y semillas, debido a que al utilizarlo en grandes cantidades proporciona un sabor amargo, lo cual es poco agradable y desvía el objetivo de ser una gomita, por esto las cascara y semillas deben ser utilizadas en pequeñas cantidades, para así poder obtener un sabor dulce similar al de una gomita tradicional. Además, Se encontró que las frutas con más demanda y que además cuentan con todas las características tecnológicas que permitieron elaborar las gomitas fueron la pera, naranja, uchuva y granadilla, a partir de las cuales se pudo establecer para la formulación de las gomitas, así mismo se detectó que el uso de gelificante de origen vegetal hizo que la textura de la gomita fuera un poco más blanda a la de las gomitas clásicas. En cuanto al gelificante también se encontró que la goma arábica no es una opción factible para este tipo de producto, debido a que al momento de agregarla a la mezcla absorbe agua de la mezcla y no permite su gelificación, al momento de evaluar las características nutricionales de la gomita final se encontró que la gomita no cuenta con alto porcentaje nutricional, debido a sus bajos o nulos contenidos de vitaminas ni otros nutrientes como calcio, potasio, magnesio y zinc, sin embargo en el porcentaje de fibra se obtuvo un 56,85% siendo un porcentaje alto, lo cual ayuda a mantener un peso saludable, una buena digestión entre otro, además al utilizar un endulzante natural, permite que la gomita sea menos dañina en comparación con una gomita tradicional, lo que permite su consumo sin la preocupación de ingerir grandes cantidades de azúcares como suele suceder con las gomitas tradicionales. Se realizaron unas pruebas sensoriales de tipo organoléptico que permitiera conocer la percepción del consumidor hacia la gomita, se encontró que la gomita fue de agrado para el 78% de personas a las cuales se les realizó la prueba los cuales son potenciales consumidores, dejando solo un pequeño porcentaje de personas que no consumirían la gomita.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

10.RECOMENDACIONES

La principal recomendación que se realiza en el proyecto realizado está enfocado hacia la ampliación de la vida útil de la gomita debido a que como se observó en la evaluación microbiológica la vida útil de esta era bastante baja con una duración de aproximadamente de una semana y media, para alargar dicha duración se propone realizar dos procesos térmicos que servirán para prevenir y reducir el número de microorganismos que se puedan producir en esta, de tal forma se recomienda realizar un proceso de escaldado y posteriormente un proceso de pasteurización, el proceso de escaldado se realizara únicamente a las frutas antes de someterse al proceso de preparación de las pulpas con el fin de reducir el número de organismos y permitir un almacenamiento más prolongado antes de someter dichas frutas a los demás procesos, posteriormente de fabricar toda la mezcla se deberá someter a un proceso de pasteurización el cual implica la destrucción por el calor de todos los organismos en estado vegetativo, que podrían provocar enfermedades, o la destrucción o reducción del número de organismos productores de alteraciones en la gomita, a partir de estos dos procesos se lograría el objetivo de aumentar la vida útil de la gomita, sin embargo estos procesos térmicos afectarían las propiedades nutricionales de la gomita principalmente en cuanto a las vitaminas debido a que estas son muy volátiles y se perderán bastante en dichos procesos, los minerales también podrán verse afectados en dichos procesos.

Otro recomendación que se realiza es en cuanto a la formulación y desarrollo de la gomita pues aunque en la evaluación sensorial los consumidores aceptaron la gomita hicieron varias recomendaciones especialmente en cuanto a su textura, dado esto se recomienda hacer una reestructuración en cuanto a la formulación principalmente enfocado hacia la cantidad de gelificante de Agar-agar añadido, debido a que en pruebas posteriores se demostró que este gelificante puede generar una textura más sólida a la gomita lo cual mejorara su aspectos sensoriales, otro aspecto que se puede realizar es realizar la mezcla de frutas de una manera más proporcional de cada fruta con el fin de que se pueda sentir más la presencia de las otras frutas sin que se opaquen los sabores; por último el proyecto tenía como fin generar una gomita que pudiera ser consumido por cualquier tipo de persona sin importar la dieta que tuvieran sin embargo al decidir usar miel en la formulación se pierde la posibilidad por ser consumida por un público vegano, sin embargo en las pruebas realizadas se observó que se puede cambiar la cantidad de miel utilizada por azúcar y esta no afectara ni el sabor, ni la textura ni el olor de la gomita, por lo cual al realizar este cambia se consigue el objetivo propuesto.

Por último se recomienda realizar la evaluación de fibra nuevamente de manera más detallada mediante dos posibles formas la primera es si se posee los recursos se debería solicitar el análisis a un laboratorio especializado teniendo como base una norma oficial; la segunda forma es utilizando equipo más preciso

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

pues el resultado obtenido es un resultado bastante hipotético y un poco alejado de la realidad con respecto a la gomita, las principales recomendaciones para hacer esta prueba es realizar muy bien los pesajes de los residuos y del equipo de laboratorio utilizado, además de si se tiene la posibilidad realizar otras pruebas como la cromatográfica o espectrofotométrica para comparar los resultados y tener un porcentaje de fibra cruda mucho más exacto. También se recomienda evaluar otras propiedades nutricionales de la gomita pues como se observó los datos calculados para la realización de la tabla nutricional pueden variar bastante con respecto a las evaluaciones nutricionales que se realicen, es así como se aconseja realizar evaluaciones de minerales y vitaminas que serían las principales propiedades de interés que podría poseer la gomita.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

BIBLIOGRAFIA

- Aguilar, Nerthink., Serrano, Rosmary., & Millán, Carlos. (2021). *PLAN DEPARTAMENTAL DE EXTENSIÓN AGROPECUARIA 2020-2023*.
- Altendorf, Sabine. (2018). *PERSPECTIVAS MUNDIALES DE LAS PRINCIPALES FRUTAS TROPICALES*.
- Álvarez, J. (2021, February 23). *Comercio internacional de frutas y hortalizas. Nuevas oportunidades*. IICA. <https://blog.iica.int/blog/comercio-internacional-frutas-hortalizas-nuevas-opportunidades>
- Amagua, Alex., & Casco, Marjorie. (2015). *Desarrollo de una formulación para gomitas con miel de abeja y propóleo*. Universidad Zamorano.
- Aranda, Irma., Tamayo, Óscar., Barbosa, Enrique., Segura, Maira., Moguel, Yolanda., & Betancur, David. (2015). Desarrollo de una golosina tipo “gomita” reducida en calorías mediante la sustitución de azúcares con Stevia rebaudiana B. *Nutrición Hospitalaria*, 31(1), 334–340. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.1.8013>
- Arroyo, P., Leire, U., Bergera, M., Rodríguez, P., Teresa, A., Gaspar, V., Moreno, E. R., Manuel, J., Torres, Á., & Moreiras, G. V. (2018). *INFORME DE ESTADO DE SITUACIÓN SOBRE “FRUTAS Y HORTALIZAS: NUTRICIÓN Y SALUD EN LA ESPAÑA DEL S.XXI.”*
- Aznar, A. (2022, March 25). *Estudiantes de bachillerato aprenden a hacer caviar de naranja, a elaborar vino y a regenerar purines en las Rutas Biotecnológicas*. UPCT. ETSIA. <https://agronomos.upct.es/news/estudiantes-de-bachillerato-aprenden-a-hacer-caviar-de-naranja-a-elaborar-vino-y-a-regenerar-purines-en-las-rutas-biotecnologicas>
- Cappa, C., Lavelli, V., & Mariotti, M. (2015). Fruit candies enriched with grape skin powders: Physicochemical properties. *LWT*, 62(1), 569–575. <https://doi.org/10.1016/J.LWT.2014.07.039>
- Carbajal, Ángeles. (2017). *Manual de Nutrición y Dietética*.
- Casado, Ángela. (2007). *Análisis de biomarcadores del estrés oxidativo del deportista*.
- CEDRSSA. (2020). *Análisis de la producción y consumo de hortalizas*.
- Coronado, Marta., Vega, Salvador., Gutiérrez, Rey., Vásquez, Marcela., & Radilla, Claudia. (2015). Antioxidantes: perspectiva actual para la salud humana. In *Rev Chil Nutr* (Vol. 42).
- DANE. (2014). *Censo Nacional Agropecuario 2014*. <https://www.dane.gov.co/files/CensoAgropecuario/entrega-definitiva/Boletin-10-produccion/10-presentacion.pdf>
- Delgao, Martha., Samir, Cristian., & Ramírez, Juan. (2015). *LA ECONOMÍA DEL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA: DIAGNÓSTICO Y PERSPECTIVAS DE MEDIANO PLAZO*.
- el TIEMPO. (2005, May 28). *CUNDINAMARCA ES EL MÁS FRUTÍCOLA*. EL TIEMPO. <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-1677005>

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

- Escudero, E., & González, P. (2006). La fibra dietética. *Nutrición Hospitalaria*, 21, 61–72.
https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112006000500007&lng=es&nrm=iso&tlng=
- FAO. (2008). *Anexo 1: Nutrientes en los alimentos*.
- FAO. (2020). Frutas y verduras – Esenciales en tu dieta. In *Frutas y verduras – esenciales en tu dieta*. FAO. <https://doi.org/10.4060/cb2395es>
- Ferreira, S. (2007). PECTINAS: AISLAMIENTO, CARACTERIZACIÓN Y PRODUCCIÓN A PARTIR DE FRUTAS TROPICALES Y DE LOS RESIDUOS DE SU PROCESAMIENTO INDUSTRIAL. In *Colección Monografías (UNAL)* (pp. 1–186).
- Flores, N. (2015). *Entrenamiento de un Panel de Evaluación Sensorial, para el Departamento de Nutrición de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile*. Universidad de Chile.
- Franco, Germán., & Noreña, Carlos. (2012). *LA FRUTICULTURA ANDINA EN CALDAS*.
- García, Daniel., & Lopera, Andrés. (2015). *Plan de negocios para la producción y comercialización de fruta trozada empacada al vacío y congelada*. Corporación Universitaria Lasallista.
- González, Verónica., Rodeiro, Carlos., Sanmartín, Carmen., & Vila, Sergio. (2014). *INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS SENSORIAL. Estudio hedónico del pan en el IES Mugaros*.
- Grossi, G. V., Haydée, E., Domínguez, O., & de Michelis, A. (2015). *DETERMINACIÓN DE FIBRA DIETÉTICA TOTAL, SOLUBLE E INSOLUBLE EN HONGOS COMESTIBLES DE CULTIVO Pleurotus ostreatus*.
- Guacaneme, Edward., & Gonzalez, Carlos. (2009). *AUTOMATIZACIÓN DE MÁQUINA PARA LA FABRICACIÓN DE GOMAS DE DULCE*. Universidad de San Buenaventura.
- Hernández, Carolina., & Pinzón, Nuria. (2017). *DESARROLLO DE UN MODELO DE INNOVACIÓN PARA LA LÍNEA DE GOMAS DE GELATINA NUTRACÉUTICAS*.
- Hernández, D. (2022, February 19). *¿Qué es el Agar-agar? Conoce algunos beneficios de esta curiosa alga y sus principales usos*. <https://www.gastrolabweb.com/tendencias/2022/2/19/que-es-el-agar-agar-conoce-algunos-beneficios-de-esta-curiosa-alga-sus-principales-usos-20912.html>
- Hernández, M. L., Ussery, S. G., Velasco, C. O., Pereira, D. S., & Moreno, O. P. (2016). Diseño y caracterización de gomitas miel-menta y miel-eucalipto. *ACTA Apícola Brasilica*, 4(1), 13–18.
<https://doi.org/10.18378/aab.v4i1.4771>
- Hernández, R. (2009). *Importancia socioeconómica del sector frutícola en Colombia* [Universidad de La Salle].
https://ciencia.lasalle.edu.co/administracion_agronegocios

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

- Huet, Cristina. (2017). *Métodos Analíticos para la Determinación de Antioxidantes en Muestras*. UNIVERSIDAD COMPLUTENSE.
- ICA. (2015, October 16). *Más de 30 toneladas de bananito exporta el Tolima a Europa*. ICA. <https://www.ica.gov.co/noticias/agricola/2015/mas-de-30-toneladas-de-bananito-exporta-el-tolima>
- ICA. (2022, March 9). *El ICA actualizó normatividad para la exportación de vegetales frescos*. ICA. <https://www.ica.gov.co/noticias/ica-actualizo-normatividad-exportacion-vegetales>
- ICBF. (2015). *TABLA DE COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS COLOMBIANOS 2015*.
- Jamanca, Nicodemo., & Alfaro, Sarela. (2017). *Antioxidantes en los alimentos* (Hernán. Verde, Ed.; UNAB).
- Lasprilla, D. M. (2011). *ESTADO ACTUAL DE FRUTICULTURA COLOMBIANA Y PERSPECTIVAS PARA SU DESARROLLO*. In *Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal-SP: Vol. Especial* (Issue 17).
- Lopez, K. (2011). *El mercado de productos orgánicos: oportunidades de diversificación y diferenciación para la oferta exportable costarricense*.
- Lozano, Juan. (2021, June 18). *Los cinco productos santandereanos con más exportaciones*. RTVC. <https://www.radionacional.co/actualidad/campo-colombiano/campo-cinco-productos-santandereanos-con-mas-exportaciones>
- Maldonado, Silvina., & Singh, Judith. (2008). Efecto de gelificantes en la formulación de dulce de yacón. *Ciênc. Tecnol. Aliment*, 28(2), 429–434.
- Martínez, León., & Gómez, Miguel. (2009). *Evolución de la producción y comercio mundial de Frutas en el Mundo*.
- Martínez, Lisbet., Hernández, Iván., Méndez, Daniel., & Méndez, Pablo. (2011). *Evaluación de la capacidad antioxidante de alimentos preparados y bebidas típicas del estado de Tlaxcala*.
- Medina, A. (2016). *El mundo vegano: Un nuevo estilo de vida, una nueva ética*. UNIVERSIDAD EAFIT.
- Mejía, Laura., & Morales, Fredy. (2016). *ESTRUCTURA DE LA CADENA FRUTÍCOLA EN CUNDINAMARCA, BOGOTÁ*. UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS.
- Méndez, L. (2020). *Manual de prácticas de Análisis de Alimentos*.
- Ministerio de Agricultura. (2020, August 26). *Desde hace 10 años, productores de Caldas le apuestan a la exportación de aguacate Hass y cítricos*. AGRONET. <https://www.agronet.gov.co/Noticias/Paginas/Desde-hace-10-a%C3%B1os,-productores-de-Caldas-le-apuestan-a-la-exportaci%C3%B3n-de-aguacate-Hass-y-c%C3%ADtricos.aspx>
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2020). *Subsector Productivo de la Mora*.
- RESOLUCIÓN 2942 DE 2022, Pub. L. No. 2942, 1 (2022). <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/MinSalud-expide-Resolucion-2492-2022-sobre-etiquetado-nutricional-y-frontal.aspx>
- RESOLUCIÓN 333 DE 2011, Pub. L. No. 333, 1 (2011).

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

- RESOLUCIÓN 3929 DE 2013, Pub. L. No. 3929, 1 (2013).
https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%203929%20de%202013.pdf
- Morella, Celi. (2019). *EVALUACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE UN SNACK DESHIDRATADO A BASE DE AGAR-AGAR (Gelidium cartilagineum), PULPA DE ARÁNDANO (Vaccinium myrtillus) Y EXTRACTO DE YACÓN (Smallanthus sonchifolius) EN LA REGIÓN PIURA.*
- Navarro-González, I., Periago, M. J., & García-Alonso, F. J. (2017). Estimación de la capacidad antioxidante de los alimentos ingeridos por la población española. *Revista Chilena de Nutrición*, 44(2), 183–188.
<https://doi.org/10.4067/S0717-75182017000200010>
- Orregos, Carlos., Salgado, Natalia., & Diaz, Mayra. (2020). *PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD FRUTICOLA ANDINA.* www.fontagro.org
- Ortiz, X., Acevedo, X., & Martínez, H. (2002). *CARACTERISTICAS Y ESTRUCTURA DE LOS FRUTALES DE EXPORTACION EN COLOMBIA.* <http://www.agrocadenas.gov.co>
- Orús, Abigail. (2022a, February 18). *Los mayores países productores de fruta fresca a nivel mundial en 2020.* Statista.
<https://es.statista.com/estadisticas/636007/principales-productores-de-fruta-fresca-a-nivel-mundial-en/>
- Orús, Abigail. (2022b, April 11). *Volumen de producción global de fruta fresca 2000-2020.* Statista.
<https://es.statista.com/estadisticas/635091/produccion-de-fruta-fresca-a-nivel-mundial-de-1990-a/>
- Parra, Veronica. (2004). *Estudio comparativo en el uso de colorantes naturales y sintéticos en alimentos, desde el punto de vista funcional y toxicológico.* Universidad Austral de Chile.
- Pasquel, A. (2010). *Gomas: Una Aproximación a la Industria de Alimentos.* <http://bibliotecavirtual.corpmontana.com/bitstream/123456789/3786/5/M000438.pdf>
- Pasquel, Byron. (2013). *DESARROLLO DE UNA GOMITA MASTICABLE DE MORA (RUBUS GLAUCUS) FORTIFICADA CON CARBONATO DE CALCIO.* UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO.
- Peñalosa, A. (2021). *Residuos de frutas exóticas se convertirían en protectores solares.*
<http://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/residuos-de-frutas-exoticas-se-converterian-en-protectores-solares>
- Ramírez, Juan. (2012). *Análisis sensorial: pruebas orientadas al consumidor* [Universidad del Valle]. <http://revistareciteia.es.tl/>
- Rincón, Angie., & Soto, Cesar. (2016). *CENTRO DE ACOPIO AGRÍCOLA ANTIOQUEÑO.* UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS.
- Riofrio, Armando. (2015). *ELABORACIÓN DE GOMITAS EN BASE A PULPA DE REMOLACHA (Beta vulgaris L.).* UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

- Rios, Magda. (2018, October 6). *Aumenta la producción de aguacate hass en Caldas.* CARACOL RADIO. https://caracol.com.co/emisora/2018/10/06/manizales/1538846340_612620.html
- Rivera, S. (2013). *IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE CALCIO Y HIERRO, COMO SUPLEMENTOS NUTRICIONALES, EN TORTILLAS ELABORADAS A BASE DE HARINA DE MAÍZ FABRICADA INDUSTRIALMENTE, EN TORTILLERÍAS DE LA ZONA 15 DE LA CIUDAD DE GUATEMALA.* UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.
- Riveros, Carlos. (2019). *DESARROLLO DE GOMITAS CON EL EDULCORANTE STEVIA PARA LA USS.* Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD.
- Robles, P., Moreno, A., & Giovanni, I. (2020). *TECNOLOGÍA DE ELABORACIÓN DE GOMITAS DE GRENETINA ADICIONADAS CON VITAMINA C.*
- Segura, F., Echeverri, R., Patiño, A., & Mejía, A. (2007). DESCRIPCIÓN Y DISCUSIÓN ACERCA DE LOS MÉTODOS DE ANÁLISIS DE FIBRA Y DEL VALOR NUTRICIONAL DE FORRAJES Y ALIMENTOS PARA ANIMALES. *VITAE, REVISTA DE LA FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA*, 14, 72–81.
- Severiano, Patricia. (2019). ¿Qué es y cómo se utiliza la evaluación sensorial? *Inter Disciplina*, 7(19), 47–68. <https://doi.org/10.22201/CEIICH.24485705E.2019.19.70287>
- Sotelo, Angela., Arogote, Rosa., Conejo, Lucía., Escalona, Silvia., Ramos, Maritza., Nava, Alma., Palomino, Dariana., & Carreón, Ofelia. (2008). *Medición de fibra dietética y almidón resistente: reto para alumnos del Laboratorio de Desarrollo Experimental de Alimentos (LabDEA).*
- Vargas, A., Gutiérrez, Juan., Ramírez, Juan., & Onofre, Jair. (2018, July 11). *Pruebas Sensoriales.* UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO.
- Zapata, S., María Piedrahita, A., & Rojano, B. (2014). *Capacidad atrapadora de radicales oxígenos (ORAC) y fenoles totales de frutas y hortalizas de Colombia.*