



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

CENTRO UNIVERSITARIO UAEM AMECAMECA

LICENCIATURA EN NUTRICIÓN

DESARROLLO EMPRENDEDOR DE UNA GALLETA DE JAMAICA

PARA PÚBLICO EN GENERAL

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN NUTRICIÓN

P R E S E N T A:

PLN. HILARIO DE JESÚS ITZEL ALEJANDRA

PLN. MEDINA LEÓN MITZI ABRIL

Asesora: DR. EN C. A. OFELIA MÁRQUEZ MOLINA

Co-Asesor: MTRO. ISRAEL REYES REZA

AMECAMECA DE JUÁREZ, EDO. DE MÉXICO; MARZO 2024

Contenido

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO	2
1.1. Cereales	2
1.2. Flor de jamaica	4
1.3. Flavonoides y antocianinas	6
1.4. Calcio	7
1.5. Hierro	8
1.6. Fibra soluble	8
1.7. Galletas	9
1.7.1. Tipos de galletas	10
1.7.2. Ingredientes críticos de la galleta	12
1.8. Desarrollo de nuevos producto o innovación alimentaria	15
1.9. Planes de negocios (CANVAS) o Emprendimiento	16
CAPÍTULO II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	21
CAPÍTULO III. JUSTIFICACIÓN	23
CAPÍTULO IV. OBJETIVOS	24
4.1. Objetivo generar	24
4.2. Objetivos específicos	24
CAPÍTULO V. METODOLOGÍA	25
5.1. Tipo de estudio	25
5.2. Universo de trabajo	25
5.3. Límite de tiempo y espacio.	25
5.4. Unidades de estudios.	25
5.5. Criterios de inclusión.	25
5.6. Criterios de exclusión.	25
5.7 Criterios de eliminación	25
5.8. Operacionalización de variables	25
5.9. Implicaciones Éticas	26
5.10. Métodos técnicas y procedimientos	26
CAPÍTULO VI. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	28
CAPÍTULO VII. REFERENCIAS	29

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de nuevos productos es un constante desafío para la investigación científica y aplicada. Se ha observado que el diseño de alimentos es esencialmente una forma de optimizar los ingredientes claves para generar la mejor formulación.

En este trabajo se habla sobre la innovación de un producto alimenticio con beneficios para una población en general. Existen infinidad de tipos de galletas según su forma de preparación o según sus ingredientes. La caracterización de la galleta propuesta es que será más natural ya que no tendrá colorantes artificiales, ni saborizantes.

Debido a que su principal ingrediente es la flor de jamaica se contará con una cantidad considerable de fibra dietética, y de antocianinas, compuestos antioxidantes responsables del color característico de la flor de jamaica. Ambos compuestos se encuentran en la parte comestible de la flor.

Es por ello, que la industria alimentaria avanza para tratar de ofrecer al público alternativas nutricionales que permitan de una u otra manera incluir alimentos con bajo contenido calórico, de agradable sabor y con beneficios para la salud.

El principal efecto de la fibra insoluble (celulosa, hemicelulosa y lignina) es aumentar el volumen del bolo fecal y disminuir el tiempo de tránsito intestinal, contribuyendo a prevenir el estreñimiento. El consumo promedio de fibra es alrededor de los 20 g/día; ya que ingestas superiores a los 50 g/ día no aportan beneficios adicionales, pero sí, podrían provocar problemas de intolerancia, factor que debe ser considerado.

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

1.1. Cereales

A través de los tiempos, muchas plantas de la familia de las gramíneas, los cereales de grano, se han cultivado por sus semillas comestibles. Los cereales forman una parte importante de la dieta de muchas personas. Incluyen el maíz, sorgo, mijo, trigo, arroz, cebada, avena y quinoa. (1)

Los granos de cereales están sujetos a diferentes procesos durante su preparación para el consumo humano, teniendo como objetivo principal el retirar las capas fibrosas del grano. Algunos procesos, sin embargo, tienen por objetivo producir un producto altamente refinado que consiste principalmente de endospermo. Otra característica común compartida por todos los procesos es que reducen el valor nutricional del grano. (1)

La estructura de todos los granos de cereales está compuesta por (Figura 1):

- la cáscara de celulosa, la cual no tiene valor nutritivo para los seres humanos;
- el pericarpio y testa, dos capas bastante fibrosas que contienen pocos nutrientes;
- la capa de aleurona rica en proteínas, vitaminas y minerales;
- el embrión o germen rico en nutrientes, consiste de la plúmula y la radícula unidas al grano por el cotiledón;
- El endospermo comprende más de la mitad del grano y consiste principalmente en almidón.

El trigo (género *Triticum*) es el cereal más extensamente cultivado en el mundo y sus productos son muy importantes en la nutrición humana. En muchas partes donde no se puede cultivar el trigo, éste se importa y se está convirtiendo cada vez más en una parte importante de la dieta, especialmente para la población urbana. Sin embargo, la importación de trigo, como sucede con otros productos, debe compensarse con adecuadas exportaciones, para evitar que se drenen las divisas comerciales de un país.

Elaborado por *Botanical-online.com*

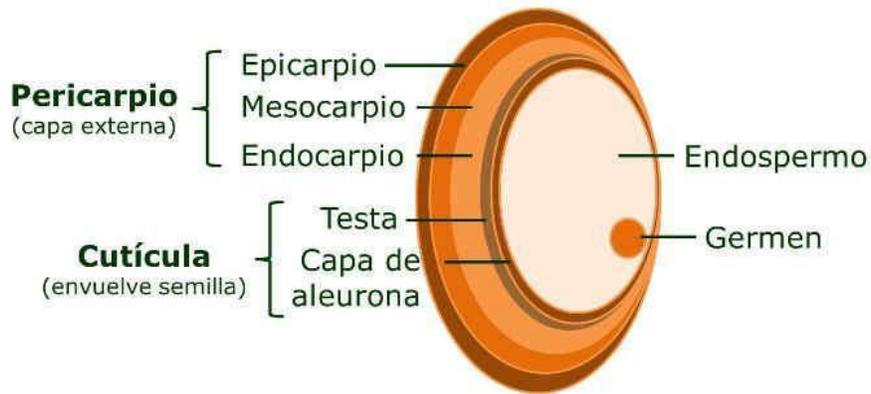


Figura 1. Estructura general de los granos de cereal. Fuente: <https://www.botanical-online.com/alimentos/cereales-partes-grano>

El trigo suministra un poco más de proteína que el arroz y el maíz, aproximadamente 11 g por cada 100 g. El aminoácido limitante es la lisina. En muchos países industrializados la harina de trigo se fortifica con vitaminas B y algunas veces con hierro y otros nutrientes (1) (tabla 1).

Tabla 1 Composición nutricional de los principales cereales

Cereales	Energía (kcal)	HCO (g)	Proteínas (g)	Lípidos (g)	Vitaminas	Minerales
Maíz	67	13.0	2.2	0.9	Vitamina C Vitamina B Vitamina B12	Potasio Fosfato Magnesio
Trigo	71	15.4	2.2	0.5	Vitamina B	Magnesio Fosforo Zinc
Arroz	60	15.9	1.3	0.1	Vitamina B3 Vitamina B1	Manganeso Selenio
Quinoa	74	12.8	2.8	1.2	Vitamina B1 Vitamina B9 Vitamina B2	Calcio Magnesio Fosforo Potasio

Fuente: SMAE Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes

Los cereales son un conjunto de semillas con los que se pueden elaborar distintos productos como: cereales de desayuno, panes, galletas, tortillas, pastas y harinas; que son utilizados en la cotidianidad de la población mexicana.

1.2. Flor de jamaica

La flor de jamaica es un ingrediente gastronómico omnipresente en la cultura mexicana. Tiene decenas de usos, más allá de su delicioso sabor y versatilidad en la cocina: es un desinfectante, tiene un alto contenido de vitamina C, antioxidantes y minerales, es diurética y puede emplearse para el tratamiento de padecimientos como trastornos nerviosos, insomnio, inflamación y presión arterial alta. (2)

El viaje de la flor de jamaica hacia tierras mexicanas comenzó en el siglo XVI. Todo fue gracias a la Nao de China o Galeón de Manila, un imponente barco español que cruzaba todo el mar Pacífico para llegar desde las Filipinas hasta Acapulco. Sin embargo, antes de llegar hasta las Islas, se cree que la flor de jamaica nació en el África Tropical. (3)

En Egipto, Sudán y Senegal se cultivaba la jamaica, pero no por su flor; sus duras fibras se utilizan para crear telas gruesas y resistentes. Afortunadamente, la jamaica logró emigrar de tierras africanas para llegar a Asia y posteriormente a América. En cuanto tocó las costas de Guerrero, la gente costeña se dio cuenta de su potencial. Se comenzó a cultivar a gran escala, y nunca se dejó de sembrar. (4)

Hoy en día, es precisamente el estado de Guerrero el que lidera la producción mexicana de flor de jamaica, con unas 18 mil hectáreas sembradas por más de seis mil campesinos. La mayor parte del cultivo está conformado por una variedad criolla, la cual se siembra únicamente en el ciclo agrícola primavera-verano. Cinco siglos después, esta deliciosa malvácea es parte inseparable de la cocina mexicana. (4)

No solo se hacen aguas e infusiones, sino que su uso se ha ido expandiendo a través del tiempo: ahora se pueden encontrar vinos, mermeladas, conservas, quesadillas, salsas, sopas, licores, postres, tostadas, tacos y hasta botanas fritas. Además, se ha convertido en un ingrediente esencial de la cocina vegetariana. (5)

Así mismo, la jamaica es una fuente importante de calcio, magnesio y oligoelementos (Tabla 2). Estos últimos compuestos no los puede producir el ser humano, por lo que se deben obtener de fuentes externas.

Tabla 2 comparación nutricional de las principales flores comestibles en México

	Energía	HCO	Proteínas	Lípidos	Vitaminas	Minerales
Flor de jamaica	1	0.2	8.6	0.0	Vitamina C Vitamina B VitaminaB1	Calcio Potasio Hierro
Flor de calabaza	20	4.4	1.2	0.0	Vitamina A Vitamina C VitaminaB1	Fosforo Calcio Potasio
Flor de colorín	24	4.0	1.8	0.1	VitaminaB1 Vitamina A Ácido fólico	Zinc Fosforo Yodo

Fuente: Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes
[https://www.alanrevista.org/ediciones/2010/1/art-12/#:~:text=Potasio%20y%20calcio%20parecen%20ser,principalmente%20vitamina%20C%20\(1\)](https://www.alanrevista.org/ediciones/2010/1/art-12/#:~:text=Potasio%20y%20calcio%20parecen%20ser,principalmente%20vitamina%20C%20(1))

Contiene compuestos funcionales tales como polifenoles, flavonoides, ácido ascórbico que ayudan a preservar la salud, pues intervienen en las funciones respiratorias, digestivas, neurovegetativas y musculares, como reguladores. (6)

Estudios recientes con los extractos acuosos y etanólicos de jamaica demuestran que éstos podrían actuar como antioxidantes y contribuir a las acciones anticancerígenas, además de que ayudan a reducir enfermedades cardiovasculares y crónicas como la diabetes mellitus, las dislipidemias, y la hipertensión. Los principales compuestos antioxidantes en los extractos son los flavonoides y antocianinas, desde el punto de vista toxicológico, estos no presentan actividad tóxica ni mutagénica. (7)

Tradicionalmente, múltiples culturas han empleado la flor de jamaica por sus propiedades medicinales. La flor ayuda en la reducción de la presión arterial alta, control de colesterol y triglicéridos, y la disminución de infecciones urinarias. Se considera un agente antimicrobiano, antiinflamatorio y diurético. (8)

Entre sus compuestos, el ácido de hibisco es capaz de inhibir el crecimiento de bacterias nocivas como *Salmonella*, *Vibrio cholerae* y *Escherichia coli*. Actúa dañando la pared celular de estos microorganismos, proporcionando así protección contra infecciones gastrointestinales. Otros beneficios importantes para la salud digestiva provienen de los polifenoles y la fibra de la flor, que pueden tener efectos favorables en el colon. (8)

En el ámbito culinario, la versatilidad de la flor de jamaica se extiende más allá de su uso en infusiones y bebidas refrescantes. Debido a sus múltiples beneficios para la salud, se ha convertido en un ingrediente popular en la elaboración de alimentos funcionales. (9)

1.3. Flavonoides y antocianinas

Los flavonoides son pigmentos naturales presentes en los vegetales y que protegen al organismo del daño producido por agentes oxidantes, como los rayos ultravioletas, la polución ambiental, sustancias químicas presentes en los alimentos, etc. Los flavonoides contienen en su estructura química un número variable de grupos hidroxilo fenólicos y excelentes propiedades de quelación del hierro y otros metales de transición, lo que les confiere una gran capacidad antioxidante. (10)

Las antocianinas son un grupo de pigmentos de color rojo, hidrosolubles, ampliamente distribuidos en el reino vegetal (11). Químicamente las antocianinas son glucósidos de las antocianidinas, es decir, están constituidas por una molécula de antocianidina, que es la aglicona, a la que se le une un azúcar por medio de un enlace β -glucosídico. La estructura química básica de estas agliconas es el ion flavilio (12), también llamado 2-fenilbenzopirilio (13), que consta de dos grupos

aromáticos: un benzopirilio (A) y un anillo fenólico (B); el flavilio normalmente funciona como un catión (12).

El interés en los pigmentos antociánicos se ha intensificado recientemente debido a sus propiedades farmacológicas y terapéuticas. Durante el paso del tracto digestivo al torrente sanguíneo de los mamíferos, las antocianinas permanecen intactas (14) y ejercen efectos terapéuticos conocidos que incluyen la reducción de la enfermedad coronaria, efectos anticancerígenos, antitumorales, antiinflamatorios y antidiabéticos; además del mejoramiento de la agudeza visual y del comportamiento cognitivo. Los efectos terapéuticos de las antocianinas están relacionados con su actividad antioxidante. (15)

1.4. Calcio

El calcio (Ca) es un micronutriente del grupo de los minerales que debe, siempre, formar parte de la dieta. Es el elemento mineral más abundante en el organismo, ya que forma parte importante del esqueleto y los dientes. Supone alrededor del 2% del peso corporal; en cifras absolutas, aproximadamente 1.200 g (1,2 kg).(16)

Las ingestas recomendadas de Ca se relacionan con la edad, debido a las diferentes necesidades de este mineral en distintas etapas de la vida. Así, en etapas de crecimiento activo (primeros años de vida y estirón puberal) las demandas son mayores para atender al crecimiento en longitud de los huesos largos. Posteriormente, sobre todo en mujeres tras la menopausia, la mayor pérdida ósea de calcio aumenta los requerimientos para mantener una densidad ósea adecuada que evite la mayor incidencia de fracturas óseas de estrés, más frecuentes en esta etapa. (16)

Uno de los recientes hallazgos es la relación entre la ingesta de Ca y el peso corporal. Diversos estudios muestran una relación inversa entre la ingesta de Ca y el índice de masa corporal (IMC). Esta relación entre el catión y el peso corporal se relaciona con el papel que tiene en la regulación de la adiposidad corporal a través de una disminución de la lipogénesis y un aumento de la lipólisis en tejido adiposo.

Junto con esto se ha descrito un papel del Ca en el balance de energía corporal, disminuyendo el apetito e incrementando la termogénesis. Además, el calcio en la luz intestinal puede formar jabones con la grasa de la dieta, favoreciendo su precipitación y su excreción fecal, y en consecuencia, disminuyendo su absorción. En estos mecanismos parece intervenir el receptor sensible al calcio del adipocito. Su estimulación por bajas ingestas de Ca disminuye la lipólisis y aumenta la lipogénesis. (17)

1.5. Hierro

El hierro es un mineral que se encuentra en cada célula del cuerpo. El hierro se considera un mineral esencial debido a que se necesita para producir hemoglobina, una parte de las células sanguíneas. El cuerpo no puede producirlo, por lo que debe ingerir los alimentos. Se encuentra en varios de los alimentos que se consumen a diario, aunque generalmente sólo se absorbe alrededor de un diez por ciento del hierro que contienen. (18)

El hierro ayuda a tener un mejor rendimiento atlético y puede servir para tratar el trastorno por déficit de atención con hiperactividad o ayudar a incrementar funciones como la capacidad de razonamiento, el aprendizaje o la memoria. El hierro se considera, por tanto, un elemento fundamental en el desarrollo del niño, con el fin de que todas sus capacidades se desarrollen sin ningún tipo de problema. (19)

La principal consecuencia derivada de la falta de hierro es la anemia. Ésta se produce cuando el cuerpo agota el hierro contenido en algunos de sus órganos como los músculos o el hígado. Los glóbulos rojos comienzan a reducir su tamaño provocando que la sangre transporta menos oxígeno desde los pulmones. Esto puede provocar cansancio, trastornos intestinales, falta de memoria, o mayor facilidad para contraer infecciones. (19)

1.6. Fibra soluble

La fibra soluble está compuesta por sustancias que retienen mucha agua y se hinchan bastante. Este tipo de fibra es la que se disuelve en agua para formar un

elemento gelatinoso y fermentable por los microorganismos intestinales lo que ayuda a la creación del microbiota. Esto se traduce en un alto contenido de gas en el intestino. (20)

Esta clase de fibra se encuentra en la avena, la cebada, las legumbres, los cítricos, la zanahoria y la jamaica. Su consumo regula los niveles de colesterol y de glucosa en sangre. (20)

1.7. Galletas

El primer alimento que recibió el nombre de galleta fue una especie de pan de forma plana y de larga conservación, distribuido entre tripulaciones de buques y grupos de soldados. El Diccionario de Nutrición y Tecnología de Alimentos establece que “las galletas son esencialmente productos con muy poca humedad, hechas con harina, ricas en grasa y azúcar, de alto contenido energético”. Su nombre en inglés “biscuit” deriva del latín y significa que ha sido cocida dos veces, lo que explica su bajo contenido en agua. (21)

Las primeras referencias escritas para la palabra galleta tal y como la conocemos, provienen de la palabra francesa “galette” con la que al menos desde 1636, se referían al pan sin levadura elaborado para consumir en los barcos, aunque también se utilizó para designar a una especie de hojuela o crepa que los franceses comían en el Siglo XIII. (21)

En el principio la utilización de una masa de harina de cereal es constante como alimento preparado por el hombre quien, al descubrir el fuego, aumentó las posibilidades para transformar la calidad, la cantidad, la durabilidad y el sabor de sus alimentos. (21)

Son productos alimenticios elaborados, fundamentalmente por una mezcla de harinas, aceites y/o grasas y agua, a la que se pueden adicionar o no azúcares y otros productos alimenticios (aditivos, aromas, condimentos, especias, etc.), y que se someten a un proceso de amasado y posterior tratamiento térmico, dando lugar

a un producto de presentación muy variada, caracterizado por su bajo contenido en agua. (22)

Las galletas suelen tener como ingrediente principal los cereales, principalmente en forma de harinas, y forman parte de una alimentación variada y equilibrada aportando nutrientes clave y energía. El aporte energético de las galletas es fácilmente modulable dado que su presentación acostumbra a ser en unidades de pequeño tamaño. Dependiendo de la variedad su aporte calórico puede variar de las 400-600 Kcal por 100 g de alimentos. (22)

Las galletas de desayuno son una buena alternativa para formar parte de este tiempo de comida, ayudando a proporcionar energía, mediante el aporte de sus macronutrientes, así mismo aportan vitaminas y minerales. Son incluida de manera regular en la dieta debido a que su aporte energético es fácilmente modulable (23)

Pueden consumirse solas o combinadas con otros alimentos como leche, yogurt, queso fresco, fruta, zumos, confituras o chocolate. Presentan ventajas de consumo en diferentes grupos de edad:

- Niños y adolescentes: Ayudan a su crecimiento, mediante su aporte energético que favorece su desarrollo y rendimiento intelectual.
- Adultos: Aportan vitalidad, saciedad, y son ricos en nutrientes.
- Necesidades dietéticas especiales: Gracias a la innovación en la composición de las galletas, existen todo tipo de galletas funcionales aptas para personas con necesidades específicas (alta en fibra, baja en sodio, sin azúcar, para diabéticos, apoyo para mejorar la digestión). (24)

1.7.1. Tipos de galletas

En México se adquieren 12 kilos de galletas en promedio en un hogar mexicano al año. Se prefieren las de sabor dulce, ya que se adquieren de este sabor 8 de cada 10 galletas. Según el panel de hogares de Kantar Worldpanel en México el 99.7% de las familias compraron galletas para el consumo en casa el año pasado. Son la séptima categoría con mayor número de compradores, las más vendidas son:

- Marías
- Sándwiches
- Tipo Saladitas
- Tipo Crackers
- Populares (tipo animalitos) y Chispas de Chocolate (empatadas)

La composición nutrimental de las galletas varía, como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3 Comparación de compuestos nutricionales de distintas galletas de consumo.

	Energía (Kcal)	HCO (g)	Proteínas (g)	Lípidos (g)	Fibra (g)
Galletas Dulces (Oreo 2 pza.)	86	12.2	0.9	3.8	0.4
Galletas Saladas (4 pza.)	69	11.2	1.4	2.1	0.0
Galletas Habaneras integrales (4 pza)	69	11.9	1.9	1.6	1.5

Fuente: Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes (SMAE)

La compra del tipo de galleta guarda relación con el nivel socioeconómico. En los niveles altos las más destacadas son: las saludables tanto dulces (como las de avena) y las saladas (como las habaneras); selectas/gourmet, chispas de chocolate, frutales y de canela. En contraste en los niveles bajos son las saladas y las populares que incluyen las de animalitos, las de coco y las marías. (25)

El 41.9% de los consumidores las compra en autoservicios y 41.6% en la tienda. El 86% de los mexicanos compran y consumen galletas fuera de casa. En 1 de cada 10 compras en la calle se adquieren galletas, siendo en el trabajo el segundo lugar donde más se consumen. Su principal momento de compra y consumo es el desayuno. Para este momento del día se compran principalmente entre semana, en

especial el lunes. En el 33% de las veces que se compran para desayunar es para hacerlo en el trabajo. (25)

En 8 de cada 10 veces que se compran es para consumirlo uno mismo, pero en el 65% de las ocasiones, se terminan compartiendo, en especial cuando se compran para la cena. La principal razón para consumirlas es por antojo. Los consumidores frecuentes de este producto compran 23 kilos de galletas al año, es decir gastan más de \$1,300 en este producto. El 20% de los hogares las compra 70 veces al año, dando una frecuencia de cada 5 días. Entre más grande es la familia es más probable la compra, la presencia de hijos adolescentes incrementa el consumo. Este grupo tiende más a comprar galletas dulces y en especial las surtidas (25)

1.7.2. Ingredientes críticos de la galleta

- Azúcares simples

Los azúcares son un tipo de molécula orgánica que pertenece a los carbohidratos. Las moléculas de los azúcares están compuestas principalmente por átomos de carbono (C), oxígeno (O) e hidrógeno (H), por lo que constituyen uno de los tipos más simples de carbohidratos. (26)

Se trata de compuestos generalmente transparentes o blanquecinos, de apariencia cristalina y solubles en agua que, al ingresar al organismo, son fácilmente asimilados a través del intestino. Los azúcares pueden obtenerse con facilidad de ciertas especies vegetales, como la caña de azúcar o la remolacha. Los azúcares son una fuente de energía química importante de los organismos. (26)

Los azúcares aportan a la dieta unas 4 kilocalorías por gramo consumido, y nada de vitaminas ni minerales. Su ciclo en nuestro organismo es veloz, ya que se trata de carbohidratos simples, y su consumo en exceso tiene efectos nocivos sobre el organismo, como el incremento en la tendencia a las caries y en la propensión a la diabetes. (26)

- Jarabes de alta fructosa

La fructosa es otro azúcar simple, conocido como el azúcar de la fruta. La fructosa, como el propio nombre indica, se encuentra en la fruta (como las naranjas y las manzanas), las frutas del bosque, algunas hortalizas de raíz (como la remolacha, la batata, la chirivía y la cebolla) y la miel. La fructosa es el más dulce de todos los azúcares naturales. Cuando se combinan en cantidades iguales, la glucosa y la fructosa forman otro tipo de azúcar. Se encuentran en el mercado los derivados de la sacarosa y los provenientes de la hidrólisis del almidón de maíz. (27)

Es un líquido dulce hecho de glucosa y fructosa. A diferencia de la sacarosa, que contiene un 50 % de glucosa y un 50 % de fructosa, puede tener una proporción variable de los dos azúcares simples, lo que significa que puede contener algunas moléculas adicionales de glucosa o fructosa no unidas. Puede contener entre un 5 % y más de un 50 % de fructosa. (27)

- Emulsificantes

Son sustancias que cumplen la función de estabilizar las mezclas de dos líquidos inmiscibles, como el aceite y el agua. Algunas de ellas tienen también la propiedad de formar macromoléculas con el almidón y las proteínas. La lecitina es un emulsionante natural que se encuentra en la manteca, la leche, la yema de huevo, la soja, etc.

En la industria alimentaria también se utilizan con esta aplicación los monoglicéridos de glicerol. Industrialmente la lecitina se obtiene como subproducto del refinado del aceite de soja. En este caso, es importante saber si proviene de soja OGM (organismo genéticamente modificado) o no-OGM ya que algunos países tienen restricciones al respecto o exigen la declaración en el rótulo. En el mercado puede conseguirse en forma de polvo, granulada o fluida.

- Grasas y aceites.

Son probablemente los ingredientes más importantes utilizados en la industria galletera. La fuente de obtención puede ser tanto vegetal como animal.

Siguen en orden de importancia a la harina y el azúcar y se utilizan tanto en la masa como en forma de rociado superficial. También en los rellenos de crema y en cubiertas como las de chocolate.

En las masas actúan como antiaglutinante y determinan las características de la textura, de forma que las galletas resultan menos duras de lo que serían sin ellas. En las cremas de relleno y cubiertas, funcionan como portadores firmes que proporcionan un buen sabor al paladar. (28)

- Colorantes

Sustancias que se añaden o devuelven color a un alimento e incluyen componentes naturales de sustancias alimenticias y otras fuentes naturales que no son normalmente consumidos como alimentos por sí mismos y no son habitualmente utilizados como ingredientes característicos en alimentación.

Los preparados obtenidos a partir de los alimentos y otras materias naturales obtenidas mediante extracción física o química que ocasione una selección de los pigmentos que se usan como componentes nutritivos o aromáticos (29)

Los colorantes para alimentos son un tipo de aditivos que proporcionan color a los alimentos (en su mayoría bebidas). En la actualidad la industria alimentaria emplea los colorantes alimentarios con el objeto de modificar las preferencias del consumidor. (29)

El color es uno de los principales atributos para la preferencia de un alimento.

Los colorantes alimentarios se utilizan en gran número de productos, fundamentalmente para restituir el color perdido en los procesos de elaboración, o para ofrecer al consumidor colores atractivos o diversos. El mayor uso se da en bebidas, helados, dulces, golosinas en general, caramelos, sopas, pastas, platos elaborados, margarinas, entre otros. (29)

- Saborizantes

Se llaman saborizantes a un conjunto de sustancias que contienen los principios sávido- aromáticos, los cuales son obtenidos directamente de la naturaleza, o en su defecto sustancias artificiales, de uso permitido en términos legales, capaces de actuar sobre los sentidos del gusto y del olfato, pero no de manera exclusiva en ellos, y cuyo objetivo es reforzar el propio o transmitiendo un sabor o aroma determinado para de esa forma hacerlo más apetitoso al consumidor. (30)

1.8. Desarrollo de nuevos producto o innovación alimentaria

La innovación alimentaria es un reto complejo que supone la utilización de los recursos científico-tecnológicos con el objeto de garantizar una producción sostenible, eficiente y suficiente de alimentos que cubra las necesidades crecientes de una población mundial que va en aumento; de tal forma que estos sean más abundantes, más seguros, saludables, nutritivos, con mejor sabor y con mayor vida útil. (31)

La alimentación del futuro girará en torno al consumidor, cada vez más selectivo y exigente. Nada será producido si no tiene la capacidad de ser adquirido, en definitiva, será como el consumidor final demande, por lo que habrá que adaptarse a sus demandas y anticiparse a sus necesidades, dándole confianza y seguridad alimentaria. En este punto, el papel de la empresa deberá ir más allá de la simple elaboración de productos saludables, deberá garantizar una seguridad alimentaria y fomentar la responsabilidad individual del consumidor en su alimentación y hábitos. (31)

La alimentación del futuro será un híbrido entre la alimentación de las civilizaciones antiguas y las nuevas tecnologías y cambiará lo que se come y cómo se come. Se mantendrá la tendencia actual al alza de alimentos enriquecidos y funcionales, la búsqueda de nuevas fuentes de proteínas y se normalizarán términos como carne cultivada en laboratorio o comida a base de insectos -entomofagia-, o de algas. (31)

La impresión 3D de alimentos, valiéndose de técnicas como la creación de modelos y estructuras tridimensionales mediante diferentes técnicas de inyección o

extrusión, marcará un antes y un después en la forma de alimentarse, a la vez que cobrarán fuerza la nutrigenómica y la nutricosmética, la investigación en probióticos, prebióticos, epigenómica o la epigenética. (32)

La ciencia y la tecnología se unen para crear nuevos métodos para producir, transformar o envasar alimentos y hacerlos más seguros, saludables, nutritivos y sabrosos. Además, la innovación alimentaria desempeña una función importante a la hora de afrontar grandes retos, como garantizar la provisión sostenible y abundante de alimentos para una población mundial en constante aumento. (32)

La innovación y la sustentabilidad son dos de los pilares más importantes en la industria alimentaria actual. La demanda de alimentos saludables y respetuosos con el medio ambiente está en constante crecimiento y las empresas están respondiendo a esta demanda con soluciones innovadoras.

El sector alimentario está invirtiendo en tecnologías verdes y en procesos más sustentables para reducir su impacto ambiental. Desde la utilización de energías renovables en sus fábricas hasta la implementación de envases biodegradables, las empresas están adoptando prácticas más sostenibles para satisfacer las necesidades de los consumidores y proteger el medio ambiente. (33)

La innovación también está ayudando a mejorar la calidad de los alimentos y a ofrecer productos más asequibles. La biotecnología y la ingeniería genética están permitiendo desarrollar cultivos más resistentes y con mayor contenido nutricional, así como la eficiencia en la producción, la reducción del desperdicio y la mejora de la seguridad alimentaria. (33)

Sin embargo, a pesar de estos avances, todavía existen desafíos en la industria alimentaria para alcanzar un equilibrio. La producción masiva de alimentos con prácticas poco sostenibles todavía es un problema importante, y es necesario seguir invirtiendo en soluciones para mejorar el sector a largo plazo. (33)

1.9. Planes de negocios (CANVAS) o Emprendimiento

El emprendedurismo es la habilidad para crear, administrar y ejecutar proyectos que puedan materializar ideas en negocios, productos y servicios. Tiene como objetivo que todo negocio genere mayor utilidad. Una de las características del emprendedurismo es que está identificado como una oportunidad para el desarrollo profesional. Cuando surgen nuevos negocios que van dirigidos a la satisfacción de ciertas necesidades, los emprendedores pueden aprovechar este nuevo rubro para crear negocios específicos, tanto para el consumidor como para apoyar y proveer el mismo modelo de negocio. (34)

Es una herramienta de gestión estratégica que permite conocer los aspectos clave de un negocio: cómo se relacionan y compensan entre sí. Hace visible la infraestructura, la oferta, los clientes y la situación financiera de una organización para reconocer las deficiencias y analizar el rendimiento. (35)

Fue desarrollado por el consultor de negocios Alexander Osterwalder y el profesor de sistemas de información y gestión Yves Pigneur quienes definieron nueve categorías que representan los componentes básicos de una organización. (35)

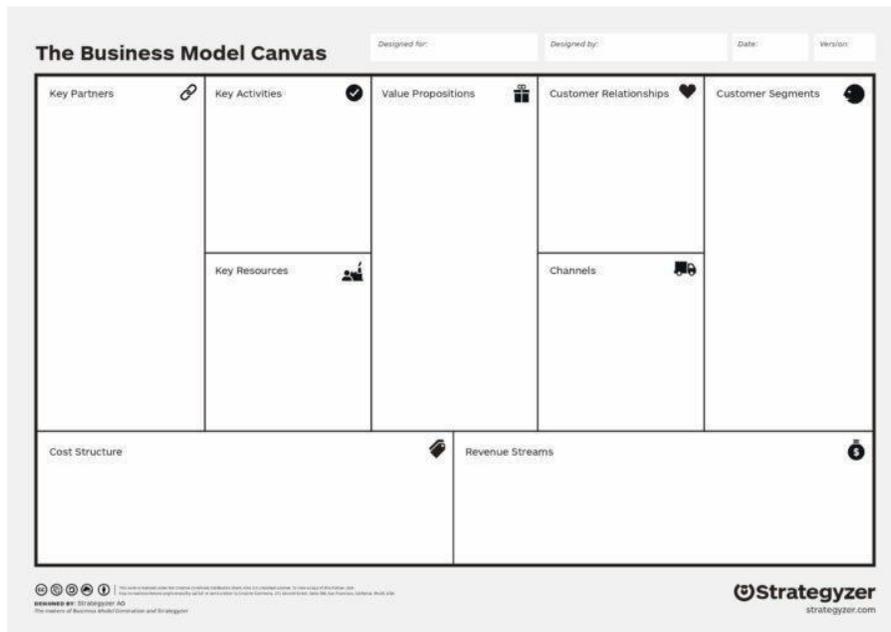


Figura 2. Estructura del modelo CANVAS de negocios. Fuente:
<https://www.rdstation.com/blog/es/modelo-canvas-que-es/>

1.9.1. Características del modelo Canvas

El modelo Canvas es un documento indispensable, tanto si se es un emprendedor o un empresario; es crucial para analizar y determinar la viabilidad de un proyecto a través de sus apartados. Sus características principales son las siguientes:

- Condensado. Reúne la información más relevante de la empresa, contiene ideas principales, oraciones breves y palabras clave.
- Interconectado. Existe una vinculación entre sus 9 apartados; al visualizarlo te permite estructurar de forma concisa un modelo de negocio más rentable.
- Flexible. Es un documento que se puede editar para agregar las modificaciones que se harán o los aspectos que quedarán fuera. Así que se va adaptando a los cambios que la empresa tenga.
- Versátil. Puede utilizarse para cualquier tipo de negocio, ya sea una pyme o una gran compañía. No importa en qué etapa de desarrollo se encuentre: si se trata de una idea de negocio, un emprendimiento o una empresa que ya está en marcha. (36)

Nueve elementos del modelo Canvas

1. Segmentos de clientes

Identifica las necesidades, requisitos específicos de cada grupo y el valor que le otorgan a la organización. De esta manera los productos y servicios podrán orientarse mejor hacia las necesidades y requisitos.

2. Propuesta de valor

La propuesta de valor es el núcleo de la razón de existir de una empresa y es tu manera de satisfacer las necesidades del cliente.

¿Cómo se distingue la organización de la competencia? Debe centrarse en la cantidad, el precio, el servicio, la rapidez y las condiciones de entrega, por un lado; y por el otro, en la calidad. (37)

3. Canales

Los canales de comunicación, distribución y ventas. La ubicación de compra, la entrega del producto y los servicios provistos también son elementos decisivos. Los canales para los clientes tienen seis etapas diferentes: conocimiento del producto, compra, entrega, evaluación, satisfacción y posventa.

4. Relaciones con clientes

Es esencial interactuar con los clientes. Cuanto más amplia sea la base de clientes, más importante será que se divida en diferentes grupos objetivo.

Cada grupo de clientes tiene necesidades específicas. Al anticipar sus necesidades se sabrá de qué manera y por qué medio se debe comunicar con ellos. Un buen servicio garantizará relaciones positivas y estables con tus clientes en un futuro.

5. Fuente de ingresos

Estructurar los costos y los flujos de ingresos proporcionará una visión clara de cómo la organización obtiene ingresos. ¿Cuántos clientes necesita anualmente para generar ganancias? ¿Cuántos ingresos necesita para alcanzar el punto de equilibrio? ¿Cuál es el costo del producto?

6. Actividades clave

En las actividades centrales de la empresa se obtendrá una comprensión más completa de la propuesta de valor de la organización. No se trata solo de producir, sino de enfocarse en la resolución de problemas, en las redes y en la calidad del producto o servicio.

7. Recursos clave

Los recursos clave son los medios que una empresa necesita para llevar a cabo sus actividades. Se pueden clasificar como recursos físicos, intelectuales, financieros o humanos. Los recursos físicos pueden incluir activos, tales como los equipos comerciales; los recursos intelectuales abarcan, entre otras cosas, el conocimiento, las marcas, las patentes y las certificaciones; los recursos financieros están relacionados con el flujo de fondos, las fuentes de ingresos y los recursos humanos.

8. Asociaciones clave

Es importante crear alianzas con socios, tanto para las organizaciones que inician como para las ya existentes.

Se obtendrá información esencial al determinar qué socios pueden constituir una relación valiosa. Ellos pueden aportar recursos que harán más eficiente el modelo de negocio.

9. Estructura de costos

La estructura de costos considera economías de escala, costes constantes, variables y ganancias. (38)

CAPÍTULO II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En México, la prevalencia de obesidad en adultos es de 36.9% y la prevalencia de sobrepeso es 38.3%. La prevalencia de obesidad abdominal en personas con 20 o más años es de 81.0%. La posibilidad de tener obesidad es 45% mayor en mujeres que en hombres y 1.7 veces más alta en adultos de 40-59 años que en jóvenes de 20-39 años. En adultos con obesidad abdominal fue más frecuente encontrar enfermedades crónicas como diabetes, hipertensión arterial, dislipidemias y enfermedad cardiovascular. (39)

Los factores epigenéticos, mayor edad, inactividad física, aumento de peso materno, baja educación y entorno alimentario con fácil acceso a alimentos densamente energéticos favorecen la presencia de obesidad. (39).

El sobrepeso y la obesidad afectan la salud, figura, bienestar y estado de ánimo, son los principales factores de riesgo para desarrollar enfermedades crónicas como obesidad, sobrepeso, hipertensión, diabetes, infartos, embolias, algunos tipos de cáncer, problemas de huesos y articulaciones, trastornos menstruales, depresión, baja autoestima y rechazo social. Estos problemas de salud que aquejan a la población mundial es consecuencia de los cambios en los hábitos de alimentación. (39)

Las dietas han evolucionado con el tiempo, bajo la influencia de muchos factores e interacciones complejas. Los ingresos, los precios, las preferencias individuales y las creencias, las tradiciones culturales, así como los factores geográficos, ambientales, sociales y económicos, conforman en su compleja interacción las características del consumo de alimentos. Los datos sobre la disponibilidad nacional de los principales productos alimenticios son un valioso reflejo de las dietas y de su evolución a lo largo del tiempo. (39)

La transición nutricional se caracteriza por cambios tanto cuantitativos como cualitativos de la dieta. Los cambios alimentarios adversos incluyen una dieta con mayor densidad energética, lo que significa más grasa y más azúcar añadido en los alimentos, una mayor ingesta de grasas saturadas (principalmente de origen

animal) unida a una disminución de la ingesta de carbohidratos complejos y de fibra, y una reducción del consumo de frutas y verduras. Estos cambios alimentarios se combinan con cambios del modo de vida que reflejan una reducción de la actividad física en el trabajo y durante el tiempo de ocio.

El patrón de alimentación actual ha ido tomando la tendencia de incluir alimentos altamente calóricos y pobres en nutrientes, se puede atribuir a que son alimentos de fácil acceso y bajo costo, lo que ha ido desplazando poco a poco algunos alimentos del patrón tradicional. (39)

Debido a lo anterior, se ha notado la diferencia en la selección de los alimentos en las familias favoreciendo el consumo de alimentos procesados. Según datos de la FAO y OPS, América Latina y el Caribe es la cuarta región del mundo que presenta una mayor venta de productos altamente procesados, con 129.6 kilos per cápita anuales, siendo México, Chile, Argentina, Uruguay y Costa Rica los cinco países de América Latina que consumen este tipo de alimentos. (39)

¿Cómo se podrá elaborar una galleta de jamaica con características organolépticas deseables y que tenga características nutricionales superiores a las galletas dulces del mercado?

CAPÍTULO III. JUSTIFICACIÓN

La flor de la jamaica es particularmente rica en hierro y calcio, dos minerales relevantes para la salud, particularmente durante la infancia, adolescencia y la edad reproductiva. Por su naturaleza es fuente de fibra, situación que promueve la salud digestiva y cardiovascular, al promover la reducción de colesterol y glucosa en sangre. Así mismo, contiene ácidos polifenólicos y algunos flavonoides, como las antocianinas, que son compuestos bioactivos que protegen las células de procesos de oxidación, los cuales pueden derivar en enfermedades crónicas como las cardiovasculares. Se ha demostrado tener efectos antihipertensivos, debido a su capacidad de inhibir una enzima clave en procesos cardiovasculares.

Por lo antes mencionado es un ingrediente ideal para diseñar un producto que sea una opción saludable con un aporte de fibra y antioxidante que sea fácil de transportar y de adquirir, además de no ser dañino para la salud como los ingredientes críticos (sal, azúcar y lípidos), además que ayude a disminuir un poco la contaminación causada por esos residuos orgánicos.

CAPÍTULO IV. OBJETIVOS

4.1. Objetivo generar

Diseñar un producto alimenticio innovador que contenga flor de jamaica

4.2. Objetivos específicos

- Realizar una revisión bibliográfica de las propiedades funcionales de la flor de jamaica
- Identificar la formulación y elaborar las galletas de jamaica
- Realizar pruebas sensoriales con distintas formulaciones
- Identificar la composición nutrimental y la vida de anaquel
- Generar un plan de negocios utilizando el CANVAS

CAPÍTULO V. METODOLOGÍA

5.1. Tipo de estudio

Estudio experimental

5.2. Universo de trabajo

Laboratorio de dietología de la Universidad Autónoma del Estado de México UAEM
Amecameca

5.3. Límite de tiempo y espacio.

Laboratorio de dietología de la Universidad Autónoma del Estado de México UAEM
Amecameca de enero a julio de 2024

5.4. Unidades de estudios.

Personas que les interese probar el producto

5.5. Criterios de inclusión.

Todas las personas.

5.6. Criterios de exclusión.

Personas alérgicas a algún ingrediente

5.7 Criterios de eliminación

Personas que no deseen participar

5.8. Operacionalización de variables

Variables	Definición	Clasificación
Parte de la planta utilizada.	Porción determinada del recurso	Flor
Forma de consumo	Acción de ingerir alimentos o bienes naturales.	Triturada

Cantidad	Una cantidad es un valor, componente o número, susceptible de aumento o disminución, que se obtiene de una medida u operación de uno o varios entes que pueden ser medidos de manera exacta o aproximada	Cantidad de flor de jamaica en gr.
Prueba sensorial	Se trata del análisis normalizado de los alimentos que se realiza con los sentidos.	Degustación del producto (galletas)

5.9. Implicaciones Éticas

Existirán implicaciones éticas en el momento en que se elaboren las galletas, no se emplearán aditivos que mejoren la presencia de materias primas de baja calidad.

5.10. Métodos técnicas y procedimientos

Para la realización de este estudio experimental se llevará a cabo la siguiente metodología:

1. Realizar una revisión bibliográfica para identificar los principios activos de los ingredientes
2. Seleccionar los ingredientes
3. Diseñar formulaciones de las galletas
4. Elaborar las galletas

5. Realizar la evaluación sensorial
6. A partir de la evaluación si es necesario modificar la formulación y repetir el paso 5
7. Se realizará la presentación final del producto
8. Construir el plan de negocios

CAPITULO VII. Resultados

7.1 Revisión de las Propiedades funcionales de la flor de jamaica

Se realizó una búsqueda en el metabuscador Google® Académico de artículos que abordaran las propiedades funcionales y farmacológicas de la flor de jamaica (*Hibiscus sabdariffa*), para lo cual se emplearon como palabras clave *Hibiscus sabdariffa*, medicinales y farmacológicas. La búsqueda inicial mostro 66,700 resultados, por lo que se aplicaron filtros con la finalidad de reducir el número de publicaciones. Se aplicó un primer filtro reduciendo la búsqueda al periodo 2020-2024 lo que mostro una disminución a 15,800, posteriormente se aplicó otro filtro de páginas solamente en español lo que mostró 874 páginas. Cuando se combinaron las palabras claves *Hibiscus sabdariffa* y medicinales la búsqueda mostró 445. Para la segunda búsqueda se combinó *Hibiscus sabdariffa* y farmacológicas, se emplearon los mismos filtros que en la primera búsqueda y se encontraron 391 resultados.

Considerando los algoritmos de búsqueda de los metabuscadores se revisaron los primeros 15 resultados de cada combinación los cuales se muestran en la tabla 4 y 5.

Tabla 4. Resultados de la revisión bibliográfica empleando la combinación de palabras *Hibiscus sabdariffa* y medicinales en el metabuscador Google® Académico.

Autor	Principales hallazgos
Parga-Lozano, C. (2020).	Puede plantearse la hipótesis del uso de esta planta medicinal en el control de la respuesta inflamatoria contra COVID-19, ya que al afectar al receptor ACE2, podría causar su bloqueo, evitar temporalmente la unión del virus al receptor y le da tiempo al sistema inmunitario para generar una respuesta humoral y celular adecuada para su eliminación y adquisición de memoria inmunitaria. (40)
Cauich, I. C., Rodríguez, J. F. G., Fernández, V. G. P., & Ambrosio, V. L.	Se describen varias propiedades medicinales de extracto de esta especie. Se evaluó el extracto acuoso del cáliz en células de tumor de mama y se observó que presenta un efecto citotóxico sobre las mismas, en otro ensayo in vitro con células de carcinoma de hígado, pulmón y cáncer colorectal no se observó ningún efecto citotóxico. Se indica que se emplea para el tratamiento de la obesidad, tratamiento de la hipertensión e hiperlipidemia y la infusión del cáliz como antiescorbútico en Paraguay. (41)
Padilla, L., Neyra, K., Huacasi, V., & Macedo, S.	Se destaca su actividad antibacterial del extracto etanólico de la <i>Hibiscus sabdariffa</i> L. para el tratamiento de caries dental. Se encontraron halos de inhibición en la bacteria <i>Streptococcus mutans</i> a las 24 y 48 horas al 100%. El menor efecto antibacteriano fue en la concentración de 25% a las 24 horas. (42)
Ramírez Villanueva, D. T.	Se evaluó el efecto hipotensor del extracto acuoso de flor de jamaica a la concentración de 125 mg/ml, y en combinación con losartán 0,07 mg/100g, en 1 dosis diaria por 2 días, utilizando control positivo (losartán) y control negativo (solución salina de NaCl al 0,9%), en 7 ratas por grupo. Se

	observó que la sinergia entre el extracto de rosa de jamaica y losartán produjo mayor efecto hipotensor que el losartán, bajando la presión arterial sistólica. (43)
García, A. S.	Se encontró que las antocianinas de <i>Hibiscus sabdariffa</i> mostraron una actividad anticancerígena significativa en células de leucemia promielocítica humana. Para evidenciar ese efecto antitumoral de la antocianina y por tanto su efecto protector en la leucemia, se realizó un ensayo con ratas macho Sprague-Dawley a las que se les indujo la leucemia con la sustancia química N-nitrosometilurea (NMU). Recibieron distintas dosis de extracto de antocianina (HA 0.1% y 0.2%) diariamente y por vía oral como suplementación en la dieta. (44)
Leiva Calvanapón, K. R. (2023).	El extracto acuoso de flores de <i>Hibiscus sabdariffa</i> “flor de jamaica” tiene efecto hipotensor en <i>Rattus rattus</i> var albinus con hipertensión inducida con L-NAME. Se realizó un estudio en 28 ratas, a los grupos tratamiento se le administró el extracto de <i>Hibiscus sabdariffa</i> (HS) a las dosis indicadas durante 4 semanas. Se midió semanalmente la presión arterial (mmHg) y el peso (g) de cada espécimen. El extracto de HS a dosis de 500mg/kg mostró mayor reducción de la presión arterial sistólica y diastólica (PAS y PAD), que a dosis de 250mg/kg respecto al grupo control. (45)
Cornejo, L. A., & Párraga, R. C. (2021).	Se evaluó la capacidad antioxidante y contenido fenólico de una bebida a base de flor de jamaica, con tres concentraciones que fueron 0.5, 1% y 1.5%, a los cuales se realizaron análisis fisicoquímicos y microbiológicos. Para la evaluación sensorial se aplicó un test con una escala hedónica de 7 puntos con 30 catadores no entrenados evaluando los parámetros aroma, sabor, color y apariencia. Se aplicó un análisis de varianza no paramétrico, utilizando prueba de contraste Kruskal Wallis, se pudo comprobar que el tratamiento T1 fue el seleccionado como el mejor de

	<p>acuerdo a los catadores. Posteriormente se analizó la capacidad antioxidante y contenido fenólico al mejor tratamiento (t1) donde se mostraron promedios de 50.45 $\mu\text{mol ET}/100\text{g}$ y 671 mg EGA/100g respectivamente, concluyendo que la flor de jamaica deshidratada influye en las características fisicoquímicas de la bebida, favoreciendo de esta manera a la industrialización de la flor. (46)</p>
<p>De Guatemala, C., & de Productos Naturales Farmaya, S. A.</p>	<p>El potencial farmacológico de los extractos del cáliz de <i>Hibiscus sabdariffa</i> L. en alteraciones metabólicas como hipertensión, dislipidemia e hiperuricemia, ha sido demostrado in vitro, in vivo y en ensayos clínicos, observándose una estrecha relación con la estabilidad química, en la extracción y almacenaje de los compuestos bioactivos, así como en su comportamiento en los compartimientos biológicos. Los extractos de sus cálices se caracterizan por un bajo grado de toxicidad, con una DL50 en ratas por encima de 5000 mg/kg. (47)</p>
<p>Romo, S. E. A., Zavala, E. L., Pérez, D. M. G., Torres, M. G., & Gutiérrez-Tlahque, J. O. R. G. E. (2024).</p>	<p>Se realizó un estudio para elaborar un alimento funcional, empleando suero de leche, maltodextrina y caseinato de calcio para encapsular las antocianinas obtenidas de la flor de jamaica y su estabilidad cuando son adicionadas al yogurth. El mejor tratamiento para conservar los compuestos fenólicos de la flor de jamaica fue el de suero de leche, mismo que presento la mayor aceptación por parte del consumidor para los atributos sabor, color, aroma y textura. (48)</p>
<p>Tenorio, J. E. S. (2024).</p>	<p>Se evaluó el efecto del subproducto de la decocción de cálices de jamaica sobre las alteraciones metabólicas en un modelo in vivo de diabetes mellitus tipo 2 (DM2) inducido con una dieta alta en grasa y fructosa y estreptozotocina. Entre los principales resultados obtenidos destaca el alto contenido de fibra dietaría, principalmente insoluble, y de polifenoles no extraíbles con alta capacidad antioxidante, por lo que el subproducto de la decocción de cálices de jamaica tiene</p>

	potencial como fibra dietaría antioxidante. La suplementación con el subproducto de jamaica previno y controló la hiperglucemia y dislipidemia asociada a la DM2, observando resultados similares cuando la suplementación se llevó a cabo en animales sanos, con resistencia a la insulina y con DM2. (49)
--	---

Tabla 5. Resultados de la revisión bibliográfica empleando la combinación de palabras *Hibiscus sabdariffa* y farmacología en el metabuscador Google® Académico.

<p>García, A. S. (2020).</p>	<p>Estudios tanto in vivo como in vitro han demostrado las múltiples propiedades que poseen los extractos de la planta <i>Hibiscus sabdariffa</i> L., sobre todo a nivel anticancerígeno en la leucemia. Esto se debe a la composición química de las antocianinas como el delfinidina-3-sambubiósido (Dp3-Sam) y compuestos fenólicos tipo ácido protocatecuico (PAC). (50)</p>
<p>Corrales, E. A. L. S., Branda, K. N. P., & Cepero, M. C. G. (2020).</p>	<p>El <i>Hibiscus sabdariffa</i> (flor de jamaica, grosella o rosella), conocida además como rosa piola en Paraguay, tiene uso medicinal en gran parte del mundo; en Paraguay se utiliza como antiescorbútico, mientras que en otros países se utiliza como antihipertensivo, antiespasmódico o como agente antimicrobiano, entre otros usos. La radiación gamma es utilizada para la obtención de variedades mejoradas de diferentes especies vegetales; las variedades de grosella ANA DELIA y DOGO fueron obtenidas por irradiación Gamma como parte del programa de mejoramiento genético. (51)</p>
<p>García Patiño, A. C., & Lozano Peña, J. E. (2022).</p>	<p>La flor de jamaica es una de las plantas aromáticas de gran importancia comercial en diferentes países, debido a su uso curativo el cual está relacionado con múltiples enfermedades de ahí que se le atribuyen propiedades y características medicinales relacionadas con el manejo de cálculos renales y cistitis. Así como para el tratamiento del dolor de estomacal, es decir tiene efectos antiespasmódicos además de antihelmínticos (teniasis) y antibacteriales. Los componentes de los cálices presentan propiedades vitamínicas que contribuyen al fortalecimiento de las defensas del organismo además de reducir la viscosidad de la sangre al estimular el movimiento peristáltico del intestino. (52)</p>

<p>Iza Emily. (2020). Beneficios de la Flor de Jamaica para la Salud</p>	<p>La flor de jamaica, por su contenido de compuestos bioactivos y las propiedades químicas y funcionales, ha demostrado que el consumo de infusiones mejora notablemente la calidad de vida de personas que padecen hipertensión, diabetes y el cáncer. Por el contenido de antioxidantes ayuda en la diabetes, disminuyendo los niveles de grasas en la sangre y bajando los niveles de colesterol y triglicéridos, regulando de esta manera la producción de insulina en personas con diabetes. Al consumirla con frecuencia disminuye la presión arterial, por lo que es considerada como tónico cardiaco. Combate las células malignas por su ayuda en el crecimiento de defensas y el aumento de anticuerpos en personas que padecen cáncer.</p>
<p>De Guatemala, C., & de Productos Naturales Farmaya, S. A.</p>	<p>El potencial farmacológico de los extractos del cáliz de <i>Hibiscus sabdariffa</i> L. en alteraciones metabólicas como hipertensión, dislipidemia e hiperuricemia, ha sido demostrado in vitro, in vivo y en ensayos clínicos, observándose una estrecha relación con la estabilidad química, en la extracción y almacenaje de los compuestos bioactivos, así como en su comportamiento en los compartimientos biológicos. Los extractos de sus cálices se caracterizan por un bajo grado de toxicidad, con una DL50 en ratas por encima de 5000 mg/kg. En vista de sus propiedades farmacológicas, y su alta seguridad reportada, los extractos y sus compuestos aislados podrían ser una fuente de productos terapéuticamente útiles. El objetivo de esta revisión es examinar la evidencia de los compuestos bioactivos, los factores que influyen en su potencial farmacológico, y la efectividad y seguridad terapéutica de <i>H. sabdariffa</i> demostrada a nivel in vivo y en ensayos clínicos. (53)</p>

Coello, F. J. P. (2020).	A nivel mundial <i>Hibiscus sabdariffa</i> , es reconocida por sus múltiples beneficios a la salud gracias a su contenido de compuestos bioactivos, representando una alternativa en el tratamiento de enfermedades crónicas y degenerativas. (54)
Tenorio, J. E. S. (2024).	La diversidad botánica mexicana es una de las más importantes y extensas a nivel mundial. <i>Hibiscus sabdariffa</i> L. es una planta herbácea anual cultivada en México, tiene un cáliz rojo y carnoso, el cual es utilizado para la elaboración de una bebida conocida como “agua de jamaica”; a esta se le han identificado diversas propiedades por su contenido de compuestos fenólicos y fibra dietaría. En México comúnmente el subproducto de esta elaboración es desechado por lo que podría utilizarse como un potencial ingrediente para desarrollar alimentos funcionales. la conclusión de este estudio es que el subproducto de la decocción de los cálices de jamaica puede ser aprovechado como un suplemento dietaría para la prevención, coadyuvancia y/o tratamiento de las alteraciones metabólicas asociadas a la DM2. (55)

7.2. Formulación, elaboración y evaluación sensorial de las galletas

7.2.1. Prueba 1

Se realizaron tres mezclas distintas, en donde se varió la concentración de flor de jamaica, la de harina, mantequilla y en una de ellas se incorporó huevo con la finalidad de evaluar su efecto en la textura de la galleta (Tabla 6). Todas las formulaciones fueron horneadas a una temperatura de 180° por 30 minutos.

Tabla 6. Primeras formulaciones propuestas de galletas de jamaica.

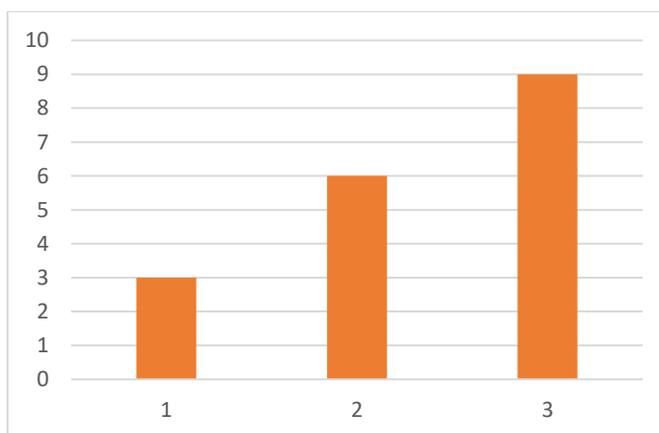
1	2	3
99g de harina	97.5g harina	90g harina
30.8g azúcar	30.3g azúcar	28g azúcar
5g jamaica	2.5g jamaica	10g jamaica
55g mantequilla	54g mantequilla	50g mantequilla
		11g huevo

En la figura 2, se observa que la formulación dos con una menor concentración de flor de jamaica tiene un color más suave, mientras que la formulación tres con mayor concentración presenta un color más cercano a la jamaica. En esta primera prueba también se experimentó con la forma, aunque se observó que aun cuando se hacía con un molde durante la cocción el producto se extendía y parecían de pesos diferentes.



Figura 2. Galletas horneadas con diferentes formulaciones.

A las galletas horneadas se les realizó una prueba de aceptación con 18 jueces no entrenados con la finalidad de que escogieran cuál de las galletas era de su agrado. En la gráfica 1 se muestran los resultados obtenidos por cada una de las formulaciones.



Grafica 1. Primera prueba de evaluación sensorial

7.2.2. Prueba 2

En la segunda prueba se volvieron a realizar tres formulaciones, con la cantidad de jamaica de 3, 5 y 7 gramos de jamaica, a todas las pruebas se les agrego el huevo ya que se observó en las formulaciones anteriores que cambia la textura de la galleta al incorporarlo (Tabla 7).

Todas las formulaciones fueron horneadas a una temperatura de 180° por 30 minutos.

Tabla 7. Segundas formulaciones propuestas para la galleta de jamaica.

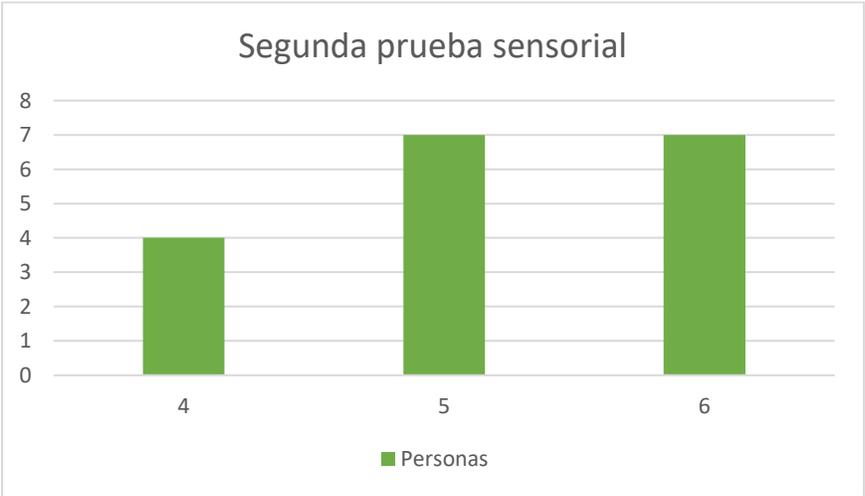
4	5	6
95g harina	97g harina	93g harina
30g azúcar	31g azúcar	29g azúcar
5 g jamaica	3g jamaica	7g jamaica
52.77g de mantequilla	54g de mantequilla	51.66g mantequilla
13g huevo	15g huevo	12.2 g de huevo

En la figura 3, se observan que las galletas ya son de forma circular por cuestiones de peso y tamaño, de igual manera ya son un poco más oscuras porque los jueces en pruebas anteriores las preferían con mayor sabor a jamaica.



Figura 3. Galletas circulares horneadas con la formulación 6.

En la grafica 2 se muestran los resultados obtenidos de las segundas formulaciones en la prueba sensorial de aceptación.



Grafica 2. Segunda prueba de evaluación sensorial

7.2.3. Prueba 3

En la tercera prueba se realizaron tres formulaciones, con la cantidad de jamaica de 2.5, 5 y 10 gramos de jamaica todas las pruebas contenían huevo (Tabla 8). Las formulaciones fueron horneadas a una temperatura de 180°C por 30 minutos.

Tabla 8. Terceras formulaciones propuestas para las galletas de jamaica.

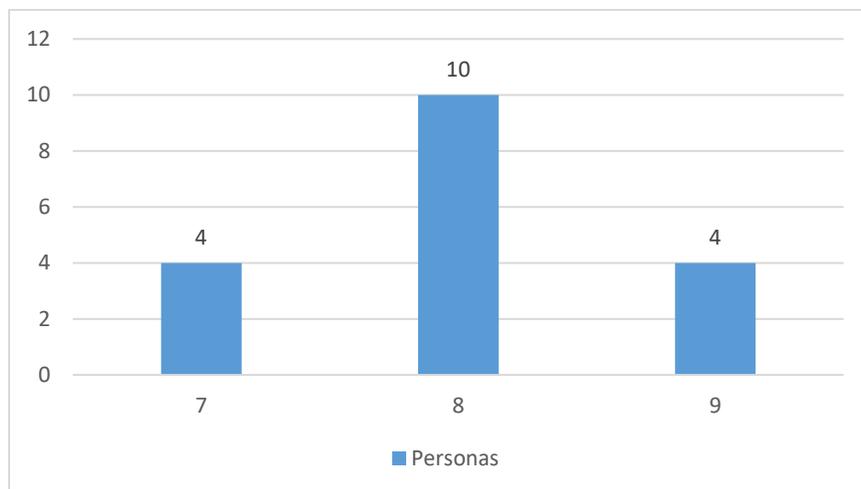
Prueba 7	Prueba 8	Prueba 9
114g harina	97.5g harina	90g harina
30.8g azúcar	30.3g azúcar	28g azúcar
5g jamaica	2.5g jamaica	10g jamaica
55g mantequilla	54g mantequilla	50g mantequilla
13.5g huevo	11.5g huevo	10.7g huevo

En la figura 4 se muestran cinco piezas de galletas elaboradas con la formulación 8, con forma circular y el peso que tendrá cada empaque.



Figura 4. Galleta formulación 8

En la gráfica tres de observan los resultados de las pruebas sensoriales de las formulaciones 7, 8 y 9, los resultados son en base a la preferencia de los consumidores.



Grafica 3. Resultados de la tercera prueba de aceptación

Se observa que la formulación 8 es la más aceptada ya que al consumidor le gusto más, porque el sabor de la jamaica estaba presente y no molestaba al consumirla ya que en las otras pruebas se perdía el sabor o era muy fuerte, la textura era crujiente, pero sin desmoronarse al momento de morderla.

7.3. Composición nutrimental

Se obtuvo la composición nutricional de acuerdo con el Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes (SMAE). El empaque contiene cinco galletas con un peso de 72 g el contenido específico de cada uno de los macro y micronutrientes se muestra en la figura 5.

CONTENIDO POR ENVASE: 5 GALLETAS (72GR)
APORTA:

Contenido energético	458kcal
Proteína	6.97gr
Grasas	22.21gr
Carbohidratos	59.9gr
Fibra dietética	2.46gr
Calcio	23.68mg
Hierro	0.13mg

Figura 5. Tabla de composición nutrimental

7.4. Modelo CANVAS

Socio clave.

- Proveedores de la materia prima.

Para la compra de los ingredientes se obtuvieron en dos lugares que fueron:

La jamaica, huevo y bolsas de celofán se adquirieron en el mercado ubicado en Amecameca.

El azúcar, mantequilla y harina se compraron en la bodega Aurrera ubicada en Amecameca

- Personas que venden productos similares.

Las personas o empresas que venden alimentos similares ayudaron a tener un panorama más amplio sobre el consumo del producto.

- Socios que están dentro de los proyectos.

Son importantes debido a que cada participante tiene una participación importante en la elaboración de las galletas.

Actividades Clave

Es importante ya que es el primer contacto con proveedores para que proporcione la materia prima en perfectas condiciones. Que repercutirá en la producción.

Si el proveedor no tiene la materia prima, se buscará otro proveedor que facilite la adquisición de los ingredientes.

La producción es el paso más importante ya que enfoca cada uno de los pasos, tomando en cuenta la calidad de higiene al elaborarse, calidad de materia prima que se utilice para llevar un buen producto a la venta.

Recursos clave

- Recursos financieros:

Tenemos a los socios que dan la el capital o financiamiento económico, quienes compran la materia prima, se hacen cargo del inmobiliario y material que se utiliza para elaborar el producto.

- Recursos de materiales

Material con lo que se trabajará el producto como son:

Mobiliario: horno, mesa.

Material de cocina: charolas, bols, rodillo, cortadores, pinzas.

- Recursos humanos

Las personas que elaboran el producto. Personal de la licenciatura de nutrición.

Propuesta de valor

Las galletas de jamaica es un producto saludable elaborado con flor de jamaica, lo cual lo hace un producto innovador.

Es un producto que se puede consumir como colación debido a que por su sabor es aceptado por todo tipo de edades.

Relación de clientes

La comunicación con los clientes será por medio de nuestras redes sociales, por medio de Facebook y WhatsApp.

Dando un trato rápido y eficaz al contestando rápido y respondiendo a dudas sobre el producto.

La calidad del producto será de acuerdo características del producto que ofrecemos como sabor textura.

Se dará un precio accesible en relación con otros productos.

Canales

La forma de venta se llevará a cabo por medio de pedidos por medios sociales como son Facebook y WhatsApp.

También será la venta de forma personal al momento de entregarse.

Segmento de clientes

La venta será para la población que quiera adquirir el producto en la zona de Amecameca, Chalco. Es un producto dirigido a todo público ya que tiene hierro, calcio y fibra.

Estructura de costos

Para la elaboración se realizó 889.8 g de masa de lo cual salieron 49 galletas

Ingredientes	Precio
450g harina	\$10
140g azúcar	\$25
250g mantequilla	\$25
1 1/2 pza huevo	\$5.3
11.53g jamaica	\$5
Total de masa	\$47.8

Horno e instrumentos

Precio de horno \$5000

Por 5 años = \$1000

$1000 \cdot .20\% = 200$ $200 \cdot 365 = 73000$

Trabajadores

Se realizará el trabajo por dos personas en dos horas y su pago será de 60 pesos

$$120 \times 2 = 240$$

$$240 / 8 = 30$$

$$30 \times 2 \text{ hrs} = \$60$$

Costo de la galleta

Se sumará el precio de la masa el pago del trabajador y el precio instrumental

$$\text{Suma: } 47.8 + 60 + 0.54 = 108.5 \text{ pesos}$$

$$108.5 / 49 = 2.21 \text{ pesos}$$

$$2.21 \times 5 = 11.05 \text{ pesos}$$

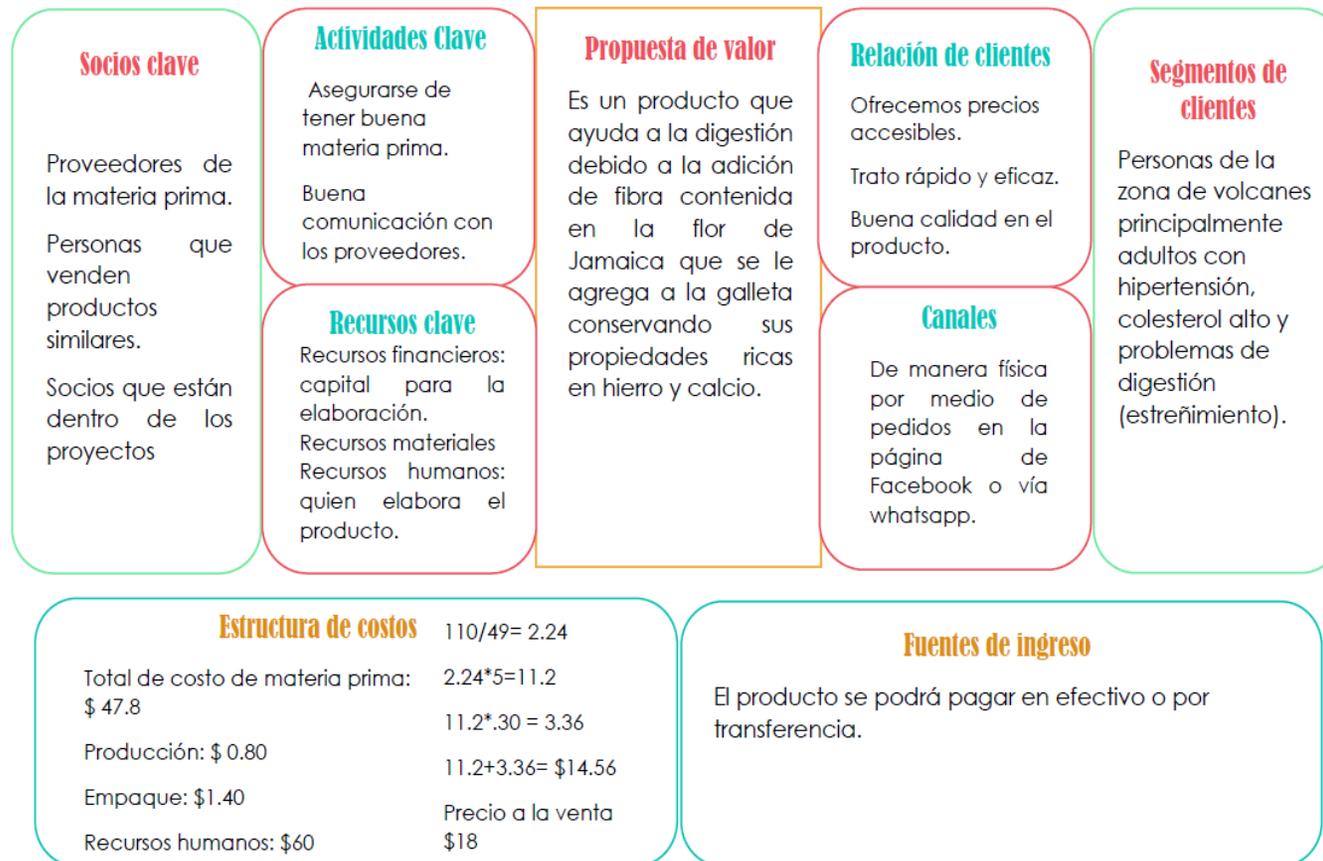
$$11.05 \times .30 = 3.31 \text{ pesos}$$

$$11.05 + 3.31 = 14.36$$

Precio a la venta de 18 pesos

7.4. Modelo CANVAS

Galletas de Jamaica



VIII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Con la búsqueda de documentos y artículos se demostró que la flor de Jamaica no simplemente ayudaba con fibra al consumirse, presentaba distintas propiedades.

con las pruebas sensoriales se llegó a una fórmula adecuada para elaborar una galleta innovadora para el público ya que presentan características organolépticas adecuadas.

Se buscaba una galleta que tuviera el sabor a jamaica, pero sin ser un sabor elevado por eso se realizaron distintas pruebas lo cual dio a una receta exacta.

IX. CONCLUSIONES

- Esta tesis ha demostrado que se puede emplear un alimento convencional como es la flor de jamaica en una galleta agradable al público con buen aspecto, sabor, forma y sobre todo con mejores características nutrimentales a otras galletas del mercado.
- El desconocimiento por parte de los consumidores sobre los beneficios para el organismo de la planta de jamaica es un tema que debe tratarse, debido a que poseen altas propiedades que pueden ayudar a erradicar o evitar enfermedades, y es sumamente importante brindar el conocimiento y la información necesaria para el incremento de su consumo en la población.
- A través de pruebas sensoriales de un jurado de 18 participantes, se pudieron demostrar importantes resultados a la pregunta problema de este trabajo, ya que con estas pruebas se llegó a una formulación adecuada de estas galletas para su color, sabor y forma sin quitar la esencia de la galleta y agregar el sabor de la jamaica.
- Esta galleta es característica ya que no debe agregarse un colorante artificial ya que contiene un color original dado por la flor de jamaica lo cual hace más saludable. Los resultados arrojan una respuesta favorable al producto ya que es agradable encontrar ese sabor peculiar de la jamaica al darle la mordida a la galleta.

X. RECOMENDACIONES

- Ser recomienda este producto para mejorar la alimentación de la población debido a que contiene productos saludables y evita el consumo aditivo adicionales.
 - La producción de manera correcta, bajo todas las normas de seguridad e higiene, creando un producto de excelente calidad que certificará la aceptación del público, incrementando la venta y beneficiando tanto a la empresa como a sus consumidores, mediante el producto que garantice la satisfacción de cada persona que lo adquiera.
 - El consumo es para todas las edades ya que tienen un sabor agradable, se puede consumir como colación, mandarse en desayunos escolares.
- Se puede consumir como "antojito".
 - Se puede consumir en cualquier hora del día.
 - Se pueden guardar en un lugar fresco y tiene tiempo de anaquel largo.
 - Agradables para acompañar con bebida fría o caliente.

XI. BIBLIOGRAFÍA

- (40) Parga-Lozano, C. (2020). *Hibiscus Sabdariffa* como candidato terapéutico para COVID-19. *Duazary*, 17(4), 1-3.
- (41) Cauich, I. C., Rodríguez, J. F. G., Fernández, V. G. P., & Ambrosio, V. L. (2020). Análisis de la rentabilidad de la producción de Flor de jamaica (*Hibiscus Sabdariffa*). *Panorama Económico*, 28(2), 94-101.
- (42) Padilla, L., Neyra, K., Huacasi, V., & Macedo, S. (2022). Efecto antibacterial in vitro del extracto etanólico de *Hibiscus sabdariffa* L. sobre cepas de *Streptococcus mutans*. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú.
- (43) Ramirez Villanueva, D. T. (2020). Efecto sinérgico hipotensor del extracto acuoso de *Hibiscus sabdariffa* (flor de jamaica) con losartán en *Ratus ratus albinus* con hipertensión inducida
- (44) García, A. S. (2020). *TÍTULO: Hibiscus Sabdariffa L. en el tratamiento de la leucemia* (Doctoral dissertation, UNIVERSIDAD COMPLUTENSE).
- (45) Leiva Calvanapón, K. R. (2023). Efecto hipotensor del extracto acuoso de *Hibiscus sabdariffa* “flor de jamaica” en *Rattus rattus var albinus* con hipertensión inducida.
- (46) Cornejo, L. A., & Párraga, R. C. (2021). Capacidad antioxidante y contenido fenólico de una bebida a base de la flor de jamaica (*Hibiscus sabdariffa*). *CIENCIAMATRIA*, 7(12), 229-249.
- (47) De Guatemala, C., & de Productos Naturales Farmaya, S. A. Compuestos bioactivos y propiedades terapéuticas de los cálices de rosa de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* Linn).
- (48) ROMO, S. E. A., ZAVALA, E. L., PEREZ, D. M. G., TORRES, M. G., & GUTIERREZ-TLAHQUE, J. O. R. G. E. (2024). Microencapsulación de compuestos bioactivos de flor de jamaica en suero de leche y su aplicación en yogurt. *Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 9(1), 43-52.

(49) Tenorio, J. E. S. (2024). Efecto del subproducto de la decocción de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.) sobre las alteraciones metabólicas en un modelo in vivo de diabetes mellitus tipo 2.

(50) García, A. S. (2020). *TÍTULO: Hibiscus Sabdariffa L. en el tratamiento de la leucemia* (Doctoral dissertation, UNIVERSIDAD COMPLUTENSE).

(51) Corrales, E. A. L. S., Branda, K. N. P., & Cepero, M. C. G. (2020). Evaluación in vivo del efecto genotóxico y citotóxico de los extractos acuosos de dos variedades mutantes de *Hibiscus sabdariffa* L. *ACI Avances en Ciencias e Ingenierías*, 12(3), 6-6.

(52) García Patiño, A. C., & Lozano Peña, J. E. (2022). Potencial agronómico, desarrollo y producción de la flor de jamaica *hibiscus sabdariffa* L.(Malvaceae) de cáliz morado bajo las condiciones climáticas de la granja de la Universidad de los Llanos.

(53) De Guatemala, C., & de Productos Naturales Farmaya, S. A. Compuestos bioactivos y propiedades terapéuticas de los cálices de rosa de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* Linn).

(54) Coello, F. J. P. (2020). COMPUESTOS BIOACTIVOS Y EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE CÁLICES Y HOJAS DE *HIBISCUS SABDARIFFA* LINN. *Bio Scientia*, 3(5), 15-23.

(55) Tenorio, J. E. S. (2024). Efecto del subproducto de la decocción de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.) sobre las alteraciones metabólicas en un modelo in vivo de diabetes mellitus tipo 2.

esidad.y.riesgo-ENSANUT2022-14809-72498-2-10-20230619.pdf