

INSTITUTO TECNOLÓGICO VICTORIA

TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS



Tema

Desarrollo y formulación de barras energéticas a base de ajonjolí, sirope de cacao y otros cereales.

Autores

Br. Michael Alexander Ortiz López. **Carné: ITV- 2019-0124**

Br. Wendy Julieth Molinarez Briceño. **Carné: ITV- 2019-0127**

Tutor

Ing. Denis Antonio Escorcía Morales.

Managua, Nicaragua

Noviembre, 2021.

CARTA AVAL DEL TUTOR

Managua, 26 de Noviembre de 2021

Ing. Darvin José Zamorán
Coordinador de Carrera
Tecnología de los Alimentos

Estimado Ing. Zamorán:

Por este medio hago de su conocimiento que he venido dando seguimiento y revisión al desarrollo del trabajo de culminación de estudio titulado: **“Desarrollo y formulación de barras energéticas a base de ajonjolí, sirope de cacao y otros cereales.”**. Dicho trabajo ha sido elaborado por:

Br. Michael Alexander Ortiz López. Carné: ITV- 2019-0124

Br. Wendy Julieth Molinarez Briceño. Carné: ITV- 2019-0127

Puedo afirmar que se ha desarrollado un excelente trabajo de culminación de estudio y éste está acorde a los requisitos institucionales, por lo cual se podría proceder a designar el jurado evaluador para que los bachilleres puedan defender el mismo, y así puedan cumplir el último requisito para que les sea otorgado el título de Técnico Superior en Tecnología de los Alimentos.

Sin otro particular a que referirme, le saludo,

Cordialmente,



Ing. Denis Escorcia Morales.
Tutor

i. DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo final, primeramente, a Dios quien nos ha dado la fortaleza y sabiduría para enfrentar las dificultades que se nos presentaron en el desarrollo de esta tesis, a nuestros padres y parientes más cercanos por todo el sacrificio y apoyo incondicional que nos brindaron a lo largo de nuestra carrera, para culminar con éxito esta etapa importante en nuestras vidas.

A Fundación Victoria e Instituto Tecnológico Victoria por las grandes oportunidades brindadas para lograr tener un futuro mejor, por ayudarnos a mejorar nuestras actitudes y aptitudes profesionales. Por abrirnos las puertas a ser parte de esta gran familia, a nuestros docentes por brindarnos sus conocimientos, tiempo y empeño sin importar la situación actual a la que nos enfrentamos.

Br. Michael Alexander Ortiz López.

Br. Wendy Julieth Molinarez Briceño.

ii. AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por bendecirnos la vida, por guiarnos a lo largo de nuestra existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

Le agradezco a mi papá Oscar, mi mamá Marvelly y a mi tía Meyling, por todo el esfuerzo que han realizado para hacerme un hombre exitoso y de bien, gracias a ellos, he llegado hasta esta etapa importante en mi vida.

Br. Michael Alexander Ortiz López.

Le agradezco a mi madre Ana Julia Briceño, a mis hermanos Jader y Wilmer Molinarez y a mi hermana María Molinarez, ya que, gracias a estas grandes personas, pude llegar hasta esta etapa de mi vida. Gracias por su apoyo incondicional al ayudarme de una forma u otra, por llevarme siempre en el camino de lo correcto.

Br. Wendy Julieth Molinarez Briceño.

Ambos agradecemos a Fundación Victoria e Instituto Tecnológico Victoria por brindarnos la oportunidad de sacar nuestro técnico medio y superior en la carrera de Tecnología de los Alimentos, además de permitirnos recibir una educación de prestigio y calidad que los caracteriza.

A nuestro tutor Ing. Denis Escorcía Morales que nos brindó en todo momento su valioso tiempo y conocimiento para la culminación de esta tesis.

TABLA DE CONTENIDO

i.	DEDICATORIA	3
ii.	AGRADECIMIENTO	4
iii.	GLOSARIO	12
iv.	RESUMEN	15
I.	INTRODUCCIÓN	16
II.	GENERALIDADES	17
2.1	Delimitación del tema	17
2.2	Definición del problema	17
2.3	Objetivos del trabajo	18
2.3.1	Objetivo general	18
2.3.2	Objetivos específicos	18
2.4	Justificación	19
III.	MARCO TEÓRICO	20
3.1	Generalidades de las barras energéticas	20
3.1.1	Composición de las barras energéticas por ingredientes	20
3.1.2	Tipos de barras energéticas	21
3.1.3	Características de las barras energéticas	22
3.1.4	Nutrición	22
3.1.5	Recomendaciones para consumo de barras energéticas	23
3.2	Caracterización de la materia prima	23
3.2.1	Semilla de Sésamo	23
3.2.1.1	Producción nacional	24
3.2.1.2	Temporada de siembra	24
3.2.1.3	Beneficios de la semilla de sésamo	25
3.2.1.4	Valor nutricional	26
3.2.2	Avena en hojuelas	27
3.2.2.1	Producción nacional	27
3.2.2.2	Temporada de siembra	28
3.2.2.3	Beneficios de la avena	28
3.2.2.4	Valor nutricional	29
3.2.3	Semilla de cacao	30

3.2.3.1	Producción nacional.....	30
3.2.3.2	Temporada de siembra	30
3.2.3.3	Beneficios de las semillas de cacao	31
3.2.3.4	Valor nutricional	32
3.2.4	Semilla de maní.....	33
3.2.4.1	Producción nacional.....	33
3.2.4.2	Temporada de siembra	34
3.2.4.3	Beneficios de la semilla de maní.....	34
3.2.4.4	Valor nutricional	35
3.2.5	Dulce de panela	36
3.2.5.1	Producción nacional.....	36
3.2.5.2	Temporada de siembra (Caña de azúcar)	37
3.2.5.3	Beneficios del dulce de panela.....	37
3.2.5.4	Valor nutricional	38
3.3	Caracterización de los insumos	38
3.3.1	Dextrosa.....	38
3.3.1.2	Beneficios de la dextrosa.....	39
3.3.2	Ácido cítrico.....	39
3.3.2.1	Beneficios del ácido cítrico	39
3.3.3	Azúcar	40
3.3.3.1	Beneficios de la azúcar	40
3.4	Siropes o jarabes.....	41
3.5	Evaluación sensorial	41
3.5.1	Determinación de la aceptación de un producto	42
3.5.2	Tipos de pruebas sensoriales y características	42
3.6	Etiqueta nutricional.....	43
3.7	Descripción del proceso de elaboración del producto	45
3.7.1	Aplicación evaluación sensorial para obtener la formula óptima.....	48
IV.	METODOLOGÍA INVESTIGATIVA	49
4.1	Tipo de investigación	49
4.2	Diseño de la investigación.....	49
4.3	Población y muestra.....	49

4.4	Enfoque del estudio.....	50
4.5	Variables.....	50
4.6	Procedimientos.....	51
4.7	Periodo.....	52
4.8	Formulación.....	53
4.9	Formulación 1	53
4.10	Formulación 2	54
4.11	Formulación óptima.....	54
4.11.1	Parámetros del producto final	56
4.12	Operaciones unitarias.....	56
V.	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	60
5.1	Estudio de mercado.....	60
5.1.1	Encuesta realizada 1.....	60
5.1.2	Resultados y análisis de encuesta	60
5.2	Evaluación sensorial.....	71
5.2.1	Encuesta realizada 2.....	71
5.2.2	Resultados de la evaluación sensorial.....	72
5.2.3	Gráficas y análisis de resultados.....	72
5.3	Análisis bromatológico.....	77
5.3.1	Determinación de Humedad Método Indirecto: A.O.A.C.,925.10, 1990 ..	77
5.3.2	Determinación de Cenizas Método Directo: A.O.A.C., 923.03, 1990	78
5.3.3	Determinación de Proteínas Totales Método de nitrógeno, Kjeldahl (Colorímetro Hach).....	78
5.3.4	Determinación de Grasa cruda Método Directo: Official Methods of analysis A.O.A.C, 1990.....	80
5.3.5	Determinación de fibra cruda (A.O.A.C., 926.09, 1990).....	81
5.3.6	Determinación de carbohidratos.....	82
5.3.7	Determinación de hierro por Método Colorímetro Hach	82
5.3.8	Determinación de Boro por Método Colorímetro Hach	83
5.3.9	Determinación de Nitritos y Nitratos por Método Colorímetro Hach	84
5.3.10	Determinación de Sulfato por Método Colorímetro Hach	85
5.3.11	Determinación de Fosfato por Método Colorímetro Hach	86

5.4	Etiqueta de información nutricional	89
5.4.1	Etiqueta nutricional bibliográfica.....	89
5.4.2	Etiqueta nutricional propia	91
5.4.2.1	Tabla nutricional.....	91
5.4.2.2	Diseño de la etiqueta nutricional	92
VI.	CONCLUSIONES	93
VII.	RECOMENDACIONES	94
VIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	95
IX.	ANEXOS	98

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Valor nutricional de Semilla de ajonjolí	26
Tabla 2 Valor nutricional de Avena en hojuelas/fortificar (MOSH)	29
Tabla 3 Valor nutricional de Semilla de cacao, seca	32
Tabla 4 Valor nutricional de Maní/cacahuete tostado s/sal	35
Tabla 5 Valor nutricional de Panela o rapadura	38
Tabla 6 Temperatura y tiempo de tostado para cada materia prima	46
Tabla 7 Referencia fisicoquímica del sirope	46
Tabla 8 Formulación N°1 del producto	53
Tabla 9 Formulación N°2 del producto	54
Tabla 10 Formulación óptima del producto	55
Tabla 11 Evaluación organoléptica del sirope de cacao	55
Tabla 12 Evaluación físico-química del sirope de cacao	56
Tabla 13 Evaluación organoléptica del producto final	56
Tabla 14 Resultados de cada estudiante encuestado	76
Tabla 15 Porcentaje de Humedad	77
Tabla 16 Porcentaje de Cenizas	78
Tabla 17 Porcentaje de Grasa cruda	80
Tabla 18 Porcentaje de Fibra cruda	81
Tabla 19 Lecturas del Colorímetro Hach	87
Tabla 20 Energía en Kcal del producto	88
Tabla 21 Composición nutricional por 100 grs	89
Tabla 22 Valor nutricional de Cereal desayuno c/miel	90

LISTA DE IMAGENES

Imagen 1 Semilla de sésamo.....	24
Imagen 2 Avena en hojuelas	27
Imagen 3 Semilla de cacao	30
Imagen 4 Semilla de maní	33
Imagen 5 Dulce de panela	36
Imagen 6 Diagrama de flujo del producto.....	57
Imagen 7 Diagrama de flujo del producto (Formulación 1).....	58
Imagen 8 Diagrama de flujo del producto (Formulación 2).....	59
Imagen 9 Tabla nutricional del producto	91

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfica 1 ¿Usted ha consumido barras energéticas?	61
Gráfica 2 ¿Cada cuánto tiempo consume barras energéticas?	62
Gráfica 3 ¿Si llegará a comprar barras energéticas, que es lo primero que toma en cuenta?	63
Gráfica 4 ¿A qué lugar acudiría para comprar este producto?	64
Gráfica 5 ¿Cuánto dinero estaría dispuesto a pagar por una barra energética de 35 g?	65
Gráfica 6 ¿Por qué cree usted que es importante consumir barras energéticas?	66
Gráfica 7 ¿Conoce el ajonjolí, maní, cacao y avena?	67
Gráfica 8 ¿Estaría dispuesto a probar una nueva barra energética elaborada con la materia prima mencionada?	68
Gráfica 9 ¿Compraría nuestra barra energética?¿Por qué?	69
Gráfica 10¿Qué tipo de promoción le gustaría?	70
Gráfica 11 Preferencia de sabor	72
Gráfica 12 Preferencia de textura	73
Gráfica 13 Preferencia de olor	74
Gráfica 14 Preferencia de color	75

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 Carta tecnológica del proceso de elaboración del producto.....	100
Anexo 2 Ficha técnica del proceso de elaboración del producto.....	102
Anexo 3 Lista de ecuaciones utilizadas en el análisis bromatológico	102
Anexo 4 Precio de la materia prima general para todas las formulaciones.....	103
Anexo 5 Precio de la materia prima e insumos utilizado	104
Anexo 6 Equipo y utensilios ocupados en la elaboración del producto.....	106
Anexo 7 Equipo de protección	107
Anexo 8 Maquinaria sugerida	107
Anexo 9 Elaboración del producto	108
Anexo 10 Análisis bromatológico.....	109

iii. GLOSARIO

A

Aminoácidos: Los aminoácidos son moléculas que se combinan para formar proteínas. Los aminoácidos y las proteínas son los pilares fundamentales de la vida. El cuerpo humano utiliza aminoácidos para producir proteínas con el fin de ayudar al cuerpo a: Descomponer los alimentos.

Ateroma: Un ateroma es una masa de grasa, colesterol y otras sustancias (placa) dentro y sobre las paredes de las arterias. Los ateromas restringen el flujo sanguíneo. También pueden explotar y desencadenar un coágulo sanguíneo.

B

Beta glucano: Es un tipo de polisacárido compuesto por una secuencia de moléculas de glucosa (azúcar) unidas entre sí. El beta-glucano puede estimular el sistema inmunitario y ayudar a destruir células cancerosas. Está en estudio para el tratamiento de cáncer. Es un tipo de modificador de la respuesta biológica.

C

Características organolépticas: Este análisis sensorial parte de cuatro parámetros básicos: color, sabor, textura y aroma que son todas aquellas descripciones de las características físicas que tiene la materia en general.

F

Fructosa: Es un azúcar natural que se obtiene principalmente de las frutas y se utiliza en la elaboración de algunos productos procesados como refrescos, zumos, bollería, golosinas, etc. Su ingesta excesiva puede tener graves consecuencias en la salud.

G

Glucosa: Es un tipo de azúcar. Es la principal fuente de energía del cuerpo. Una hormona llamada insulina ayuda a que la glucosa pase del torrente sanguíneo a las células. Una cantidad excesiva o insuficiente de glucosa en la sangre podría ser un signo de un problema médico serio.

H

Hidratos de carbono: son los azúcares, almidones y fibras que se encuentran en una gran variedad de alimentos como frutas, granos, verduras y productos lácteos. Se llaman hidratos de carbono, ya que a nivel químico contienen carbono, hidrógeno y oxígeno.

I

Inocuo: Característica que garantiza que los alimentos que consumimos no causan daño a nuestra salud, es decir, que durante su producción se aplicaron medidas de higiene para reducir el riesgo de que los alimentos se contaminen.

Insumo: Son aquellos elementos (materia prima o factor de producción) utilizado por la industria alimentaria, que representa una fracción en la elaboración de un producto con mayor valor agregado, que una vez concluido con todas las etapas de su procesamiento puede ser destinado al consumo humano.

L

Lecitina: Es un fosfolípido, por lo que entre sus nutrientes destacan las grasas beneficiosas para la salud y que nos ayudan a luchar contra el colesterol malo, pues mejora nuestro perfil lípido sanguíneo, además de contribuir también a la reducción de triglicéridos. También nos aporta vitamina B, E y fósforo.

LDL: LDL significa lipoproteínas de baja densidad en inglés. En ocasiones se le llama colesterol "malo" porque un nivel alto de LDL lleva a una acumulación de colesterol en la arteria.

M

Macronutrientes: Son aquellas sustancias que proporcionan energía al organismo para un buen funcionamiento, y otros elementos necesarios para reparar y construir estructuras orgánicas, para promover el crecimiento y para regular procesos metabólicos

Minerales: Los minerales son nutrientes que el organismo humano precisa en cantidades relativamente pequeñas respecto a los macronutrientes (hidratos de carbono, proteínas y lípidos). Por ello, al igual que las vitaminas, se consideran micronutrientes.

S

Sacarosa: La sacarosa es el edulcorante natural por excelencia de la alimentación humana, es el azúcar blanco común.

T

Teobromina: Sustancia estrechamente relacionada con la cafeína y se encuentra en las semillas de cacao, las nueces de cola y el té. La teobromina se usa para aumentar la cantidad de orina que producen los riñones, para estimular el corazón y para anchar los vasos sanguíneos.

iv. RESUMEN

Las barras energéticas son un complemento calórico y nutricional para casos en los que haya que incrementar la energía o los nutrientes que aporta la dieta. Se trata de productos comercializados bajo diferentes marcas y que, en poco espacio y peso, aportan gran densidad de energía.

En este estudio se busca establecer una alternativa para dar valor agregado a los recursos nacionales, explotando así sus capacidades, para que sean más conocido de otra forma por la población y que está aproveche las propiedades nutricionales.

La presente investigación tuvo como objetivo principal desarrollar la tecnología de elaboración de barra energética a base de ajonjolí, sirope de cacao y otros cereales, con la finalidad de obtener un producto competitivo que cumpla con los mejores estándares de calidad.

Cada operación fue adaptada a la necesidad de obtener un producto que cumpla con los parámetros y características establecidas. Para el desarrollo del proyecto se plantearon dos formulaciones, los atributos sensoriales que fueron objeto de estudio son: color, olor, sabor, textura y aceptabilidad.

La aceptabilidad del producto, se determinó mediante una encuesta breve a una población determinada. El producto llegó a tener una alta demanda, debido a que, es un producto elaborado de manera artesanal, que atrae al consumidor gracias a innovación, la diversificación de la materia prima y a sus características organolépticas nuevas e innovadoras.

I. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo está dirigido a la investigación y tecnificación del proceso de elaboración de barras energéticas de alta calidad que cumpla con los estándares fisicoquímicos y organolépticos estipulados.

Según (Morán Johnson, 2016) “Las nuevas tendencias que significan verse y sentirse bien permiten una concientización y prevención en la mente del ser humano, sumando a que más personas quieran estar en forma, practiquen rutinas de deportes y mantengan una nutrición que les permita obtener los resultados esperados a través de una vida saludable”.

Las barras de cereales responden a esta tendencia y se han extraído de la extrusión de la masa de cereal sabor dulce y agradable, con vitaminas, minerales, fibra, proteínas e hidratos de carbono. Las barras de cereales de varios componentes son las más nutritivas. Los ingredientes deben combinarse adecuadamente para garantizar que se complementan entre sí, en sabor, textura y propiedades físicas, sobre todo el equilibrio de la actividad del agua.

(Morán Johnson, 2016) Fundamenta que “Las barras energéticas son fuente de carbohidratos y proteínas que brindan un aporte importante de energía, es importante conocer que estas no deben reemplazar ninguna comida principal del día, son exclusivamente para proporcionar y recuperar energía”.

En esta investigación se plantea un método de elaboración de barras energéticas mediante procesos artesanales de bajo costo además de la utilización de insumos más accesibles y nacionales.

II. GENERALIDADES

2.1 Delimitación del tema

- Desarrollar y formular barras energéticas a base de ajonjolí, sirope de cacao y otros cereales en el periodo de julio a noviembre 2021.

2.2 Definición del problema

Nicaragua es un país con gran variedad en granos, semillas y cereales, con las que se puede elaborar una diversidad de alimentos, sin embargo, muchas de ellas no son tomadas en cuenta por diferentes razones entre ellas tenemos, la falta de información, poco valor agregado e innovación de productos, etc.

Otro problema es el consumo masivo de bebidas energizantes y vitaminas no recetadas de forma excesiva que dañan la salud del consumidor; fusionando ambas problemáticas se decidió elaborar una barra energética, asegurando que es un producto de calidad y capaz de satisfacer ambas necesidades.

La demanda de alimentos inocuos y nutritivos es cada vez mayor en todo el mundo, y comer una dieta balanceada es la forma correcta para prevenir o corregir los problemas de salud, tales como la obesidad, la diabetes, la malnutrición, las enfermedades del corazón, y otros que se originan en gran parte en errores dietéticos. Las barras de granos y cereales responden a esta tendencia.

2.3 Objetivos del trabajo

2.3.1 Objetivo general

- Desarrollar una barra energética a base de ajonjolí, sirope de cacao y otros cereales.

2.3.2 Objetivos específicos

- Definir los parámetros de calidad de la materia prima e insumos para la elaboración de barras energéticas a través de la investigación documental.
- Establecer las condiciones del proceso en la formulación de barras energéticas mediante experimentación.
- Determinar la formulación óptima mediante la aplicación de una evaluación sensorial.
- Diseñar una propuesta de etiqueta general del producto, basado en la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense de Etiquetado de Alimentos Pre envasados para Consumo Humano NTON 03 021-08.

2.4 Justificación

Con este trabajo se pretende desarrollar una barra energética para lograr un mejor aprovechamiento del ajonjolí y obtener una mayor diversificación, ya que en nuestro país se ha identificado un problema en el desaprovechamiento del potencial en la producción y formas de consumo con respecto a este grano.

En nuestro país se comercializan barras energéticas elaborados con este tipo de materia prima, por ende, el proyecto está enfocado en darle una transformación y valor agregado a las barras de cereales comunes.

Optando a la elaboración de manera artesanal y comercialización de barras energéticas a base de ajonjolí, sirope de cacao y otros cereales, como un producto benéfico y de gran valor energético para el consumidor, con el fin de mejorar la salud de las personas ya que es una gran fuente de energía y nutrientes.

III. MARCO TEÓRICO

En la siguiente tesis se abordarán temas relacionados con el análisis, desarrollo y elaboración de barras energéticas a partir de ajonjolí, sirope de cacao y otros cereales, para ello se llevará a cabo una recopilación de datos, que permitirá establecer parámetros físico-químicos, necesarios para la elaboración de este producto.

“Las barras más saludables están compuestas de ingredientes más saludables, lo que significa que los principales ingredientes en la etiqueta son fruta, semillas y/o granos enteros—no azúcar, ” dijo ella **(Holiday Zanetti 2019)**.

3.1 Generalidades de las barras energéticas

(Saltos, 2012) Nos dice que “Las barras nutritivas son productos compuestos por varios elementos, que pueden servir como complemento o suplemento alimenticio, dichos productos se encuentran compuestos por elementos de alto valor nutricional y están destinadas para las personas que realizan actividad física o buscan disfrutar de un bocado saludable y obtener energía. Hay que tener en cuenta que las barras energéticas no son alimentos completos ya que no cubren con las necesidades básicas de macronutrientes como son: carbohidratos, proteínas y grasas, por lo cual requieren una adecuada combinación con otros alimentos para completar una nutrición adecuada”.

3.1.1 Composición de las barras energéticas por ingredientes

Estos alimentos generalmente se encuentran compuestos principalmente por carbohidratos y grasas saludables. Las barras energéticas pueden ser fortificadas con fibra para el incremento de nutrientes **(Saltos, 2012)**.

Respecto a los ingredientes habituales de las barritas energéticas encontramos los cereales, fructosa, glucosa, lactosa, sacarosa, miel, chocolate, frutas, frutos secos, lácteos, soja... También se caracterizan por tener un contenido en agua relativamente bajo, es decir, son productos secos. **(Arantza R, 2021)**.

3.1.2 Tipos de barras energéticas

Dentro de las barritas podemos encontrar:

1. Según el nutriente principal de la barra energética:

- ✓ Hidratos simples; es decir, son aquellas que aportan azúcares simples y que el cuerpo asimila rápidamente. En este caso la energía que nos suministran es instantánea. Se usarían en este caso para momentos en los que necesitamos un aporte extra de energía, como antes de comenzar una actividad intensa en la que la demanda por parte del organismo será alta.
- ✓ Hidratos de carbono complejos; este tipo hará que el organismo tarde mucho más en asimilarlos y aprovecharlos, por lo que nos mantendrá durante más tiempo con energía. Este tipo de barritas será mucho más útil a la hora de evitar que aparezca el hambre entre comidas. Una buena manera de sustituir una comida intermedia.

2. Según el ingrediente prioritario o característico de la barrita energética:

- ✓ Barritas de cereales: Las que contienen: avena, trigo, maíz, arroz...
- ✓ Barritas con chocolate: Se caracterizan por tener una cobertura dulce en este caso chocolate.
- ✓ Barritas con multi frutas. Puede contener trozos de varias frutas o granos, debido a que los métodos de fabricación más artesanales.

3.1.3 Características de las barras energéticas

Actualmente en el mercado existe todo tipo de barras, cada opción resaltando características diferentes para lograr llamar la atención de los consumidores. Las opciones se extienden desde barras según estilos de dietas (bajas en carbohidratos, altas en proteínas, barras para meriendas, barras para sustituir comidas, orgánicas, veganas, etc.), hasta barras deportivas según la necesidad del deportista (pre-ejercicio, para durante, de recuperación). **(Miranda, 9 septiembre).**

Toda barra energética debe poseer las siguientes características generales **(Licata, 2016):**

- ✓ **Practicidad:** Es una opción saludable para cubrir las necesidades de nutrientes de manera fácil, tienen forma compacta y práctica para su transporte.
- ✓ **Aporte de calorías:** Antes de realizar actividad física, esto incrementa la resistencia física, por su contenido de carbohidratos. Es recomendable consumir unas 200 o 300 calorías.
- ✓ **Digestión:** En conjunto con una buena hidratación el consumo de barras energéticas es beneficioso para el proceso digestivo del organismo.
- ✓ **Aporte de grasas saludables:** Por la incorporación de semillas en el contenido del producto, son una fuente de grasas saludables y omega 3, que aportan energía sostenida.
- ✓ **Textura:** La textura de estos productos va desde el cereal de granola casi suelta hasta un turrón masticable. Con frecuencia las barras se pueden recubrir con chocolate, yogurt, entre otros.

3.1.4 Nutrición

La mayor parte de las barritas aportan entre 3-5 kilocalorías por gramo. Asimismo, este extra energético se obtiene principalmente a partir de hidratos de carbono, aunque no de forma exclusiva. Las barritas contienen también grasas y proteínas, además de vitaminas y minerales. El porcentaje de contenido de uno u otro

macronutriente determina el uso más correcto y eficaz que se atribuye a cada tipo de barra (Heras, 2020).

Siendo más específicos el valor nutricional de una barra energética es distinto dependiendo de su composición entre unas y otras, en términos generales aportan cada 100 gramos: 60 – 80% de carbohidratos, 3 – 24% de grasas, 4 – 15% de proteínas, 370 490 calorías (Licata, 2016).

3.1.5 Recomendaciones para consumo de barras energéticas

Según (MAPFRE,2018); por estas acciones se deben consumir las barras energéticas:

- ✓ Como sustitutos de comidas fáciles de llevar y transportar.
- ✓ Para ayudar a cubrir las necesidades energéticas diarias tras un entreno intenso o prueba deportiva.
- ✓ Para aportar la cantidad de nutrientes necesarios en cantidad de alimento, es decir en mayor concentración.
- ✓ Suelen ser utilizadas como energía en ejercicios de resistencia o ultra-resistencia o ejercicio intermitente prolongado como cualquier deporte de equipo.

3.2 Caracterización de la materia prima

Especificaciones de las diferentes materias primas que se utilizara para la elaboración de las barras energéticas:

3.2.1 Semilla de Sésamo

El *sesamum indicum* es una planta del género *Sesamum*, cuyas semillas, conocida popularmente como ajonjolí o sésamo, son comestibles.

Actualmente, las semillas de sésamo son una de las semillas oleaginosas más utilizadas en la cocina y repostería internacional, sobre todo en la oriental. Se

emplea frecuentemente en la cocina como una especia de acompañamiento de platos, y como producto elaborado se utiliza como aceite de sésamo, muy frecuente en la cocina asiática. **(La enciclopedia libre, 2021).Ver imagen 1.**



Imagen 1 Semilla de sésamo

Fuente: (Blog de Todoespecias).

3.2.1.1 Producción nacional

Según el IV Censo Agropecuario **CENAGRO 2011** el cultivo de ajonjolí en nuestro país representó el **22%** de la producción de oleaginosas superado por el maní con un **73%**.

Se sembraron en total **14,019.50** explotaciones agropecuarias en todo el país, destacándose Chinandega y León con un **45** y **40%** de las explotaciones agropecuarias sembradas respectivamente. Estos dos departamentos representan el **85%** de la producción nacional de sésamo. Se destacan aquellas propiedades pequeñas donde se poseen de 5 a 50 manzanas para dichos propósitos. **(MAGFOR,2011).**

3.2.1.2 Temporada de siembra

En Nicaragua se tienen tres épocas bien definidas para la siembra del ajonjolí: primera, postrera y apante.

- ✓ Cosecha de primera. En la que se siembra en el inicio del periodo de lluvias, mayo para cosechar en el mes de agosto – septiembre. Generalmente esta representa el 15% de la producción nacional en un ciclo. La cual se realiza en los departamentos de León y Rivas.
- ✓ Cosecha de postrera. Esta es la siembra más apropiada, se realiza entre agosto – septiembre para cosechar en noviembre – diciembre. Esta cosecha representa el 70% de la producción nacional en un ciclo y es realizada en los departamentos de Chinandega, León, Managua, Carazo, Estelí, Masaya, Granada y Rivas.
- ✓ Cosecha de Apante. En esta se requiere el uso de riego por lo tanto pocos productores la efectúan. Se siembra en diciembre para cosechar en marzo. La producción representa el 15% de la producción total del país en un ciclo y es concentrada en el departamento de Chinandega **(IICA, MAGFOR, JICA. 2004).**

3.2.1.3 Beneficios de la semilla de sésamo

- ✓ Mejora tu regulación intestinal: Debido a su contenido en fibras ayuda a depurar a tu cuerpo, ya que favorece el funcionamiento de tus intestinos y mejora la eliminación de toxinas.
- ✓ Fortalece los dientes y el cuidado de los huesos : Por su alto contenido en calcio el ajonjolí beneficia tus huesos. La cantidad de este nutriente en esta semilla es aún mayor que la que se puede encontrar en la leche, por lo que puede ayudar a combatir enfermedades como la osteoporosis.
- ✓ Potencia el funcionamiento de músculos y nervios : Ya que el ajonjolí contiene magnesio, un elemento que no solo favorece al cuerpo, también contribuye con la salud mental, ayudando a mantener de manera correcta habilidades relacionadas con la memoria y concentración.
- ✓ Reduce los niveles de colesterol: La lecitina presente en el ajonjolí impide que las grasas se adhieran a las arterias. Es por ello que se utiliza en dietas para prevenir enfermedades cardiovasculares. El ajonjolí fortalece el sistema nervioso, lo que te ayudará con males como el estrés o el insomnio.

3.2.1.4 Valor nutricional

En Tabla se puede apreciar la composición nutricional por cada 100 gr de porción comestible del ajonjolí. **Ver tabla 1.**

Componentes	Unidades
Agua	4.69%
Energía	573 kcal
Proteínas	17.73 g
Grasa total	49.67 g
Carbohidratos	23.45 g
Fibra dietética	11.80 g
Ceniza	4.45 g
Calcio	975 mg
Fosforo	629 mg
Hierro	14.55 mg
Tiamina	0.79 mg
Riboflavina	0.25 mg
Niacina	4.51 mg
Ac. grasos monosaturados	18.76 g
Ac. grasos polisaturados	21.77 g
Ac. grasos saturados	6.96 g
Potasio	468 mg
Sodio	11 mg
Zinc	7.75 mg
Magnesio	351 mg
Vitamina B6	0.79 mg
Folato	97 mcg

Tabla 1 Valor nutricional de Semilla de ajonjolí

Fuente: INCAP & OPS, 2012, p.31.

3.2.2 Avena en hojuelas

Hojuela de Avena de Grano Entero Producto obtenido a partir de la laminación del grano de avena entero, limpio y sano, sometido previamente a un tratamiento térmico que asegure la inactivación de sus enzimas. En la elaboración de este producto no se han utilizado aditivos ni conservantes químicos. Los productos de avena integral contienen 6 de los 8 aminoácidos esenciales para nuestro organismo, 65 % de ácidos grasos insaturados y un contenido de Beta glucanos que supera el 5%. **Ver imagen 2.**



Imagen 2 Avena en hojuelas

Fuente: (El poder del consumidor).

3.2.2.1 Producción nacional

Los cereales son un cultivo de gran importancia económica y social en Nicaragua, sin embargo, la producción nacional y el fomento al valor agregado de los mismos ha tenido variaciones de aumento y disminuciones debido a que no se ha implementado una política de incentivo para estimular el desarrollo de este rubro.

En lo que respecta a la producción nacional, según datos suministrados por delegaciones departamentales del **MAGFOR (2008)**, las siembras realizadas de granos básicos en general, correspondientes al ciclo agrícola 2003/04 reflejan

1,158.60 Mz., lo que significa una ejecución de aproximadamente el **96%** en relación a las intenciones iniciales de siembra.

3.2.2.2 Temporada de siembra

La época de siembra de la avena es desde mediados de octubre a mediados de noviembre. Entre mediados de enero y mediados de abril se puede pastorear y desde esa época hasta finales de mayo, en caso de optar por el ensilado en verde, sería la época recomendada.

3.2.2.3 Beneficios de la avena

- ✓ Puede ayudar en la pérdida de peso: Esto es así porque la avena, al ser rica en hidratos de carbono que el organismo va absorbiendo gradualmente, hace que te sientas más saciado y consecuentemente pases más tiempo sin pasar hambre ni picotear lo que no debes.
- ✓ Ayuda en el control del azúcar en sangre: Se debe principalmente a su gran cantidad de fibra soluble, más concretamente los betaglucanos que, durante la digestión, forman una especie de gel que hace que el vaciado del estómago sea más lento, así como el paso del azúcar a la sangre. Esto es especialmente importante para las personas que sufren diabetes tipo 2.
- ✓ Ayuda a controlar el colesterol: De nuevo, gracias a los betaglucanos, la avena es útil para reducir los niveles de triglicéridos, así como el colesterol malo (el LDL) que puedan tener otros alimentos. Su contenido en ácidos omega 3 y linoleicos (grasa de buena calidad) hacen que suba el colesterol bueno.
- ✓ Es probiótica: Los maravillosos betaglucanos son fermentables, por lo que actúan de prebióticos en el intestino, alimentando a las bacterias buenas que viven allí y mejorando la salud de nuestro microbiota.
- ✓ Mantiene el sistema nervioso bajo control y alimenta los huesos: La avena contiene vitaminas del grupo B que actúan como “equilibradoras” del sistema nervioso, es decir, que nos ayudan a estar más calmados. Su contenido en calcio

viene muy bien para que los huesos no se desmineralicen previniendo la osteoporosis. (Mar Aguilar 2020).

3.2.2.4 Valor nutricional

En Tabla se puede apreciar la composición nutricional por cada 100 gr de porción comestible de avena en hojuelas. **Ver tabla 2.**

Componentes	Unidades
Agua	8.22 %
Energía	389 kcal
Proteínas	16.89 g
Grasa total	6.90 g
Carbohidratos	66.27 g
Fibra dietética	10.60 g
Ceniza	1.72 g
Calcio	54 mg
Fosforo	523 mg
Hierro	4.72 mg
Tiamina	0.76 mg
Riboflavina	0.14 mg
Niacina	0.96 mg
Ac. grasos monosaturados	2.18 g
Ac. grasos polisaturados	2.54 g
Ac. grasos saturados	1.22 g
Potasio	429 mg
Sodio	2 mg
Zinc	3.97 mg
Magnesio	177 mg
Vitamina B6	0.12 mg
Folato	56 mcg

Tabla 2 Valor nutricional de Avena en hojuelas/fortificar (MOSH)

Fuente: INCAP & OPS, 2012, p.46.

3.2.3 Semilla de cacao

Un grano de cacao es la semilla fermentada y secada del *Theobroma cacao*, del cual se extraen los sólidos de cacao y la manteca de cacao. Los granos son la base del chocolate, como también diversas comidas Mesoamericanas como la salsa de mole y el tejate. **(La enciclopedia libre, 2021). Ver imagen 3.**



Imagen 3 Semilla de cacao

Fuente: (La mayorista.com).

3.2.3.1 Producción nacional

Las principales zonas donde se produce cacao en Nicaragua son: Waslala-RAAN. Rancho Grande y Tuma-La Dalia-Matagalpa. Triángulo Minero (Siuna, Bonanza y Rosita)-RAAN.

La producción nacional de Cacao en el Ciclo 2020/2021 fue de 165,517 quintales, mostrando crecimiento de **2.2%** en relación al Ciclo anterior, y **67%** superior al año 2014. Para este nuevo Ciclo 2021/2022 se espera un crecimiento de **6.8%**.

3.2.3.2 Temporada de siembra

El cacao se debe sembrar en filas, espaciadas entre sí de 3 metros, lo cual da una densidad de alrededor 950 a 1330 árboles/hectárea, dependiendo de la fertilidad de la tierra y del clima. Antes de sembrar el cacao es necesario sembrar árboles de sombra temporal y permanente de 6 a 9 meses.

La época ideal de siembra es primavera o, aún más recomendable, verano. Cuando tengan una altura de unos 10cm, las podrás trasplantar a macetas individuales utilizando la misma mezcla de sustrato, o a tierra si vives en un clima libre de heladas.

La producción de frutos comienza a los 2-4 años, el rendimiento aumenta cada año hasta los 8 a 10 años, se estabiliza entre los 11-15 años y se mantiene desde los 16 hasta los 30-35 años.

3.2.3.3 Beneficios de las semillas de cacao

- ✓ Mejora el estado de ánimo: Es rico en teobromina, cafeína, feniletilamina y tiramina, que es un precursor del triptófano, lo que a la vez es un precursor de la serotonina, que es un neurotransmisor relacionado con la regulación del estado de ánimo, el ritmo cardíaco, el sueño y el apetito. De esta manera, el cacao puede ayudar a mejorar el humor y a combatir los signos y síntomas de depresión y ansiedad.
- ✓ Previene la trombosis: Gracias a su contenido de flavonoides, contribuye a mejorar el flujo de sangre, lo que disminuye el riesgo de formación de coágulos sanguíneos.
- ✓ Ayuda a regular el colesterol: Es rico en sustancias antioxidantes, lo que ayuda a regular los niveles de colesterol circulante y, por ende, a evitar la deposición de grasa en los vasos, previniendo la formación de placas de ateroma y el desarrollo de enfermedades cardiovasculares.
- ✓ Previene la anemia: Es rico en hierro, por lo que su consumo regular puede ayudar a prevenir la anemia, pues el hierro es esencial para la formación de la hemoglobina, que es un componente de los glóbulos rojos responsable por el transporte de oxígeno para el organismo y que suele encontrarse en cantidades reducidas en los casos de anemia.
- ✓ Ayuda a disminuir la inflamación: Por ser rico en antioxidantes, el cacao es capaz de disminuir el daño celular causado por los radicales libres y la inflamación.

(Tatiana Zanin 2007).

3.2.3.4 Valor nutricional

En Tabla se puede apreciar la composición nutricional por cada 100 gr de porción comestible de cacao. **Ver tabla 3.**

Componentes	Unidades
Agua	3.60 %
Energía	456 kcal
Proteínas	12.00 g
Grasa total	46.30 g
Carbohidratos	34.70 g
Fibra dietética	0.00 g
Ceniza	3.40 g
Calcio	106 mg
Fosforo	537 mg
Hierro	3.60 mg
Tiamina	0.17 mg
Riboflavina	0.14 mg
Niacina	1.70 mg
Vitamina C	3 mg
Ac. grasos monosaturados	19.00 g
Ac. grasos polisaturados	1.00 g
Ac. grasos saturados	27.00 g
Potasio	830 mg
Sodio	4 mg

Tabla 3 Valor nutricional de Semilla de cacao, seca

Fuente: INCAP & OPS, 2012, p.31.

3.2.4 Semilla de maní

Arachis hypogaea, comúnmente conocida como cacahuete, caguete, cacahuete o maní, es una legumbre de la familia de las Fabaceae (fabáceas) cuyos frutos de vaina se asocian popularmente por su morfología a los frutos secos contienen semillas apreciadas en la gastronomía. **(La enciclopedia libre, 2021).**

El Maní ha sido cultivado en Nicaragua desde el final de la década de los 70s. Su gran mayoría es sembrada en León y Chinandega, al oeste del país. Actualmente se siembran dos cosechas al año. **Ver imagen 4.**



Imagen 4 Semilla de maní

Fuente: (La mayorista. Com).

3.2.4.1 Producción nacional

Según resultados preliminares anunciados por el Ministerio Agropecuario y Forestal de Nicaragua **(MAGFOR)**, para el ciclo agrícola 2007/2008, la producción nacional de Maní alcanzó un volumen de 2.41 millones de quintales (53.22 miles de toneladas), en una superficie en producción de 40,336 manzanas sembradas de maní, que representa una ejecución del **94.7%** con relación a la meta fijada en 42,640 manzanas.

3.2.4.2 Temporada de siembra

La Siembra se realiza tradicionalmente del 17 al 20 de agosto (en las mejores tierras de occidente), la siembra temprana se realiza del 15 al 20 de junio, y el cultivo bajo riego se inicia en diciembre. (El período vegetativo del cultivo es de 120 días).

3.2.4.3 Beneficios de la semilla de maní

- ✓ Contiene antioxidantes: Estos se encuentran principalmente en la piel comestible del maní. Aportan beneficios muy importantes para la renovación celular, el fortalecimiento del sistema inmunológico, los huesos y nuestra piel.
- ✓ Contribuye a reducir el colesterol: Ya que contiene grasas monoinsaturadas y poliinsaturadas, contribuye en la regulación del colesterol, disminuyendo el LDL (colesterol malo) y aumentando el HDL (colesterol bueno).
- ✓ Beneficia el sistema circulatorio: Posee resveratrol, un antioxidante natural que mejora los parámetros sanguíneos, es protector cardiovascular, ayuda a inhibir la formación de coágulos sanguíneos, es antialérgico y antiinflamatorio.
- ✓ Ayuda a la nutrición de nuestra piel: La presencia de resveratrol en el maní permite contrarrestar los efectos del envejecimiento celular, ya que junto con la vitamina E, ayudan a proteger nuestra piel de la acción de radicales libres, moléculas que atacan el colágeno y la elastina.
- ✓ Su contenido en proteínas y aminoácidos, minerales como el potasio, magnesio y el fósforo, vitamina E y ácido fólico, contribuye a alargar la vida.
- ✓ Entre los beneficios se menciona que mejoran la función del corazón, son activos en la lucha contra el cáncer, reducen el riesgo de Alzheimer, entre otros.
- ✓ Posee una importante cantidad de potasio y es bajo en sodio si es que no tiene sal agregada. **(Piwén Frutos Secos, 2021).**

3.2.4.4 Valor nutricional

En Tabla se puede apreciar la composición nutricional por cada 100 gr de porción comestible del maní. **Ver tabla 4.**

Componentes	Unidades
Agua	1.55 %
Energía	586 kcal
Proteínas	23.68 g
Grasa total	49.66 g
Carbohidratos	21.51 g
Fibra dietética	8.00 g
Ceniza	3.60 g
Calcio	54 mg
Fosforo	358 mg
Hierro	2.26 mg
Tiamina	0.44 mg
Riboflavina	0.10 mg
Niacina	13.52 mg
Ac. grasos monosaturados	24.64 g
Ac. grasos polisaturados	15.69 g
Ac. grasos saturados	6.89 g
Potasio	658 mg
Sodio	6 mg
Zinc	3.31 mg
Magnesio	1.76 mg
Vitamina B6	0.26 mg
Folato	145 mcg

Tabla 4 Valor nutricional de Maní/cacahuete tostado s/sal

Fuente: INCAP & OPS, 2012, p.31.

3.2.5 Dulce de panela

Según el diccionario, la panela es: “Azúcar sin refinar obtenido de la caña de azúcar, que se comercializa en panes compactos de forma rectangular, redonda o prismática, según las regiones.” Para hacer la panela, el jugo del azúcar de caña se cuece a alta temperatura hasta que queda como una especie de melaza muy espesa, luego se mete en moldes y se deja secar y reposar hasta que se queda como un bloque duro y compacto.

A nivel práctico es un azúcar muy poco refinado, lo que le da unas propiedades nutricionales muy interesantes y hace que no sea tan perjudicial como los que sí han sido procesados. **Ver imagen 5.**



Imagen 5 Dulce de panela

Fuente: (La canasta).

3.2.5.1 Producción nacional

La elaboración del dulce de caña de azúcar, por lo general, se realiza en estas pequeñas fábricas comúnmente denominadas trapiches en procesos de agroindustria rural que involucran a múltiples trabajadores agrícolas y operarios de proceso.

En Nicaragua se estima la existencia aproximada de 20 trapiches que vinculan directa e indirectamente a más de 3500 personas en las actividades de cultivo de la caña, elaboración del dulce entre otros productos y su comercialización en las áreas rurales y centros urbanos.

3.2.5.2 Temporada de siembra (Caña de azúcar)

La densidad de población es de 90 a 95 mil plantas, dependiendo de la variedad sembrada. La fecha de siembra más adecuada es de julio a octubre en donde se encuentran las mejores condiciones de humedad y temperatura.

3.2.5.3 Beneficios del dulce de panela

- ✓ Energía rápida e inmediata. Gracias a su aporte en fructosa y sacarosa, este alimento es rico en carbohidratos que nos aportan energía al momento.
- ✓ Rica en vitaminas. Otro de los beneficios de la panela es que es un alimento rico en vitaminas del grupo A, B, C, D y E.
- ✓ Alto aporte en minerales. También nos aporta interesantes minerales óptimos para nuestro organismo como son hierro, calcio, fósforo, zinc o magnesio.
- ✓ Ideal para la salud ósea. Debido a que la panela es rica en calcio, resulta un alimento perfecto para proteger nuestros huesos y dientes.
- ✓ Tratamiento para la anemia. Gracias a su amplio aporte en nutrientes, la panela se suele recomendar cuando padecemos anemia o falta de hierro en el organismo.
- ✓ Refuerza nuestras defensas. La panela tiene un aporte de vitaminas y minerales tan importante que nos ayuda a mejorar el sistema inmunológico de forma natural.
- ✓ Reduce la glucosa en la sangre. Y, por último, otro de los beneficios de la panela es que es un alimento que endulza las comidas de forma natural y saludable, por lo que la glucosa en la sangre se reduce de forma notoria.(VIDAE, 2021).

3.2.5.4 Valor nutricional

En Tabla se puede apreciar la composición nutricional por cada 100 gr de porción comestible de dulce de panela. **Ver tabla 5.**

Componentes	Unidades
Agua	7.40 %
Energía	356 kcal
Proteínas	0.40 g
Grasa total	0.50 g
Carbohidratos	9.60 g
Fibra dietética	0.00 g
Ceniza	1.10 g
Calcio	51 mg
Fosforo	44 mg
Hierro	4.20 mg
Tiamina	0.02 mg
Riboflavina	0.11 mg
Niacina	0.30 mg
Vitamina C	2 mg
Potasio	346 mg
Sodio	39 mg
Zinc	0.18 mg
Vitamina B6	0.03 mg
Folato	1 mcg

Tabla 5 Valor nutricional de Panela o rapadura

Fuente: INCAP & OPS, 2012, p.54.

3.3 Caracterización de los insumos

Especificaciones de los insumos que se utilizaran para la elaboración de las barras energéticas:

3.3.1 Dextrosa

La dextrosa es un azúcar simple, químicamente idéntico a la glucosa (D-glucosa), que proporciona 4 kcal por gramo y tiene varios usos, desde el culinario, sobre todo

en la elaboración de productos procesados de mano de la industria alimentaria, hasta el medicinal y el deportivo. **(Mercedes Borja, 2020).**

3.3.1.2 Beneficios de la dextrosa

- ✓ En industrias como la heladera, mejora la textura del producto, realza los sabores, reduce la temperatura de congelación y brinda frescura.
- ✓ En la elaboración de sorbetes, previene la cristalización y, debido a su bajo poder edulcorante, se puede usar en aquellos que tengan un sabor dulce por sí mismos.
- ✓ En la industria de la panificación y repostería, ayuda a elevar la masa y a proporcionar esa corteza dorada y crujiente, muchas veces deseada en los productos.
- ✓ Adicionalmente, al ser una fuente directa de energía, los deportistas la consumen después de los entrenamientos para la recuperación del músculo. **(QPros, 2020).**

3.3.2 Ácido cítrico

El ácido cítrico es un compuesto natural que se encuentra en todos los seres vivos, pero está particularmente concentrado en las frutas cítricas. Es uno de los principales aditivos alimentarios, usado como conservante, antioxidante, acidulante y saborizante de golosinas, bebidas gaseosas y otros alimentos. **(Argenbio, 2021).**

3.3.2.1 Beneficios del ácido cítrico

- ✓ Saborizante. El ácido cítrico se puede agregar a bebidas y alimentos procesados y envasados, como helados, sorbetes, refrescos, vino y alimentos enlatados y en frascos, como un agente emulsionante y saborizante amargo.
- ✓ Conservador alimentario. Se agrega ácido cítrico a muchos alimentos enlatados y en frascos para prevenir el botulismo.

- ✓ Antioxidante. Los antioxidantes, que derivan del ácido cítrico, pueden ayudar a mantener los alimentos comestibles durante más tiempo.

3.3.3 Azúcar

La denominación de azúcar según la **Real Academia Española (2005)** es: “Sustancia cristalizada usada para endulzar” refiriéndose explícitamente al estado sólido del disacárido conocido como sacarosa.

La sacarosa es un carbohidrato constituido por los monosacáridos glucosa y fructosa mediante un enlace glucosídico el cual proporciona diversas características físico químicas como sustancia orgánica. **(George, 1873)** Según **el Ministerio de Agricultura, Pesca y Comercio (MAPC) de España (2018)**:

El azúcar se puede clasificar por su origen (de caña de azúcar, de remolacha), pero también por el grado de refinación de éste. Normalmente la refinación se expresa visualmente a través del color (azúcar moreno, azúcar rubio, blanco), que está dado principalmente por el porcentaje de sacarosa que se le ha extraído. **(p.1)**.

3.3.3.1 Beneficios de la azúcar

- ✓ Ayuda a mantener despierto al cerebro y así poder trabajar con mayor concentración.
- ✓ Permite reponer los depósitos de glucógeno, de músculos como y en el hígado, también los incrementa para no tener problemas de salud debido a su carencia.
- ✓ Aporta los nutrientes necesarios para un perfecto desarrollo físico y mental, consiguiendo ser más resistentes en las actividades que requieran un esfuerzo físico mayor.
- ✓ Es fundamental para nutrir el sistema nervioso, esto es, evitar que sufra alteraciones y con ellas crisis nerviosas.
- ✓ Permite que la asimilación de otro de los componentes básicos en nuestra dieta, la proteína, sea más efectiva.
- ✓ Recurrir a una dosis diaria de glucosa, bien sea en repostería o fruta, permitirá que cada vez vayamos controlando mejor esa ansiedad.

3.4 Siropes o jarabes

Según **Rivera-Rodríguez et al. (2005)** en la **Revista Tecnología en Marcha**:

Los jarabes son disoluciones más o menos concentradas de azúcar, elaboradas con azúcar y agua de excelente calidad para evitar la descomposición, ya que constituyen un medio notable para el crecimiento de hongos, levaduras y bacterias.

El azúcar es el ingrediente principal que define la composición de este producto, ya que le confiere el sabor dulce, el valor alimenticio o energético y actúa como preservante en la conservación y prolongación de la vida media de este alimento **(pp. 48 – 49)**.

De la mi forma, **Rivera-Rodríguez et al. (2005)** afirma que:

Hay varios tipos de siropes: El simple contiene solamente azúcar y agua en una proporción de 1:1 y el compuesto contiene además acidulantes, colorantes y saborizantes naturales o sintéticos y sustancias conservadoras.

Para la obtención de un sirope de excelente calidad deben ser controlados en forma responsable algunos parámetros que dan a la bebida, la textura, sabor y apariencia deseada. Entre los análisis más importantes para el control de especificaciones de calidad de un sirope se encuentran los controles microbiológicos; la determinación de azúcares totales, sólidos totales, acidez, pH, densidad y colorantes **(pp. 48 – 49)**.

Estos parámetros dependerán exclusivamente de la materia prima a utilizar para la elaboración del sirope; que en nuestro caso será el cacao.

3.5 Evaluación sensorial

Se trata del análisis normalizado de los alimentos que se realiza con los sentidos. Se suele denominar "normalizado" con el objeto de disminuir la subjetividad que pueden dar la evaluación mediante los sentidos. La evaluación sensorial se emplea en el control de calidad de ciertos productos alimenticios, en la comparación de un nuevo producto que sale al mercado, en la tecnología alimentaria cuando se intenta

evaluar un nuevo producto, etc. Una de las evaluaciones sensoriales más conocidas es la de la cata de vinos. En la evaluación sensorial participan personas especializadas (evaluadores) a las que se les somete a diversas pruebas para que hagan la evaluación de forma objetiva. **(La enciclopedia libre, 2019).**

3.5.1 Determinación de la aceptación de un producto

Según (Nelsan, 2018) “Los análisis en comestibles se hacen con el objetivo de determinar o bien encontrar sustancias extrañas que puedan suponer un peligro para el consumidor. Es esencial apuntar que estos análisis asimismo servirán para calcular el valor nutritivo de un comestible, que depende de la digestibilidad y del empleo metabólico siguiente”.

Después de las pruebas de laboratorio es deseable someter el producto a una degustación en un centro de expendio local o en otros lugares estratégicos, como los hogares mismos, para obtener así las reacciones de los consumidores. Los análisis afectivos son instrumentos eficaces para tal propósito, pues con ellos se podrá medir la aceptación del producto experimental por parte de los consumidores potenciales y proyectar su posible comercialización. Con las indicaciones en las pruebas afectivas se puede ir mejorando las características organolépticas y de presentación del producto, así como planificando la formulación de otros nuevos productos **(Ureña, Arrigo, & Girón, 1999).**

3.5.2 Tipos de pruebas sensoriales y características

Las pruebas sensoriales se pueden dividir en 2 grupos muy grandes: Pruebas Analíticas y Pruebas Hedónicas. Las primeras se caracterizan por analizar y medir dimensiones físicas y químicas y las segundas miden grado de aceptación y/o preferencia. **(AsAlim, 2021)**

- Pruebas analíticas

Estas pruebas son ampliamente utilizadas en procesos de determinación de vida útil de productos y de liberación de calidad.

Estas se dividen en:

- ✓ Discriminativas: Este tipo de pruebas permiten conocer si existen diferencias entre dos o más productos. Son relativamente sencillas de llevar a cabo, pero pueden otorgar mucha información de acuerdo con análisis estadístico.
- ✓ Descriptivas: Son pruebas que permiten conocer los atributos sensoriales que tiene el producto y la intensidad de los mismos. Para éstas, se requiere generar descriptores y un entrenamiento más profundo de los jueces.
- Pruebas Hedónicas o Afectivas

En estas pruebas se busca cuantificar el grado de agrado o desagrado de un producto. Llegan a ser ampliamente utilizadas para el desarrollo de productos en las que se quiere saber si los consumidores preferirían o estarían dispuestos a comprar un producto.

3.6 Etiqueta nutricional

La propuesta de una etiqueta se regirá bajo los parámetros establecidos en la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense de Etiquetado de los Alimentos Previamente Envasado (Pre envasados). NTON 03 021 – 11 Segunda revisión/ RTCA 67.01.07:10; la cual, como aspecto principal, exige que:

Los alimentos preenvasados no deberán describirse ni presentarse con una etiqueta o etiquetado en una forma que sea falsa, equívoca o engañosa, o susceptible de crear en modo alguno una impresión errónea respecto de su naturaleza en ningún aspecto.

Los alimentos preenvasados no deberán describirse ni presentarse con una etiqueta o etiquetado en los que se empleen palabras, ilustraciones u otras representaciones gráficas que se refieran o sugieran directa o indirectamente cualquier otro producto con el que el producto de que se trate pueda confundirse, ni en una forma tal que pueda inducir al comprador o al consumidor a suponer que el alimento se relaciona en forma alguna con aquel otro producto **(p. 4)**.

En adición, dicha norma ha definido los parámetros de etiquetado los cuales dictan que todo producto preenvasado debe de contener en su etiqueta:

A. Nombre del alimento

El nombre debe ser no genérico y específico, que responda a la naturaleza del alimento que no induzca al error o al engaño.

B. Lista de ingredientes

La lista debe ir encabezada por la denominación "Ingredientes" además de que debe listarse todos los ingredientes por orden decreciente de masa (peso) inicial (m/m) en el momento de la fabricación del alimento.

C. Contenido y peso

Debe declararse el contenido neto en unidades del Sistema Internacional y adicionalmente puede agregarse cualquier otra unidad que el fabricante considere conveniente y el contenido neto deberá declararse en términos de peso por su estado sólido.

D. Nombre y Dirección

Se indicará nombre y dirección del fabricante.

E. País de origen

Se indicará el país en donde se elaboró el producto.

F. Instrucciones para conservación

La etiqueta debe contener las instrucciones que sean necesarias sobre el modo de conservación para poder almacenar el producto bajo condiciones que no afecten en gran medida su naturaleza.

G. Fecha de vencimiento

El marcado de la fecha de vencimiento debe ser colocada, directamente por el fabricante, de forma indeleble, no ser alterada y estar claramente visible.

H. Instrucciones para uso

La etiqueta debe contener las instrucciones que sean necesarias sobre el modo de empleo, incluida la reconstitución o cocción, si es el caso, para asegurar una correcta utilización del alimento.

3.7 Descripción del proceso de elaboración del producto

✓ Recepción de la materia prima

En la elaboración de barras energéticas, se deben de cumplir las buenas prácticas de manufactura, que incluyen desde el ambiente limpio, fresco, y seco. Hasta el desinfectado del personal y utensilios a utilizar, como parte del protocolo de higiene y seguridad alimentaria. Las materias primas que se utilizarán son las siguientes:

- Ajonjolí
- Cacao
- Avena
- Maní
- Azúcar
- Ácido cítrico/ Ácido ascórbico
- Agua
- Dulce de panela
- Dextrosa

✓ Selección

Seleccionar o elegir cualitativamente mediante la vista, los granos, semillas y cereales, de manera que cumplan con los criterios de calidad siendo estos aptos para consumo.

✓ Tostado

Los granos y semillas se someten a este proceso térmico a temperaturas y tiempos adecuados para cada materia prima que va hacer integrada a la mezcla, de acuerdo a nuestro producto. **Ver tabla 6.**

Materia prima	°C	Minutos
Ajonjolí	120	20
Avena	180	5
Cacao	120	40
Maní	180	3

Tabla 6 Temperatura y tiempo de tostado para cada materia prima
Fuente: Adaptada

✓ Pesado

Se deben de pesar los ingredientes según las cantidades establecidas, en una balanza digital yaqué esta ofrece un peso preciso con números digitales grandes y claros. Se pone el producto encima y arroja un dato preciso.

✓ Formulación

Se calcula el peso de los aditivos (dextrosa, ácido cítrico/ ácido ascórbico) que se añadirá al sirope, todo en proporción al peso de insumos utilizados.

✓ Cocción

En esta etapa se elabora el sirope de cacao que debe estar a 70°C durante 15 minutos; luego se espera que la temperatura baje a los 56°C para añadirle la dextrosa. **Ver tabla 7.**

Parámetro de referencia	pH	Acidez titulable	°Brix
	2.8 – 3.5	0.04 – 0.30%	50 – 62°

Tabla 7 Referencia fisicoquímica del sirope
Fuente: (Rivera-Rodríguez et al. (2005)).

✓ Mezclado

Proceso que se utiliza para con el propósito de integrar los ingredientes para obtener una mezcla heterogénea de toda la materia prima.

✓ Moldeado

Consiste en darle forma al producto deseado, colocando la mezcla en bandeja para su siguiente operación, dándole una forma rectangular.

✓ Refrigeración

Consiste en someter la mezcla ya moldeada, a la acción del frío (4°C), para que el sirope ejerza su función como agente aglutinante y le proporcione a la barra la textura esperada.

✓ Empacado

Se empaca en una envoltura de celofán, su baja permeabilidad tanto al aire como a la grasa y las bacterias lo hace útil como material para envoltorio de alimentos.

✓ Etiquetado

El etiquetado constituye la penúltima etapa del proceso de elaboración de la barra. En la etiqueta se debe incluir toda la información sobre el producto.

✓ Almacenamiento

Es la operación unitaria que consiste en brindar las condiciones requeridas de conservación. Se recomienda almacenar a una temperatura de refrigeración entre 4°C.

3.7.1 Aplicación evaluación sensorial para obtener la formula óptima

Se realizarán pruebas sensoriales en el producto, tomando en cuenta lo siguiente:

Olor: Debe distinguirse el olor del sirope de cacao y ligeramente a granos y semillas tostados.

Sabor: Deben distinguirse y sentirse todos los ingredientes, no debe ser (ni muy dulce, amarga o ácida) que sea del agrado al consumidor y este no valla a provocar ningún tipo de irritación o desagrado.

Textura: Debe tener consistencia sólida, pero sin llegar hacer dura, no puede ser blanda o deshacerse al trocearla.

Color: Ya que contiene varios ingredientes, se espera que se llegue a notar cada uno de ellos, que sea visualmente agradable para el consumidor.

IV. METODOLOGÍA INVESTIGATIVA

4.1 Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo experimental ya que procura controlar, manipular y observar la elaboración de las barras energéticas a base de ajonjolí, sirope de cacao y otros cereales, a partir de la práctica; caracterizada en el modelo de investigación cuantitativa.

4.2 Diseño de la investigación

El presente estudio es de investigación exploratoria, porque se trata de una investigación novedosa sobre la realización de una barra energética a base de ajonjolí, sirope de cacao y otros cereales.

Según el autor (Fidias G. Arias (2012)), define: “La investigación exploratoria es aquella que se efectúa sobre un tema u objeto desconocido o poco estudiado, por lo que sus resultados constituyen una visión aproximada de dicho objeto, es decir, un nivel superficial de conocimientos”. **(pag.23).**

Aunque la investigación exploratoria es una técnica muy flexible, comparada con otros tipos de estudio, implica que el investigador esté dispuesto a correr riesgos, ser paciente y receptivo. **(QuestionPro, 2021).**

4.3 Población y muestra

- Población

Una población está determinada por sus características definatorias. Por lo tanto, el conjunto de elementos que posea esta característica se denomina población o universo; población es el conjunto de todas las cosas que concuerden con una serie determinada de especificaciones. **Balestrini R. (1997).**

La población seleccionada para esta investigación está constituida por personas que desean cuidar su alimentación y aportarle energía a su cuerpo; aprovechando

los recursos nacionales. Nos dirigimos adolescentes, jóvenes y adultos del sector nicaragüense.

- Muestra

La muestra estadística es una parte de la población seleccionados científicamente. Fueron encuestados 20 estudiantes del Instituto Tecnológico Victoria y 30 personas del sector nicaragüense.

4.4 Enfoque del estudio

El siguiente trabajo poseerá un enfoque predominantemente cuantitativo; ya que el estudio se llevará a cabo mediante prácticas de laboratorio y se recopilará la información por medio de encuestas y degustaciones.

Según Ciscar, A (2018) afirma “La investigación cuantitativa es aquella que permite recabar y analizar datos numéricos en relación a unas determinadas variables, que han sido previamente establecidas (...) Está basada en la obtención de una serie de datos, y en el análisis de los mismos, utilizando una serie de instrumentos de investigación que forman parte de la estadística. En cambio, la investigación cualitativa, parte del estudio de métodos de recolección de datos de tipo descriptivo y de observaciones para descubrir de manera discursiva categorías conceptuales”.

4.5 Variables

¿A qué procesos se somete la materia prima para transformarse en una barra energética?

¿Cuáles deben ser los resultados basados en los parámetros físico-químicos de las materias primas a utilizar en el desarrollo de una barra energética?

¿Cómo se debe elaborar correctamente una etiqueta general y nutricional de una barra energética?

4.6 Procedimientos

Dado que la investigación tiene como objetivo elaborar un producto y explicar cuantitativamente sus características organolépticas y fisicoquímicas finales, entonces se aplicarán los siguientes instrumentos de obtención de información:

- Pruebas fisicoquímicas de laboratorio de la materia prima

Se evaluará las propiedades fisicoquímicas y organolépticas de la materia prima a usarse con respecto a las normativas nicaragüenses establecidas con la finalidad de efectuar los procesos de elaboración con materia de alta calidad que no provoque un riesgo a la salud del consumidor.

Dichas pruebas fisicoquímicas abarcaran:

PH: Es la forma de medir de forma cuantitativa el nivel de acidez (PH menor a 7) o alcalinidad (PH mayor a 7) de una solución. La prueba se basa en el uso de un potenciómetro el cual mide la cantidad de Iones hidrógenos presentes en una solución. Se usará un Potenciómetro HACH Modelo PH31 con un electrodo FisherBrand 13-620-631.

°Brix: Los grados brix responden a la cantidad de sólidos solubles totales en una solución, centrados a la concentración máxima de sacarosa. La prueba se realizará bajo el uso de refractómetros:

Refractómetro con rango de 0 – 10° Brix Modelo RHB-10/ATC

Refractómetro con rango de 0 – 32° Brix Modelo RHB-32/ATC

Refractómetro con rango de 58 – 92° Brix Modelo RHB-92/ATC

Acidez Titulable: Es la cantidad total de ácido en una solución determinada por titulación usando una solución estándar de hidróxido de sodio al 0.1 Normal. La reacción está determinada por el indicador químico fenoltadehina que cambia su color en cierto punto.

Se prepara el equipo de titulación que consiste en un matraz, un vaso de precipitado y un soporte universal. Se adicionan las muestras a titular y se añaden dos o tres gotas de fenolftaleína y se comienza a titular dejando caer gota a gota del agente titulante sobre el titulado hasta obtener un ligero vire a rosa, en el caso de la fenolftaleína, que dure 30 segundos cuando mínimo. Posteriormente se procede a anotar la cantidad de NaOH (0.1N) gastado

- Pruebas de laboratorio: Elaboración del producto

Es uno de los instrumentos más importantes por lo que se buscará elaborar directamente la barra energética, siguiendo un protocolo de procesamiento previamente establecido.

- Pruebas organolépticas de laboratorio del producto final

Se evaluarán las características organolépticas del producto final listo para consumo con la finalidad de dar por concluido el procesamiento de la barra energética.

- Encuesta

Instrumento usado para obtener información de los sujetos de la investigación. En dicha encuesta se buscará la formulación de preguntas cortas y precisas las cuales puedan reflejar la aceptación del producto mediante su olor, sabor, textura y color. Cabe especificar, que el sujeto de la investigación será un grupo escogido de personas de confianza por los investigadores para facilitar la recolecta de información.

4.7 Periodo

El periodo en el cual esta investigación se realizará será durante el tercer y cuarto trimestre del año 2021 (1 de julio – 26 de noviembre).

4.8 Formulación

La materia prima utilizada, para la elaboración de barras energéticas a base de ajonjolí, sirope de cacao y otros cereales, ha sido obtenida directamente de supermercados nacionales. Buscando que estos cumplan con los estándares de calidad a fin de lograr que el producto final sea apto para el consumo.

4.9 Formulación 1

	Materia prima	Peso (g)	Porcentaje
B A S E	Semilla de ajonjolí	125.64	12%
	Semilla de maní	104.95	10%
	Avena en hojuelas	101.39	10%
S I R O P E	Cacao en trozos	53.70	5%
	Insumos		
	Agua	360	35%
	Dulce de panela	139.5	13%
	Azúcar	71.68	7%
	Dextrosa	38.27	4%
	Ac. Cítrico	19.13	2%
	Total	1,014.26	100%

Tabla 8 Formulación N°1 del producto

Fuente: (Adaptada, 2021).

4.10 Formulación 2

	Materia prima	Peso (g)	Porcentaje
B A S E	Semilla de ajonjolí	125.64	11%
	Semilla de maní	104.95	9%
	Avena en hojuelas	101.39	9%
S I R O P E	Cacao en polvo	33.4	3%
	Insumos		
	Dulce de panela	305.25	28%
	Azúcar	268.55	24%
	Agua	100	9%
	Dextrosa	41.56	4%
	Ac. Ascórbico	20.78	2%
	Total	1,101.52	100%

Tabla 9 Formulación N°2 del producto

Fuente: (Adaptada, 2021).

4.11 Formulación óptima

La encuesta física aplicada el 12 de noviembre del 2021, con el objetivo de conocer el agrado de un nuevo producto en busca de la formulación correcta, nos reflejó mediante gráficos de pastel, una gran aceptación de ambas muestras, llegando a la conclusión de unir ambas formulaciones, con el fin de conseguir un solo producto con las características organolépticas más aceptadas. **Ver tabla 10.**

	Materia prima	Peso (g)	Porcentaje
B A S E	Semilla de ajonjolí	125.64	12%
	Semilla de maní	104.95	10%
	Avena en hojuelas	101.39	10%
S I R O P E	Cacao en trozos	53.70	5%
	Insumos		
	Dulce de panela	375.30	36%
	Azúcar	71.68	7%
	Agua	150	14%
	Dextrosa	39.3	4%
	Ac. Cítrico	19.6	2%
	Total	1,041.56	100

Tabla 10 Formulación óptima del producto

Fuente: (Adaptada, 2021).

A continuación, se presenta la tabla de caracterización del sirope elaborado para la barra energética.

Insumo	Olor	Color	Sabor
Sirope de Cacao	Característico	Café oscuro	Dulce – Acido - Amargo
Parámetro de referencia	Característico	Café oscuro	Dulce – Acido - Amargo

Tabla 11 Evaluación organoléptica del sirope de cacao

Fuente: (Adaptada, 2021).

Insumo	pH	Acidez titulable	°Brix
Sirope de cacao	3.2	0.16%	60°
Parámetro de referencia	2.8 – 3.5	0.04 – 0.30%	50 – 62°

Tabla 12 Evaluación físico-química del sirope de cacao

Fuente: (Adaptada, 2021).

Acidez titulable

NaOH gastado = 0.45 ml, Meq de ácido cítrico = 0.064 gr

$$\% \text{acidez} = \frac{(N)(\text{Meq})(V_{\text{gasto}})}{V(\text{muestra o alicuaota})} \times 100\%$$

$$\% \text{acidez} = \frac{(0.1)(0.064)(2.5 \text{ ml})}{10 \text{ ml}} \times 100\%$$

$$\% \text{acidez} = 0.16 \%$$

4.11.1 Parámetros del producto final

Producto	Olor	Textura	Color	Sabor
Barras energéticas	Característico	Sólida	Característico	Acido - Dulce – Amargo
Parámetro de referencia	Característico	Sólida	Característico	Acido - Dulce – Amargo

Tabla 13 Evaluación organoléptica del producto final

Fuente: (Propia, 2021).

4.12 Operaciones unitarias

Para la industria, un proceso de fabricación o industrial es el conjunto de operaciones necesarias para modificar las características de las materias primas.

Por lo general, para la obtención de un cierto producto, se necesitan múltiples operaciones individuales.

Una operación unitaria puede definirse como un área del proceso o un equipo donde se incorporan materiales, insumos o materias primas y ocurre una función determinada, son actividades básicas que forman parte del proceso.

4.13 Diagrama de flujo

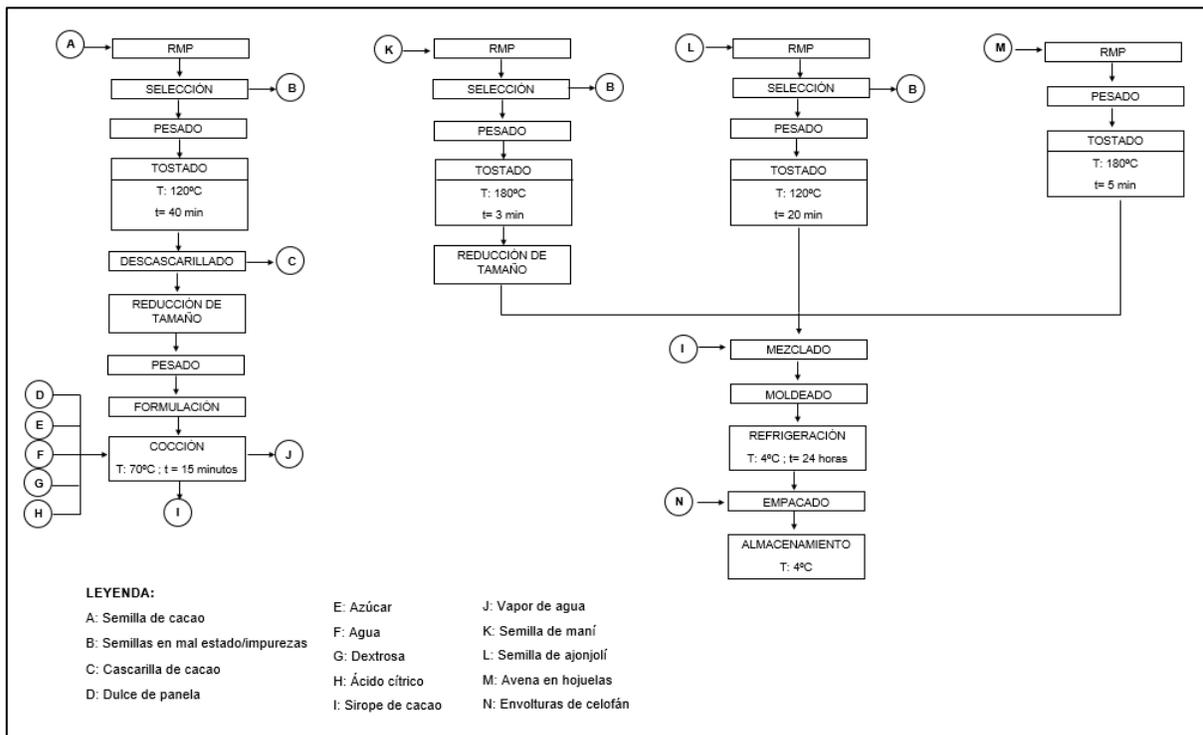


Imagen 6 Diagrama de flujo del producto
Fuente: (Propia, 2021).

A continuación, se presenta cada diagrama de flujo de acuerdo a las formulaciones realizadas:

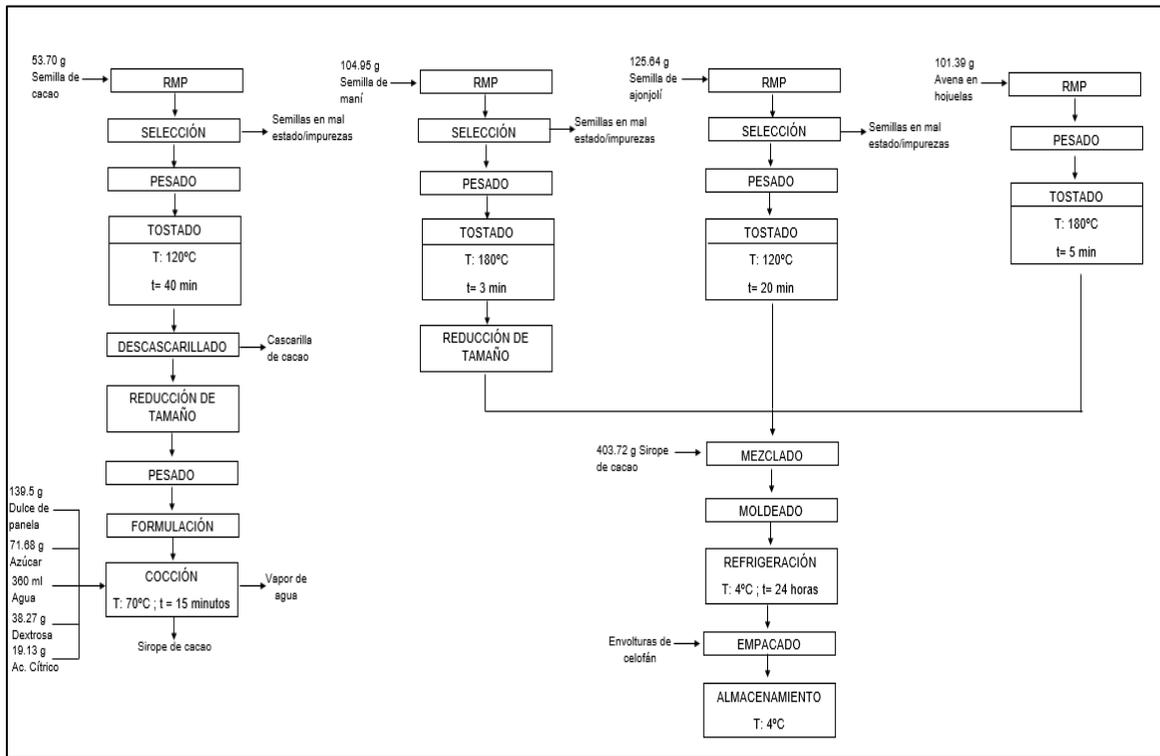


Imagen 7 Diagrama de flujo del producto (Formulación 1)

Fuente: (Propia, 2021).

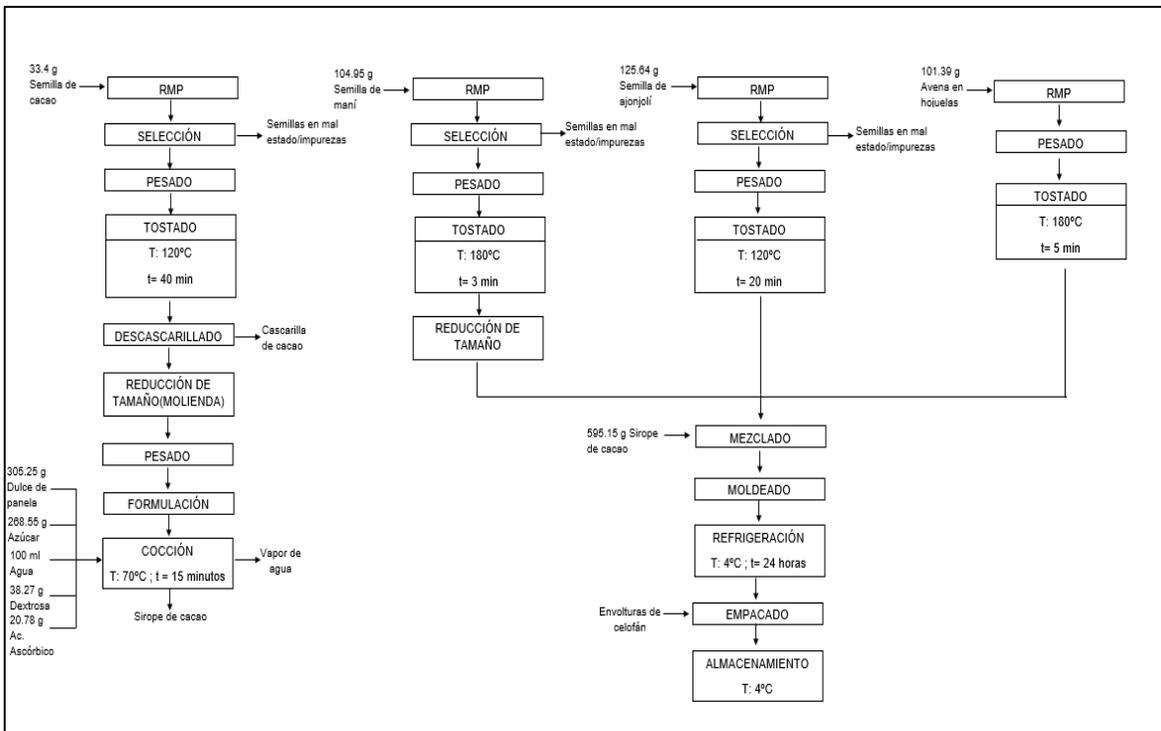


Imagen 8 Diagrama de flujo del producto (Formulación 2)

Fuente: (Propia, 2021).

V. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

5.1 Estudio de mercado

El estudio de mercado se realizó para conocer el comportamiento del producto. Es decir, estimar la frecuencia y cantidad consumida, el precio y la aceptación. Al no encontrar suficiente información sobre el mercado de barras energéticas, se elaboraron encuestas a 30 personas que viven en el sector de Managua.

5.1.1 Encuesta realizada 1

La encuesta se elaboró en una plataforma virtual llamada Google forms, con el objetivo de tener una mejor disponibilidad de los encuestado al ser, un formato virtual para mayor rapidez y facilidad.

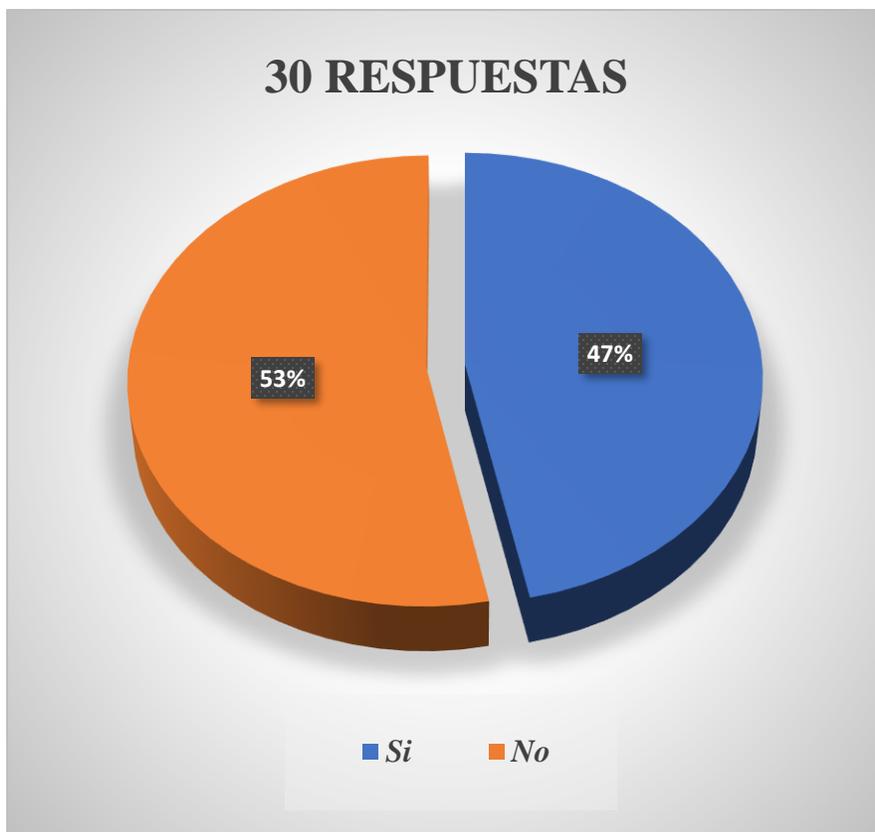
La encuesta está estructurada por 12 preguntas tanto de selección múltiple como preguntas abiertas con respuestas cortas, todas de carácter obligatorio. Confiando en la sinceridad de la población encuestada, para la obtención de resultados concretos, que nos ayuden a definir la segmentación de mercado de nuestro producto.

El link de la encuesta virtual, se encuentra en las referencias bibliográficas.

5.1.2 Resultados y análisis de encuesta

Según Edward Tufte (2021), experto en visualización de datos y en estadística, recomienda que cada elemento que incluyas en la presentación sea indispensable para decir lo que quieres decir, de otro modo, la información adicional distrae, confunde y fatiga a los que la buscan comprender.

A continuación, se muestran los resultados por pregunta y su análisis:



Gráfica 1 ¿Usted ha consumido barras energéticas?

Fuente: (Propia, 2021).

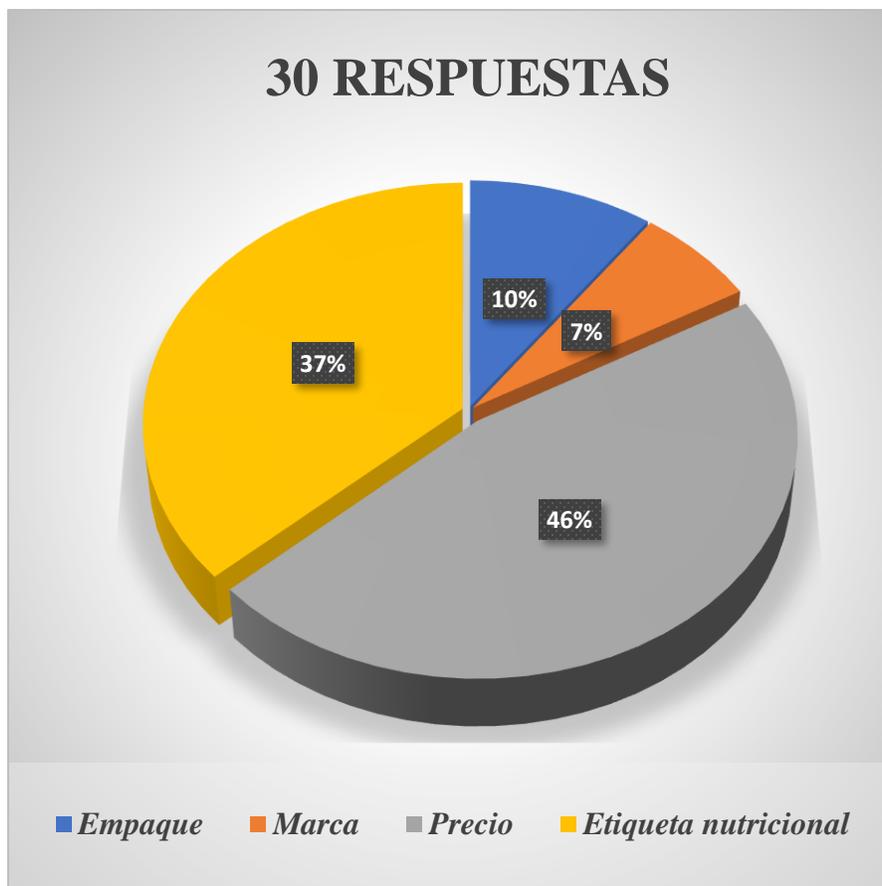
En la gráfica 1, se refleja el consumo de las barras energéticas, predominando un 53% de personas que no han consumido este producto y 47% que, si lo han consumido, concluyendo que no es un alimento muy común.



Gráfica 2 ¿Cada cuánto tiempo consume barras energéticas?

Fuente: (Propia, 2021).

Según los datos obtenidos por nuestra población encuestada, nos refleja que 76% consumen barras una vez al mes, 12% una vez a la semana, 6% quincenal y 6% diario; concluyendo con que no es un producto de consumo frecuente, pero si para un propósito específico.



Gráfica 3 ¿Si llegará a comprar barras energéticas, que es lo primero que toma en cuenta?

Fuente: (Propia, 2021).

Según los criterios establecidos en la encuesta; el 46% de las personas se guían por el precio al comprar una barra energética, mientras que el 37% se preocupa por la etiqueta nutricional de lo que va a consumir, el 10% se fía por lo visual en cuestión del empaque y un 7% de si es elaborado por una marca reconocida.



Gráfica 4 ¿A qué lugar acudiría para comprar este producto?

Fuente: (Propia, 2021).

Según los resultados de la encuesta, se conoce que el 67% de personas prefiere comprar este producto en los supermercados y un 33% en las tiendas de conveniencia.



Gráfica 5 ¿Cuánto dinero estaría dispuesto a pagar por una barra energética de 35 g?

Fuente: (Propia, 2021).

Según los datos obtenidos en la encuesta, se obtuvo un 63% de aceptación por la cantidad de C\$ 20, un 20% estarían dispuesto a pagar C\$35 y un 17% pagarían menos de las cantidades mencionadas anteriormente, esto es respecto al precio que ellos suponen que debería costar una barra energética de 35 g.



Gráfica 6 ¿Por qué cree usted que es importante consumir barras energéticas?

Fuente: (Propia, 2021).

La grafica 6 nos refleja que según los encuestados la importancia de consumir barras energéticas; el 60% cree que es por el aporte energético que nos proporcionaría consumirla y el 40% piensa que es respecto al valor nutricional del producto.



Gráfica 7 ¿Conoce el ajonjolí, maní, cacao y avena?

Fuente: (Propia, 2021).

Según los datos obtenidos, nos refleja la gráfica 7 que el 90% de las personas encuestadas conoce los granos, semillas y cereales utilizados en nuestra barra energética, mientras que el 10% desconoce esta materia prima.



Gráfica 8 ¿Estaría dispuesto a probar una nueva barra energética elaborada con la materia prima mencionada?

Fuente: (Propia, 2021).

La gráfica 8, nos muestra que el 100% de las personas encuestadas estarían dispuestos a probar una nueva barra energética, con la materia prima mencionada anteriormente.



Gráfica 9 ¿Compraría nuestra barra energética? ¿Por qué?

Fuente: (Propia, 2021).

Según las características obtenidas, los encuestados nos mencionaron que comprarían nuestras barras energéticas, el 56% nos dijo que es un producto innovador, diferenciándose del comercializado, 42% por ser de precio accesible para la porción empacada y 2% apoyarían a un producto elaborado con recursos nacionales.



Gráfica 10 ¿Qué tipo de promoción le gustaría?

Fuente: (Propia, 2021).

Al llegar a comercializar nuestro producto, nos gustaría ofrecer algún tipo de promoción que llame la atención de nuestros consumidores, según los encuestados el 56% les gustaría 2X1, el 42% prefieren regalías por compra y el 2% descuentos al hacer una compra específica.

5.2 Evaluación sensorial

La encuesta utilizada pertenece al grupo de las pruebas sensoriales empleada en la industria de alimentos llamadas: Pruebas afectivas, pertenece al subgrupo: Pruebas de preferencia y es “prueba preferencia ordenación”. Esta consiste en que los panelistas ordenen una serie de muestras en forma creciente para cada una de las características o atributos que se estén evaluando (sabor, textura, olor y color), es específica para la preferencia y aceptación del producto.

5.2.1 Encuesta realizada 2

Fecha: viernes 12 de noviembre del 2021.

Núm. _____



Estudiantes del Instituto Tecnológico Victoria realizamos una evaluación sensorial con el fin de conocer el grado de aceptación de una nueva barra energética-nutritiva.

Edad: _____ Sexo: F ___ M ___

Frente usted hay 2 muestras de barras energéticas-nutritivas a base de ajonjolí, sirope de cacao y otros cereales, que usted debe degustar y proceder a tachar la que le gusto de acuerdo a su preferencia en cuanto a las características mencionadas.

SABOR	1.
	2.
TEXTURA	1.
	2.
OLOR	1.
	2.
COLOR	1.
	2.

5.2.2 Resultados de la evaluación sensorial

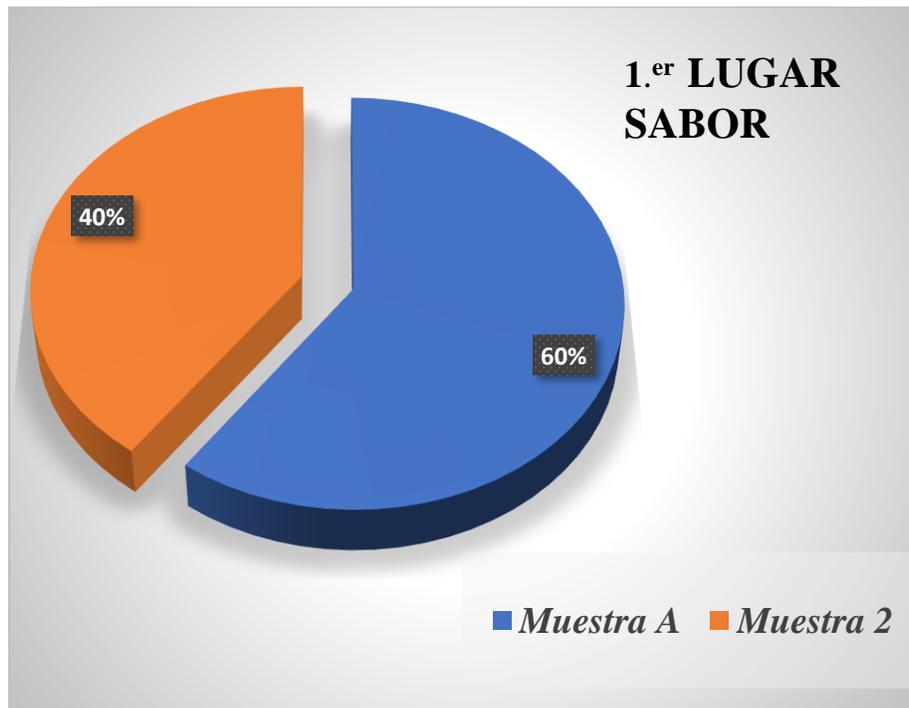
En las encuestas realizadas a 20 estudiantes de Fundación Victoria se presentaron 2 muestras para su posterior degustación. La selección se llevó a cabo de acuerdo a las características organolépticas del producto según la preferencia del encuestado. Arrojando los siguientes resultados.

5.2.3 Gráficas y análisis de resultados

Las dos muestras fueron:

Formula 1 (realizada en la práctica 1 y 2): nombrada como **Muestra A**.

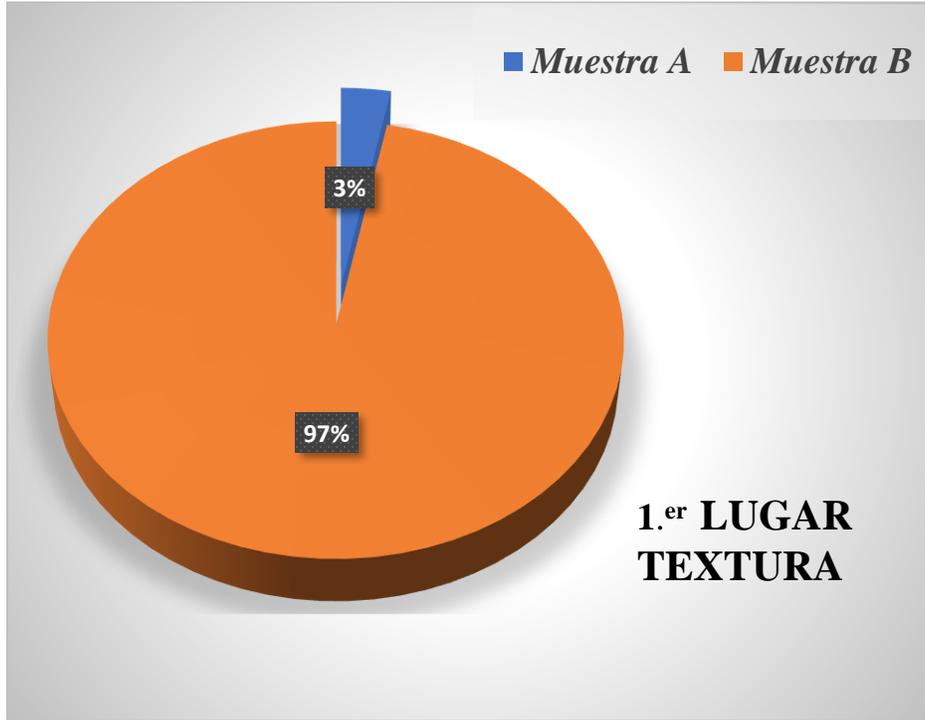
Formula 2 (realiza en la práctica 3 y 4): nombrada como **Muestra B**.



Gráfica 11 Preferencia de sabor

Fuente: (Propia, 2021).

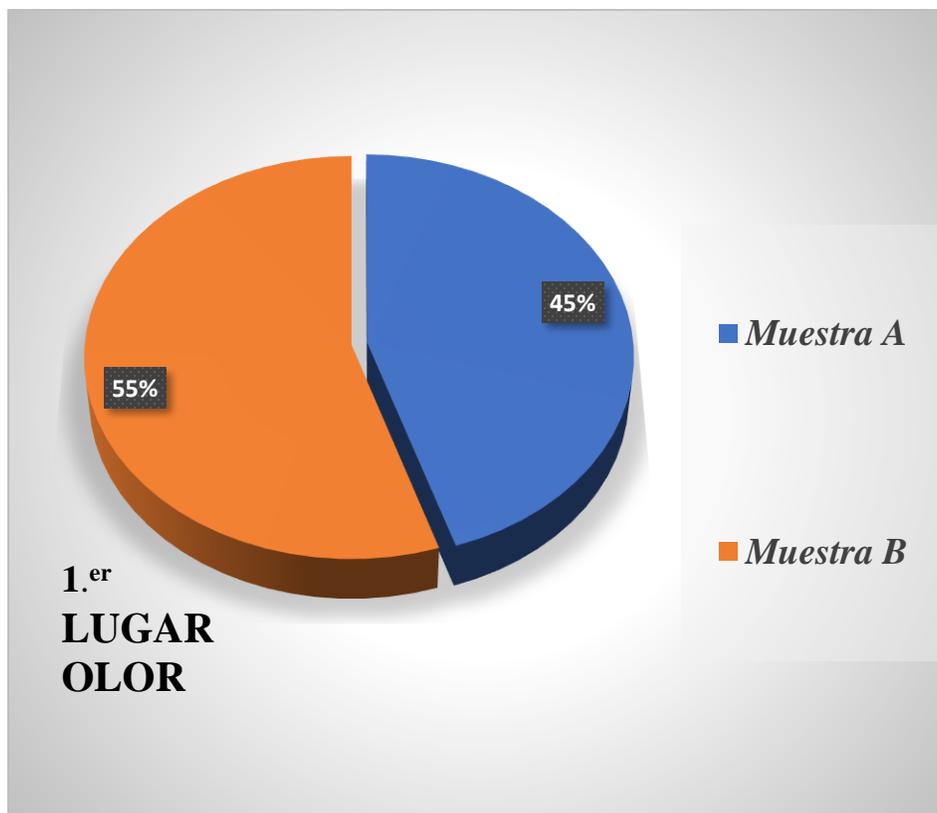
Esta gráfica muestra que el 60% de los estudiantes encuestados equivalente a 12 personas que prefieren el sabor de la formulación 1 nombrada Muestra A y el 40% equivalente a 8 estudiantes encuestadas que les gusta más el sabor de la formulación 2 nombrada Muestra B.



Gráfica 12 Preferencia de textura

Fuente: (Propia, 2021).

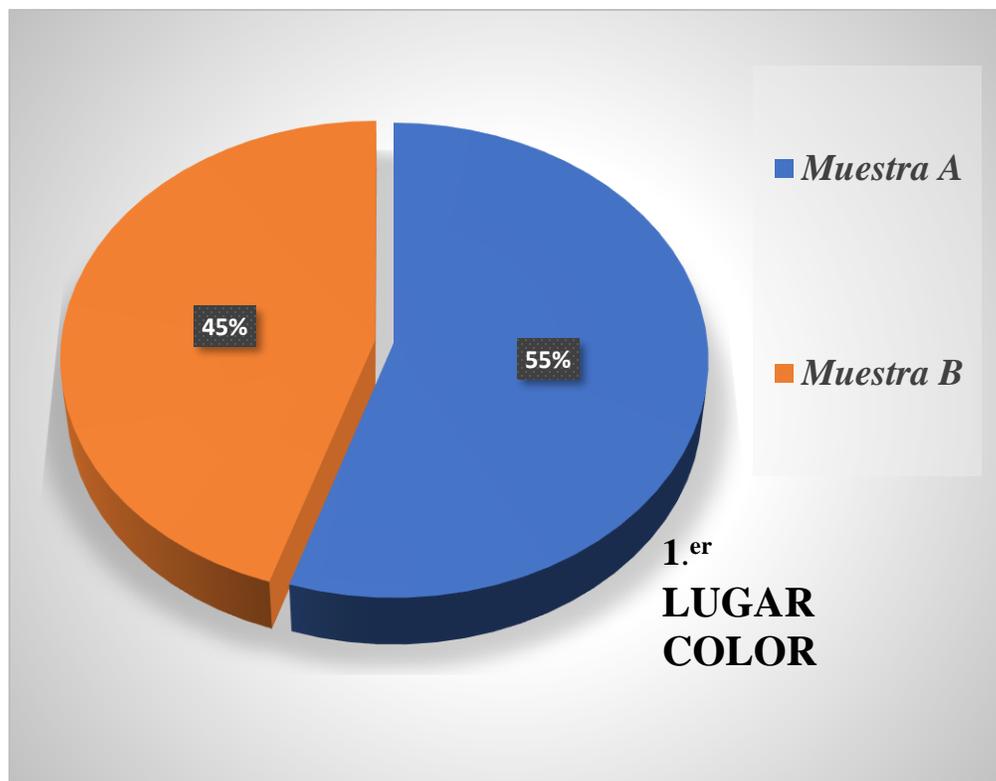
Esta grafica refleja que en textura tiene más aceptación la formulación 2 nombrada como Muestra B con un 97% equivalente a 18 estudiantes encuestadas y la formulación 1 nombrada como Muestra A obtuvo un 3% de preferencia equivalente a 2 estudiantes encuestados.



Gráfica 13 Preferencia de olor

Fuente: (Propia, 2021).

Esta gráfica nos muestra que el 55% de los estudiantes encuestados equivalente a 11 personas prefieren el olor de la formulación 2 nombrada Muestra B y que el 45% de los estudiantes encuestados equivalente a 9 personas prefieren el olor de la formulación 1 nombrada Muestra A.



Gráfica 14 Preferencia de color

Fuente: (Propia, 2021).

Esta grafica refleja la preferencia de acuerdo al color; un 55% equivalente a 11 estudiantes encuestados prefieren el color de la formulación 1 nombrada Muestra A, mientras que el 45% equivalente a 9 estudiantes encuestados prefirieron la formulación 1 nombrada Muestra B.

ENCUESTADO	CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS			
	Sabor	Textura	Olor	Color
1	Muestra B	Muestra B	Muestra B	Muestra A
2	Muestra B	Muestra B	Muestra B	Muestra A
3	Muestra B	Muestra B	Muestra B	Muestra B
4	Muestra A	Muestra B	Muestra B	Muestra A
5	Muestra A	Muestra A	Muestra B	Muestra A
6	Muestra A	Muestra B	Muestra A	Muestra A
7	Muestra A	Muestra B	Muestra A	Muestra B
8	Muestra A	Muestra B	Muestra A	Muestra A
9	Muestra A	Muestra B	Muestra A	Muestra A
10	Muestra A	Muestra B	Muestra B	Muestra B
11	Muestra A	Muestra B	Muestra B	Muestra B
12	Muestra A	Muestra B	Muestra B	Muestra B
13	Muestra A	Muestra B	Muestra A	Muestra A
14	Muestra B	Muestra B	Muestra A	Muestra A
15	Muestra B	Muestra B	Muestra B	Muestra B
16	Muestra B	Muestra B	Muestra B	Muestra B
17	Muestra B	Muestra B	Muestra B	Muestra B
18	Muestra A	Muestra B	Muestra A	Muestra B
19	Muestra A	Muestra B	Muestra A	Muestra A
20	Muestra A	Muestra A	Muestra A	Muestra A

Tabla 14 Resultados de cada estudiante encuestado

Fuente: (Propia, 2021).

5.3 Análisis bromatológico

Los análisis bromatológicos son la evaluación química de la materia que compone a los nutrientes, pues etimológicamente se puede definir a la Bromatología como Broma, 'alimento', y logos, 'tratado o estudio', es decir, que la Bromatología es la ciencia que estudia los alimentos, sus características, valor nutricional y adulteraciones (LAVET, 2015).

5.3.1 Determinación de Humedad Método Indirecto: A.O.A.C.,925.10, 1990

Se tomaron 2 muestras solidas de la barra energética de aproximadamente 1 - 2 gr de peso, según la normalización de pesado para métodos de determinación de contenido de agua, para posteriormente ingresarlas a la estufa y realizar el proceso de calentamiento a 120°C por 2 horas. Terminado el tiempo límite, se procedió al enfriamiento de las muestras en un desecador de vidrio, para así poder hacer el pesado final.

	Peso de muestra	Peso de capsula	Peso después del calentamiento	Muestra después de calentar	% Humedad
Muestra 1	2 gr	2.6 gr	4.2 gr	1.6 gr	20%
Muestra 2	2 gr	2.6 gr	4.2 gr	1.6 gr	20%

Tabla 15 Porcentaje de Humedad

Fuente: (Propia, 2021).

La fórmula para determinación de humedad que se usó fue:

$$\% \text{Humedad} = \frac{\text{Peso inicial} - \text{Peso seco}}{\text{Peso inicial}} \times 100 \quad \text{Ec.1}$$

Ejemplo:

$$\% \text{Humedad} = ((2 \text{ gr} - 1.6 \text{ gr}) / 2 \text{ gr}) \times 100\%$$

$$\% \text{Humedad} = (0.4 \text{ gr} / 2 \text{ gr}) \times 100\%$$

%Humedad = 20 %

5.3.2 Determinación de Cenizas Método Directo: A.O.A.C., 923.03, 1990

Se tomó 1 muestra sólida de la barra energética de 2 gr de peso para posteriormente ingresarlas a la estufa y realizar el proceso de calentamiento a 120°C por 2 horas para eliminar su cantidad de agua, obteniendo un peso de 1.5 gr, después la misma muestra se ingresó al horno a 550°C por 2 hrs. Terminado el tiempo límite, se procedió al enfriamiento de la muestra en un desecador de vidrio, para así poder hacer el pesado final.

	Peso de muestra	Peso de capsula	Peso después del calentamiento	Muestra después de calentar	% Cenizas
Muestra 1	2 gr	27 gr	27.5 gr	0.5 gr	33%

Tabla 16 Porcentaje de Cenizas

Fuente: (Propia, 2021).

La fórmula para determinación de cenizas que se usó fue:

$$\%Cenizas = \frac{Peso\ seco}{Peso\ incial} \times 100 \quad \text{Ec. 2}$$

Ejemplo:

$$\%Cenizas = (0.5\text{ gr}/1.5\text{ gr}) \times 100\%$$

$$\%Cenizas = 33\%$$

5.3.3 Determinación de Proteínas Totales Método de nitrógeno, Kjeldahl (Colorímetro Hach)

Se disolvieron 100 gr de la barra energética en 1 litro de agua destilada para facilitar la lectura de Nitrógeno en el Colorímetro Hach DR 900. Dicha lectura se obtiene mediante la preparación de dos soluciones:

Solución 1: Esta fue “El blanco”, nombre de referencia a la muestra la cual serviría de comparación con la muestra que contenga nuestro producto a análisis. Estuvo compuesta de 20 ml de agua destilada + 1 ml de KOH 12M + 3 gotas de estabilizador mineral + 3 gotas de alcohol polivinílico + 5 ml de agua destilada para rellenar + 1 ml de reactivo Nessler's, todo esto en una probeta de 25 ml para después ser agitado y traspasado a los frascos para análisis en el colorímetro.

Solución 2: Esta se conformó por 10 ml de muestra del producto + 1 ml de KOH 12M + 10 ml de agua destilada + 3 gotas de estabilizador mineral + 3 gotas de alcohol + 5 ml de agua destilada para rellenar + 1 ml de reactivo Nessler's, todo esto en una probeta de 25 ml para después ser agitado y traspasado a los frascos para análisis en el colorímetro.

La lectura del colorímetro para la Solución 1 fue de: 0 mg/L de nitrógeno

La lectura del colorímetro para la Solución 2 fue de: 0.02 mg/L de nitrógeno

Según este método de determinación, la lectura debe insertarse en la siguiente fórmula:

$$\text{Mg/L N} = \frac{75 \times A}{B \times C}, \text{ en donde:} \quad \text{Ec. 3}$$

75 = Constante

A = lectura del colorímetro

B= Volumen de muestra utilizado

C= Volumen de mezcla de solución total

$$\text{Mg/L N} = \frac{75 \times A}{B \times C} = \frac{75 \times 0.02}{10 \times 25} = \frac{1.5}{250} = 0.0075 \text{ mg/L de nitrógeno}$$

Ya teniendo el valor final, se multiplica por el factor de dilución de los 100 gr de muestra, el cual es el volumen de agua destilada usada desde el principio:

$$0.0075 \text{ mg/L} \times 1000 = 7.5 \text{ mg/L de Nitrógeno}$$

Como etapa final, se divide esta cantidad de nitrógeno entre la cantidad de muestra diluida en 1000 ml de agua destilada y se multiplica por el factor de conversión global para proteínas (6.25):

$$7.5 \text{ mg de Nitrógeno} / 1000 \text{ mg de muestra} = 0.0075 \% \text{ de nitrógeno}$$

$$0.0075\% \text{ de nitrógeno} \times 6.25 = 0.046 \% \text{ Proteínas totales}$$

5.3.4 Determinación de Grasa cruda Método Directo: Official Methods of analysis A.O.A.C, 1990.

Las muestras que previamente pasaron por el método de deshidratación, fueron usadas para la determinación de grasa ya que su contenido de agua era casi nulo lo que ayudaría a que las reacciones correspondientes sucedieran de manera adecuada sin la presencia de humedad que ocasionara algún error o fallo inesperado. El peso total de las muestras conjuntas fue de 3.2 gramos la cual fue sometida a una extracción por medio de Éter de Petróleo y sometida a calentamiento en plancha a 80°C, para después ser filtrada e introducida al horno a 110°C por 1 hora.

	Peso de muestra	Peso de capsula	Peso después del calentamiento	Muestra después de calentar	% Grasa cruda
Muestra 1	4 gr	2.6046 gr	3.1899 gr	0.5853 gr	14.63 %

Tabla 17 Porcentaje de Grasa cruda

Fuente: (Propia, 2021).

La fórmula para determinación de grasa cruda que se uso fue:

$$\% \text{grasa cruda} = \frac{m_2 - m_1}{m} \times 100 \quad \text{Ec. 4}$$

Donde:

$$m_2 = \text{Cápsula} + \text{muestra}$$

m_1 = Cápsula vacía

m = Muestra

$$\% \text{grasa cruda} = \frac{3.1899 \text{ gr} - 2.6046 \text{ gr}}{4} \times 100\%$$

$$\% \text{grasa cruda} = 14.63\%$$

5.3.5 Determinación de fibra cruda (A.O.A.C., 926.09, 1990).

Las muestras que previamente pasaron por el método de deshidratación y determinación de grasa cruda, fueron usadas para la determinación de fibra cruda ya que su contenido de agua era casi nulo lo que ayudaría a que las reacciones correspondientes sucedieran de manera adecuada sin la presencia de humedad que ocasionara algún error o fallo inesperado. Posteriormente se tomó la muestra para la determinación de fibra y se calentó por 30 min dentro de una solución de Ácido sulfúrico a 0.13 M, de manera consecutiva se añadió una solución de hidróxido de sodio al 0.13M calentándose hasta ebullición por otros 30 min; todo esto con el fin de extraer y desnaturalizar las sustancias ajenas a las fibras. Posteriormente, se procedió al filtrado de la solución para la separación de la materia sólida restante la cual iba a ser sometida a una calcinación a 550°C por 2 horas.

	Peso de muestra	Peso de capsula	Peso después del calentamiento	Muestra después de calentar	% Fibra cruda
Muestra 1	4 gr	27.013 gr	27.079 gr	0.0657 gr	0.164 %

Tabla 18 Porcentaje de Fibra cruda

Fuente: (Propia, 2021).

El peso de fibra cruda es la diferencia de peso entre el filtrado seco y el calcinado.

$$\% \text{fibra cruda} = \frac{\text{peso de fibra cruda}}{\text{peso muestra}} \times 100 \quad \text{Ec. 5}$$

$$\% \text{fibra cruda} = \frac{27.079 \text{ gr} - 27.0133 \text{ gr}}{4} \times 100$$

$$\% \text{fibra cruda} = \frac{0.0657}{4} \times 100$$

$$\% \text{fibra cruda} = 0.0164 \times 100$$

$$\% \text{fibra cruda} = 0.164\%$$

5.3.6 Determinación de carbohidratos

Se calcula como la cantidad necesaria para completar el 100%:

$$\% \text{Carbohidratos} = 100\% - \% \text{Proteína} - \% \text{Fibra} - \% \text{Cenizas} - \% \text{Humedad} - \% \text{Grasa cruda} \quad \text{Ec. 6}$$

$$\% \text{Carbohidratos} = 100\% - 0.046\% - 0.164\% - 33\% - 20\% - 14.72\%$$

$$\% \text{Carbohidratos} = 32.07\% \text{ de carbohidratos totales.}$$

- Para la realización de las siguientes pruebas se utiliza la maquina HACH DR900 que es colorímetro de mano permite el acceso rápido y sencillo a los métodos de análisis que usa con más frecuencia en menos de cuatro clics. El colorímetro portátil ayuda también a satisfacer las principales necesidades de análisis, ya que ofrece al menos 90 de los parámetros de análisis más comunes (**Hach Company, 2013**).

5.3.7 Determinación de hierro por Método Colorímetro Hach

Procedimiento para determinar hierro:

1. Se mide 10 ml de la muestra en dos viales, uno para preparar el blanco y otro para la medición.
2. Se introduce el blanco en el HACH y se lleva a cero.

3. Al segundo vial con los 10 ml de muestra se le agrego un sobre (agente Ferrover) para determinar hierro.
4. Se retira el vial con el blanco y se introduce el vial con la muestra y el agente.
5. Se espera para la lectura de los resultados.

Resultado:

Como la muestra era 100g de producto en 1000 ml de agua destilada, no fue necesario hacer dilución, por lo que el resultado que se obtuvo del HACH se multiplicó por 1000. El resultado fue:

$$1.39 \times 1000 = 1390 \text{ mg/L}$$

5.3.8 Determinación de Boro por Método Colorímetro Hach

Procedimiento para determinar Boro:

1. Se mide 10 ml de la muestra en dos viales, uno para preparar el blanco y otro para la medición.
2. Se introduce el blanco en el HACH y se lleva a cero.
3. Al segundo vial con los 10 ml de muestra se le agrego un sobre de agente determinar Boro.
4. Se retira el vial con el blanco y se introduce el vial con la muestra y el agente.
5. Se espera para la lectura de los resultados.

Resultados:

Como la muestra era 100g de producto en 1000 ml de agua destilada, no fue necesario hacer dilución, por lo que el resultado que se obtuvo del HACH se multiplicó por 1000. El resultado fue: 0

5.3.9 Determinación de Nitritos y Nitratos por Método Colorímetro Hach

Procedimiento para determinar Nitrito:

1. Se mide 10 ml de la muestra en dos viales, uno para preparar el blanco y otro para la medición.
2. Se introduce el blanco en el HACH y se lleva a cero.
3. Al segundo vial con los 10 ml de muestra se le agrega un sobre de agente determinar Nitrito.
4. Se retira el vial con el blanco y se introduce el vial con la muestra y el agente.
5. Se espera para la lectura de los resultados.

Resultado:

Como la muestra era 100g de producto en 1000 ml de agua destilada, no fue necesario hacer dilución, por lo que el resultado que se obtuvo del HACH se multiplicó por 1000. El resultado fue:

$$0.076 \times 1000 = 76\text{mg/L}$$

Procedimiento para determinar Nitrato:

1. Se mide 10 ml de la muestra en dos viales, uno para preparar el blanco y otro para la medición.
2. Se introduce el blanco en el HACH y se lleva a cero.
3. Al segundo vial con los 10 ml de muestra se le agrega un sobre de agente determinar Nitrato.
4. Se retira el vial con el blanco y se introduce el vial con la muestra y el agente.
5. Se espera para la lectura de los resultados.

Resultados:

Como la muestra era 100g de producto en 1000 ml de agua destilada, no fue necesario hacer dilución, por lo que el resultado que se obtuvo del HACH se multiplicó por 1000. El resultado fue:

$$11.5 \times 1000 = 11500\text{mg/L}$$

5.3.10 Determinación de Sulfato por Método Colorímetro Hach

Procedimiento para determinar sulfato:

1. Se mide 10 ml de la muestra en dos viales, uno para preparar el blanco y otro para la medición.
2. Se introduce el blanco en el HACH y se lleva a cero.
3. Al segundo vial con los 10 ml de muestra se le agrego un sobre de agente determinar Sulfato.
4. Se retira el vial con el blanco y se introduce el vial con la muestra y el agente.
5. Se espera para la lectura de los resultados.

Resultados:

Como la muestra era 100g de producto en 1000 ml de agua destilada, no fue necesario hacer dilución, por lo que el resultado que se obtuvo del HACH se multiplicó por 1000. El resultado fue:

$$1 \times 1000 = 1000\text{mg/L}$$

5.3.11 Determinación de Fosfato por Método Colorímetro Hach

Procedimiento para determinar sulfato:

1. Se mide 10 ml de la muestra en dos viales, uno para preparar el blanco y otro para la medición.
2. Se introduce el blanco en el HACH y se lleva a cero.
3. Al segundo vial con los 10 ml de muestra se le agrego un sobre de agente determinar Fosfato.
4. Se retira el vial con el blanco y se introduce el vial con la muestra y el agente.
5. Se espera para la lectura de los resultados.

Resultados:

Como la muestra era 100g de producto en 1000 ml de agua destilada, no fue necesario hacer dilución, por lo que el resultado que se obtuvo del HACH se multiplicó por 1000. El resultado fue:

$$1.01 \times 1000 = 1010\text{mg/L}$$

La siguiente tabla nos muestra todos los resultados finales obtenidos en el análisis bromatológico de la barra energética proporcionados por el colorímetro HACH. Ver **tabla 19**.

	Volumen inicial 1000 ml	Volumen para lectura	Lectura	Lectura x volumen de muestra inicial	Cantidad en mg (Valor de mg/L entre 1000 ml)
Hierro	Sin dilución	10 ml	1.39 mg/L	1390mg/L	1.39 mg
Boro	Sin dilución	10 ml	0	0	0
Nitrito	Sin dilución	10 ml	0.076 mg/L	76 mg/L	0.076 mg
Nitrato	Sin dilución	10 ml	11.5 mg/L	11500mg/L	11.5 mg
Sulfato	Sin dilución	10 ml	1 mg/L	1000mg/L	1 mg
Fosfato	Sin dilución	10 ml	1.01 mg/L	1010mg/L	1.01 mg

Tabla 19 Lecturas del Colorímetro Hach
Fuente: (Propia, 2021).

5.3.12 Determinación de Energía proporcionada en 100 gr de barra energética.

Con respecto a la Tabla 12 de Carbajal, Ángeles, 2013:

Macro nutriente	Energía (Kcal)	Macro nutriente analizado	Energía (Kcal)
1 g de grasa	9 kcal	14.63 g	131.67 kcal
1 g de proteína	4 kcal	0.046 g	0.184 kcal
1 g de fibra	4 kcal	0.164 g	0.656 kcal
1 g de carbohidratos	2 kcal	32.97 g	65.94 kcal
1 g de agua	0 kcal	20 g	0 kcal
1 g de cenizas	0 kcal	33 g	0 kcal
Total		100 g	198.45

Tabla 20 Energía en Kcal del producto

Fuente: (Propia, 2021).

5.4 Etiqueta de información nutricional

Según Andrea, A (2021) Nos dice que; una etiqueta nutricional nos proporciona toda la información necesaria sobre un alimento: a través de ella conocemos las cantidades de macronutrientes que contienen, la cantidad de kilocalorías por 100 gramos del producto y por ración, la cantidad de micronutrientes que nos aporta y la lista de ingredientes que lo forman.

5.4.1 Etiqueta nutricional bibliográfica

Patrón de referencia según el Blog Vegetariano y Vegano (Vegaffinity) en su tabla de valor nutricional 100 gr de barra energética. **Ver tabla 21.**

Composición	Cantidad (gr)	CDR(%)
Kcalorías	392	20.5%
Carbohidratos	78	25.1%
Proteínas	8	16.7%
Fibra	1.5	5%
Grasas	5	9.4%
Minerales	Cantidad (mg)	CDR(%)
Sodio	0.45	0%
Calcio	0	0%
Hierro	11	137.5%
Magnesio	0	0%
Fósforo	0	0%
Potasio	0	0%
Vitaminas	Cantidad (mg)	CDR(%)
Vitamina A	0	0%
Vitamina B1	1.1	91.7%
Vitamina B2	1.3	100%
Vitamina B3	15	0.1%
Vitamina B12	0.05	2000%
Vitamina C	0	0%

Tabla 21 Composición nutricional por 100 grs
Fuente: (Vegaffinity).

Patrón de referencia según el Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP) y la Organización de Panamericana de la Salud (OPS) en su Tabla de composición de alimentos en Centroamérica, 100 gr de Cereal desayuno con miel contienen:

Componentes	Unidades
Agua	2.18 %
Energía	455 kcal
Proteínas	10.60 g
Grasa total	18.83 g
Carbohidratos	66.43 g
Fibra dietética	7.30 g
Ceniza	1.93 g
Calcio	119 mg
Fosforo	343 mg
Hierro	2.58 mg
Tiamina	0.32 mg
Riboflavina	0.27 mg
Niacina	2.01 mg
Vitamina C	1 mg
Vitamina A	1 mg
Ac. grasos Monosaturados	4.47 g
Ac. grasos Polisaturados	1.89 g
Ac. grasos saturados	8.25 g
Colesterol	2 mg
Potasio	495 mg
Sodio	48 mg
Zinc	236 mg
Magnesio	111 mg
Vitamina B6	0.18 mg
Vitamina B12	0.25 mcg
Folato	36 mcg

Tabla 22 Valor nutricional de Cereal desayuno c/miel

Fuente: INCAP & OPS, 2012, p.47.

5.4.2 Etiqueta nutricional propia

5.4.2.1 Tabla nutricional

Para la realización de la tabla nutricional tomamos en cuenta:

NTON 03091-10/RTCA 67.01.60.10 Etiquetado nutricional de productos alimenticios preenvasados para la población a partir de 3 años de edad y los parámetros establecidos por la FDA. **Ver imagen 9.**

INFORMACIÓN NUTRICIONAL	
Tamaño de porción: 35 g	
Porciones por envase: 1	
Cantidad por porción	
Contenido energético: 198.45 kcal	
	%VD
Grasas totales: 15 g	3%
Proteínas: 0.046 g	0.023%
Carbohidratos totales: 33 g	11%
Hierro: 1.39 mg	0.25%
Sodio: 48 mg	1%
Calcio: 119 mg	1%

Los porcentajes de valores diarios están basados en una dieta de 2000 Kcal.

Imagen 9 Tabla nutricional del producto

Fuente: (Adaptada, 2021).

5.4.2.2 Diseño de la etiqueta nutricional

Para la realización de la misma tuvimos en cuenta:

NTON 03 021-11 Segunda revisión/ RTCA 67.01.07:10 Etiquetado general de los alimentos previamente envasados (preenvasados) y la Guía para la interpretación del reglamento técnico centroamericano etiquetado general de los alimentos previamente envasados (preenvasados).

Parte frontal:

Lot: 121121MA

NEW

AJONJOCAO

Barra energética de ajonjolí



Ingredientes: Ajonjolí, maní, avena. Sirope (cacao en trozos, dulce de panela, azúcar, dextrosa (aglutinante), ácido cítrico (acidulante).



Contenido Neto: 35 g

Vence: 02 marzo 2022

Parte trasera:

Producto de consumo directo. Conserve en el refrigerador a una temperatura de 4°C antes y después de abierto.



INFORMACIÓN NUTRICIONAL	
Tamaño de porción: 35 g	
Porciones por envase: 1	
Cantidad por porción	
Contenido energético: 198.45 kcal	%VD
Grasas totales: 15 g	3%
Proteínas: 0.046 g	0.023%
Carbohidratos totales: 33 g	11%
Hierro: 1.39 mg	0.25%
Sodio: 48 mg	1%
Calcio: 119 mg	1%

Los porcentajes de valores diarios están basados en una dieta de 2000 Kcal.

Producto elaborado en el laboratorio de Fundación Victoria ubicado dentro de la empresa Compañía Cervecera de Nicaragua kilómetro 6.5 carretera norte Managua, Nicaragua.

VI. CONCLUSIONES

- A través de investigaciones documentales variadas, se definieron los parámetros de calidad de la materia prima que se usó para la elaboración de barras energéticas, esto debe procurar un procesamiento de calidad con el fin de desarrollar un producto que no ocasione riesgos a la salud física del consumidor.
- La formulación óptima de una barra energética varía según el fabricante, por lo que la aplicación de una evaluación sensorial fue crucial para su obtención.
- Las pruebas y encuestas brindan éxito; desde la aceptación del producto, la calidad de su formulación, hasta demostrar su viabilidad en el mercado nacional, centrándose cómo un producto diferente a los que ya se comercializan en el sector nicaragüense.
- La investigación tuvo cómo etapa final la elaboración de producto, con el propósito de brindar un valor añadido a la materia prima y presentar al consumidor un producto innovador en el mercado nacional.
- Se obtuvo un producto de características innovadoras y de calidad, justificado con el uso de materias primas adecuadas y la aplicación de BPM, obteniendo un producto viable, atractivo y con altas posibilidades de éxito.
- El diseño de la etiqueta del producto responde a la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense de Etiquetado de los Alimentos Previamente Envasado (Pre envasados). NTON 03 021 – 11 Segunda revisión/ RTCA 67.01.07:10.

VII. RECOMENDACIONES

- Garantizar los cumplimientos de los estándares de calidad, realizando un control estricto, de las características organolépticas que debe cumplir la materia prima.
- Verificar que el elaborador cumpla con las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), para garantizar la calidad del producto final.
- Implementar maquinarias una vez el proyecto alcance cierta estabilidad, ya que eso sería un factor clave, para que el potencial del mismo sea llevado al máximo.
- Controlar estrictamente la temperatura y tiempo de tostado, para evitar alteraciones en las características organolépticas del producto.
- Mantener el producto a temperatura de refrigeración 4°C, no a temperaturas de congelación que afectarían la textura y el sabor.
- Llevar a cabo diversas pruebas de laboratorio, para determinar la formulación adecuada del producto final.
- Realizar un estudio de vida útil para obtener datos reales y plasmarlos en la etiqueta nutricional del producto.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (2021). Conoce los 5 beneficios del ajonjolí para tu salud. Radio La Inolvidable. Recuperado de: <https://lainolvidable.pe/vida-y-salud/5-beneficios-ajonjoli-salud-37876#>
- García, A. (2017, 24 enero). ¿Qué son las barras energéticas? NOX Academy. Recuperado de: <http://noxacademy.com/barras-energeticas/>
- Holiday Zanetti. (2019). Barras de comida, barras de proteína, barras de fibra: ¿cómo escoger? Conexión Amway. Recuperado de: <https://www.amwayconnections.com/espanol/alimentos/barras-de-comida-barras-de-proteina-barras-de-fibra-como-escoger/>
- Inarritu, M., & Vega, L. (2001). Las barras de cereales como alimento funcional. Recuperado de: México: Revista mexicana.
- Heras, A. R. D. L. (2020, 20 octubre). Composición y tipos de barritas energéticas. Webconsultas. Recuperado de: <https://www.webconsultas.com/ejercicio-y-deporte/nutricion-deportiva/composicion-y-tipos-de-barritas-energeticas-12145>
- Tatiana Zanin. (2021). Cacao: 10 beneficios para la salud (y cómo consumirlo). Tua Saúde. Recuperado de: <https://www.tuasaude.com/es/cacao/>
- Normas Jurídicas de Nicaragua. NORMA TECNICA OBLIGATORIA NICARAGUENSE DE ETIQUETADO DE ALIMENTOS PREENVASADOS PARA CONSUMO HUMANO. (2008). Recuperado de: [http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/\(\\$All\)/7DCB76C06DF62D1806257736007676D0?OpenDocument](http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/($All)/7DCB76C06DF62D1806257736007676D0?OpenDocument)
- Dra. Ana Catalina Miranda, Nutricionista. Barras energéticas. Contigo salud. <http://www.contigosalud.com/barras-energeticas>
- Vitónica. Tipos de barras energéticas. Recuperado de: <https://www.vitonica.com/alimentos-funcionales/conoce-mejor-las-barritas-energeticas-i-que-tipo-de-barritas-encontramos>

- (2021). Semilla de sésamo. Wikipedia. Recuperado de: https://es.wikipedia.org/wiki/Sesamum_indicum
- (2021). Grano de cacao. Wikipedia. Recuperado de: https://es.wikipedia.org/wiki/Grano_de_cacao
- Diseñado por KRATIVA. 2021 - AsAlim Asesores en Alimentos. Análisis Sensorial de Alimentos – Tipos de Pruebas y Características. Recuperado de: <http://www.asalimasesores.com/analisis-sensorial-de-alimentos-tipos-de-pruebas-y-caracteristicas/>
- Arantza Ruiz de las Heras. Barritas energéticas. Webconsultas. Recuperado de: <https://www.webconsultas.com/ejercicio-y-deporte/nutriciondeportiva/composicion-y-tipos-de-barritas-energeticas-12145>
- MAPFRE (2018). Barritas energéticas para deportistas. Recuperado de: <https://www.salud.mapfre.es/cuerpo-y-mente/deporte-y-salud/barritas-energeticas-para-deportistas/>
- Nelsan (2018). ¿POR QUÉ ES IMPORTANTE REALIZAR ANÁLISIS DE ALIMENTOS? Recuperado de: <https://www.nelsanalimentaria.com/realizar-analisis-alimentos/>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. San José, Costa Rica. Aspectos Técnicos sobre Cuarenta y Cinco Cultivos Agrícolas de Costa Rica.(1991). Recuperado de: <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-0658mani.pdf>
- Piwén Frutos Secos (2021). MANÍ: TODOS SUS BENEFICIOS Y PROPIEDADES. Recuperado de: <https://piwen.cl/recetasytips/post/mani-todos-sus-beneficios-y-propiedades.html>
- Gutiérrez, S. (2017). Tipos Y Enfoques De La Investigación. Recuperado en septiembre 2021 de: <https://es.calameo.com/books/0053507292eb27564ba08>
- Hach company. (2013). Colorímetro portátil dr 900. Recuperado el 27 de octubre de 2021 de: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/L2810SP.pdf>

- LAVET. (21 julio, 2015). Analizando alimentos: Los Análisis bromatológicos. Recuperado el 28 de octubre de 2021 de: <http://www.lavet.com.mx/analizando-alimentos-analisis-bromatologicos/>
- Merkabio. (12 abril, 2017). ¿Qué es la panela? Recuperado el 09 de noviembre de 2021 de: <https://merkabio.com/recetas/panela-alternativa-azucar/>
- Mercedes Borja. (30 junio, 2020). La dextrosa. Recuperado el 09 de noviembre de 2021 de: <https://www.20minutos.es/noticia/4302952/0/dextrosa-que-es-para-que-se-utiliza-y-cuando-debemos-evitarla/>
- QPros. (28 mayo, 2020). ¿Qué es la dextrosa? ¿Cuáles son sus beneficios? Recuperado el 09 de noviembre de 2021 de: <https://qpros.co/que-es-la-dextrosa-cuales-son-sus-beneficios/>
- Argenbio. (2021). ¿Para qué sirve el ácido cítrico? Recuperado el 09 de noviembre de 2021 de: <https://www.argenbio.org/biotecnologia/aplicaciones-de-la-biotecnologia/195-para-que-sirve-el-acido-citrico>
- Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP) y la Organización de Panamericana de la Salud (OPS). Tabla de composición de alimentos en Centroamérica . Recuperado el 10 de noviembre de 2021 de: <http://www.incap.int/mesocaribefoods/dmdocuments/tablacalimentos.pdf>
- Rivera-Rodríguez, M., Herrera-Ramírez, C., & Barquero-Quirós, M. (2005). Caracterización fisicoquímica de los siropes comerciales preparados a base de sacarosa. Revista Tecnología En Marcha, Volumen18 N°4, pág. 48. Recuperado de https://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec_marcha/article/view/11
- Link de acceso para la encuesta virtual. https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScfAZ0qxXfk_AQ9AISXVsISSTUyWrZlkuG46wVRAvC75uxZtA/viewform?usp=sf_link

IX. ANEXOS

CARTA TECNOLÓGICA

La carta tecnológica se diseñó para especificar las operaciones que se realizan durante la producción de barras energéticas a base de ajonjolí, sirope de cacao y otros cereales; los procesos y especificaciones que se deben cumplir, para controlar los parámetros de calidad, además se mencionan los equipos y utensilios para su elaboración.

Carta tecnológica del proceso de elaboración del producto			
Actividad	Descripción	Especificación	Equipos y utensilios
Recepción de materia prima	Se verifica que la materia prima este en buen estado.	Debe cumplir con los parámetros de calidad.	Recipiente conforme a la cantidad de materia prima.
Selección	Se revisan que los granos, semillas y cereales estén libre de impurezas y en buen estado.	Debe cumplir los parámetros establecidos.	Bandeja de plástico, panas.
Pesado	Se pesa la materia prima a utilizar.	Debe cumplir los pesos formulados.	Balanza digital y recipientes.
Tostado	Se someten los granos y semillas ha altas temperaturas con el objetivo de intensificar el color, olor y sabor.	Se controla tiempo y temperatura para cada uno de ellos.	Plancha eléctrica y ollas de acero inoxidable

Reducción de tamaño	Se reduce el tamaño del maní y del cacao.	Reducir en partículas pequeñas los ingredientes.	Tabla, cuchillo y recipiente.
Formulación	Se formula la cantidad de aditivo a añadir al sirope.	Cumplir con los porcentajes normados a usar de cada aditivo.	Balanza digital y recipientes.
Cocción	Se elabora el agente aglutinante.	Temperatura del sirope 70°C por 15 minutos.	Plancha eléctrica, Olla de acero inoxidable y cucharón.
Mezclado	Se mezcla el agente aglutinante junto con el resto de los granos para formar una pasta.	Debe estar caliente.	Olla de acero inoxidable y cucharón.
Moldeado	Se moldea manualmente la barra en forma rectangular.	Debe estar a una temperatura media.	Bandeja para hornear y papel encerado.
Refrigeración	Se deja refrigerando para que la barra solidifique y poder hacer el siguiente proceso.	Debe refrigerarse por 24 horas a 4°C.	Bandeja, papel aluminio y refrigeradora.
Empacado	Se empaca en una envoltura adecuada para preservar la barra.	Debe estar a temperatura ambiente.	Envolturas de celofán.

Almacenamiento	Se colocan los envases en refrigeración, para prolongar vida útil al producto.	Refrigeración 4°C	Refrigeradora.
----------------	--	-------------------	----------------

Anexo 1 Carta tecnológica del proceso de elaboración del producto

Fuente: (Adaptada 2021).

FICHA TÉCNICA

Es un documento que describe las características principales, la composición y aplicaciones de un producto, apartando información detallada sobre los aspectos del mismo.

Es un documento que describe las características principales, la composición y aplicaciones de un producto, apartando información detallada sobre los aspectos del mismo.	Control de calidad	Código: 001	Producto terminado: Barra energética a base de ajonjolí, sirope de cacao y otros cereales
	Nombre del producto		
Nombre del producto		AJONJOCAO	
Descripción física		Producto elaborado a partir de granos, semillas y cereales nicaragüenses.	
Ingredientes principales		Ajonjolí, cacao, avena y maíz.	
Características sensoriales		Color: Característico, Textura: Sólida, Sabor: Dulce-acido-amargo, Olor: Característico al producto.	
Forma de consumo y consumidores potenciales		Consumidores; adolescentes, jóvenes y adultos. Se consume de forma directa.	
Empaque y presentación		Envolturas de celofán, conteniendo 35 g del producto.	
Vida útil esperada		Bajo las condiciones apropiadas de almacenamiento, el producto tiene un tiempo estimado de vida útil de 20 días.	
Instrucciones en la etiqueta		NTON 03 0221-99 productos Preenvasados para el consumo humano.	
Controles especiales durante distribución y comercialización		El producto debe mantenerse en todo momento a una temperatura de 4°C como máximo, pero evitando temperaturas de congelamiento.	

Lugar de elaboración	Producto elaborado en el laboratorio de Fundación Victoria ubicado dentro de la empresa Compañía Cervecera de Nicaragua kilómetro 6.5 carretera norte Managua, Nicaragua.
-----------------------------	---

Anexo 2 Ficha técnica del proceso de elaboración del producto

Fuente: (Adaptada 2021).

Ec. 1	$\frac{\text{Peso inicial} - \text{Peso seco}}{\text{Peso inicial}} \times 100$	Cálculo para porcentaje de humedad
Ec. 2	$\frac{\text{Peso seco}}{\text{Peso inicial}} \times 100$	Cálculo para porcentaje de cenizas
Ec. 3	$\frac{75 \times A}{B \times C}$	Cálculo para la obtención de cantidad de Nitrógeno en mg/L
Ec. 4	$\frac{m_2 - m_1}{m} \times 100$	Cálculo para porcentaje de grasa cruda
Ec. 5	$\frac{\text{peso de fibra cruda}}{\text{peso muestra}} \times 100$	Cálculo para porcentaje de fibra cruda
Ec. 6	$100\% - \% \text{Proteína} - \% \text{Fibra} - \% \text{Cenizas} - \% \text{Humedad} - \% \text{Grasa cruda}$	Cálculo para obtener la cantidad de carbohidratos totales

Anexo 3 Lista de ecuaciones utilizadas en el análisis bromatológico

Fuente: (Método Directo: Official Methods of analysis A.O.A.C, 1990).

Materia Prima	Precio	Materia Prima utilizada	Precios x Pesos
Ajonjolí	1 libra C\$ 80	376.92 g	C\$ 66.41
Maní	1 libra C\$ 45	314.85 g	C\$ 31.20
Avena en hojuelas	1 libra C\$ 60	304.17 g	C\$ 40.19
Cacao	1 libra C\$ 150	140.8 g	C\$ 46.51
Dulce de panela	1 bolsa (720 g) C\$ 50	820.05 g	C\$ 56.94
Azúcar	1 libra C\$ 13	411.91 g	C\$ 11.79
Dextrosa	1 kg (1000 g) C\$105	119.13 g	C\$ 12.50
Ácido cítrico	1 kg (1000 g) C\$105	59.51 g	C\$ 6.24
Total	C\$ 608	2,547.34 g	C\$ 271.78

Anexo 4 Precio de la materia prima general para todas las formulaciones

Fuente: (Propia, 2021).

Materia Prima	Precio	Materia Prima utilizada	Precios x Pesos
Ajonjolí	1 libra C\$ 80	125.64 g	C\$ 22.13
Maní	1 libra C\$ 45	104.95 g	C\$ 10.40
Avena en hojuelas	1 libra C\$ 60	101.39 g	C\$ 13.39
Cacao	1 libra C\$ 150	53.70 g	C\$ 17.74
Dulce de panela	1 bolsa (720 g) C\$ 50	375.30 g	C\$ 26
Azúcar	1 libra C\$ 13	71.68 g	C\$ 2.05
Dextrosa	1 kg (1000 g) C\$105	39.3 g	C\$ 4.12
Ácido cítrico	1 kg (1000 g) C\$105	19.6 g	C\$ 2.05
Total	C\$ 608	891.56 g	C\$ 97.88

**Anexo 5 Precio de la materia prima e insumos utilizado
Fuente: (Propia, 2021).**

Nota: Dado que se obtuvo 717 g de barra energética y cada empaque contiene 35 g de producto aproximadamente, entonces cada barra energética a base de ajonjolí, sirope de cacao y otros cereales tiene un precio de:

$C\$ 97.88 / 20 \text{ barras de } 35 \text{ g} = C\$ 4.9 \approx 5 \text{ córdobas.}$

Al ser un producto elaborado artesanalmente tiene un costo bajo, muy diferente al precio de las barras ya comercializadas. Al mantener el precio de C\$ 5, no estaríamos teniendo mucha ganancia solo obteniendo lo invertido. A parte de que no monetizamos (mano de obra, energía utilizada, agua potable utilizada, maquinaria utilizada, envoltura y empaque). Por lo que ya hacer de este producto un emprendimiento su costo aumentaría a unos 12 o 15 córdobas, pero aun así sería rentable para el elaborador y accesible para el consumidor.

EQUIPO	UTENSILIOS
<p>Mesa de acero inoxidable</p> 	<p>Bandeja de plástico</p> 
<p>Balanza digital</p> 	<p>Olla de acero inoxidable</p> 
<p>Refractómetro</p> 	<p>Cuchillo</p> 
<p>Termómetro</p> 	<p>Cucharon</p> 

<p>Potenciómetro</p> 	<p>Tabla plástica</p> 
<p>Exhibidor</p> 	<p>Tamiz de plástico</p> 
<p>Plancha eléctrica</p> 	<p>Taza medidora</p> 

Anexo 6 Equipo y utensilios ocupados en la elaboración del producto

Fuente: (Propia, 2021).

Equipo de protección	
<p>Bata de laboratorio</p> 	<p>Guantes</p> 
<p>Redecilla de cabello</p> 	<p>Cubre boca</p> 

Anexo 7 Equipo de protección
Fuente: (Adaptada, 2021).

Maquinaria	Precio
Moldes plásticos	C\$ 350 c/u
Procesador	C\$ 4,750
Refrigerador	C\$ 14,500

Anexo 8 Maquinaria sugerida
Fuente: (Propia, 2021).



Anexo 9 Elaboración del producto
Fuente: (Propia, 2021).



Anexo 10 Análisis bromatológico

Fuente: (Adaptada, 2021).