



**Universidad
Norbert Wiener**

**UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE NUTRICIÓN
HUMANA**

**“ELABORACIÓN Y ACEPTABILIDAD DE UNA BARRA DE
CEREAL A BASE DE AVENA, CHOCOLATE, FRUTOS SECOS Y
ENRIQUECIDA CON HIERRO, EN LOS ESTUDIANTES DE LA
UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER”**

**TESIS PARA OPTAR
EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADA EN NUTRICIÓN**

Presentado por:

VÁSQUEZ CABRERA FLOR YSELA.

ASESOR: Mg. MICHELLE LOZADA URBANO

LIMA – PERÚ

2020

DEDICATORIA

A Dios por su infinito amor, por permitirme ver logrado plasmado mi más grande anhelo, concluir esta etapa maravillosa de formación académica y afrontar con triunfo todos los obstáculos presentados a lo largo de todo este proceso de aprendizaje.

En memoria a una persona muy especial y única en mi vida, mi padre Manuel Vásquez Espinoza, que me inspiró y motivó a estudiar esta hermosa carrera.

AGRADECIMIENTOS

A mi familia, que siempre estuvo acompañándome, motivándome a concluir esta etapa de formación profesional.

A aquellos docentes que dejaron huella en mi persona, por su comprensión, paciencia siempre los tendré presente.

A mi asesora la Mg. Michelle Fátima Lozada Urbano, por su dedicación estimulación y empeño para poder guiarme como debió ser.

A mi alma mater mi querida universidad donde me formé y aprendí el significado de la palabra vocación.

ASESOR: Mg. MICHELLE LOZADA URBANO

JURADO

Presidente: Mg. Erika Paola Espinoza
Rado

Secretario: Mg. Johana Del Carmen
León Cáceres

Vocal: Mg. Andrea Yaipen Ayca

ÍNDICE

RESUMEN	13
ABSTRACT	14
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	15
1.1. Planteamiento del problema.	15
1.2. Formulación del problema.	17
1.2.1. Problema general	17
1.2.2. Problemas específicos	17
1.3. Justificación.	17
1.4. Objetivos	18
1.4.1. Objetivo general	18
1.4.2. Objetivos específicos	18
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	19
2.1. Antecedentes	19
2.2. Base teórica.	21
2.2.1 Anemia	21
2.2.1.1 Déficit de hierro y sus estadios.....	21
2.2.1.2 Metabolismo del hierro	23
2.2.1.3. Etapas del metabolismo del hierro.....	24
2.2.2 Barras de cereales	27
2.2.2.1 Ingredientes usados para la elaboración de la barra de cereal	28
a) Avena	28
b) Frutos secos- Pecanas	29
c) Frutos secos- Almendras	29
d) Canela	29
e) Clavo	30
f) Chocolate biter	30
g) Sangre de cerdo	30
2.2.1.3 Inhibidores del hierro	31
2.3. Terminología básica.	31

2.3.1 Barras de cereales	31
2.3.2 Bocadillos.....	32
2.3.3 Snacks	32
2.4. Hipótesis.....	32
2.4.1. Hipótesis general	32
2.5. Variables	33
CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO	34
3.1. Tipo y nivel de Investigación.	34
3.2 Materia prima	34
3.3 Materiales, utensilios y equipos.....	34
3.3.1. Materiales y utensilios	34
3.3.2 Equipos	34
3.4 Métodos	35
3.4.2.- Formulaciones de los de la barra de cereal.....	40
3.4 3. Evaluación Sensorial.....	41
3.5. Población y muestra.....	42
3.5.1. Universo:.....	42
3.5.2. Muestra de estudio:.....	42
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	42
3.6.1 Prueba de degustación del producto final.....	42
3.7. Procesamiento de datos y análisis estadístico.	43
3.8. Análisis del producto	43
3.8.1. Volumen Elaborado.....	43
3.8.2 Rotulado y etiquetado nutricional	44
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	46
4.1. Resultados	46
4.2 Contrastación de Hipótesis	54
4.2.1 Resultados de la hipótesis general.....	54
4.3. Análisis físico organoléptico de la barra de cereal.....	55
4.4. Discusión	56
CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	59

5.1. Conclusiones	59
5.2. Recomendaciones	60
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
ANEXOS	67
Anexo 1. Costos de la elaboración de la barra de cereal	67
Anexo 2. Fotografías de los equipos utilizados en la elaboración de las barras de cereal	68
Anexo 3. Galería de fotos tomadas durante la evaluación sensorial de los alumnos de la Universidad Norbert Wiener	70
Anexo 4. Resultado del informe de ensayo Físico-químico	71
Anexo 5. Modelo de encuesta utilizada para la degustación de las barras de cereal (prueba hedónica)	72
Anexo 6: Galería fotográfica de los pasos para la elaboración de la barra de cereal	73
Anexo 7: Tablas estadísticas	77

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: VALORES DE REFERENCIA DE INGESTA DIARIA RECOMENDADA (RDI) DEL HIERRO, SEGÚN LAS ETAPAS DE VIDA.....	22
TABLA 2: COMPOSICIÓN DE LAS FORMULACIONES DE LA BARRA DE CEREAL EN BASE A LA CANTIDAD DE MEZCLA DE SANGRE DE CERDO Y CHOCOLATE BÍTER	41
TABLA 3: RESULTADO DE LA VALORACIÓN DEL ATRIBUTO OLOR DE LAS BARRAS DE CEREAL	46
TABLA 4: RESULTADO DE LA VALORACIÓN DEL ATRIBUTO COLOR DE LAS BARRAS DE CEREAL	48
TABLA 5: RESULTADO DE LA VALORACIÓN DEL ATRIBUTO SABOR DE LAS BARRAS DE CEREAL	50
TABLA 6: RESULTADO DE LA VALORACIÓN DE LA TEXTURA DE LAS BARRAS DE CEREAL	52
TABLA 7: ANÁLISIS FÍSICO ORGANOLÉPTICO DE LA BARRA DE CEREAL.....	55

ÍNDICE DE IMÁGENES

IMAGEN 1: DISEÑO DE ETIQUETA	45
IMAGEN 2: ATRIBUTO OLOR PRIMERA FORMULACIÓN	47
IMAGEN 3: ATRIBUTO OLOR SEGUNDA FORMULACIÓN.....	47
IMAGEN 4: ATRIBUTO OLOR TERCERA FORMULACIÓN.....	48
IMAGEN 5: ATRIBUTO COLOR PRIMERA FORMULACIÓN.....	49
IMAGEN 6: ATRIBUTO COLOR SEGUNDA FORMULACIÓN.....	49
IMAGEN 7: ATRIBUTO COLOR TERCERA FORMULACIÓN	50
IMAGEN 8: ATRIBUTO SABOR PRIMERA FORMULACIÓN	51
IMAGEN 9: ATRIBUTO SABOR SEGUNDA FORMULACIÓN	51
IMAGEN 10: ATRIBUTO SABOR TERCERA FORMULACIÓN.....	52
IMAGEN 11: ATRIBUTO TEXTURA PRIMERA FORMULACIÓN	53
IMAGEN 12: ATRIBUTO TEXTURA SEGUNDA FORMULACIÓN.....	53
IMAGEN 13: ATRIBUTO TEXTURA TERCERA FORMULACIÓN	54

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

DIAGRAMA 1:DIAGRAMA 1: FLUJO DE ELABORACIÓN DE LA BARRA DE CEREAL.....	28
DIAGRAMA 2: FLUJO DE LA ELABORACIÓN DE LA BARRA DE CEREAL SANUBAR.....	36
DIAGRAMA 3: FLUJO DEL PROCESO DE ENVASADO	37

RESUMEN

Objetivo: Identificar la aceptabilidad de una barra de cereal elaborada con avena, chocolate, frutos secos y enriquecida con hierro en los estudiantes de la U.P.N.W.

Materiales y Métodos: Este estudio es de tipo transversal y descriptivo. Se prepararon tres formulaciones de la barra de cereal de forma casera, a base de avena, almendras y pecanas en las mismas cantidades, con la variación en la concentración de chocolate bítter y sangre de cerdo. La elaboración de la barra tuvo tres procesos primero la elaboración de la mezcla (sangre de cerdo más bítter), segundo, la unión de los ingredientes secos con los húmedos y tercero, el horneado en su respectivo molde (38 minutos). Se desarrolló una evaluación sensorial, de tipo hedónico en estudiantes de la U.P.N.W de diversas facultades para conocer el prototipo de mejor éxito o aceptabilidad.

Resultados: Se obtuvo a la formulación 3 (30 gr de sangre de cerdo con 30 gr de bítter), como ganador, que mostró mejores indicadores porcentuales en relación a sus atributos sensoriales. El producto en 100 gr aporta: 15.1 g de proteína, 45.2 g de carbohidratos, 22.6 g de grasa y 23.4 mg de hierro.

Conclusiones: Según la prueba hedónica la barra con mayor aceptabilidad fue la formulación número tres, que aporta un 78% del requerimiento de hierro diario, así como de macronutrientes y tuvo una adecuada aceptación por parte de los panelistas.

Palabras Clave: Barra de cereal, hierro, frutos secos, anemia

ABSTRACT

Objective: To identify the acceptability of a cereal bar made with oatmeal, chocolate, nuts and enriched with iron in the students of the U.P.N.W.

Materials and Methods: This study is cross-sectional and descriptive. Three formulations of the cereal bar were prepared homemade, based on oatmeal, almonds and pecans in the same amounts, with the variation in the concentration of chocolate biter and pork blood. The preparation of the bar had three processes, first the elaboration of the mixture (pig blood plus biter), second union of the dry ingredients with the wet ones and third, the baking in its respective mold (38 minutes). A sensory evaluation, of hedonic type was developed in students of the U.P.N.W of various faculties to know which one, out of the three of them, was the one with better success or acceptability.

Results: Formulation 3 (30 gr of pig blood with 30 gr of bitters) was obtained as the winner, which showed better percentage indicators in relation to its sensory attributes. The product in 100 gr provides: 15.1 g of protein, 45.2 g of carbohydrates, 22.6 g of fat and 23.4 mg of iron.

Conclusions: According to the hedonic test, the bar with the greatest acceptability was formulation number three, which provides 78% of the daily iron requirement, as well as macronutrients, and had adequate acceptance by the panelists.

Keywords: Cereal bar, iron, nuts, anemia

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1.Planteamiento del problema.

La anemia es una dificultad en el área de la salud pública, no solo en el Perú también en varias partes del mundo, afecta a todos los países desarrollados o que van en vía hacia el desarrollo. Se calcula que abarca al 30% de la población mundial, aproximadamente 2000 millones de personas, afecta a personas de diversos grupos de edad; pero se pone especial énfasis en gestantes, población infantil que va desde los 6 meses a tres años y mujeres en edad fértil. En nuestro país, la anemia es multicausal, podemos mencionar problemas de acceso a alimentos de calidad y en las cantidades requeridas, hábitos nutricionales inapropiados, agua potable insegura, hábitos higiénicos inadecuados, bajo nivel educativo por mencionar algunos **(1)**.

La anemia en el Perú afecta a un 20.7% de féminas en edad reproductiva, gestantes adolescentes y jóvenes (15 a 19 años) un 38.9% **(2)**. En menores de tres años (6 a 35 meses) alcanza el 43.5%, siendo el área rural el 51.1% y la urbana el 40.5% **(3)**.

Existen factores que contribuyen a tener esta deficiencia nutricional como el acceso a alimentos, hábitos alimentarios, factores socioeconómicos, saneamiento inadecuado, entre otros. Los efectos de esta enfermedad a largo plazo se aprecian en la salud física, estado de inmunidad, que pueden desencadenar enfermedades mortales, repercutir en el rendimiento escolar, esto traerá como consecuencia una baja productividad a futuro **(1)**.

Dentro de los criterios para bajar los niveles elevados de anemia, está la propuesta de enriquecer los alimentos de consumo diario, estos alimentos deben ser accesibles y de bajo costo, países vecinos como Chile y Colombia desarrollaron programas de mejoras en alimentos como estrategias para disminuir sus niveles elevados de casos de anemia. En nuestro país se ha

incluido una estrategia similar en el Plan Nacional para la Reducción y Control de la Anemia Materno Infantil y la Desnutrición Crónica Infantil en el Perú: 2017-2021 **(2)**.

Un estudio valoró los snacks en la calidad de la dieta y su conexión con el peso corporal. Dando como resultado que un 68% de la población consumía algún tipo de snacks en sus meriendas. Los snacks parecen facilitar el ajuste de la ingesta de energía de las necesidades diarias, pero carecen de nutrientes importantes que el organismo necesita. Esta información acerca del consumo de estos productos varía según categoría socioeconómica de la población, así como también por la edad. Para el autor una dificultad es la diversidad de definiciones y enfoques utilizados en estudios transversales, longitudinales y de intervención **(15)**.

Los snacks a menudo parecen aportar energía expresada en kilocalorías, pero carece de un adecuado aporte nutritivo en la dieta de los consumidores, en particular niños y adultos con problemas de sobrepeso u obesidad. Además de seleccionar alimentos de alta densidad energética, comer en ausencia de hambre en respuesta a señales externas no fisiológicas, de manera irregular, en contextos (por ejemplo, mientras se mira la televisión) que no favorecen la atención al acto de comer, podría ser factores cruciales que determinan los efectos nutricionales de los snacks. El autor define que se debe continuar los esfuerzos para armonizar las definiciones y minimizar la influencia de la información de estos productos, además de tener datos precisos sobre los snacks perjudiciales, deberían abordar tanto los aspectos relacionados con los alimentos como sus componentes principales **(15)**.

Los estudiantes universitarios por su ritmo de vida no tienen tiempo suficiente para consumir un desayuno o una adecuada merienda, dejando de lado la importancia de tener una alimentación balanceada, generando déficits nutricionales por estas malas prácticas alimentarias **(7, 8)**. Siendo la anemia una enfermedad poco estudiada en los jóvenes estudiantes, se dice que esta deficiencia nutricional puede afectar la productividad, su estado de inmunidad, su comportamiento, además de desencadenar otro tipo de enfermedades asociadas **(9)**.

Además de destacar la insuficiencia del consumo de hierro que normalmente tiene el ser humano en su dieta habitual, se debe considerar que un producto muy usado por los estudiantes universitarios son las barras de cereal **(4)**. Estos productos o snacks consumidos, se elaboran a partir del uso de cereales tostados, con la suma de frutos secos, oleaginosas, miel, avena, entre otros ingredientes según su elaboración **(5)**. Son de fácil transporte ya que caben en cualquier bolsillo y pesan poco, pero tienen un aporte mínimo de micronutrientes **(6)**.

Por lo expuesto se propuso elaborar una barra de cereal que aporte un tercio del requerimiento diario de hierro en esta población.

1.2. Formulación del problema.

1.2.1. Problema general

¿De qué manera la barra de cereal con avena, chocolate, frutos secos y enriquecida con hierro tiene aceptabilidad en los estudiantes de la U.P.N.W?

1.2.2. Problemas específicos

¿Cuál será la cantidad de mezcla de los ingredientes para la elaboración de una barra de cereal del agrado de los estudiantes?

¿Cuál será la formulación ganadora obtenida por la prueba de degustación en el estudiante universitario?

¿Cuál será la composición química nutricional de la barra de cereal con mayor aceptación?

1.3. Justificación.

La anemia es una enfermedad en la cual la cantidad de eritrocitos se encuentra disminuido y no satisface los requerimientos que el ser humano necesita. Una de las causas es la falta de hierro proveniente de la dieta alimenticia, por otro lado, también puede ser ocasionada por diferentes tipos de infecciones, hemólisis, una baja en la producción de glóbulos rojos

(anemia aplásica secundaria a infecciones, cáncer o tratamiento de este) y a pérdidas sanguíneas **(10)**.

La variación en el requerimiento de las necesidades fisiológicas de hierro, dependerá de los años de la persona, sexo, la altitud sobre el nivel del mar en la que vive, el tabaquismo y las fases de la gestación por la que se esté cursando **(11)**.

Con el presente trabajo se demostró que se puede ofrecer una barra de cereal saludable, que aparte de brindar energía, también ayudará a mejorar el consumo de hierro diario, así como de macronutrientes importantes.

La información obtenida de cómo elaborar una barra de cereal hecha a base de avena, chocolate, frutos secos, enriquecida con la mezcla de sangre de cerdo y chocolate biter, puede estimular a futuros profesionales en la creación de otros tipos de cereales o productos nutritivos y novedosos.

La investigación del presente trabajo proporciona información de gran utilidad para la comunidad de los profesionales de la salud, profesionales en el rubro de la tecnología de alimentos y, gerentes de empresas en el área de producción de alimentos.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Identificar la aceptabilidad de una barra de cereal con avena, chocolate, frutos secos y enriquecida con hierro en los estudiantes de la U.P.N.W

1.4.2. Objetivos específicos

- Elaborar tres diferentes formulaciones de barras de cereal, según el contenido de sangre de cerdo y biter.
- Realizar una prueba de degustación de las tres formulaciones elaboradas con los alumnos de la Universidad Privada Norbert Wiener.
- Valorar la composición química nutricional de la formulación ganadora.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

A continuación, se detallan algunos estudios que trabajaron con barras de cereal, de las cuales son dos extranjeras y cuatro nacionales.

En primer lugar, el estudio de Zenteno que elaboro “Barras de cereales energéticas y enriquecida con otras fuentes vegetales”, se muestra los diferentes procesos que se tiene en cuenta para elaborar una barra de cereal con proteína, fibra, antioxidantes, carbohidratos entre otros. Estudio descriptivo, las hojuelas, harinas y salvado de avena tuvieron una buena aceptación ya que contiene jarabe de azúcar y eso lo hace agradable al paladar, además se considera una fuente de proteínas por los 6 aminoácidos esenciales que provee la avena. Una segunda presentación de la barra de cereal está hecha a base de mora, camu camu, frutos secos que aporta antioxidantes como un plus nutritivo. Como conclusión se puede mejorar el valor agregado de los productos, como la barra de cereal en beneficio de la población **(12)**.

En una tesis que valoró la aceptabilidad y valor nutricional de una barra a base de cereales andinos, tuvo como población a 75 estudiantes. Contó con cuatro formulaciones diferentes. Estas barras de cereal contaron con los mismos ingredientes que fueron kiwicha, Trigo y tarwi varió en la concentración de cada ingrediente por barra de cereal, para saber la calidad proteica realizaron pruebas de laboratorio (Utilización Neta de Proteínas NPU) y la prueba de digestibilidad verdadera (Dv), también se determinó la composición química de la barra nutritiva que tuvo mejor aceptación. En la composición nutricional de la barra 1 (la de mayor aceptación), en 100 gr. de parte comestible es de: 23% de proteína, 8% de grasa y 51% de carbohidratos. Esto indica que se puede brindar un snack nutritivo y con una adecuada aceptación por parte de los futuros potenciales consumidores **(13)**.

En un artículo titulado “Desarrollo de barra de energía rica en omega-3 con linaza” el objetivo fue desarrollar una barra de cereal rico en proteína, y fuente de omega, así como estudiar los cambios que ocurren en los parámetros químicos y los atributos sensoriales para evaluar la estabilidad del producto en los estantes. Utilizaron linaza, avena blanca, legumbres (proteína de soja). La muestra de barra de energía se preparó con diferentes niveles de linaza (0-20%) además de cereales y legumbres con diferentes niveles de edulcorantes (45, 50 y 55%). Las barras desarrolladas fueron evaluadas por textura, color, calidad nutricional, atributos sensoriales y carga microbiana total. Concluyen que la linaza al 15% aumento el omega 3 y los edulcorantes al 45% (no aportan muchas calorías), se consideran ingredientes importantes para la producción de barras de energía rica en omega 3 de calidad aceptable a nivel comercial y a gran escala **(14)**.

Otra tesis consultada fue, elaboración de una barra de cereal, con ingredientes regionales y saludables, tuvo como objetivo ofrecer un producto con características nutricionales esenciales para jóvenes. Partió de tres formulaciones e incluyó en sus preparaciones productos oriundos, como orejones de durazno, pera deshidratadas, maní, pasas de uva, avena, copos de maíz, aceite de oliva, chips de chocolate, entre otros. Donde la formulación 3 contó con mejor aceptabilidad requerida en cuanto a su textura y sabor. Quedando demostrado que se puede elaborar una barra de cereal de agradable al paladar con un adecuado valor nutritivo **(16)**.

En una investigación que trata de la calidad nutritiva y aceptabilidad de las barras de cereal fortificada con harina de sangre de bovino, realizó un estudio de tipo descriptivo, se trabajó con 61 niños en etapa preescolar de 5 años, el resultado que mejor aceptación tuvo fue la que contó con un 15 % de harina de sangre de bovino, con un 86.89% de resultado positivo por parte de los consumidores, cuyo contenido de hierro fue de 6.72mg/30g(producto) por lo tanto esta barra cubre el 67.2% del requerimiento de hierro en este grupo etario importante. El resultado de la evaluación de los criterios fisicoquímicos y microbiológicos arrojaron que esta barra de cereal fue apta

para el consumo humano. Se asumió que este producto tuvo buena calidad nutritiva y alto nivel de aceptación **(17)**.

2.2. Base teórica.

2.2.1 Anemia

La falta de hierro en el cuerpo es una alteración en el cual la cantidad de glóbulos rojos se encuentra en poca cantidad y no satisface los requerimientos del organismo. El origen más frecuente de la anemia es la carencia de este micronutriente (hierro), aunque otra causa también puede deberse a los diferentes tipos de infecciones (bacterianas, virales o parasitarias) podemos mencionar también a la hemólisis (hereditaria o adquirida), a la baja producción de glóbulos rojos (por cáncer y su tratamiento, anemia aplásica) y a las pérdidas sanguíneas **(10)**.

Existen dos formas químicas del hierro “hemo” (que constituye la fracción de la hemoglobina y mioglobina de la carne) y hierro “no hemo” (que está presente en los cereales, verduras y otros alimentos). Estas dos formas hierro se absorben de maneras distintas y una mejor que la otra; el hierro “hemo” utilizado de mejor manera por nuestro organismo, por otro lado, el “no hemo” con menos eficacia con absorción y solubilidad menor **(17)**.

2.2.1.1 Déficit de hierro y sus estadios

En la primera etapa disminuye el almacenamiento de hierro que está en la medula ósea; por lo que la concentración de ferritina decrece (<12 mg/ml), ya que es una proteína reactiva de fase aguda, la hemoglobina y hierro sérico mantienen sus valores normales **(18)**.

La segunda etapa se llama eritropoyesis con deficiencia de hierro, los glóbulos rojos en pleno desarrollo requieren mayor cantidad de hierro, por lo que su disminución en el transporte se asocia con el desarrollo de eritropoyesis con carencia de hierro, aun así, la hemoglobina sigue por elevado el valor límite. En esta etapa observamos un incremento en la

concentración receptora de transferrina y la protoporfirina que se encuentra libre en glóbulos rojos. Debemos tener en cuenta que la carencia de hierro interfiere en algunos procesos metabólicos de vital relevancia en la función cerebral; como la asimilación, disminución y acopio de neurotransmisores como serotonina, dopamina y ácido gamma aminobutírico (GABA), la síntesis proteica, el transporte de electrones a la mitocondria entre otras **(18)**.

El hierro es un micronutriente de fundamental relevancia para el ser humano. Está presente en varios periodos metabólicos ya que forma parte de las enzimas y varias asociaciones moleculares. Entre sus principales actividades se pueden mencionar: Traslado de oxígeno al cuerpo a través de la hemoglobina; producción de ADN, al ser parte de la enzima ribonucleótido reductasa, conducción de electrones por ser capaz de recibirlos y donarlos **(18)**.

Tabla 1: Valores de referencia de Ingesta Diaria recomendada (RDI) del hierro, según las etapas de vida.

<i>Grupos de edad</i>	<i>RDA/AI (mg/d)</i>	<i>UL (mg/d)</i>
<i>Recién nacidos</i>		
<i>0 a 6 meses</i>	0.27	40
<i>7 a 12 meses</i>	11	40
<i>Niños</i>		
<i>1 a 3 años</i>	10	40
<i>4 a 8 años</i>	7	40
<i>Hombres</i>		
<i>9 a 13 años</i>	8	40
<i>14 a 18 años</i>	11	45
<i>19 a > 70 años</i>	8	45
<i>Mujeres</i>		
<i>9 a 13 años</i>	8	40
<i>14 a 18 años</i>	15	45
<i>19 a 50 años</i>	18	45
<i>50 a > 70 años</i>	8	45
<i>Embarazo</i>		
<i>≤ 18 años</i>	27	45
<i>19 a 50 años</i>	27	45
<i>Lactancia</i>		
<i>≤ 18 años</i>	10	45
<i>19 a 50 años</i>	9	45

Fuente: National Academy of Sciences, 2002

La Tabla 1, contiene las asignaciones diarias recomendadas (RDAs), las ingestas adecuadas (AI) y los límites superiores tolerados (UL). UL= El nivel superior del consumo diario de un nutriente que no es usual a producir ninguna consecuencia secundaria. National Academy of Sciences [en línea] 2002 USA **(35)**.

2.2.1.2 Metabolismo del hierro

En las personas el hierro forma una fracción de dos compartimentos: uno práctico, constituido por varios componentes, entre los que se consideran la transferrina, Hb, la mioglobina y algunas enzimas que necesitan este mineral como grupo prostético o cofactor, el otro como grupo hemo o en forma iónica y el otro compartimento es el almacén, compuesto por la ferritina y la hemosiderina, que es el suministro que tiene el cuerpo de este importante mineral. En personas sanas o en buen estado de salud, el hierro en un 65% forma parte de la Hb, un 15% está en la mioglobina y las enzimas, un 20% como depósito de hierro y solo 0,1 y 0,2% se encuentra junto a la transferrina como hierro circulante **(19)**.

Del hierro que se activa diariamente, llega a perder una escasa cantidad y esto sucede por medio del sudor, orina y las heces. Lo perdido se repone por medio de la alimentación. Se sabe que el total de hierro que se puede absorber de los productos alimenticios es reducido más o menos de 1 y 2 mg (sería aproximadamente el 10% del consumo total). En las personas sanas, la hemoglobina tiene más o menos 2 g de hierro (3,4 mg/g de Hb), después que transcurren 4 meses o 120 días que es la vida media aproximada de los eritrocitos, estas son cedidas para la fagocitosis del sistema de retículo endotelial (SRE) a causa de 24mg/día, de los que 1mg para varones y 2mg en féminas son eliminados a diario **(19)**.

El sistema de retículo endotelial (SRE) recibe el excedente de hierro que se origina de la eritropoyesis inefectiva alrededor de 2mg. De los cuales 25 mg que contiene en el SRE, 2 mg están en equidad con el compartimento de almacén y 23 mg son llevados en su totalidad por la transferrina hasta la

medula ósea donde se dará la asimilación de Hb. Así mismo la medula ósea necesita 25 mg, de los que 23 mg vienen del SRE y de 1 a 2 mg de la asimilación a nivel del intestino. Alrededor de 7 mg están en equidad entre la circulación y almacén de este mineral. Podemos decir que la desigualdad entre el metabolismo del adulto y del niño, se origina en el requerimiento que tienen los niños de consumir hierro que consiguen de la dieta en cambio en las personas adultas, el 95% de hierro que requieren para el anabolismo de hemoglobina se origina de la recirculación del hierro de los hematíes desintegrados **(17)**.

2.2.1.3. Etapas del metabolismo del hierro

Absorción

En la persona sana, la necesidad diaria de hierro es bajo, en semejanza con el hierro que circula, dado que su absorción se da en una mínima cantidad del total de lo ingerido. Esto cambia dependiendo del tipo y cantidad de hierro que podemos encontrar en los alimentos, las necesidades, función eritropoyética, así como el estado de los depósitos corporales y una secuencia de actos de factores lumenales e intralumenales que impidan o favorezcan la asimilación y, esta se basará del tipo de compuesto de hierro presente en el régimen alimenticio. De las cuales apreciamos dos maneras de absorción: la del hierro hemo y la del hierro no hemo **(19)**.

Por efecto del ácido clorhídrico del estómago, el hierro no hemo cambia a su forma disminuida, que es el hierro ferroso (Fe^{2+}), que, en su estado soluble químico, puede traspasar la membrana de la mucosa intestinal. Algunos compuestos como la vitamina C o algún tipo de aminoácido y azúcares pueden iniciar la formación de quelatos de hierro con poco peso molecular que facilitan la asimilación a nivel intestinal **(19)**.

A lo largo del intestino delgado se da la asimilación del hierro, ocurre con más eficacia en el duodeno y en el extremo superior del yeyuno, hay una rápida captación de hierro que facilita el ingreso dentro de la célula desde la mucosa intestinal, debido a que posee un específico receptor en el borde en cepillo de la mucosa **(19)**.

Para aumentar la eficiencia y rapidez de la asimilación de hierro se requiere de la apotransferrina. En el citosol, la ceruloplasmina (endoxidasa I) oxida el hierro ferroso y lo convierte a férrico para que lo capte la apotransferrina y cambie a transferrina. Cuando se llega al límite de transporte intracelular, se guarda o almacena como ferritina, luego puede pasar una parte al torrente sanguíneo **(19)**.

En cambio, el hierro hemo traspasa la mucosa celular, cuando ya se hidrolizó la globina, por las proteasas lumbinales o por la mucosa del enterocito. En consecuencia, de este proceso de degradación ayuda al mantenimiento del estado soluble del hierro hemo por lo que se asegura su presencia para la asimilación. Luego el citosol por medio de la hemoxigenasa se suelta el hierro de la estructura tetrapirrólica y se libera al torrente sanguíneo como hierro no hemo, siendo una parte del hemo puede ser enviado de manera directa a la circulación portal **(19)**.

El hierro hemínico forma una parte baja del total de hierro del régimen alimenticio, su asimilación es aproximadamente un 20-30%, la absorción del este hierro hemo es ayudada por la frecuencia del consumo de carnes en la alimentación, esto se origina por la presencia de ciertos aminoácidos y péptidos liberados del proceso digestivo que los mantiene más soluble y por consiguiente disponibles para su aprovechamiento **(19)**.

Este mineral es un nutriente esencial para diversos procesos fisiológicos del organismo es componente de los citocromos. Es también un cofactor de enzimas como la ribonucleotido-reductasa que tiene como función principal la síntesis de ADN, también juega un papel importante en los procesos de óxido reducción en las cadenas respiratorias de las mitocondrias, proceso clave en la respiración celular, de rol fundamental en el mantenimiento celular constituyendo parte de las catalasas, peroxidasas y oxigenasas **(4)**.

En el ser humano, el hierro es parte de complejos proteínicos como la Hb y la mioglobina (hemo) y en otros procesos diversos que no tienen relación con el grupo hemo como en las enzimas hierro flavicas, en la ferritina y en la transferrina. Entonces dos tercios del hierro total forman parte de la Hb dentro

de los enterocitos circulantes, 25% almacenado y 15% restante lo encontramos en el músculo unido a la mioglobina y en las enzimas ya mencionadas, por lo que recalcamos el dúo ferritina y hemosiderina se considera reserva corporal del hierro **(19)**.

Una particularidad del hierro es cuando se acumula de manera no controlada se convierte en tóxico generando radicales hidroxílicos y aniones oxidantes que son muy reactivos con las moléculas biológicas como las proteínas, lípidos y ADN, desencadenando la reacción Fenton; por la cual se generan radicales libres que llegan a ser tóxicos para los tejidos; por lo que se concluye que el organismo no posee ningún mecanismo activo de secreción, las pérdidas de este mineral se dan tranquilamente por descamación del epitelio digestivo, sudoración y durante la menstruación por estas razones se considera que el único punto de control se aprecie en la absorción a nivel de los enterocitos **(26)**.

Con mención especial tenemos a la hepcidina, que es una hormona polipeptídica de 25 aminoácidos, que se recompila en el hígado, que disminuye la asimilación intestinal de hierro, así como que también impide su exposición excesiva de los macrófagos. El interés de la hepcidina es la ferroportina un transportador, que tiene por función extraer el hierro fuera de la célula; cuando la hepcidina se une a la ferroportina se da su internalización y degradación dentro de la célula, por lo que disminuye su expresión en las membranas y su aptitud celular de exportar hierro. Un exceso de esta hormona causa la retención del hierro en las células absorbivas de la mucosa intestinal, macrófagos, disminuyendo la capacidad de absorción del hierro y de los macrófagos en su capacidad de soltar hierro que se dio por la eritrofagocitosis; esto conlleva a una baja en los niveles de hierro sérico y se da origen a la presencia de glóbulos rojos en el tejido eritropoyético **(27)**.

Por el contrario, cuando los niveles de hepcidina bajan, la asimilación del hierro, sus niveles séricos, así como la condición de reusar se incrementan. Existen formas que hacen que la producción hepática de hepcidina aumenten y son el aumento sistémico de hierro y la inflamación secundaria causada por trauma o infección **(27)**.

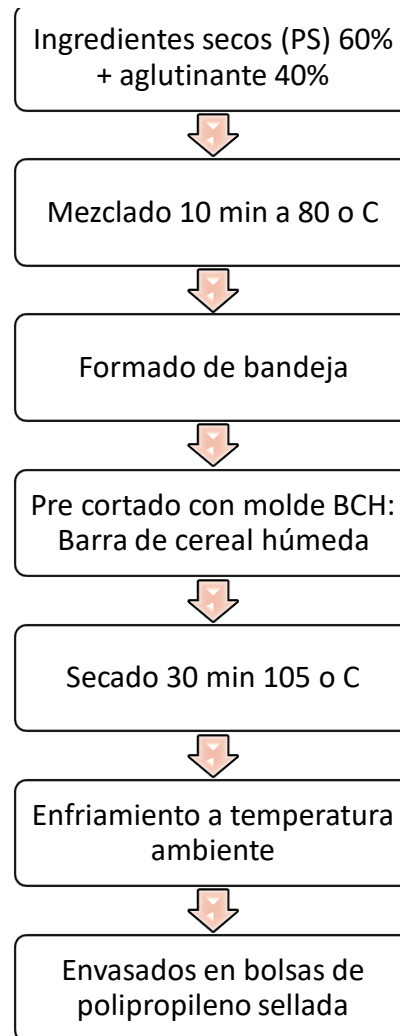
Esto se debe a que hay una elevación del hierro sérico y en las células hepáticas, activa la vía de señalización BMP-SMAD, que en el núcleo estimula la transcripción del gen de la hepcidina (HAMP), mientras que la inflamación produce citoquinas inflamatorias que en el hígado activan tanto la vía BMP-SMAD, así como la vía de señalización JAK-STAT que tienen el mismo efecto sobre HAMP. Por lo tanto, en ambos casos los hepatocitos producen más hepcidina, con el consecuente efecto negativo sobre la expresión de la ferroportina, disminuyendo la absorción del hierro dietario, así como la liberación del hierro celular. Esto previene una sobrecarga de hierro o reduce la disponibilidad del hierro a microorganismos invasores **(27)**.

Entonces teniendo este conocimiento previo, podemos comprender como nuestro organismo utiliza el hierro ingerido y lo adapta para las diversas funciones que se requiere para un adecuado equilibrio.

2.2.2 Barras de cereales

Las barras de cereal se definen como productos que se obtienen por medio de la comprensión de los cereales, que puedan ser procesados, tostados que tienen entre sus compuestos oleaginosas, frutos secos, frutas en trozos, semillas o algún ligante entre otros componentes **(12)**.

Diagrama 1: Flujo de elaboración de la barra de cereal



Fuente: Olivera M, Ferreyra V, Giacomino S, Curia A, Pellegrino N, Fournier M, Apro N. Desarrollo de barras de cereales nutritivas y efecto del procesado en la calidad proteica. Rev. chil. nutr. vol.39 no.3 Santiago set. 2012.

2.2.2.1 Ingredientes usados para la elaboración de la barra de cereal

a) Avena

Se entiende por avena, a los granos de Avena sativa y Avena bizantina. El grano de avena está conformado básicamente por los carbohidratos de almidón y β -glucanos, los cuales forman parte del 60% de la materia seca. Por lo que se indica que ingieran productos a base de avena por que se asocia con la baja en los niveles de colesterol **(20)**.

Está compuesta por aminoácidos esenciales como la lisina, tiene ácido linoleico, vitaminas del grupo B (B1, B2) además de la E, D, niacina, además de caroteno y algunos minerales (azufre, calcio, fósforo, potasio, sodio, hierro, magnesio, cobre y zinc) **(21)**.

En resumen, este cereal te proporciona carbohidratos de absorción lenta, de buen contenido de fibra insoluble como soluble, así como grasa insaturada.

b) Frutos secos- Pecanas

Alimento nutritivo de sabor agradable y de fácil digestión, nos brinda una fuente rica en lípidos, también es rica en minerales y vitaminas que son indispensables en la alimentación **(29)**.

c) Frutos secos- Almendras

Se obtiene de un árbol llamado almendro (*Prunus Dulcis*), considerado como un fruto seco. Es una nuez con forma redondeada apiculada de 1.5 a 2cm de diámetro. Nos aporta en calcio, proteínas y vitamina E. Es un alimento nutritivo e indispensable para una dieta sana y balanceada **(22)**.

d) Canela

El canelero de Ceilán, Canelo, Cinnamomum o árbol de la canela zeylanicum, es una planta perteneciente a la familia de las lauráceas, de ahí su origen y nombre respectivo.

Este producto se saca de la parte interna (corteza) que se extrae pelando y frotando las ramas más pequeñas y que, una vez logra desprenderse, es separada y otra vez se procede a pelar. Estas cortezas se enrollan entre sí, para llegar a obtener barrillas de aproximadamente 1 m de largo que se dejan macerar. Pasado un día, se separa la capa exterior más rugosa de la corteza y la capa interna se deja deshidratar **(22)**.

e) Clavo

Este se cultiva y crece en el archipiélago de las islas Malucas, esta planta es del género *Caryophyllus* de la familia de las Mirtáceas, el clavo de olor es el botón de esta planta tropical. Esta especia se utiliza en la preparación de comidas como condimento, y esta consta de partes como: el tubo, la campanilla, las hojitas del cáliz, las puntas de las hojitas y el botón **(22)**.

f) Chocolate bíter

Según el Codex alimentario chocolate es el nombre común de los productos de similitud, que se obtiene por un mecanismo adecuado de producción partiendo de derivados del cacao que pueden mezclarse con productos lácteos, azúcares y/o edulcorantes, y algunos aditivos que figuran en la lista de la sección 3 de la norma **(23)**.

En la Norma Técnica Peruana (NPT), se menciona que este producto puede ser denominado como tal siempre y cuando tenga un mínimo de 35% de extracto seco de cacao total, del que un 18% sea manteca de cacao y un 14% de materia seca de cacao **(31)**.

Para definir al producto como bíter debería tener, en extracto seco, no menos del 35% total de cacao, del cual no menos del 31% será manteca de cacao y el 2,5%, por lo menos, extracto seco magro de cacao **(23)**.

g) Sangre de cerdo

La sangre forma entre un 3 a 5 % del peso de un animal con vida, actualmente se utiliza para varios tipos de preparaciones alimenticias caseras, el alto contenido de hierro que tiene y se adiciona a este el buen nivel de absorción que tiene en comparación con el hierro vegetal, hace de este producto un alimento ideal para elevar o mejorar el nivel de Hb. La sangre está compuesta usualmente por dos partes una son las células (glóbulos rojos, blancos y plaquetas) y la segunda es el plasma; bien los productos que se usan para

fines comestibles vienen de la parte celular, plasma o proteínas separadas del plasma o la parte celular **(33)**.

En comparación con la sangre de otros animales, la sangre de cerdo aporta más hierro (aprox. 42 mg en 100 g), por eso es una buena opción para fines como elevar los niveles de Hb.

2.2.1.3 Inhibidores del hierro

Dentro de los inhibidores del hierro se considera a los polifenoles y fitatos, en lo que respecta a los fitatos se sabe que por medio de procesos de cocción o algún tratamiento de tipo industrial (germinación, fermentación) este ácido mencionado pierde sus grupos fosfatos reduciendo su capacidad de inhibir la absorción del hierro **(30)**.

En lo que respecta a los oxalatos (presentes en las nueces y el cacao) y los polifenoles (presentes en el cacao), por su composición termolábil disminuye su concentración con algún proceso de cocción y esto logra que baje su interferencia con la absorción del hierro **(32)**.

También debemos tomar en cuenta para que realmente interfieran en la absorción del hierro debe consumirse cantidades importantes de estos mencionados alimentos.

2.3. Terminología básica.

2.3.1 Barras de cereales

En el Codex Alimentarius se considera que los alimentos elaborados a base de cereal deben tener entre sus compuestos uno o más cereales molidos que representaran el 25 % de la mezcla final en relación con el peso seco.

Se distinguen cuatro categorías:

- Preparaciones se identifiquen como cereales deben ser preparados para el consumo, incluyendo leche u otros ingredientes de alto valor nutricional idóneos.
- Cereales con productos alimenticios adicionados de alto valor proteínico, que están elaborados con agua u otros líquidos apropiados libre de proteínas.
- Pastas alimenticias que se debe usar después de ser cocidas en agua hirviendo u otros líquidos apropiados.
- Galletas o bizcochos que se debería usar inmediatamente o después de ser pulverizados, con la suma de agua, leche u otro liquido apropiado **(24)**.

2.3.2 Bocadoillos

Según el colegio nacional de educación profesional técnica (Conalep) de México este término se utiliza como sinónimo a sándwich. En algunos países hispanoamericanos, el bocadillo es un dulce que se prepara con panela (de caña de azúcar) y guayaba madura procurándose obtener una mezcla dulce que se consumirá como postre **(15)**.

2.3.3 Snacks

Se entiende por snack al alimento que se consume fuera del horario de comida principal, este consumo se da comúnmente en la calle y en corto periodo de tiempo **(15)**.

2.4. Hipótesis.

2.4.1. Hipótesis general

La barra de cereal con avena, chocolate, frutos secos y enriquecida con hierro tiene aceptabilidad en los estudiantes de la U.P.N.W.

2.5. Variables

- **Variable independiente:**

Barra de cereal nutritivas a base de avena, chocolate bítter, frutos secos y enriquecida con hierro en tres diferentes formulaciones.

- **Variable dependiente:**

Aceptabilidad de la barra de cereal nutritiva a base de avena, chocolate bítter, frutos secos y enriquecida con hierro en tres diferentes formulaciones.

CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO

3.1. Tipo y nivel de Investigación.

El estudio es de tipo transversal y descriptivo.

3.2 Materia prima

Se trabajo con:

- Sangre de cerdo (WAWAFOOD)
- Chocolate bíter
- Avena
- Canela y clavo de olor
- Esencia de vainilla
- Pecanas
- Almendras

3.3 Materiales, utensilios y equipos

3.3.1. Materiales y utensilios

- Cortador de forma rectangular
- Bandeja de aluminio
- Batidora de mano Minipimer
- Utensilios de cocina: Bowl, cucharas, platos, paleta, cuchillo entre otros.

3.3.2 Equipos

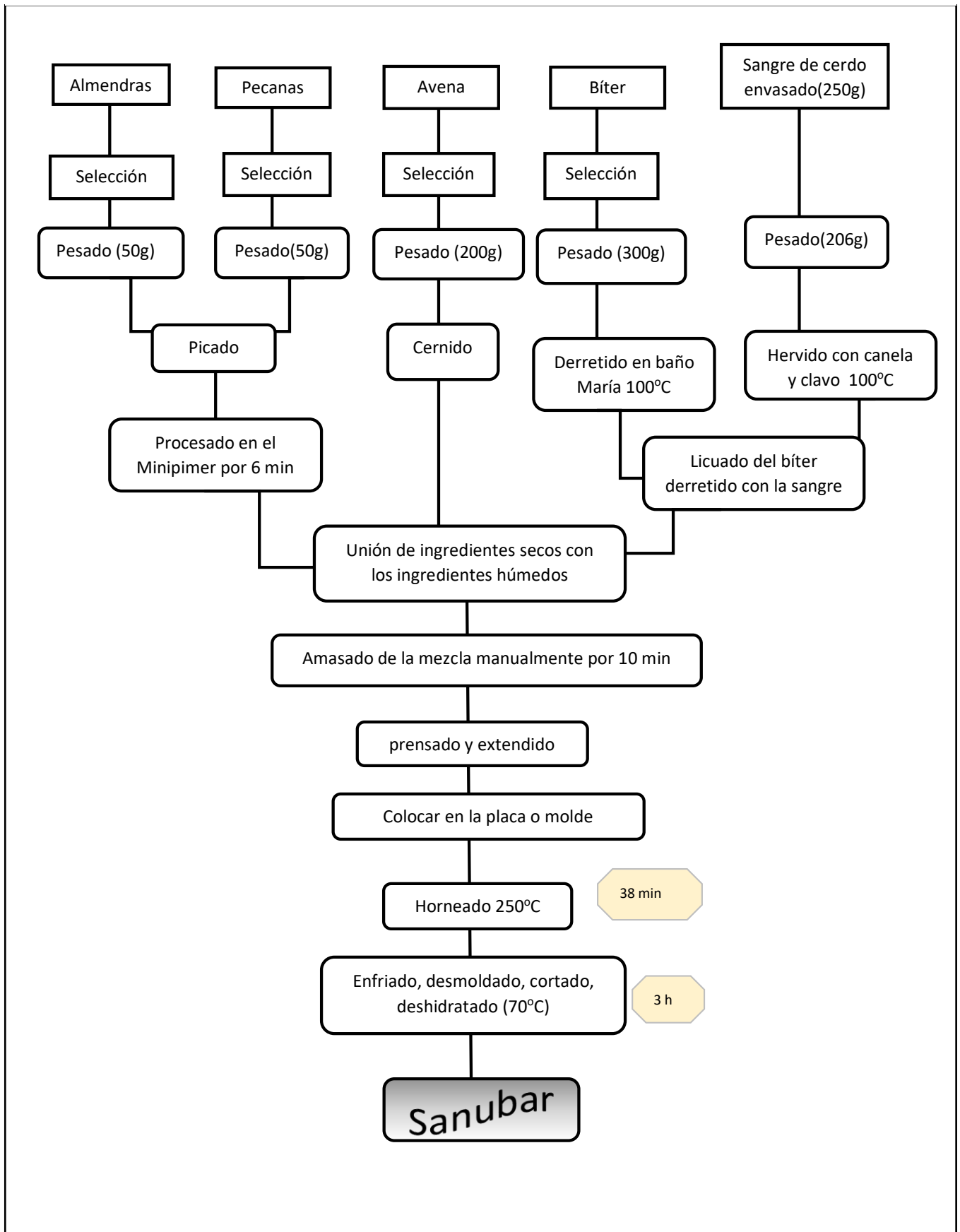
- Horno casero marca “Electrolux”
- Termómetro de cocina marca “Oven”
- Deshidratador marca “Recco”
- Balanza

3.4 Métodos

3.4.1 Descripción del proceso de elaboración de la barra de cereal

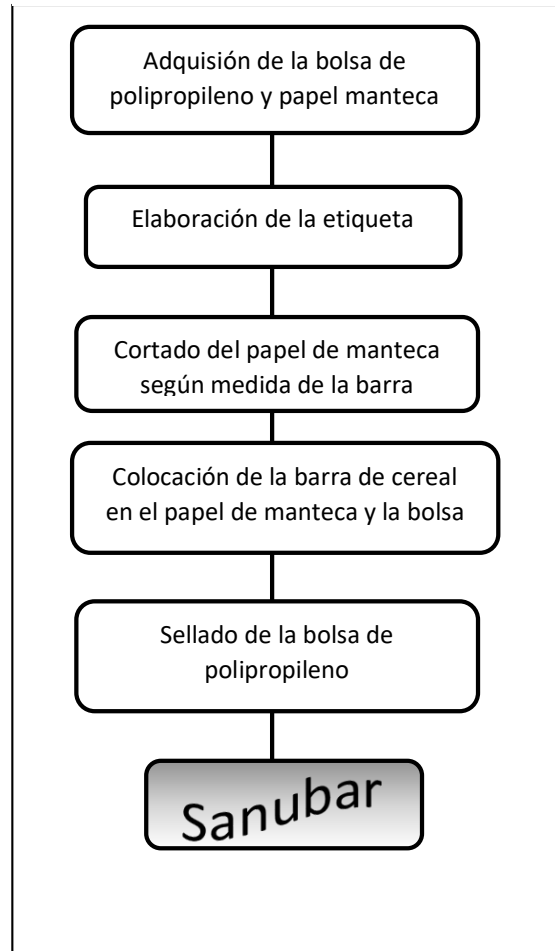
El flujo de elaboración de la barra de cereal se muestra en el diagrama 2, se realizaron 3 formulaciones para la elaboración de la barra de cereal según la tabla 2. Se tuvo en cuenta las buenas prácticas de manipulación de alimentos y la limpieza necesaria para la realización de esta actividad, además se verificó el peso de cada ingrediente, temperatura del horno, tamaño y espesor de la fuente, tiempo y temperatura del deshidratador.

Diagrama 2: Flujo de la elaboración de la barra de cereal Sanubar



Fuente: Elaboración propia

Diagrama 3: Flujo del proceso de envasado



Fuente: Elaboración propia

Descripción del proceso de elaboración

Para elaborar este producto se tomó como referencia el proceso de elaboración que tuvo Capella agostina con modificaciones para nuestra materia prima **(16)**.

a) Adquisición de las materias primas:

Se verifico en los ingredientes que tuvieran las adecuadas características organolépticas, y que estén de acorde a nuestra necesidad.

Ver imágenes en anexo 7.

b) Pesado de los ingredientes:

Se pesó cada ingrediente, de acuerdo a la formulación que le correspondía, para ello se utilizó una balanza de cocina.

c) Verificar del ambiente de trabajo

Antes de empezar con la elaboración del producto, se verificó que el área se encuentre limpio, con adecuada ventilación y sin ningún tipo de contaminante.

d) Picado de los frutos secos.

Con el fin de reducir el tamaño de las pecanas y almendras, estas se picaron finamente, para tratar de tener un solo tamaño.

Utilización de la mezcladora de mano minipimer, para lograr un picado muy fino de los frutos secos

e) Mezclado de ingredientes sangrecita con bíter

1. Se adquirió el producto sangre de cerdo de la marca Wawafood, su presentación es de 250 g, pero el producto neto que se usó es de 206g (materia prima).
2. Se cocinó la sangre de cerdo en una olla a fuego lento, con canela y clavo de olor, aproximadamente 20 minutos, luego se retiró del fuego y se colocó la sangre cocida en el vaso de la licuadora. Previamente se derritió el bíter en baño María, y cuando estuvo en su punto se mezcló en la licuadora y se obtuvo una mezcla con textura cremosa.

f) Mezclado de sangrecita con los productos secos

En un bowl se mezcló la sangrecita unida al bíter, con la avena y los frutos secos se amasó manualmente.

g) Amasado

Para lograr que toda la masa quede homogénea se amasó por 10 minutos para lograr uniformidad en la masa.

h) Colocación en el molde

La mezcla obtenida se colocó en el molde con la ayuda de una espátula, sin dejar ningún espacio del molde libre, luego se ejerció presión manual para tener una masa compacta y uniforme teniendo un espesor de 2.3 mm.

i) Horneado

Se colocó la placa en el horno previamente calentado 250° C, se mantiene la temperatura indicada durante toda la cocción que dura 38 minutos, se controló la temperatura cada 10 minutos. Tuvo una revisión constante para evitar que la masa se pueda secar o incluso llegar a quemar.

j) Enfriado

El molde con la masa cocida se retiró del horno y se dejó enfriar a temperatura ambiente, protegiéndola de la contaminación o exposición a sustancias que pudieran estar presentes en el área de trabajo.

k) Cortado de las barras de cereal

La barra ya fría se separó con un cortador de acero inoxidable rectangular de 9 cm de largo y 3 cm de ancho.

l) Desmoldado

Una vez cortadas las barras se retira del molde con cuidado de no romperlas, y se las coloca en una fuente.

II) Deshidratado

Las barras de cereal son colocadas en un deshidratador a 70° C por tres horas, con este proceso se busca retirar el exceso de humedad por medio de la evaporación de agua del producto. Se controla que no exceda los tiempos programados.

M) Enfriado

El producto preparado, que se encuentra a 70°C, se deja enfriar a temperatura ambiente.

P) Envasado y etiquetado

Las barras de cereal son colocadas en bolsas especiales y, se sellan para evitar el ingreso de polvo o cualquier agente contaminante.

Q) Almacenamiento

Se almacena en un lugar seco, limpio a temperatura ambiente y protegiéndolo de la luz.

3.4.2.- Formulaciones de los de la barra de cereal

Descripción del proceso de producción de la barra de cereal, se realizó tres tipos de formulaciones de la barra de cereal.

Tabla 2: Composición de las formulaciones de la barra de cereal en base a la cantidad de mezcla de sangre de cerdo y chocolate bíter

Materia Prima	Formulaciones de cereal 100g					
	1	%	2	%	3	%
Avena	35g	35	25g	25	20g	20
Chocolate bíter	15g	15	25g	25	30g	30
Sangrecita de cerdo envasada	20g	20	20g	20	30g	30
Almendras	15g	15	15g	15	10g	10
Pecanas	15g	15	15g	15	10g	10
Canela	2 ramas	-	2 ramas	-	1 ramas	-
Clavo de olor	5 unidades	-	5 unidades	-	3 unidades	-
Tiempo de cocción de la sangre	20 min	-	20 min	-	20 min	-

Fuente: Elaboración propia

3.4 3. Evaluación Sensorial

La evaluación sensorial es una técnica de recopilación de datos, que se origina por la respuesta de los sentidos a un determinado alimento o producto. Su ejecución es de mucha utilidad, debido a que el uso de los sentidos es irremplazable, aun no existe método o instrumento alguno para prescindir de esta evaluación. Por lo que es copartícipe de las mejoras en productos alimentarios o en la elaboración de productos nuevos.

Una evaluación sensorial es la prueba hedónica, estas valoran el grado de aceptación y se refiere a la sumatoria de respuestas que puede brindar un panelista en cuanto a todos los atributos de una determinada encuesta. Son pruebas requeridas y necesarias cuando se busca sacar al mercado un producto nuevo, ya que es el potencial consumidor que la evalúa

directamente. Es difícil que un producto con baja valoración hedónica tenga éxito en el mercado fuera del marketing realizado. En conclusión, es una prueba de mucha utilidad para todo aquellos que buscan innovar con algún producto.

3.5. Población y muestra.

3.5.1. Universo:

El universo está conformado por todos los estudiantes universitarios de la UPNW.

3.5.2. Muestra de estudio:

La muestra de estudio la conforman 100 estudiantes de la UNPNW de diversas facultades.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Los datos requeridos fueron recopilados mediante una prueba hedónica realizada a los 100 alumnos según formulaciones en las cuales medimos los atributos de cada barra del 1 al 5, anexo 5.

3.6.1 Prueba de degustación del producto final

EL objetivo de esta prueba es calcular el nivel de preferencia, el comportamiento del encuestado o catador hacia el producto comestible brindado, es decir conocer si el futuro consumidor estaría dispuesto a invertir en este producto y por ende su gusto o disgusto al consumir el producto degustado.

Se realizó una invitación virtual a los alumnos de la UPNW y se publicó cinco días antes de la fecha, con recordatorios diarios hasta el día de la evaluación sensorial. En el grupo de esta casa de estudio se usó redes sociales, para que conozcan fecha, hora, lugar y producto a degustar.

Luego de realizar 300 barras de cereal enriquecidas con hierro, (cien de cada formulación), la evaluación sensorial tuvo lugar en el aula 809 - torre 2 de la UPNW el día 06/06/18 desde las 09:00 am hasta las 12.00, en la cual se presentaron 100 participantes no entrenados, que probaron el producto.

Durante esta evaluación se evitó la interacción entre los panelistas, realizarla en lugar con espacio y luz adecuada; se realizó en los tiempos libres de cada grupo de estudiantes, alejado de los horarios en los que suelen consumir algún tipo de alimento; se entregó a cada panelista tres opciones cada uno con una barra de cereal diferente según formulaciones, un vaso de agua, servilleta, lapicero, ficha de evaluación para que expresen su opinión genérica del producto, su satisfacción o no, frente a cada característica de las barras (aspecto, color, aroma, sabor, consistencia/textura).

Los resultados de la encuesta se guardaron y se almacenaron en una tabla Excel para su debida interpretación estadística en su momento.

3.7. Procesamiento de datos y análisis estadístico.

Los resultados de las encuestas se ingresaron a una hoja Excel, luego se realizó mediante el programa SPSS versión 20 la distribución de frecuencias, Anova para diferencia de varianza y comparación por pares Tukey.

3.8. Análisis del producto

3.8.1. Volumen Elaborado

Para determinar el valor nutricional se elaboraron 16 barras de cereal, 618 gramos en total del producto y se realizó el análisis químico nutricional respectivo, se valoró humedad, cenizas, proteínas, carbohidratos, grasa y hierro. Estos análisis se realizaron en los laboratorios de análisis de ensayos de alimentos de la Universidad Nacional Agraria La Molina.

Métodos empleados:

1. Para determinación del aporte de fibra: NTP 205.003:1980(Revisada 2011)
2. Para determinación del aporte % de kcal de CHO: Por calculo Ms-INN Collazos 1993
3. Para determinación del aporte % de kcal de grasa: Por calculo Ms-INN Collazos 1993
4. Para determinación del aporte % de kcal de proteínas: Por calculo Ms-INN Collazos 1993
5. Para determinación de cenizas: AOAC 920.153 Cap. 39, 4, 21th Edition 2019
6. Para la determinación de energía total: Por Calculo MS-INN Collazos 1993
7. Para la determinación de proteínas: AOAC 928.08 (C) Cap. 39, Pág., 7-8 21th Edition 2019
8. Para la determinación de carbohidratos: Por diferencia MS-INN Collazos 1993
9. Para la determinación de la grasa: AOAC 960.39 Cap.32, Pág.2,21 Edition 2019
10. Para la determinación de la humedad: NTP ISO 1442 2006
11. Para la determinación del hierro: AOAC 975.03 Cap. 3, Pág. 5-6, 21th Edition 2019

3.8.2 Rotulado y etiquetado nutricional

El rotulado se elaboró en base a 100 gramos de muestra, se procedió a hacer el cálculo de manera manual considerando el peso individual de la barra de cereal, en la que se elaboró la tabla de composición nutricional. Se diseñó la etiqueta siguiendo las recomendaciones del INACAL, en donde se requiere la siguiente información:

- Nombre del alimento
- Contenido neto (para líquidos volumen, para solidos pesos)
- Lista de ingredientes
- Registro sanitario

- Identificación del lote

Imagen 1: Diseño de etiqueta



CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

A continuación, se describen los resultados de la valoración realizada a 100 estudiantes de la Universidad Norbert Wiener.

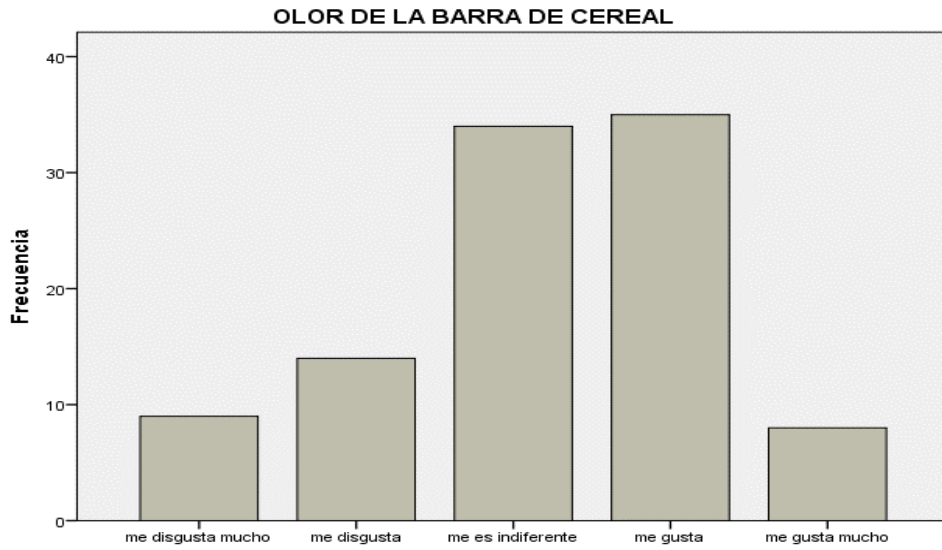
En la tabla 3, se muestra el resultado del atributo olor de las tres barras de cereal, se determina que la formulación número 2, es el de mayor frecuencia con la respuesta “me gusta” y “me gusta mucho”.

Tabla 3: Resultado de la valoración del atributo olor de las barras de cereal

	Formulación 1		Formulación 2		Formulación 3	
	n	%	n	%	n	%
me disgusta mucho	9	9,0	4	4,0	5	5,0
me disgusta	14	14,0	10	10,0	7	7,0
me es indiferente	34	34,0	20	20,0	39	39,0
me gusta	35	35,0	45	45,0	34	34,0
me gusta mucho	8	8,0	21	21,0	15	15,0
<i>Total</i>	<i>100</i>	<i>100,0</i>	<i>100</i>	<i>100,0</i>	<i>100</i>	<i>100,0</i>

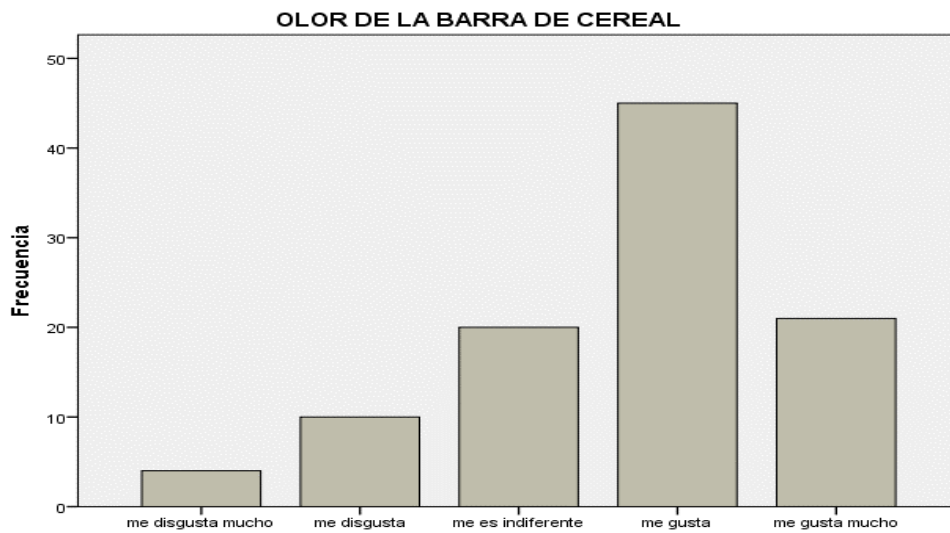
Fuente: Elaboración propia

Imagen 2: atributo olor primera formulación



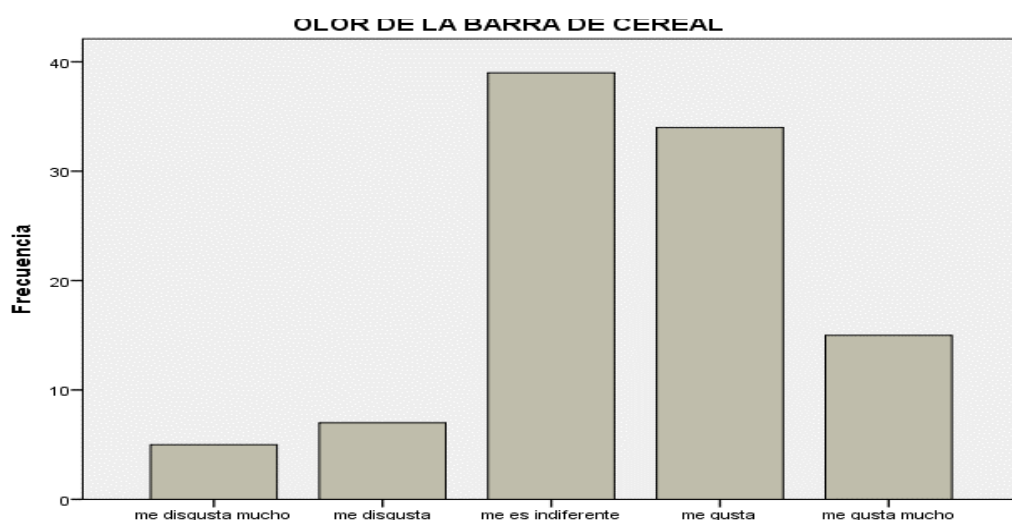
Fuente: Elaboración propia

Imagen 3: Atributo olor segunda formulación



Fuente: Elaboración propia

Imagen 4:Atributo olor tercera formulación



Fuente: Elaboración propia

En la tabla 4 se muestra la valoración del color de las barras de cereal, como resultado de la prueba hedónica realizada con los alumnos de la Universidad Norbert Wiener. La formulación 2 muestra mejor valoración (me gusta y me gusta mucho)

Tabla 4: Resultado de la valoración del atributo color de las barras de cereal

	Formulación 1		Formulación 2		Formulación 3	
	n	%	n	%	n	%
me disgusta mucho	5	5,0	4	4,0	5	5,0
me disgusta	16	16,0	7	7,0	7	7,0
me es indiferente	25	25,0	22	22,0	39	39,0
me gusta	39	39,0	49	49,0	34	34,0
me gusta mucho	15	15,0	18	18,0	15	15,0
Total	100	100,0	100	100,0	100	100,0

Fuente: Elaboración propia

Imagen 5: Atributo color primera formulación

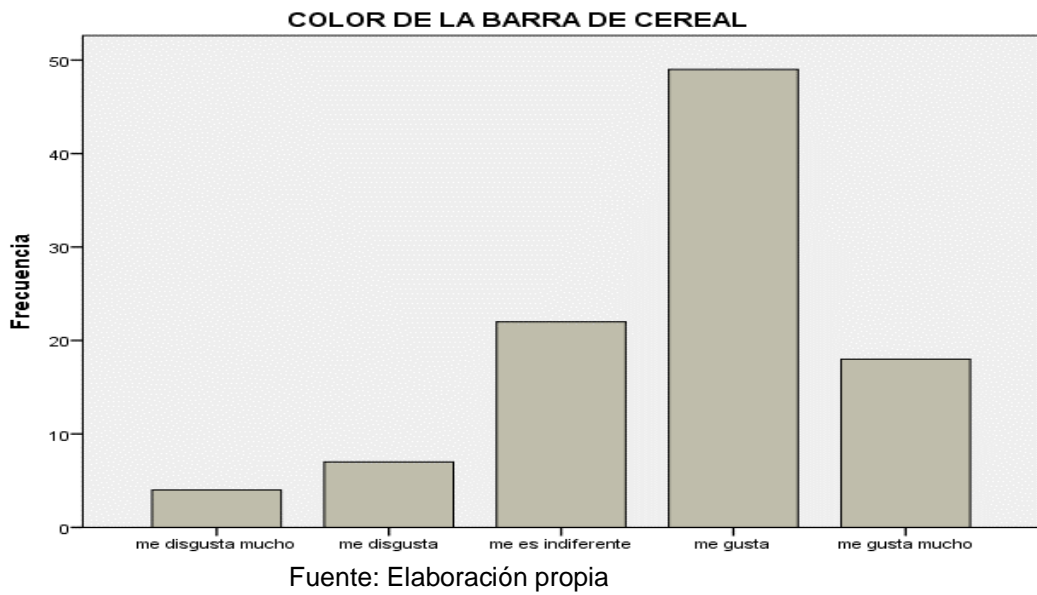


Imagen 6: Atributo color segunda formulación

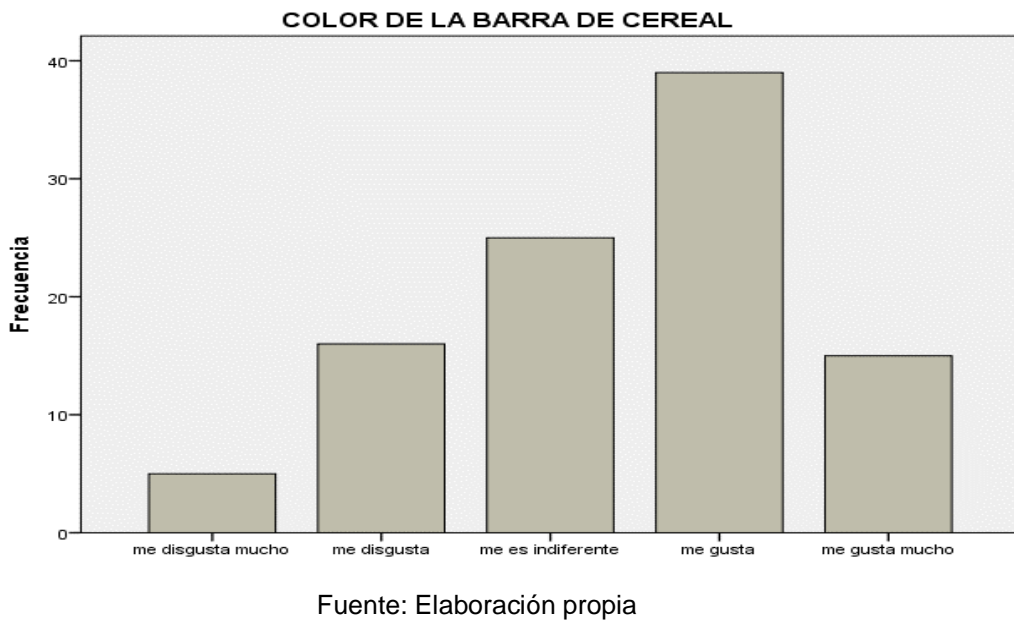
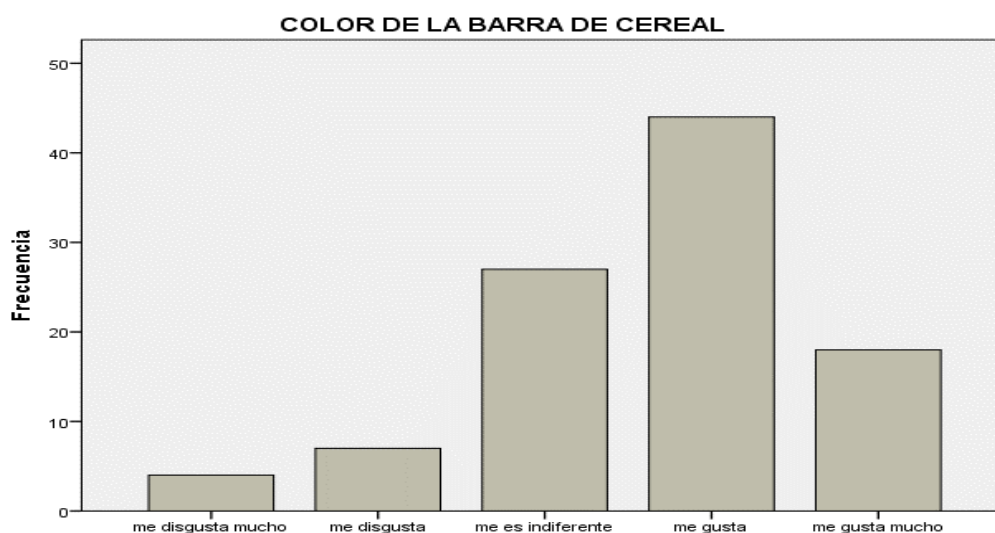


Imagen 7: Atributo color tercera formulación



Fuente: Elaboración propia

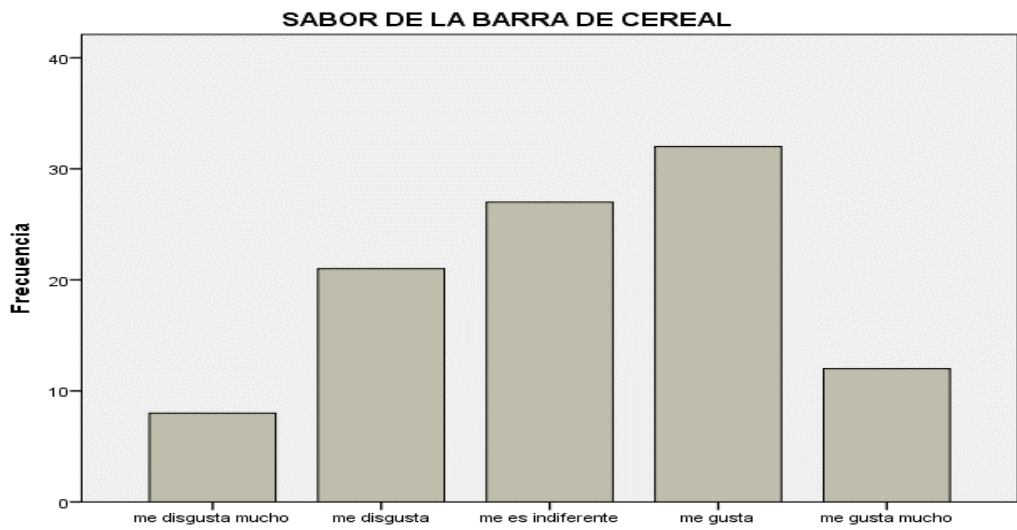
En la tabla 5 se muestra la valoración del sabor de las barras de cereal, como resultado de la prueba hedónica realizada con los alumnos de la Universidad Norbert Wiener. La formulación 2 mostró mejor valoración de sabor.

Tabla 5: Resultado de la valoración del atributo sabor de las barras de cereal

	Formulación 1		Formulación 2		Formulación 3	
	n	%	n	%	n	%
me disgusta mucho	8	8,0	5	5,0	5	5,0
me disgusta	21	21,0	14	14,0	17	17,0
me es indiferente	27	27,0	17	17,0	23	23,0
me gusta	32	32,0	40	40,0	41	41,0
me gusta mucho	12	12,0	24	24,0	14	14,0
<i>Total</i>	<i>100</i>	<i>100,0</i>	<i>100</i>	<i>100,0</i>	<i>100</i>	<i>100,0</i>

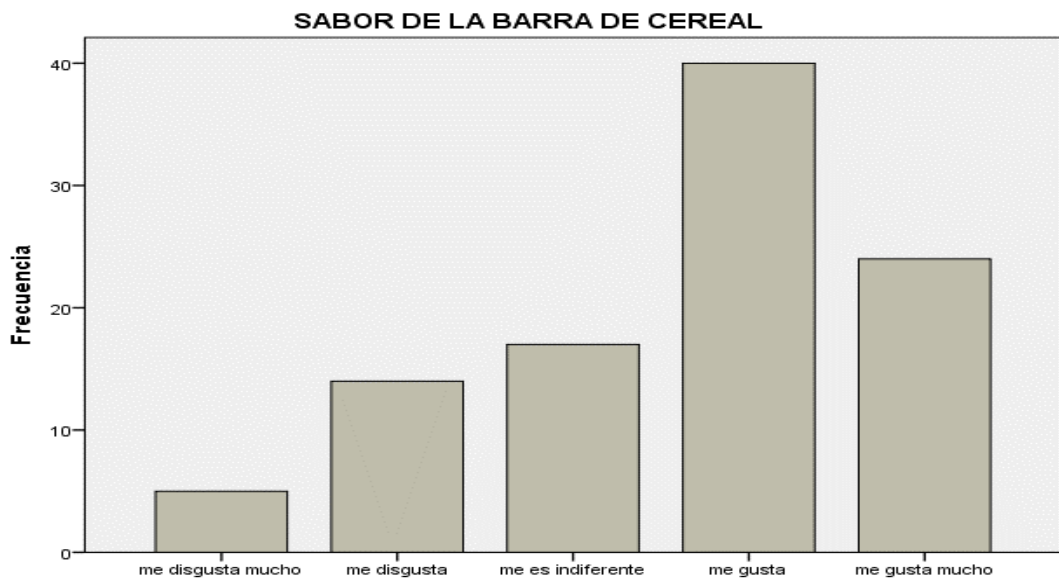
Fuente: Elaboración propia

Imagen 8: Atributo sabor primera formulación



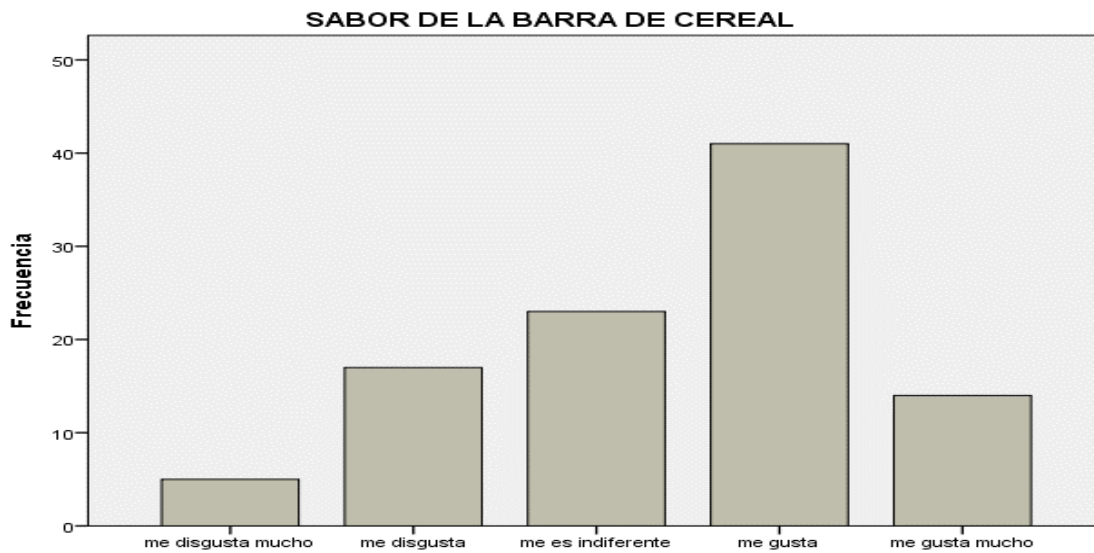
Fuente: Elaboración propia

Imagen 9: atributo sabor segunda formulación



Fuente: Elaboración propia

Imagen 10: atributo sabor tercera formulación



Fuente: Elaboración propia

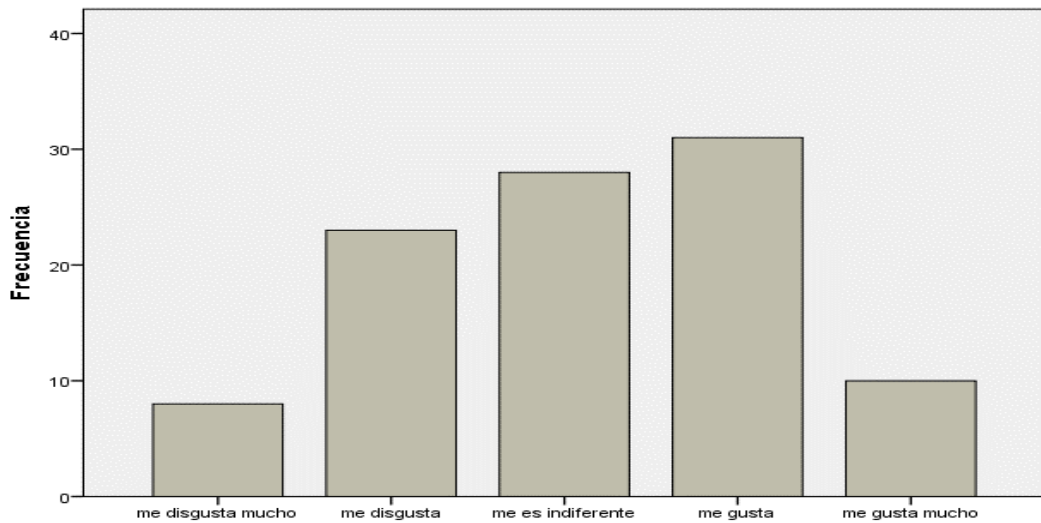
En la tabla 6 se muestra la valoración de la textura de las barras de cereal, como resultado de la prueba hedónica realizada con los alumnos de la Universidad Norbert Wiener. se determina que la formulación número 2 y el número 3 son los de mayor frecuencia con un me gusta de 35 %.

Tabla 6: Resultado de la valoración de la textura de las barras de cereal

	Formulación 1		Formulación 2		Formulación 3	
	n	%	n	%	n	%
me disgusta mucho	8	8,0	5	5,0	6	6,0
me disgusta	23	23,0	17	17,0	20	20,0
me es indiferente	28	28,0	20	20,0	26	26,0
me gusta	31	31,0	35	35,0	35	35,0
me gusta mucho	10	10,0	23	23,0	13	13,0
Total	100	100,0	100	100,0	100	100,0

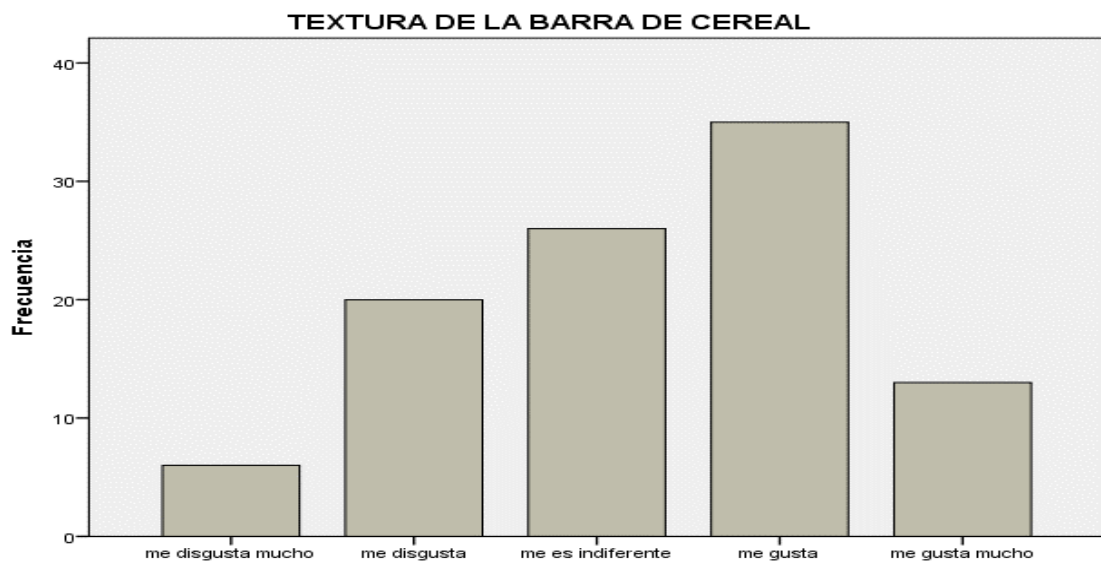
Fuente: Elaboración propia

Imagen 11: atributo textura primera formulación



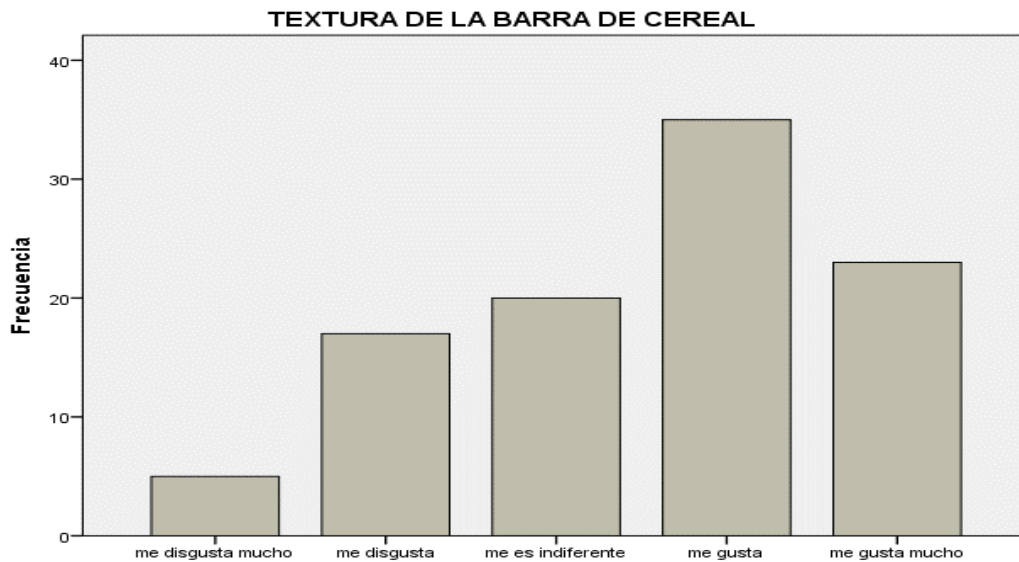
Fuente: Elaboración propia

Imagen 12: Atributo textura segunda formulación



Fuente: Elaboración propia

Imagen 13: Atributo textura tercera formulación



Fuente: Elaboración propia

4.2 Contrastación de Hipótesis

La formulación que de acuerdo al cuadro de distribución de frecuencias presenta la más alta calificación hedónica (gusto, sabor, textura) expresa en porcentajes es la numero tres.

4.2.1 Resultados de la hipótesis general

Verificación y Comprobación:

a) Verificación de la hipótesis:

H0 = Las formulaciones son iguales.

H1 = Las formulaciones son diferentes.

b) Indicador del margen de error: 5 %

c) Decisión: respecto al gusto sabor y textura, con un nivel de significancia de 5%, se rechaza H0 por lo tanto, existe diferencia entre las medias de las formulaciones.

- d) Decisión: respecto al gusto del color y aceptabilidad, con un nivel de significancia de 5%, se acepta H_0 , por lo tanto, existe igualdad de medias entre las formulaciones. (tablas correspondientes en anexos)

4.3. Análisis físico organoléptico de la barra de cereal

La siguiente tabla muestra los resultados del análisis físico organoléptico de la formulación 3, barra de cereal con mayor aceptabilidad.

Tabla 7: Análisis físico organoléptico de la barra de cereal

Características	Descripción
Peso (g)	37 g
Largo (cm)	9 cm
Ancho (cm)	3 cm
Forma	Rectangular
Sabor	Ligeramente dulce
Color	Marrón intenso
Olor	Chocolate
Aspecto	Homogénea
Consistencia	Firme
Calidad Sanitaria	Ausencia de deterioro

Fuente: Elaboración propia

4.4. Discusión

El presente estudio trata de la elaboración y aceptabilidad de una barra de cereal que entre sus ingredientes; contiene avena, frutos secos y una mezcla de sangre de cerdo y chocolate biter, con esta mezcla se aseguró que la barra de cereal aporte un micronutriente esencial como el hierro de origen animal (hem).

La barra de cereal con mayor aceptación corresponde a la formulación tres que tiene como ingredientes avena 20%, almendras 10%, pecanas 10% y una mezcla de chocolate biter 30% y sangre de cerdo 30% (en100g). Según la evaluación química nutricional, en 100g de barra de cereal aporta 444.6 kcal, 15.1g de proteína, carbohidratos 45.2 g, grasa 22.6g y hierro 23.4mg. Este producto aporta por barra individual macronutrientes como proteína 5.5 g, carbohidratos 16.7 g, lípidos 8.3 g que ayudará a cubrir el requerimiento diario nutricional. Esta barra de cereal aporta una cantidad de hierro importante, la cual puede ayudar a cubrir un importante porcentaje del requerimiento diario.

Otros estudios semejantes que se realizaron en Perú obtuvieron una aceptación adecuada de sus productos, en este trabajo se preparó galletas nutritivas enriquecida con harina de sangre de bovino al 15%, además de cereales andinos como la kiwicha pop y la cañihua parda, obteniendo hierro 22.4mg/100g, proteína 13.6g/100g y grasa 7.09g/100g de producto. Su estudio fue dirigido a escolares con padecían anemia ferropénica, este estudio se enfoca en los adolescentes y población joven brindando una barra de cereal con buenas características nutricionales además de proporcionar un micronutriente esencial como el hierro de origen hem de mayor absorción **(17)**.

Otro trabajo desarrollado en Guatemala, elaboraron barras de cereal como una opción para cubrir los requerimientos nutricionales de la población escolar, se enfocó en mejorar el rendimiento académico para lo cual usaron semillas de ajonjolí, de calabacín, avena, leche (en polvo) y miel de abeja, el cual llegó a cubrir el 13% de su requerimiento diario **(40)**.

Otros productos dirigidos a deportistas como un estudio en el que se realizó barras de cereal el cual se enfoca en aportar energía y antioxidantes, este producto fue elaborado a base de arándanos liofilizados, fresa deshidratada,

arroz tostado, quinua en polvo, maní, maltodextrina, jarabe de glucosa además de chocolate en polvo con un peso por barra de 50g, esta barra brinda por unidad 200 kcal, así como también aporta vitamina A, C, calcio y hierro de origen vegetal **(41)**.

El requerimiento de un adolescente requiere a diario 11mg de hierro; con la barra de cereal se cubriría más de un tercio de su necesidad (cálculo teórico), así como también se contribuiría a un aporte de 8% de las necesidades energéticas. También aporta nutrientes esenciales para el organismo como las grasas saludables como los AGM (ácidos grasos monoinsaturados) y los AGP (ácidos grasos poliinsaturados) que tienen efectos beneficiosos en el perfil lipídico y previenen problemas de salud a futuro, como el contraer enfermedades cardiovasculares, son fuente de omega 6, omega 3, ácido linolénico, ácido alfa-linolénico, proteínas de origen vegetal, fibra, así como también de algunos micronutrientes y vitaminas. En ese sentido este producto provee macronutrientes y un mineral de vital importancia como el hierro, que podría usarse para diferentes grupos poblacionales.

En el mercado existen diversidad de barras de cereal nutritivas, pero que aporten hierro de origen Hem, no se han podido evidenciar/encontrar.

Como profesionales en nutrición se debe aportar opciones de mejora en la alimentación de la población, es decir alimentos que tengan un valor agregado, en este caso no solo destaca el aporte de hierro Hem, también lo hace el aporte energético, así como el de macronutrientes y de fibra. Será una buena opción nutritiva cuando se pueda distribuir el producto de manera masiva, observar y analizar el efecto de su consumo en la mejora de la salud de la población, siendo un producto que se puede elaborar ya que el costo no es elevado y los insumos son de fácil acceso.

Nuestras limitaciones están referidas al tiempo de vida en anaquel que no fue observado y es necesario saber para obtener un producto inocuo y apto para consumo. Esta barra no tuvo la adición de ningún aditivo como preservante. Otra limitación es que no se ha evaluado la biodisponibilidad de este producto, aunque se ha indicado una lista de inhibidores como los polifenoles (cacao) y los

fitatos (30) y los oxalatos de las nueces y el cacao, disminuyen su acción con algún proceso de cocción, disminuyendo así su posible intervención en la absorción del hierro **(32)**.

CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Se elaboraron tres formulaciones de la barra de cereal y su variación fue la concentración de sangre y de chocolate bíter, en el prototipo uno conto con 15 g de bíter / 20 g de sangre, el segundo fue 25 g de bíter/ 20 g de sangre y el tercero tuvo 30 g de bíter/ 30 g de sangre.

La prueba hedónica permitió conocer que la formulación tres fue el que obtuvo mayor aceptabilidad.

El análisis químico nutricional dio como resultado el siguiente aporte de Kcal 164.5, carbohidratos 16.7g, proteínas 5.6g, grasas totales 8.36, fibra 0.51g y hierro 8.65 mg.

La barra de cereal elaborada a base de avena, chocolate bíter, con frutos secos y enriquecida con hierro tuvo buena aceptabilidad, además de proporcionar un importante aporte de nutrientes esenciales entre los que destaca el hierro.

El producto elaborado puede ser consumido por niños en edad preescolar, como jóvenes y adultos, exceptuando a aquellos que puedan ser intolerantes o alérgicos a algunos de sus ingredientes.

5.2. Recomendaciones

- El producto debería tener la valoración del tiempo de vida en anaquel, para observar su conservación en el tiempo.
- Considerando que el mercado peruano va aumentando en referencia al consumo de productos enriquecidos, esta barra de cereal se presenta como una opción con un adecuado aporte nutritivo para la población. que sería gran impacto en el tema de la salud de los peruanos.
- Se recomienda usar el producto en algún trabajo de investigación a futuro y así poder evidenciar como podría mejorar los niveles de hemoglobina en grupo etario específico.
- Este producto se consumiría como un suplemento, pero siempre se debe recalcar el tener una dieta balanceada.
- Sería de gran importancia conocer el nivel de preferencia del producto en mención, no solo por ser innovador ya que sería de costo accesible en comparación con otros productos similares del mercado actual.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Reporte de políticas en salud [base de datos en línea]. Lima: La anemia en el Perú. 2018. [02 de setiembre del 2019]. disponible en:

<https://cmplima.org.pe/wp-content/uploads/2018/06/Reporte-Anemia-Peru-CRIII.pdf>
2. Ministerio de Salud. Documento técnico: Plan Nacional para la reducción y control de la anemia materno infantil y la desnutrición crónica infantil en el Perú: 2017-2021. Lima; 2017.
<http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/4189.pdf>
3. Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social. Plan sectorial para contribuir con la reducción de la Desnutrición Crónica Infantil y Anemia en niñas y niños menores de 36 meses, 2017 - 2021. Lima; 2017.
<http://www.midis.gob.pe/dmddocuments/plan-multisectorial-de-lucha-contra-la-anemia-v3.pdf>
4. Vázquez M, Colombo M, Lema S, Watson D. Estudiantes universitarios: ¿Qué comen mientras estudian? Comunicación Breve. [25 de junio 2019] 32(147) Ciudad Autónoma de Buenos Aires jun;2014.
<http://www.aadynd.org.ar/descargas/dieta/03-Vazquez.pdf>
5. Lezcano E. Análisis de producto Cereales para el desayuno. Alimentos Argentinos – MinAgri. Argentina; 2010.
6. Iñarrutu M, Vega L. Las barras nutricionales como alimentos funcionales en los niños. Arch. Rev. Lat. Nutr. 20011; 41:222-97. México; 2001.
7. Herrera G, Celaira M, Asaduroglu A. Hábito y calidad nutricional del desayuno en estudiantes que cursan la carrera. Rev Esp Nutr Comunitaria 2017;23(Supl. 2):14-21. doi: 10.14642/RENC.2017.23.sup2.5173.

8. Torres-Mallma C, Trujillo-Valencia C, Urquiza-Díaz A, Salazar-Rojas R, Taype-Rondán, A. Hábitos alimentarios en estudiantes de medicina de primer y sexto año de una universidad privada de Lima-Perú. Revista chilena de nutrición vol 43. 2017 [15 de enero 2019]. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182016000200006
9. Lozano Gutiérrez J. Vela Ruiz J. Quiñones Laveriano D. Anemia en estudiantes de medicina de la Universidad Ricardo Palma. [tesis]. Universidad Ricardo Palma. Facultad de ciencias de la salud Perú. 2014.
10. Organización Mundial de la Salud. Concentraciones de hemoglobina para diagnosticar la anemia y evaluar su gravedad. Ginebra: Organización Mundial de la salud; 2011. https://www.who.int/vmnis/indicators/haemoglobin_es.pdf
11. World Health Organization. Assessing the iron status of populations: report of a joint World Health Organization/ Centers for Disease Control and Prevention technical consultation on the assessment of iron status at the population level, 2nd ed., Geneva, World Health Organization, 2007. https://www.who.int/nutrition/publications/micronutrients/anaemia_iron_d_efficiency/9789241596107/en/
12. Zenteno S. Barras de cereales energéticas y enriquecidas con otras fuentes vegetales. Revista de Investigación Universitaria, 2014, Vol. 3 (2): 58-66.
13. Hincho R, Llacho K. Aceptabilidad y valor nutricional de una barra nutritiva a base harina de tarwi, kiwicha expandida y harina de trigo, Arequipa 2015. Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín; 2015.

14. Mridula D, Singh k, Barnwal P. Development of omega-3 rich energy bar with flaxseed. J Food Sci Technol. September–October [en línea] 2013. [02 de enero 2019] 50(5):950–957). disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3722399/>
15. Bellisle F. Meals and snacking, diet quality and energy balance. Physiol Behav. 2014 Jul; 134:38-43. doi: 10.1016/j.physbeh.2014.03.010. Epub 2014 Mar 19.
16. Capela Agostina N. Desarrollo de una barra de cereal, con ingredientes regionales, saludable nutricionalmente. [Tesis para licenciatura]. Universidad Nacional de Cuyo. Facultad de Ciencias Agrarias: Mendoza, 2016.
17. Berroa H. Calidad nutritiva y aceptabilidad de la barra de cereales andinos enriquecida con harina de sangre de bovino en preescolares de una Institución Educativa - Arequipa 2017. Universidad Nacional de SAN Agustín de Arequipa, 2018.
18. Organización Mundial de la Salud. Concentraciones de ferritina para evaluar el estado de nutrición en hierro en las poblaciones. Sistema de Información Nutricional sobre Vitaminas y Minerales. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2011.
19. Stevenazzi M. Metabolismo del hierro. Arch Med Interna 2010; XXXII (Supl 2) Uruguay, 2010.
20. Codex alimentarius. Norma para la avena- codex stan 201-1995.
21. Datos actuales sobre las propiedades nutricionales de la avena [base de datos en línea] España. Fundación Española de la Nutrición 2017 FEN [02 de febrero 2019]. Disponible en:
https://www.fen.org.es/storage/app/media/PUBLICACIONES%202017/INFORME%20AVENA_FEN_v2_2017_AvenaFEN2017_ok%201.pdf

22. Hoffman P. Herbolaria y nutrición natural [en línea]. México 2005. Herbolaria y medicina natural [30 de abril 2019]. Disponible en:

https://books.google.com.pe/books?id=6hvnlt1wR5kC&printsec=copyright&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
23. Codex Alimentarius. Norma del codex para el chocolate- CODEX STAN 87-19811.

http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/marco/Codex_Alimentarius/normativa/codex/stan/87-1981.PDF
24. Codex Alimentarius. Norma del codex para alimentos elaborados a base de cereales para lactantes y niños pequeños. CODEX STAN 074 – 1981, Rev. 1 – 2006.

http://www.fao.org/tempref/codex/Meetings/CCNFSDU/ccnfsdu35/nf35_06s.pdf
25. Pedrero D, Pangborn R. Evaluación sensorial de los alimentos: Métodos analíticos. México, D.F., México: Alhambra Mexicana. 1989.
26. Baeza Richer C. Estudio entre marcadores genéticos y alteraciones del metabolismo del hierro en la población española. [Tesis doctoral] Madrid: Servicio de publicaciones de la Universidad Complutense de Madrid; 2016.
27. Paez M, Cioccia A, Hevia P. Papel de la hepcidina y la ferroportina en la regulación hormonal de la homeostasis del hierro. [en línea] 2014. [01 de setiembre del 2019] N° 59 disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/285590693_Papel_de_la_hepcidina_y_la_ferroportina_en_la_regulacion_hormonal_de_la_homeostasis_del_hierro.
28. Retos y oportunidades para el aprovechamiento de la nuez pecanera en México 2016 [9 de noviembre del 2019]. disponible en:

https://ciatej.mx/files/divulgacion/divulgacion_5a43b790138f4.pdf

29. Toxqui A, De Piero V. Deficiencia y sobrecarga de hierro; implicaciones en el estado oxidativo y salud cardiovascular. *Nutrición hospitalaria*.2010. [30 de octubre 2019]. Disponible en:
<http://www.nutricionhospitalaria.com/pdf/4583.pdf>
30. Velázquez Leiva M. Determinación de arsénico, cadmio y plomo en barras de chocolates en barras adquiridas en el centro comercial de Polvos azules de Lima Metropolitana. [tesis para licenciatura]. Universidad Wiener. Facultad de Ciencias de la Salud. Lima 2016.
31. Puma Lupo L, Quispe Cuela T. Efecto del programa de educación alimentaria nutricional sobre la anemia ferropénica en niños menores de 36 meses y los conocimientos de prácticas alimentarias de madres del programa del vaso de leche del distrito de Cayma. [Tesis para la licenciatura]. Universidad San Agustín. Facultad de Ciencias Biológicas. Arequipa 2016.
32. Vergara Inga R. Utilización del plasma y fracción celular de la sangre del cuy en la formulación de galletas fortificadas [tesis para ingeniería agroindustrial]. Universidad Mayor De San Marcos. Facultad de Química e Ingeniería Química.Lima2018.
34. García Torres M. Optimización de las frituras de hojuela de papa nativa aplicando el método de superficie de superficie de respuesta. [tesis para magister]. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima 2018.
35. National Academy of Sciences [en línea] US 2002 [12 de junio 2019]
Disponible en:
https://scholar.google.com.pe/scholar?q=National+Academy+of+Sciences,+2002&hl=es&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholar

36. Mamani Puente R. Quiroz Jiménez. Investigación para la cuantificación de ácido ascórbico en la elaboración de una bebida de noni con maracuyá. [tesis para ingeniera alimentaria]. Arequipa 2017.
37. Requerimiento de energía para la población peruana [en línea]. Lima 2012 [5 de noviembre del 2019]. Disponible en:
<https://web.ins.gob.pe/sites/default/files/Archivos/cenan/depydan/lamejorreceta/Requerimiento%20de%20energ%C3%ADa%20para%20la%20poblaci%C3%B3n%20peruana.pdf>
38. Esquivel A. Efecto de la sustitución de salvado de avena por cascara de mango deshidratada sobre las características fisicoquímicas y aceptabilidad general de una barra alimenticia a base de quinua. [Tesis para título de Ingeniero Alimentario]. Trujillo 2016. Universidad Privada Antenor Orrego.
- 39 Rosales, Jaime (2012). Prevalencia de anemia en estudiantes ingresantes a la Universidad Nacional mayor de San Marcos del Perú. Disponible en:
<https://repositorio.ins.gob.pe/xmlui/bitstream/handle/INS/370/BOLETIN-2012-jul-agos-129-135.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
40. Flores Palma A. Formulación de dos barras de granola como alternativa alimentaria para la refracción escolar. [tesis de maestría]. Universidad San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.2015.
41. Henao Montoya Y. Formulación de una barra energética con alta capacidad antioxidante dirigida a ciclistas recreativos. [tesis para licenciatura]. Corporación Universitaria Lasallista. Caldas Antioquia 2018

ANEXOS

Anexo 1. Costos de la elaboración de la barra de cereal

Descripción del material o insumo	Costo del producto (soles)
Deshidratador	160
Minipimer	150
Termómetro	49
Bandejas o moldes	16
Cortador	18
Balanza	100
Sangre de cerdo (10 bolsas de 200 g)	120
Chocolate Biter caja (6 unidades)	9
Avena 900g	18
Pecanas 300gr	18
Almendras 300gr	15
Canela y clavo	2
Esencia de vainilla	3
TOTAL	678

Fuente: elaboración propia

Nota: La cantidad de insumos corresponde para preparar 32 barras de cereal.

Anexo 2. Fotografías de los equipos utilizados en la elaboración de las barras de cereal

MATERIALES Y MÉTODOS

- Balanza de alimentos



- Termómetro



- Deshidratador



- Minipimer



Anexo 3. Galería de fotos tomadas durante la evaluación sensorial de los alumnos de la Universidad Norbert Wiener



Anexo 4. Resultado del informe de ensayo Físico-químico

CALIDAD NACIONAL AGRIPECUARIA

INFORME DE ENSAYOS

N° 008374 - 2019

SOLICITANTE : FLOR YSELA VASQUEZ CABRERA
DIRECCIÓN LEGAL : JR. VIRÚ 438 ANDAHUAYLAS STA. ANITA
 : RUC: 40755184 Teléfono: 997273826
PRODUCTO : BARRAS DE CEREAL CON SANGRE DE CERDO
NÚMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA. : S.I.
CANTIDAD RECIBIDA : 614,1 g (+envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M.
FORMA DE PRESENTACIÓN : Envasado, la muestra ingresa en empaque cerrado
SOLICITUD DE SERVICIO : S/S N°EN-005526 -2019
REFERENCIA : PERSONAL
FECHA DE RECEPCIÓN : 14/10/2019
ENSAYOS SOLICITADOS : FÍSICO/QUÍMICO
PERÍODO DE CUSTODIA : No aplica

RESULTADOS :

ENSAYOS FÍSICOS/QUÍMICOS :
 ALCANCE : N.A.

ENSAYOS	RESULTADO
1.- Fibra Cruda (g / 100 g de muestra original)	1,4
2.- % Kcal. proveniente de Carbohidratos	40,7
3.- % Kcal. proveniente de Grasas	45,7
4.- % Kcal. proveniente de Proteínas	13,6
5.- Cenizas(g / 100 g de muestra original)	1,3
6.- Energía Total(Kcal / 100 g de muestra original)	444,6
7.- Proteína(g / 100 g de muestra original) (Factor: 6,25)	15,1
8.- Carbohidratos(g / 100 g de muestra original)	45,2
9.- Grasa(g / 100 g de muestra original)	22,6
10.- Humedad(g / 100 g de muestra original)	15,8
11.- Hierro(mg / 100 g de muestra original)	23,4

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO :

- 1.- NTP 205.003:1980 (Revisada al 2011)
- 2.- Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
- 3.- Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
- 4.- Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
- 5.- AOAC 920.153 Cap. 39, Pág. 4, 21th Edition 2019
- 6.- Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
- 7.- AOAC 928.08 (C) Cap. 39, Pág. 7-8, 21th Edition 2019
- 8.- Por Diferencia MS-INN Collazos 1993
- 9.- AOAC 960.39 Cap. 32, Pág. 2, 21th Edition 2019
- 11.- AOAC 975.03 Cap. 3, Pág. 5-6, 21th Edition 2019

FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 14/10/2019 Al 21/10/2019.

ADVERTENCIA :

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- 2.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- 3.- Válido sólo para la cantidad recibida. No es un Certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.

La Molina, 21 de Octubre de 2019



Dirección Técnica



Ing. Mery Flor Castillo Coral
DIRECTORA TÉCNICA

Anexo 5. Modelo de encuesta utilizada para la degustación de las barras de cereal (prueba hedónica)

Evaluador: _____

Lugar y Fecha: _____

Instrucciones:

Prueba la muestra y marca con un X según el atributo que corresponda.

ATRIBUTOS:

1.- ME DISGUSTA MUCHO

2.- ME DISGUSTA

3.- ME ES INDIFERENTE

4.- ME GUSTA

5.- ME GUSTA MUCHO

ATRIBUTOS	OLOR	COLOR	SABOR	TEXTURA	ACEPTABILIDAD
1					
2					
3					
4					
5					

Anexo 6: Galería fotográfica de los pasos para la elaboración de la barra de cereal

Paso 1: Materias primas



Paso 2: Frutos secos picados

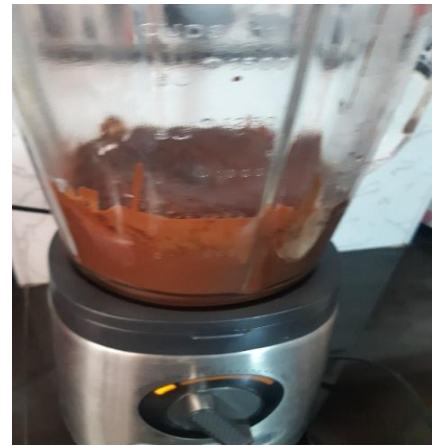
Paso 3: Uso del Minipimer





Paso 4: Uso del Baño María para derretir el bíter

Paso 5: Licuado de la sangre y bíter



Paso 6: Unión de los productos secos 1

Paso 7: Amasado manual de los productos secos y húmedos





Paso 8: Colocación en la placa

Paso 9: Llevado al horno



Paso 10: uso del termometro

Paso 11: Barra cortadas





Paso 12: Uso del Deshidratador 1

Anexo 7: Tablas estadísticas

ANOVA						
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
olor	Entre grupos	11.687	2	5.843	5.581	.004
	Dentro de grupos	310.980	297	1.047		
	Total	322.667	299			
color	Entre grupos	4.127	2	2.063	1.988	.139
	Dentro de grupos	308.260	297	1.038		
	Total	312.387	299			
sabor	Entre grupos	9.740	2	4.870	3.798	.024
	Dentro de grupos	380.830	297	1.282		
	Total	390.570	299			
textura	Entre grupos	8.927	2	4.463	3.470	.032
	Dentro de grupos	381.990	297	1.286		
	Total	390.917	299			
aceptabilidad	Entre grupos	5.307	2	2.653	2.418	.091
	Dentro de grupos	325.930	297	1.097		
	Total	331.237	299			

Decisión: Respecto al gusto del olor, sabor y textura, con un nivel de significancia de 5% se rechaza H_0 , por lo que existe diferencia entre las medias de las formulaciones. En cuanto al gusto del color y aceptabilidad, con un nivel de significancia 5%, por lo que existe igualdad entre las medias de las formulaciones.

Comparaciones múltiples							
HSD Tukey							
Variable dependiente			Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
olor	p1	p2	-,48000*	.14471	.003	-.8209	-.1391
		p3	-.29000	.14471	.113	-.6309	.0509
	p2	p1	,48000*	.14471	.003	.1391	.8209
		p3	.19000	.14471	.389	-.1509	.5309
	p3	p1	.29000	.14471	.113	-.0509	.6309
		p2	-.19000	.14471	.389	-.5309	.1509
color	p1	p2	-.27000	.14408	.148	-.6094	.0694
		p3	-.22000	.14408	.280	-.5594	.1194
	p2	p1	.27000	.14408	.148	-.0694	.6094
		p3	.05000	.14408	.936	-.2894	.3894
	p3	p1	.22000	.14408	.280	-.1194	.5594
		p2	-.05000	.14408	.936	-.3894	.2894
sabor	p1	p2	-,44000*	.16014	.017	-.8172	-.0628
		p3	-.19000	.16014	.462	-.5672	.1872
	p2	p1	,44000*	.16014	.017	.0628	.8172
		p3	.25000	.16014	.264	-.1272	.6272
	p3	p1	.19000	.16014	.462	-.1872	.5672
		p2	-.25000	.16014	.264	-.6272	.1272
textura	p1	p2	-.17000	.16038	.540	-.5478	.2078
		p3	-,42000*	.16038	.025	-.7978	-.0422
	p2	p1	.17000	.16038	.540	-.2078	.5478
		p3	-.25000	.16038	.265	-.6278	.1278
	p3	p1	,42000*	.16038	.025	.0422	.7978
		p2	.25000	.16038	.265	-.1278	.6278
aceptabilidad	p1	p2	-.04000	.14815	.961	-.3890	.3090
		p3	-.30000	.14815	.108	-.6490	.0490
	p2	p1	.04000	.14815	.961	-.3090	.3890
		p3	-.26000	.14815	.187	-.6090	.0890
	p3	p1	.30000	.14815	.108	-.0490	.6490
		p2	.26000	.14815	.187	-.0890	.6090

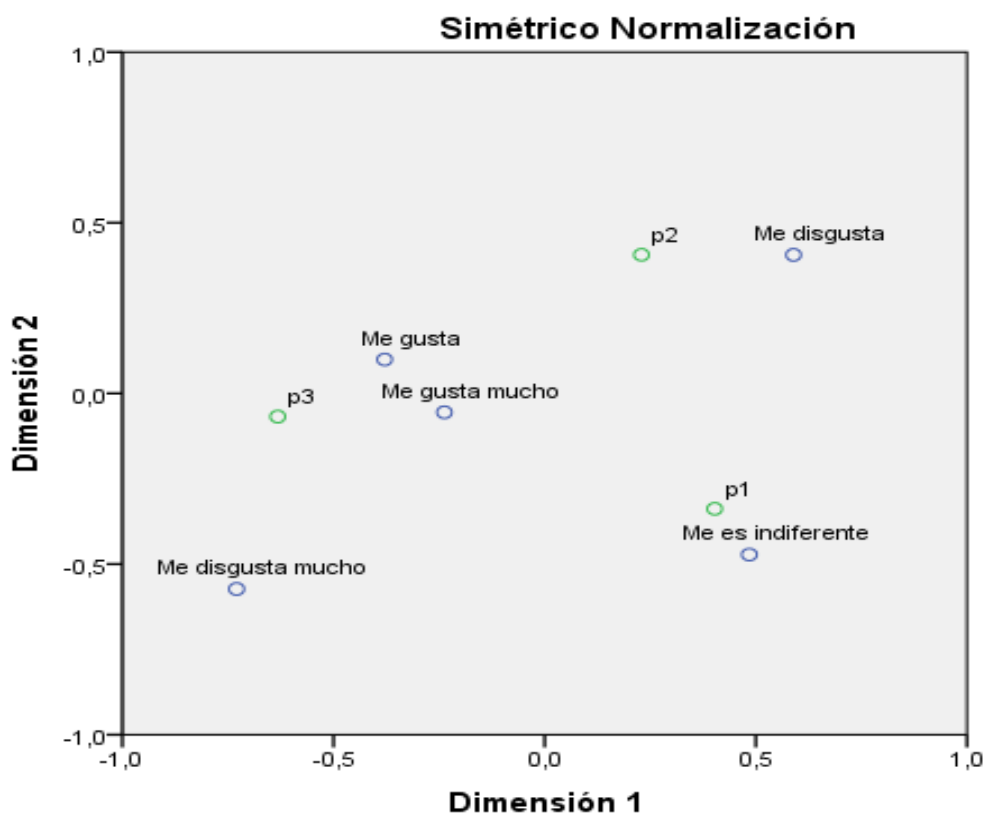
*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Interpretación: Respecto al preferencia, olor, textura con un nivel de significancia de 5% las formulaciones 1 y 2 con p valor menor de 0.05, se acepta Ho. Por tanto, las diferencias de las formulaciones son significativas.

Prototipo	aceptabilidad					Margen activo
	Me disgusta mucho	Me disgusta	Me es indiferente	Me gusta	Me gusta mucho	
p1	3	22	28	35	12	100
p2	2	26	19	41	12	100
p3	5	12	15	53	15	100
Margen activo	10	60	62	129	39	300

Ho: No hay diferencias en la aceptabilidad

H1: Hay diferencias en la aceptabilidad



Respecto al gusto por la aceptabilidad, la formulación 1 se asocia mas con el atributo “Me es indiferente”, en cambio la formulación 2 se asocia mas con el atributo “Me gusta” y la formulación 3 se asocia con los atributos “Me gusten” y “Me gusta mucho “