

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA NUTRICIÓN Y ALIMENTOS

TESIS PROFESIONAL

BARRAS NUTRICIONALES DE FRIJOL ROJO (*VIGNA
UMVELLATA*) Y BAYO (*PHASEOLUS
LEPTOSTACHYUS*)

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE
ALIMENTOS

PRESENTA

FLORES LÓPEZ MELINA MANHU

ASESOR

MTRA. ROSA MÁRQUEZ MONTES

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas

mayo 2024



AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a todas las personas que estuvieron involucradas en mi formación profesional, la cual culmina con mi trabajo de tesis.

En especial a mi asesora y a mis revisores, que sin su ayuda este trabajo no hubiese sido posible. También agradezco a mis amigos, quiénes en esta búsqueda del logro profesional nos tendimos la mano.

Agradezco a mis profesores de licenciatura, quiénes con su conocimiento contribuyeron de forma significativa a mi formación profesional.

Y, sobre todo, agradezco a mi familia. A mi madre por apoyarme en todo, y a mi padre por darme las herramientas necesarias para continuar. A mis hermanas que me aconsejan y son una guía para continuar en el camino de la preparación profesional. A mis dos pequeños sobrinos, que son mi inspiración para salir adelante cada día



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS
DIRECCION DE SERVICIOS ESCOLARES
DEPARTAMENTO DE CERTIFICACION ESCOLAR



Autorización de Impresión

Lugar y Fecha: Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, 27 de mayo de 2024

C. Melina Manhu Flores López

Pasante del Programa Educativo de: Ciencia y Tecnología de Alimentos

Realizado el análisis y revisión correspondiente a su trabajo recepcional denominado:
Barras nutricionales de frijol rojo (*Vigna Umvellata*) y bayo (*Pasheolus Leptostachyus*)

En la modalidad de: Tesis Profesional

Nos permitimos hacer de su conocimiento que esta Comisión Revisora considera que dicho documento reúne los requisitos y méritos necesarios para que proceda a la impresión correspondiente, y de esta manera se encuentre en condiciones de proceder con el trámite que le permita sustentar su Examen Profesional.

Revisores	ATENTAMENTE	Firmas
<u>Dr. Esaú Adalberto Enríquez Díaz</u>		
<u>Mtra. Brenda Cruz López</u>		
<u>Mtra. Rosa Márquez Montes</u>		

COORDINACIÓN DE TITULACIÓN

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	2
INTRODUCCIÓN	5
JUSTIFICACIÓN	8
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
GENERAL.....	11
ESPECÍFICOS.....	11
MARCO TEÓRICO	13
TECNOLOGÍAS DE ALIMENTOS.....	13
ANTECEDENTES.....	13
Métodos de conservación.....	13
DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS	14
BARRAS NUTRITIVAS	15
DEFINICIÓN.....	15
TIPOS DE BARRAS.....	16
BENEFICIOS DEL CONSUMO DE BARRAS	16
MATERIA PRIMA UTILIZADAS EN LA ELABORACIÓN DE BARRAS	17
TIPOS DE BARRAS.....	17
CONTENIDO EN LAS BARRAS COMERCIALES	19
BENEFICIO A LA SALUD BARRAS NUTRITIVAS.....	20
PROPIEDADES NUTRITIVAS	20
CEREALES	21
FRIJOL	22
CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA.....	23
TIPOS DE VARIEDADES DE FRIJOL	23
FRIJOL BAYO.....	25
FRIJOL ROJO	25

PROPIEDADES NUTRICIONALES DEL FRIJOL	25
PRODUCCIÓN.....	26
Usos	26
METODOLOGÍA	27
TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	27
DISEÑO EXPERIMENTAL.....	27
POBLACIÓN	28
MUESTRA.....	28
CRITERIOS DE INCLUSIÓN	28
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	29
INSTRUMENTOS DE MEDICION	29
PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL.....	33
EVALUACION SENSORIAL	34
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO	35
PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS RESULTADOS	36
RESULTADOS DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA PROXIMAL DE LAS BARRAS DE FRIJOL.....	36
REFERENCIAS DOCUMENTALES	42
ANEXOS	53

INTRODUCCIÓN

El frijol es una de las leguminosas que forma parte de la comida tradicional mexicana, y de centro América, la evolución de las dietas es consecuencia de los hábitos alimenticios que van evolucionando a causa de la preocupación por la mejora constante de la salud, así como también diversos factores que han contribuido en ello; como son las disponibilidades de acceso a los alimentos, cambios socioeconómicos, debido a estas necesidades sean realizado investigaciones en los ámbitos nutricionales y alimentos que han permitido en muchos casos el desarrollo de productos enriquecidos con leguminosas pueden mejorar nuestra dieta de modo notable no solo desde un punto de vista en la salud, sino también organolépticos (Asociación Española de Fabricantes de Cereales –AEFC, 2010).

Las especies de las leguminosas que aportan un porcentaje más de proteínas por la unidad de superficie son en el frijol rojo (*Vigna umbellata* L.) y el frijol bayo (*Phaseolus leptostachyus*) en las comparaciones con otros cultivos (Molina, 1992).

En la mayoría de los productos a base de cereales, que producen una mayor escala alimenticia en naturales y saludables, entre ellos los insumos tradicionales que se emplean en mayor escala para la proporción de los alimentos que son mayormente importante son los cereales, frutas, y granos como avena, amaranto y granola (Fernández, Fariño, 2011).

Debido a las cualidades de las barras nutricionales y los nuevos formatos de las presentaciones y etiquetado, como es el caso de las barras Stila Fit, son barras hechas a base de avena, frutos y cereales combinados, con un alimento recomendable para su consumo no solo en el desayuno si no, también a la hora de ejercitarse, en cualquier momento del día, y esto hace que se adaptasen a los cambios de vida de los consumidores, y en las necesidades actuales (AEFC, 2010).

En México en las elaboraciones de las barras ideal como desayuno, no obstante se recomienda consumir más de una porción medio a que son una fuente de altas calorías, Ya que en ellos podemos encontrar granos saludables y vitaminas que nos ayudan con nuestra energía últimos años "Las barras de cereales o snack" se han vuelto una moda (Revista del consumidor, 2019).

El termino de los alimentos funcionales, hace referencia a los alimentos que en su proceso sea natural o procesada de uno o más componentes, ya que los nutrientes o no nutrientes que

aportara en la barra, ya que estos proveen un buen beneficio a la salud, además de los nutrimentos básicos (Millan, Rodríguez , 2006)

Estudios en el mercado de frijol demuestran que son fuentes de proteína, hierro, potasio, magnesio, carbohidratos, fósforo y zinc; Ya que estos son carbohidratos complejos en fibra. También en ellos se han realizado diversos análisis en sus estudios para en porcentaje en las semillas, 21.2 % y 27.9 %carbohidratos 52 g·100 g⁻¹, hierro 6.8 mg·100 g⁻¹, manganeso 4.1 mg·100 g⁻¹ y fósforo 1.5 mg·100 g⁻¹, en cada porcentaje se encuentra cuantos gramos puede contener una barra en con sus nutrimentos adecuado. (Gupta et al., 2010)

Un propósito en la elaboración de barras de frijol para su consumo en desayunos o snack, también puede ser buenos en personas diabéticas, y las personas que se ejercitan ya que estas barras aportan hierro, potasio y los complejos en fibra ya que el frijol aporta muchos nutrientes son un alimento en los desayunos ya que se pueden preparar de diferentes formas a la hora de consumirlos.

JUSTIFICACIÓN

En los cultivos de regiones como México, Europa y Asia son alimentos sembrados en diferentes regiones teniendo en cuenta su clima, su importancia en la alimentación en las dietas de las personas que lo consumen, Un producto básico en las regiones de nuestro país que hay en el frijol es uno de los que gran importancia tienen en la cultura mexicana, con el propósito de impulsar a productos saludables con un alimentación a base de leguminosas y cereales, tanto nutritivo para personas adultas y adultos mayores.

Esta investigación trata de innovar productos en barras a base de frijol que son la leguminosas que se encuentra en las regiones más importante para el consumo humano del país

La producción del frijol tiene una tradición en México que constituye en la principal fuente de las proteínas para el sector de la población con ingresos altos que es un alimento dispensable en la población, el cultivo de frijol aunque destaca que a pesar de ser un alimento producto de consumo básico, su producción en México es altamente dependiente de las condiciones climáticas, así como las inercias en organizaciones e instituciones que se han acumulado en años en centros de consumo frecuente.

La investigación y la formulación de una barra a base de frijol tenga propiedades nutritivas en el desayuno, ya que es una legumbre en el plato del bien comer, el impacto de la selección de semillas y uso de materiales genéticos mejorado de frijol común y su amplia adaptación ha permitido que se una plantación de las más comunes en México y Latinoamérica y en algunos lugares de Europa y el continente asiático

El valor de su denominación en el frijol es una de las leguminosas más importante en el mundo y en la actualidad ha tomado de gran interés debido a que constituye una buena fuente de calorías, proteína, fibra, minerales y vitaminas (Rodiño, 2000), El consumo de frijol en la región latinoamericana ha disminuido notablemente igualmente que la producción de leguminosas (Arias, 2004)

Hoy en día la mayoría de los productos elaborados en barras llevan un proceso que se producen a mayor escala con los alimentos naturales y saludables regresan a las raíces con la introducción de los alimentos tradicionales, entre las proporciones para su elaboración en los alimentos de nueva era, y los más importante que son los cereales y granos (Hernández, 2000)

Una barra de cereal es compuesta por avena, trigo entero o combinaciones de varios cereales, y también suero deslactosado y saborizantes artificiales (Anónimo, 1980). Como alternativa de consumo de los cereales "Listos para comer" nacieron barras de ese tipo de cereales saludables que entraron al mercado apoyados en las tendencias y hábitos de consumo en productos más sanos y más nutritivos (Iñarrute, 2001),

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El alto potencial en la nutrición del frijol, es formular una barra de frijol como producto en una alternativa para completar las alimentaciones del día como "desayuno o snack", Además de ser un producto que su forma y tamaño es fácil y práctico de llevar, dentro de las barras los ingredientes que contienen nutrimentos como frijol y cereales que pueden ser avena, amaranto,

incluso pueden ser granola. (Marroquín, 2012), En México se encuentra las barras deportivas adaptadas, dentro de las pocas opciones que existen en el mercado, debido a esto que se centran en barras proteicas, por otro lado, las barras o cereales son alimentos funcionales, ya que son combinaciones fortificadas con granos, Debido a sus ingredientes compuestos bioactivos que contribuyen al beneficio de la salud, entre ellas, como fibra, carbohidratos, incluso cuenta con hierro, en las personas que lo consumen (Ruiz, 2016).

Los productos están actualmente en mercados regionales y otras ofrecen barras naturales artesanales y otras procesadas con ingredientes artificiales en esto pueden contener azúcares y grasas saturadas en un alto nivel para las personas diabéticas ya que en las tablas nutrimentales pueden llegar alterarse en su proceso de etiquetado

Se caracterizan por su forma compacta la cual es práctica de colocar en la lonchera escolar, o incluso a la hora del trabajo también por su fácil conservación y comercialización, pero poseen bajo contenido nutricional, debido a que provienen principalmente de cereales arroz, avena, maíz, también proviene de granolas, ya que las barras energéticas alimenticias generan un problemas para los demás consumidores que no pueden consumir azúcares artificiales y azúcares provenientes de la caña, la tendencias actuales en el momento es reemplazar una gran parte de los cereales comerciales que usualmente se consumen, ya que algunos productos son altos en proteínas y sin incorporar aditivos vitamínicos, en las formulaciones para la obtención de barras nutritivas con frijol rojo y bayo con base de cereales nutritivos, sin contar que son para personas diabéticas que no puedan consumir azúcares, algunas barras se han incorporado ingredientes como cereales y han mejorado su calidad nutricional.

Así mismo los cereales como avena, amaranto, cacahuete, arroz, maíz y granola, entre muchas más en su proceso de producción en estos alimentos que son productos que se consumen más como snack que desayuno estos implementaría un sustituto de un desayuno completo, conociendo las propiedades nutricionales de los frijoles y los cereales estos productos nutricionales estarían aportando ricas en proteína vegetal, fibra, vitaminas del grupo B, hierro, ácido fólico, calcio, potasio, fósforo y zinc, ya que los frijoles son legumbres y aportarían vitaminas a los consumidores, ya que esto se completan con cereales y su aporte en las barras serían que los cereales contienen vitaminas del grupo B, vitamina B3 y vitamina B12 ya que eso

ayuda a nuestro cuerpo para una mejor condición física ,en las barras azucaradas dan como mal ejemplo de un consumo de azúcares artificiales malo para la salud en personas diabéticas incluso los niños y jóvenes.

Se pretende aprovechar los nutrientes de estos productos en las formulaciones de una barra energética, en la actualidad es muy importante productos con una comparación similar a las materias primas, lo cual permite un producto más energético ideal para su consumo humano, en la elaboración de una barra con frijol alimentaria, además de observar los efectos de su composición y propiedades que se obtendrán al tener un producto elaborado con vitaminas y minerales en una barra, y una de ellas sobre sus características análisis químico proximar de un producto comestible final en las barras.

OBJETIVOS

GENERAL

° Elaborar una barra de frijol nutritiva hecha a base de frijol rojo y bayo con propósito de incrementar su valor nutritivo con respecto al contenido de proteína y fibra.

ESPECÍFICOS

- Producir una barra de frijol a partir de un diseño experimental propuesto y cuantificar su contenido nutricional;
- Analizar sensorialmente a la barra que aporte el mejor contenido nutricional;
- Determinar su vida de anaquel a través de un análisis microbiológico.

MARCO TEÓRICO

TECNOLOGÍAS DE ALIMENTOS

Es la aplicación de los alimentos que son productos que acomplejan que su estado natural, procesados, y cocinados que son consumidos para los consumidores y satisfacer sus necesidades nutritivas, También hay contenido nutritivo en los alimentos que en el organismo utiliza, trasforma con el propósito de cumplir los nutrimentos básico en el organismo., La tecnología de alimentos estudia fundamentos científicos y las aplicaciones como métodos para la conservación y vida útil de anaquel, para la obtención de nuevos productos alimenticios para el hombre, la tecnología se basa en ciencia, técnica y procesos industriales, en los alimentos podemos encontrar varios tipos de envasado para su conservación.

ANTECEDENTES

Hace 20 mil años la conservación de alimentos fue el hallazgo más relevante en la evolución del hombre esto permitió conservar el alimento más tiempo y la alimentación tuviera mayor disponibilidad recolectado adentro de los métodos de conservación ya que en eso se encuentra la salazón, curado y ahumado (Valenzuela y Valenzuela, 2015)

Los métodos a través de los años la conservación de alimentos sigue vigentes, la desecación se va aplicando en carnes y pescados para reducir el contenido de agua, en su deterioro puede contener un medio de crecimiento microbiano, eliminar por medio el agua del secado y proteger y conservar mejor el alimento; Se obtienen ventajas de sabor además de un efecto antiséptico la natural, con aire en aspecto de la alimentación (Piqueras, 2016).

Métodos de conservación

Campo eléctrico pulsante de alta intensidad Pasteurización con CEPAI que utiliza pulsos eléctricos de altos voltajes en los alimentos colocados entre dos electrodos (Anónimo, 2006)

Altas presiones Permiten incrementar la vida comercial de productos frescos el tratamiento se basa de un producto encima de 100 MPA, en lo cual provoca la inactividad de los macroorganismos sin alterar el contenido nutricional de los alimentos (Rodríguez, 2004)

Atmosferas controladas La composición del gas que rodea al alimento se mantiene en constante a lo largo del tiempo controlado, normalmente suele estar dominada por nitrógeno y CO₂ (Rodríguez, 2004)

Alta presión hidrostática APH Tecnología que denomina parcialización y presurización en altas presiones que son de gran interés en alimentos estos son efectivos en las conservaciones mismas que se destacan en procesos térmicos (Knorr, 1993)

Altas temperaturas Las altas temperaturas pueden llegar a -18°C para mantener el alimento congelado incluso están las alta temperaturas que mantiene todo tipo de alimento congelado como carnes y bebidas líquidas y puede llegar hasta -40°C

En las propias definiciones se destacan tanto su carácter multidisciplinario como la interrelación entre Ciencia y Tecnología. El análisis, avances en las ciencias básicas, especialmente en bioquímica, y en la ingeniería para permitir su desarrollo, Estas mismas contribuciones y procuran que las actividades que producen prescindan con mayor frecuencia del esfuerzo y de la mano del hombre (Bunge, 1985), Ya que la alimentación son nuevas formas sustentables en uno de los avances, a ser la mejor tendencia en las alimentaciones establecidas, A tal grado del crecimientos de las tecnología en alimentos que se han incluido dentro de las alternativas, como lo son la biotecnología de alimentos, alimentos cultivados in vitro.

DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS

El desarrollo de nuevos productos se basa en describir los procesos de desarrollo de un nuevo producto o servicio que diseña dependiendo a partir de términos que se pueden encontrar desarrollando o dando servicio en dirección como marketing (Craig y Hart, 1992).

Clark y Fujimoto (1989) consideraban que el desarrollo de nuevos productos es el proceso de desarrollo de actividades de procesamiento e información que envía conocimiento en las necesidades para el consumidor y oportunidades tecnológicas. Cooper (1983) nos dice que para establecer un modelo en desarrollo de nuevos productos a nivel industrial van de las siete etapas, se lleva a cabo la generalización de la idea, seleccionar valoración, preliminar, concepto, desarrollo, análisis, pruebas y lanzamiento., las opiniones en relación a los productos son considerados como éxito o pueden proceder a identificarse las necesidades del consumidor como un empuje de innovaciones (Myers y marquis, 1969). En los consumidores no sabían cuáles son sus necesidades el problema en los años se presentó en el marketing a una mayor intangibilidad para los productos o servicios en los consumidores (Bitran y pedrosa, 1998).

En el desarrollo de nuevos productos que no se han visto y consumido en el mercado alimentario., el desarrollo de un nuevo producto nuevo conforme a las tendencias alimentarias que quiere a la población que va debidas hasta alimentos que se dirigen a una población en específico entre ellas hasta niños, adolescentes, adultos y personas mayores, es desarrollar productos o manipulación de nuevos alimentos que no se han visto en el mercado se llevan a cabo procesos para alimentos que será llevado al mercado, lleva un procesamiento para los consumidores como sabores, texturas, olores, aromas para las personas que les gusta probar y ver nuevas variedades de alimentos para personas en específico y esto conlleva a un análisis para los nutrimentos que llevará su contenido nutrimental.

BARRAS NUTRITIVAS

DEFINICIÓN

En las elaboraciones de las barras realizando procedimientos nutritivos (Olivera et al, 2012) en el desarrollo en barras se focaliza en la obtención de productos de buena características tecnológicas y sensoriales, así poder programar la vida útil de anaquel, En las formulaciones con base a ingredientes de buen costo (Olivera et, al 2012).

La investigación trata de utilizar semillas para un producto elaborado para desarrollar una barra nutritiva con las finalidades de aumentar el requerimiento de proteínas de acuerdo con la FAO (2017)., para tanto niños, jóvenes y adultos y poder determinar las características fisicoquímicas, biológicas y microbiológicas.

Las barras son hechas a partir de frutos secos y semillas ya que se han demostrado que ciertas frutas son buenas para la salud humana, y en algunos casos también las semillas como la avena, quinoa, ajonjolí entre muchas más, también ayuda a la buena alimentación en caso de no tener un desayuno temprano, ya que la mayoría de personas no tiene tiempo, esto ayuda a que las personas tengan energías durante un tiempo prolongado hasta la hora de un buen desayuno, esto también va para niños jóvenes y adultos ya que las personas mayores necesitan una buena digestión en proteína y fibra, las barras de frijol son buenas en vitaminas y minerales ya que contienen fibra, ácido fólico,

Es una buena opción para consumir como colaciones ya que son fáciles y no necesitan refrigeración ya que se puede utilizar como parte del desayuno incluso como snack (Viviant, 2006). para las barras de cereales surgieron especialmente como productos diseñados para

deportistas, ya que estos contienen un alto aporte de carbohidratos y proteína, que pueden contribuir los rendimientos físicos en su contenido nutrimental, en las personas diabéticas donde la cantidad de glúcidos se encuentran por diminuto ya que en algunos casos se le agrega edulcorantes artificiales (Placentino,2004)

TIPOS DE BARRAS

México es el país con recursos para la elaboración de ciertos productos y en diferentes marcas que se consumen en el mercado, hay una variedad extensa variedades de ingredientes que se pueden elaborar como barras nutritivas, en ciertos países no posee incluir ciertas vitaminas en su proceso de elaboración (Carranza et al, 2017). Las industrias de alimentos encargadas de elaborar barras nutritivas a partir de frutas, frutos secos y semillas como lo son la granola, almendras, y la nuez, en México se llegan a una exportación de 16. 4 millones en el año 2021 (El norte, 2016). Actualmente la composición existe variedades de barras nutritivas en el mercado su consumo se promueve a través por medio de publicidad, como saludables y bajas en calorías como glúcido y grasas etc., estas barras están diseñadas para adultos y jóvenes ya que se elaboran para satisfacer el gusto en los consumidores (Peñañiel, 2013).

La clasificación para barras que son de varios criterios en su contenido principal de nutrientes preferente al consumidor ya que sus ingredientes determinan sus características en su compra y consumo (Burgos & Murillo, 2017)

BENEFICIOS DEL CONSUMO DE BARRAS

Los nutrimentos que nos aportan ya sean los vegetales o frutas incluso las leguminosas son fuente de proteína para una salud buena y sana, en esto también se encuentra la alimentación del buen comer todo lo que comamos nos puede aportar energía, sin contar que también las comida que a veces se consumen son comida grasas son alto nivel de calorías esto pue de afectar nuestro rendimiento físico, para ellos podemos consumir las vitaminas y minerales que nos aportan las verduras y cierto alimentos que están diseñados en aportar al organismo humano, en ellas podemos encontrar las barras que se elaboran a partir de cereales y semillas e incluso fruto seco para un mayor rendimiento en trabajo o incluso ejercicio físico, Las barras de cereales son hechas a partir de cereales y semillas para mantener la forma y una porción establecida (Zenteno, 2014).

Las aportaciones en proteínas con vitaminas también pueden contener suplementos, ya que son fáciles de aportar calorías a partir de combinaciones simple como minerales y vitaminas e incluso grasas naturales y fibra (Vinci, 2004).

El beneficio que se asocia, en gran cantidad en los antioxidantes que poseen compuestos fenólicos entre muchos de ellos los cuales se pueden encontrar como proantocianidinas etc. (Vázquez et al, 2012)., Dessimoni (2010) menciona que las barras de cereales que contienen almendras, obtienen una gran aceptación en producciones a la gran escala que se convierten en las alternativas variables para fomentar los productos de consumo más saludables en los términos de la nutrición.

MATERIA PRIMA UTILIZADAS EN LA ELABORACIÓN DE BARRAS

Las variedades en los productos para desayunos ligeros, comidas rápidas surge nuevos productos comerciales, en los cuales son fuente de alimento ricos en nutrientes como son las barras siendo consideradas productos de fácil manejo y por su practicidad a la hora de ser consumido (Escobar, 2000), las barras de cereales son productos obtenidos de cereales tostados que pueden contener frutos secos, oleaginosas, semillas y jarabes de azúcar usados como agentes ligantes, que se constituyen en unas opciones de comida saludable (Zenteno, 2014). Teniendo en cuenta que el contenido de cada barra como lo son los carbohidratos, proteínas y fibra, incluyendo las azúcares añadidos en la información del etiquetado, algunas barras pueden ser procesada o incluso artesanales que son elaboradas con cereales que pueden prevenir enfermedades (Bordin, 2010).

En general están elaboradas a partir de combinaciones de cereales como el maíz, trigo, avena, arroz y avena entre muchas más combinaciones entre las cuales pueden ser fruta deshidratada. Sin embargo, en la actualidad existen gran interés por introducir materias primas que le aporten mayor contenido a la barra como vitaminas y minerales en estos productos para su consumo (Iñarritu & Vega, 2001).

TIPOS DE BARRAS

- **Barras de avena**

Las principales barras de avena se caracterizan por la dosis de hierro que proporcionan y que pueden prevenir el colesterol, si tienen frutos secos protegen el corazón, ya que tienen altos niveles de ácidos grasos en omega 3, fibra, proteína, vitaminas y los complejos B, vitamina E, estos son importantes en acciones antioxidantes.

- **Barras de amaranto**

Las barras de amaranto son un alimento nutricional son buenos en fibra también lo son con vitaminas del complejo B tanto como hierro, son importantes en la formación de la estructura a la hora de mezclarlos, aproximadamente el 6% más que otros cereales, en el amaranto son más nutritivos que la avena ya que son de gran calidad.

- **Barras orgánicas**

Las barras que son orgánicas están libres de ser procesadas ya que tienen el fin de hacerlo artesanalmente hechas con miel natural para su libre venta ya que es un amaranto libre de aditivos para su conservación

- **Barras proteicas**

Estas pueden ser beneficiosas para casi cualquier persona que le ayuda a aumentar tu indigesta, diaria para la proteína y para el ejercicio

- **Barras de amaranto orgánico con miel de abeja, coco y chía orgánicos**

Estas son ricas en fibra además de las vitaminas y los complejos B, que la miel es buena para el cuerpo tanto como el coco y la chía para el organismo

- **Barras de trigo con pasas**

Las barras de trigo son buenas que ayudan a la indigestión, las pasas ayudan a la buena alimentación y una digestión más fácil

- **Barras con multigrano**

En lo general en estas barras sus calorías son aproximadamente 178 calorías en una barra, en estas son buenas opciones por que contienen mucha fibra.

- **Barras de Avena y trigo de grano entero, con arándano, linaza, amaranto y nuez**

Son para una buena digestión para su consumo ya que contiene altos en fibra, como el amaranto son buena fuente para el estómago.

- **Barra de trigo, avena, linaza, centeno y cebada**

En ellas las barras de centeno son más saludable que el trigo ya que se debe por sus características principales y en ellas podemos encontrar las harinas, la linaza ayuda ya que contiene proteínas naturales que mejoran el tránsito intestinal, también la avena y trigo son buenos para su consumo

- **Barras crujientes de nueces y semillas con chocolate oscuro, almendra y semillas de chía germinadas**

La chía es en altos concentrados de omega 3 y 6 ya que tienen efecto de disminución de la inflamación en sus acciones antioxidantes, las almendras son minerales importantes en las vitaminas y ayuda a la diabetes y se controla la azúcar en la sangre, el chocolate oscuro reduce riesgos de enfermedades cardiovasculares, y disminuye los niveles de colesterol y puede mejorar los síntomas de hipertensión.

CONTENIDO EN LAS BARRAS COMERCIALES

En la nutrición de la barra alimenticia son calidades de materiales e ingredientes empleadas, sin embargo, por lo general son ricas en carbohidratos que son principales de almidón en un contenido del 60%, tienen un alto contenido proteico y se pueden presentar con fortificación en ácido ascórbico, vitaminas y minerales (Casamen & soto, 2015).

Es un sustituto de comida rápida o chatarra ya que son portátiles y lista para su consumo (Cueva, 2020). En un complemento calórico y nutricional en caso en los que allá que incrementar la energía y los nutrientes consumidos, se trata de los productos comerciales de diferentes marcas y su tipo de contenido, el peso de cada unidad suele estar entre los 25 y 70 gramos para su transportarte y en su conservación un gran aporte energético para cuando se requiere mucho espacio y un mejor tamaño de carga (Ruiz, 2019). Estas características será quizás la más interesante de las barritas, también se pueden transformar en energía, pero de igual forma mucho más lenta y progresiva, Muchas barras energéticas contienen vitaminas del grupo B y vitaminas C, que ayudan al metabolismo energético, alguna puede reforzar con minerales.

Las barras nutricionales contribuyen a optimizar el rendimiento por su composición nutritiva, son muy prácticas, y su peso es ligero, ya que son resistentes a altas temperaturas y al frío sin necesidad de un aislante térmico y se dirige fácilmente (Alimentación sana, 2006).

Los nutrientes que se recomiendan por día deben ser consumidos en el desayuno, en general las barras de cereales u otro tipo contribuyen al 20 - 30 % del consumo de proteína que se recomienda para la primera comida (Iñarritu, 2001). Según Iñarritu y Vega (2001) el contenido en barras de cereales de componentes con propiedades funcionales es debido a la combinación de cereales y frutas, los cuales son compuestos bioactivos del producto; en algunos casos las barras disminuyen el riesgo de padecer enfermedades cardíacas. Cada barra está elaborada pensando en un determinado objetivo, de esta forma en las barras hidrocarbonadas son diseñadas para su uso de deportes y desayunos como trabajos o escolares (Heras, 2015).

BENEFICIO A LA SALUD BARRAS NUTRITIVAS

En los cereales como en los granos contienen un alto contenido en proteínas en las cuales la calidad en aminoácidos es superior a la del trigo, ya que son buenas fuentes de energía y con ellos los macronutrientes como el calcio y las vitaminas E ya que aportan fibra dietética insoluble y soluble (Velásquez- Barreto et al, 2021). En la tecnología de extrusión es utilizada para las producciones en los cereales para un desayuno con el propósito de mejorar la calidad nutricional y nutracéutica (Delgado et al, 2019)., en los presentes años los productos que han sido tendencia alimentarias tanto por los niños y jóvenes, también por adultos ya que son alimentos listos y preparados principalmente para su consumo inmediato, ya que estos son alimentos estables por su vida de prolongación larga y vida en el anaquel (Shah et al., 2019); (Cappella, 2016).

El consumo de las barras es nutritivo debido a que son una fuente de fibra y ayuda a normalizar y minimizar riesgos que puedan generar y padecer cáncer de colon (Rambay, 2018). Recupera la energía gastada y proporciona una sensación de saciedad (Reyna et al., 2016).

PROPIEDADES NUTRITIVAS

En algunas barras ayudan a la digestión o a la alimentación, también en ellas podemos encontrar varios tipos que nos pueden aportar nutrimentos sin ser muy malas a la salud y evitar

el consumo excesivo de estas ya que dependiendo de cada barra aporta un nivel calórico a la salud, para cada una de ellas, ya sea en el trabajo, hacer ejercicio o incluso en la escuela se puede consumir ya nos aporta energías, minerales vitaminas como lo son las barras de cereales que contienen avena, arroz, amaranto, quinoa etc.

Las barras siempre están presentes en nuestro día a día con ellos nos porta una fuente para poder consumir modernamente para seguir con el día hasta la hora de la comida.

El frijol rojo y el frijol bayo aporta complejos como carbohidratos, fibra, vitaminas, hierro y calcio en estudios la leguminosa ha crecido ventajosamente debido en los altos contenidos fisicoquímicos que tienen la capacidad de modular el desarrollo de ciertos tipos de evitar la absorción del colesterol y poder modular el desarrollo de ciertos tipos de cáncer (Morgan, 1998). Los elementos naturales dan propiedades especiales a los fitoesteroles que son compuestos fenólicos que tienen las propiedades antioxidantes (Peterson y dwyer, 1998)

CEREALES

Las barras de cereales son producto alimenticio elaboradas a base de granos de cereales sanos, y de buena calidad ya sean enteros, molidos o preparados mediante técnicas que indiquen un proceso con cualidades sanitarias. Las clasificaciones de las barras son nutrientes principales que ayudan el organismo para su digestión más rápida;

Han sido el principal sustento nutricional de la humanidad durante miles de años a lo largo de su elaboración de diferentes formas para su consumo, actualmente son la base de las pirámides alimenticia en las dietas de niños, adultos y deportistas para su resistencia que sirven como energía del día a día, En el mercado se encuentras gran variedad de cereales ya sea por su base o la adición en otros ingredientes, su método a la hora de elaboración., en los desayunos se elaboran mayoritariamente con trigo, maíz y arroz también otros como el centeno, además podemos encontrar azucarados y enriquecidos con vitaminas y minerales.

El nutriente mayor de los cereales en el desayuno son los hidratos de carbono que varían según la cantidad y tipo de cereal ya que estos proporcionan una muy importante azúcar a modo que son elevadas entre un 17 y 43% este producto hace que sea potencialmente cardiogénico.

- Cereales integrados
- Cereales procesados
- Cereales con proteínas refinados

El consumo de cereales en las leguminosas y las semillas que se implementan en las barras nutritivas o energéticas ya que son un beneficio a la salud, el cereal cubre las deficiencias de aminoácidos azufrados de la leguminosa, además el cereal son una buena fuente de fibra dietética debido a estos compuestos en las barras forman un complemento nutricional (Bourgues, 2000). En el consumo de avenas y otros cereales en un complemento alimenticio en ideales para cuidar los niveles de colesterol y evitar enfermedades cardiovasculares ya que son fuente de proteína (Romero, 2000). Ruiz (2008), describió los cuatro tipos de barras de los cereales que se contiene en avena, mantequilla, frutos secos y semillas, en la base de los cereales comerciales tiene una variación respecto al contenido en sus valores que se asemejan en su contenido en los minerales. Tecnológicamente la utilización de las frutas y cereales en las barras son aceptadas en el mercado (Bordin, 2010). Entre ellas destaca las barras de amaranto según Días (2012). En el desarrollo de las barras se puede contribuir en dietas para las personas celiacas., Escobar (2000). hace mención en la vida útil de las barras de cereales permite mantener las buenas condiciones en la humedad, actividad de agua y aceptabilidad sensorial durante tres meses ., El incorrecto hábito en alimentarse se refleja en las diversas enfermedades como lo es el colesterol y los triglicéridos, los mismos con mayor causante en riesgo de enfermedad cardiovasculares (Nery, 2007).

De acuerdo a las evaluaciones sensoriales de diferentes formulaciones con diferentes tipos de harina, se muestra una aceptación compuesta por el 15% en las barras de cereales que contienen harina (Alves, 2008).

FRIJOL

Los cultivos de frijoles en México tienen de origen geográfico en Mesoamérica y los andes, el frijol se domesticó independientemente hace ocho mil años (Bitocchi, et al. 2013); presenta un alto contenido proteico entre los 20-25%, es la tercera leguminosa más importante en el mundo después de la soya y los cacahuates (Singh et al. 1999). Tapia et al. (1985) encontraron los factores del frijol en el tamaño como de grano, brillo y los porcentajes que contienen el grano del frijol asimismo señalan que la cocción del frijol que remojar los frijoles durante por 16 horas antes suaviza el grano y eso hace que disminuya el tiempo de cocción.

Se ha encontrado inhibidor residual de tripsina en los alimentos preparados a partir de frijoles procesados (Wang y Chang, 1988).

En la familia de las plantas del frijol son conocidos como fabaceae son tallos delgados y débiles a veces son rayados con purpura ya que algunos son laterales entre ellos son tubulosos y rodeados pueden alcanzar una altura entre 50 y 70 cm sus raíces se desarrollan pivotante y entre muchas ramificaciones (Siap, 2019). La agroclimáticas se determina para la satisfacción de las exigencias climáticas en una especie agrícola en una región (Pascale, et al, 2003). El frijol pertenece a las legumbres ya que en México existen 70 variedades de frijol y en el mundo se conocen 150 variedades de frijoles que se consumen

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

La taxonomía es encargada del estudio y la clasificación en las plantas y vegetales, en los organismos es clasificado por categorías consisten en 9 básicas como reino, división, subdivisión, clase, orden, familia, genero, especie y variedades (Linares, 2002).

La taxonomía del frijol pertenece al orden de 55 especies a los que incluyen 5 cultivadas cada una con sus propias especies silvestres, dentro de ellas se encuentra el frijol común (*Phaseolus vulgaris*), frijol lima (*Phaseolus dumosus*) entre mucho de ellos ya que la superficie del frijol es sembrada aproximadamente 200, 000 hectáreas, ya que el frijol es importante entre el 90% de la superficie que se siembra (Hernández-López et al., 2013). Delgado y cols., (2006). mencionan que el género se divide en las cuatro secciones de frijol.

TIPOS DE VARIEDADES DE FRIJOL

En las clasificaciones se toma en cuenta diversos criterios, como el consumo del grano, así como las características de los periodos vegetativos. También mundialmente las variedades de frijol se quedan incluidas señalando anteriormente en los niveles de países que particularmente clasifican los tipos y variedades de frijol, en especial como su tamaño, color y textura del frijol (Ulloa y col, 2011). En las variedades de frijol que se encuentran en la región de México los frijoles más comunes son los siguientes:

- Frijol Negro
- Frijol Bayo azteca

- Frijol Sangre maya o sangre de toro
- Frijol Frailescano
- Frijol Pinto mestizo
- Frijol Flor de mayo
- Frijol Ayocote
- Frijol vaquito
- Frijol aluyori

México es un país donde el frijol tiene una amplia variedad dentro del territorio nacional se puede encontrar variedades de frijol, sin embargo, su importancia económica al igual que su valor comercial que van de cinco variedades de tamaño como lo son el frijol negro, frijol flor mayo, frijol pinto y frijol flor de junio, también entre ellos podemos encontrar mayocoba y bayo Rodríguez- Licea y col, (2010). mencionan que entre los 35% consumen el frijol negro y entre el 26% y 14% prefieren consumir frijoles como bayo, flor de mayo o pinto.

DESCRIPCIÓN DE LAS VARIEDADES DEL FRIJOL

Los estudios enfocados a la calidad del frijol analizan sus componentes nutricionales, estos estudios en la actualidad se enfocan a mejorar su calidad preocupados por la salud de los consumidores (Vargas y Villamil, 2012). En México el frijol es un alimento principal que existen en la dieta básica proporciona una gran cantidad de proteína y fibra, pero actualmente se enfrenta a las modificaciones en la sociedad eso incluye en los hábitos alimentarios (Flores, 2015). (Pires *et al.*, 2005) analizaron las concentraciones de minerales que presentan distintas variedades de frijol en las regiones de México, existiendo grandes diferencias con respecto a las regiones que se consumen y producen.

El frijol a pesar de ser un cultivo versátil y tener un gran valor nutritivo, poseen una preferencia por el consumo dependiendo del tipo de variedades de frijoles por cada región, lo que dificulta su variedad de explotación y comercialización.

En el territorio mexicano se manejan varios tipos de frijoles, el frijol que mas se consume en las comidas tradicionales es el *Phaseolus Vulgaris* esto se debe a que es un frijol muy común y fácil de

conseguir en supermercados y mercados y varían su precio al momento de comprarlo, ya que otro tipo de frijoles es más complicado de conseguir por la región o las épocas en la que se cosecha.

FRIJOL BAYO

El frijol bayo (*Phaseolus leptostachyus*) tiene una amplia diferencia en las especies de los demás géneros, las evidencias científicas que demuestran que hay dos tipos de domesticación y diversidad genéticas en el frijol común, los cuales son en mesoamericana y entre ellos el andino (Koenig y Gepts, 1989).

Los restos más antiguos de frijol que se encontraron fueron en la cueva de guitarrero en Perú hace aproximadamente entre ocho mil años A.P y diez mil años A.P en Tehuacán, Puebla en México entre los años seis mil años A.P (Gepts y Debouck, 1991).

FRIJOL ROJO

En el frijol rojo (*Vigna umbellata*) es de origen mesoamericano, ya que económicamente es el cultivo más importante que ocupa más del 80% de superficie en el sembrado en ese género (Singh y Voyset, 1997)

En las producciones en las necesidades del consumo que llegan a tener son del 3% ya que las estadísticas en ventas del frijol en estados son necesario alrededor de unas 110,000 toneladas aproximadamente al año (Faure, 2003).

PROPIEDADES NUTRICIONALES DEL FRIJOL

En México son los frijoles más importantes y es uno de los principales alimentos que hay en la dieta básica ya que la proporción en las proteínas que se encuentran en ellas, Actualmente en el frijol hay muchas modificaciones importantes en la sociedad en eso se incluye hábitos en alimentos a consecuencias entre ellas las migraciones y el empleo (Lara- Flores, 2015). Vargas-Ávila y Villamil- lozano (2012) menciona que estudios previos se analiza las calidades nutrimentales del frijol para conocer los componentes y enfocar la mejor calidad nutricional a través de procesos de biotificación, ya que encontraron variedades de frijol BAT 104 que muestra un alto contenido en proteínas

Pires et al, (2005) se concentraron en analizar los minerales en las variedades de frijol en las cuales tienen mayor cantidad de proteínas, entre ellos presentaron concentraciones en lípidos en las variedades que se presentaron a los altos niveles de minerales y magnesio

En México el frijol es un alimento principal que existen en la dieta básica proporciona una gran cantidad de proteína y fibra, pero actualmente se enfrenta a las modificaciones en la sociedad eso incluye en los hábitos alimentarios (Flores, 2015). (Pires et al., 2005) analizaron las concentraciones de minerales que presentan distintas variedades de frijol en las regiones de México, existiendo grandes diferencias con respecto a las regiones que se consumen y producen.

PRODUCCIÓN

En la producción del frijol y en el cultivo en su desarrollo es actualmente siendo una leguminosa fundamentalmente que representa para el sector esto presenta una importante ocupación de ingresos, ya que en la dieta representa la principal fuente de proteína, tanto en la ciudad como el campo de autoconsumo (Fira, 2001).

El frijol en los estados como lo son tabasco y Chiapas y algunas otras regiones son mencionados en las entidades que se siembran 4,623.50 ha en los años 2007 (SIAP-SAGARPA, 2008). Benacchio (1982) menciona que en los cultivos son áreas de alta nubosidad a lo largo del ciclo por lo que prefiere días despejados, también hay cultivos neutros y otros días despejados tanto en la maduración; En unas horas de luz en los días que puede retardar la maduración es en 2 a 6 días (White, 1985).

Usos

El uso de los frijoles va de comida tradicionales mexicanas hasta preparaciones que van en uso a la ciencia alimentaria y exámenes que se han llegado a convertir en múltiples usos en la comida como harinas de frijoles, frijoles hervidos salados e incluso se ha llegado a preparar dulces de frijoles que van en los continentes asiáticos en múltiples usos comestibles.

METODOLOGÍA

TIPO DE INVESTIGACIÓN

Experimental, cuantitativa y transversal.

El proyecto es de investigación experimental porque es sistemática, concreta y objetiva con el fin de predecir fenómenos mediante probabilidades y causalidades entre las variables que han sido seleccionadas para el estudio; se elaboraran diferentes barras rellenas de frijol las cuales se analizaran para determinar sus propiedades nutricionales, sensoriales y microbiológicas. Desde el punto de vista del manejo de los datos, es cuantitativo porque se maneja información numérica que nos va a proporcionar cierta tendencia utilizando la estadística experimental. Desde el punto de vista del tiempo es transversal, porque se van hacer mediciones únicas y no repetitivas, es decir, se analizan variables sobre una población o muestra definida durante un tiempo determinado.

DISEÑO EXPERIMENTAL

En la tabla 1, se describen las variables dependientes e independientes. Se realizaron tres tratamientos con diferentes formulaciones de ingredientes. A cada tratamiento se le aplicó cada una de los rellenos de frijol, para determinar cuál de ellos presenta mayores características nutricionales. En total, se obtuvieron 6 barras; cuyo diseño factorial es de 2×3 ; que significa tres tipos de barra con tres replicas, a cada una se le realizó análisis químico proximal, a los resultados se aplicó un análisis de varianza para determinar diferencias estadísticas significativas, al igual que los resultados de la evaluación sensorial con la finalidad de determinar el de mayor aceptación.

Tabla 1. Descripción de las variables independientes y dependientes

Variables independientes	Variables dependientes
<p>Tipo de frijol</p> <p>Barra 1: barra rellena de frijol bayo (combinación de frijol bayo + panela + canela + vainilla)</p> <p>Barra 2: barra rellena de frijol rojo (combinación de frijol rojo + panela + canela + vainilla)</p>	<p>Análisis químico proximal (%): Humedad, Ceniza, Grasa, Fibra, Proteína, CH</p> <p>Valor nutrimental calórico por porción (IAw)</p> <p>Análisis sensorial: prueba de aceptación con una escala verbal numérica de 5 puntos</p> <p>Análisis microbiológico: pruebas para determinar la presencia de hongos y levaduras y heces fecales, tomando como referencia la NOM 247 SSA1 2008, para determinar la calidad de las materias primas y el proceso.</p>

POBLACIÓN

Para la evaluación sensorial:

Estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas

MUESTRA

Para la evaluación sensorial se necesitaron de 50 personas los cuales son consumidores habituales de barras de cereales energéticas. Los cuales estuvieron dispuestos a participar degustando las muestras las cuales fueron etiquetadas con códigos no reconocibles por los consumidores.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos.
- Estudiantes que consumen barras de cereales con características de ser funcionales o nutritivas que aportan algún beneficio a la salud.
- Que estén dispuestos a participar.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Estudiantes que sean alérgicas a los ingredientes que contiene la barra de frijol
- Estudiantes que no estén dispuestos a participar.

INSTRUMENTOS DE MEDICION

La elaboración de las barras, la evaluación sensorial y el análisis químico proximal, se realizaron en los laboratorios de análisis de alimento II, y los análisis sensoriales en los laboratorios de Laboratorio de Análisis de Alimentos I, en la Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos.

Equipos para el análisis proximal: Estufa de secado (Felisa®, Modelo 292A, México), Horno de Convección (Terlab®, Modelo TE-KLH48M, México) Mufla (Sib Lindberg®, Modelo CTDC-002, México), parrilla de calentamiento (Corning®, Modelo PC-400, México), Extractor Soxhlet (Lab-Line®, Modelo 5000, U.S.A), Equipo de digestión de fibra (Labconco®, Modelo 300010, U.S.A), Digestor Micro-kjeldahl (Labconco®, 60300-00, México), instrumentos propios de laboratorios de tecnología y análisis de alimentos de la facultad de ciencias de la nutrición de alimentos.

Reactivos: Hexano, Ácido sulfúrico concentrado libre de nitrógeno, Ácido clorhídrico, Sulfato de potasio, Oxido de mercurio rojo, Hidróxido de sodio, Tiosulfato de sodio, Ácido Bórico al 5%, Tetraborato de sodio (Bórax), Verde Bromocresol, Rojo de metilo, Alcohol Etílico al 95%y al 78%.

Reactivos preparados: catalizador Micro-kjeldahl, Ácido clorhídrico, Indicador Microkjeldahl, Solución Sosa-Tiosulfato de Sodio, Buffer de Fosfatos.

Equipos para la elaboración de barras : Horno de secado (Terlab®, Modelo TEFH45M, México), Horno de convección (Terlab®, Modelo TE-KLH48M, México), Licuadora (Oster®, Modelo SA-MNL50, México), Balanza electrónica (L-EG®), Granataria (Ohaus®, U.S.A), Balanza analítica (Denver®, Modelo APX 200, U.S.A) y utensilios propios del laboratorio de dietética de la facultad de ciencias de la nutrición y alimentos.

MATERIAS PRIMAS

Frijol : Las semillas de amaranto de la marca Del valle es obtenida del supermercado bodega Aurrera ubicado en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Harina de trigo: La harina de trigo de la marca SAN ANTONIO es obtenida en el supermercado bodega Aurrera , ubicado en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Masa de hojaldre: La marca bodega Aurrera obtenida en la misma tienda, ubicado en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Clavo y canela en polvo: De la marca McCormick se obtuvieron en el supermercado de bodega Aurrera, ubicado en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez

Vainilla: La vainilla de Great Value fue obtenida en el supermercado de wal-mar, ubicado en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas

Panela: La panela de la marca Don Zabor fue obtenida en el supermercado wal-mar, ubicado en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas

Huevo: El huevo de la marca san juan fue obtenido en la tienda de conveniencia Willis, ubicado en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas

Ajonjolí: El ajonjolí de la marca verde valle en la tienda de conveniencia Oxxo, ubicado en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas

MÉTODO DE ELABORACIÓN

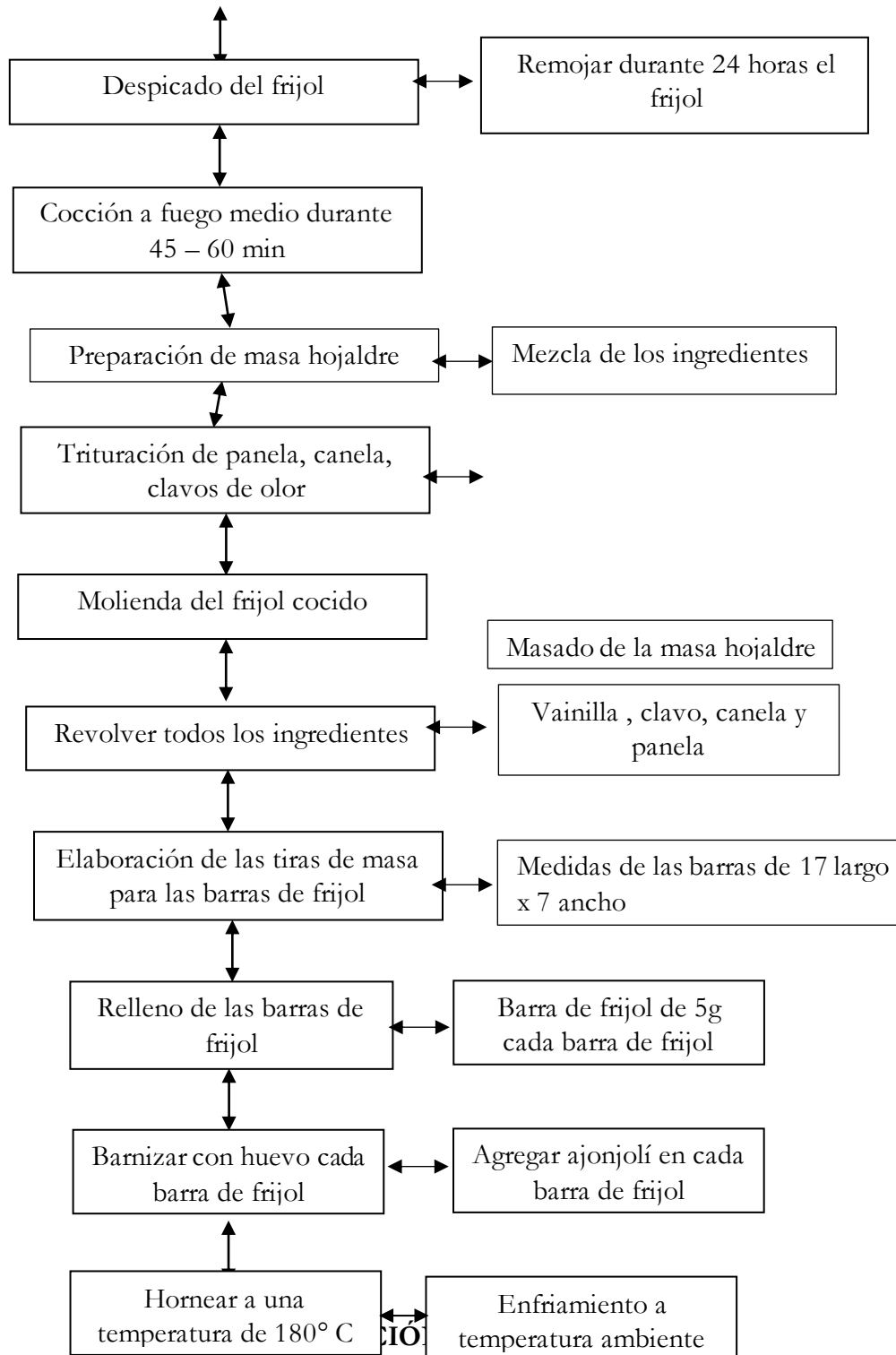
La barra de frijol se hornea a una temperatura de 180° C, también se puede hacer en frío, ya que hay barras que se hacen en frío a una temperatura ambiente ya que muchas barras se elaboran a partir de avena, amaranto, arroz y granola en estas semillas solo se adiciona frutos secos e incluso saborizante artificial para mayor sabor, para una barra fría también puede elaborarse a partir de miel o azúcar como endurecimiento para que los ingredientes se mantengan juntos, en estas barras también existen métodos como frío o caliente ya sea una barra que se pueda hornear con masa hojaldre o que se agreguen miel en los ingredientes que se pueden mantener mejor y mantenga su vida larga en el anaquel

En la elaboración se puede usar calor o frío si la barra se usa con cereales agregándoles miel u otros ingredientes que puedan mantener su forma a la hora de consumirlo y no se desborone, incluso la barra ya sé que necesite calentarse o consumirlo enfrió ya que en varios tipos y marcas que incluso fría o caliente en el microondas se puede comer. En su proceso se usan maquinarias especiales para darle forma o también se elaboran hechas a mano para darle forma de cuadrado o redonda ya sean procesadas o artesanales.

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Figura 01. Diagrama de para la elaboración de las barras de frijol

Recepción de la materia prima



01. Recepción de la materia prima se escogieron adecuadamente y que estuviera libre de plagas o algún otro residuo de contaminación que dañara la materia prima a utilizar
02. Se despico y se remojo durante 24 horas el manejo y uso del frijol rojo y frijol bayo

03. Pasando las 24 horas se procede a su proceso de cocción de frijol agregándole 1 a 2 litros de agua, y se procede a hervir a fuego medio durante 2 a 3 horas
04. Para obtener la pasta de frijol se tritura hasta tener una pasta solida homogénea
05. Obteniendo la pasta de frijol se le agregan los ingredientes como la vainilla, panela y canela se mezclan los ingredientes
06. Después de tener todos los ingredientes mezclados se procede a masar la masa hasta tener una masa uniforme y así obtener tiras de masa para las barras de frijol
07. Para las tiras de masa que tiene que tener una medida de 17 de largo por 7 de ancho se proceden a agregarle el relleno de frijol a las tiras
08. Para el relleno de frijol en cada tira de masa se le agregan 5g de pasta de frijol para su horneado
09. Barnizar con una capa de huevo a cada barra de frijol y agregándole semillas de ajojolin para su horneado
10. Hornear a una temperatura de 180 °C durante media hora
11. Retirar del horno con cuidado y dejar reposar durante 20 a 30 minutos

APLICACIÓN DE TECNICAS ANALITICAS

PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL

El análisis químico proximal para la determinación de humedad, ceniza, proteína, extracto etéreo (lípidos) y fibra se realizó según las técnicas analíticas de la AOAC (1984). Las determinaciones realizadas en el análisis químico proximal son las que a continuación se detallan.

DETERMINACIÓN DE HUMEDAD: Se determinó por deshidratación utilizando una estufa de secado (Marca Felisa®, Modelo 292A, México), mediante la técnica de la AOAC publicada en 1984.

DETERMINACIÓN DE CENIZAS: Se determinó por incineración utilizando una parrilla de calentamiento (Marca Corning®, Modelo PC-400 México) y mufla (Marca Sib Lindberg®, Modelo CTDC-002, México), mediante la técnica de la AOAC publicada en 1984.

EXTRACTO ETÉREO (LÍPIDOS): Se determinó el contenido de grasa por diferencia de peso con respecto a la grasa extraída utilizando Extractor Soxhlet (Marca Lab-Line®, Modelo 5000 U.S.A) y estufa de secado (Marca Felisa®, Modelo 292A, México), mediante la técnica de la AOAC publicada en 1984.

FIBRA CRUDA: Se determinó el contenido de Fibra Cruda por diferencia de peso utilizando el equipo de digestión de fibra (Marca Labconco®, Modelo 300010 U.S.A), mediante la técnica de la AOAC publicada en 1984.

DETERMINACIÓN DE PROTEÍNA CRUDA POR EL MÉTODO DE MICROKJELDAHL: Se determinó por fórmula el contenido de nitrógeno y el porcentaje de proteína cruda utilizando el digestor micro KJELDAHL (Marca Labconco®, Modelo 60300 México), mediante la técnica de la AOAC publicada en 1984. 34

CARBOHIDRATOS: Esta determinación se hizo por diferencia de peso con respecto al resto de los componentes analizados

EVALUACION SENSORIAL

Se evaluaron sensorialmente las barras para saber el nivel de agrado del público, mediante una papeleta que contiene una escala prueba de aceptación con una escala verbal numérica de 5 puntos donde 05 me gusta, 04 me gusta moderadamente, 03 no me disgusta, 02 me disgusta modernamente, 01 no me gusta, que la importancia tiene mayor agrado y así poder realizar el

análisis químico proximal para la determinación de porcentaje de humedad contiene el frijol junto con la masa y otros ingredientes incluidos.

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Fundamento en base a la norma 247 SSA1 2008, Disposiciones Sanitarias, Los productos señalados en este apartado, además de cumplir con lo establecido en el Reglamento, deben ajustarse a la siguiente disposición:

Especificaciones Sanitarias. Los productos objeto de este apartado, deben cumplir con las siguientes especificaciones microbiológicas: mesofílicos aerobios 10 000 UFC/g, coliformes totales menor de 30 UFC/g, mohos 300 UFC/g. Para lo cual se realizarán las pruebas de laboratorio pertinentes.

En los cuales se le realizaron análisis microbiológico, en ellos se observan que en las pruebas realizadas se observaron positivamente sin ninguna prueba que contenga contaminantes como levaduras y mohos entre ellos también se analizaron pruebas de heces fecales, En ellas las muestras de las barras de frijol rojo no obtuvo ninguna contaminación, y en la barra de frijol bayo tuvo resultados positivos, en su preparación se elaboro inocuamente y teniendo en cuenta las normas específicas de sanidad que la norma marca, en cada barra se elaboró con utensilios higiénicos.

Las pruebas microbiológicas se determinaron en los laboratorios institucionales de la escuela ecosur en ellos de determinaron las pruebas mesofílicos aerobios, coliformes totales, mohos y heces fecales ya que los resultados obtenido no hubo ninguna contaminación en su elaboración de las barras.

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS RESULTADOS

RESULTADOS DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA PROXIMAL DE LAS BARRAS DE FRIJOL

Se realizó un estudio bromatológico a las barras de frijol bayo y frijol rojo comprendiendo humedad, ceniza, grasa, fibra. Los resultados se presentan en la tabla 2, los cuales indican que existe una diferencia estadística significativa entre las barras de frijol rojo y bayo; siendo la que más humedad retiene la que se elaboró usando el frijol rojo es estadísticamente superior su contenido 26.8 % a diferencia del frijol bayo con 24.2 %, la humedad tiene relación directa con la estabilidad del producto en almacenamiento porque su presencia promueve el crecimiento los microorganismos; los más propicios a crecer debido a la naturaleza del producto son los hongos y levaduras debido a las materias primas empleadas como son las harinas y azúcares como panela. Gómez en el 2016, reportó los resultados obtenidos de una barra de cereales a la cual adicionar harina de frijol como ingrediente a la mezcla de harina de amaranto, harina de trigo integral, harina de soya; los resultados indicaron que la humedad del producto después del horneado fue de 12%, la cual es inferior a la reportada en el presente trabajo; esto indica que es posible que el relleno incrementara la humedad del producto y resulta interesante por consecuencia que se use una harina en lugar de un relleno esto con la finalidad de disminuir la humedad e incrementar su vida útil.

Con respecto al contenido de cenizas en las dos barras no se encontró diferencias estadísticas ($p \leq 0.05$), significativas, su contenido es de alrededor del 1 %; Gómez (2016), reporta que se obtuvo en la barra de harina de frijol un porcentaje de cenizas del 3 %, el cual es significativamente superior al reportado en el presente trabajo, esto puede atribuirse a la variabilidad de materias primas usadas en la elaboración de la barra las cuales fueron integrales además de usar soya y amaranto que en conjunto incrementan el valor nutricional de su producto. Por lo que resultaría interesante para continuar con el presente proyecto la adición de otros cereales además de considerar el uso de su forma integral con la finalidad de incrementar su contenido en minerales.

El contenido de ceniza es importante puesto a que demuestra que el producto puede contener minerales que aportan beneficios a la dieta, Velasco-González et al, (2013) mencionan que la relación en las cenizas se obtuvo en la variedad de frijol que cuenta con una concentración de ceniza alrededor de 8.2401% mientras que las variedades de frijoles como el pinto tuvo una concentración de 2.53%. Salinas Ramírez *et al* (2012). encontraron que el frijol bayo contiene un 4 % de ceniza.

En relación al contenido de proteína en las muestras de frijol bayo y frijol rojo no presentó diferencia estadística ($p \leq 0.05$), en la barra con relleno de frijol bayo hay un contenido de proteína del 10.65% mientras que en la de frijol rojo el contenido de proteína presente es de 10%, este dato encontrado es inferior a los reportados por Gómez (2016) que se obtuvo en la barra de frijol un contenido de proteína del 15%, la diferencia presentada puede ser debido al contenido de harina de soya y amaranto presente en la barra elaborada, a diferencia de la barra de frijol bayo y rojo se empleó masa de hojaldre para su elaboración. Aunque el contenido de proteína es inferior a las de otros autores, estas barras tienen mayor contenido de proteína que las barras convencionales. El contenido de proteína en los alimentos es importante para la brindar energía y la reconstrucción muscular se sugieren su consumo un 1.2g por kg de peso en las personas adultos mayores personas adultas que es recomendable que necesita consumir entre el 10 y 35 % de las proteínas por días (Baum, Kim y Wolfe 2016).

El contenido de lípidos en el producto indican que existe una diferencia estadística significativa ($p \leq 0.05$), entre las barras de frijol bayo y rojo con un 18.7 y 13.2 % respectivamente siendo la que más grasa presenta la que se elaboró usando un relleno de frijol bayo es estadísticamente superior su contenido esto pudiera deberse a que la masa de la barra de frijol bayo fue obtenida de bodega ahorrará, mientras que la masa de hojaldre de la barra de frijol rojo se empleó fue de Sam club, la consistencia de la masa de Sam club se sentía menos grasosa a comparación de la otra masa hojaldre; Gómez (2016) reporta un contenido inferior con un 10% de lípidos en barras elaboradas con harinas de trigo, amaranto, soya y frijol, esta diferencia se debe a que se empleó masa de hojaldre para la elaboración del producto, la masa de hojaldre presenta un contenido de grasa del 10.35% añadiendo durante su preparación de masa una cantidad de mantequilla del 15% para lograr obtener la consistencia y textura adecuada al producto, estas porciones varían durante el proceso de laminado de la masa de hojaldre de lípidos que contiene.

La muestra en fibra de frijol bayo y rojo tienen diferencias significativas ($p \leq 0.05$), en la extracción de fibra se mostró una diferencia entre los dos tipos de frijoles comparando la barras con relleno de frijol bayo con 3.1 % a diferencia a las de relleno de frijol rojo con un 1.4 % realizadas podemos determinar que la barra de frijol bayo aporta mayor contenido de fibra, comparándolo con el trabajo de Zumaran (et, al 2017) con un pay elaborado con harina de frijol con una presencia de 0.9% de fibra las barras elaboradas tienen un aporte mayor de fibra.

Tabla 2. Análisis químico proximal de barras de frijol (bayo y rojo)

Parámetros	Barra de frijol Bayo	Barra de frijol Rojo
Humedad	24.269±0.063 ^a	26.844±0.598 ^b
Cenizas	0.9143±0.1347 ^a	1.4663±0.1173 ^a
Grasa	18.777±0.025 ^a	13.214±0.229 ^b
Proteínas	10.645±0.669 ^a	10.065±0.24 ^a
Fibra	3.1970±0.3289 ^a	1.4784±0.1979 ^b

RESULTADOS DE ANÁLISIS SENSORIALES

En la presente investigación se realizó un análisis sensorial a las barras de frijol el cual tenía una escala de prueba de aceptación con una escala verbal numérica de 5 puntos donde 05 me gusta, 04 me gusta moderadamente, 03 no me disgusta, 02 me disgusta modernamente, 01 no me gusta, que la importancia tiene mayor agrado, con la finalidad de evaluar el nivel de aceptabilidad de las barras.

EVALUACIÓN DE OLOR

La figura 2 muestra los resultados del nivel de agrado del olor, la prueba estadística Chi cuadrada (χ^2) indica que no existe diferencia significativa entre las barras ($p \geq 0.05$), los jueces evaluadores calificaron con 4.2 en promedio en ambos productos, siendo 5 la máxima calificación que significa “me gusta”, esto nos da como resultado que en cuestión de olor ambas barras fueron bien aceptadas por los jueces.

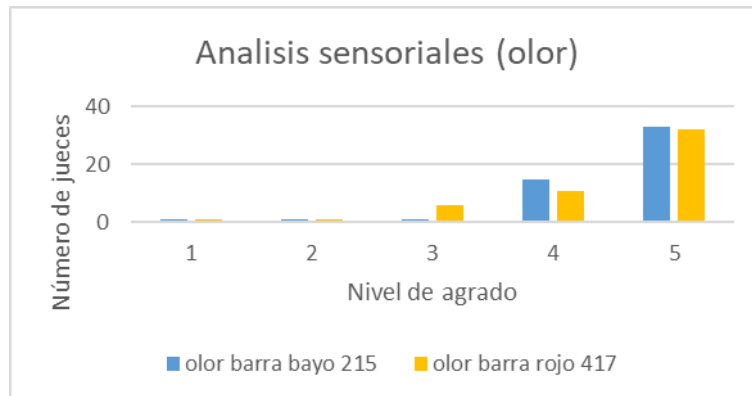


Figura 2. Resultados sensoriales de barras de frijol rojo y frijol bayo

EVALUACIÓN DE LA CONSISTENCIA

De acuerdo con los resultados que se presentan en la figura 3 se no se encontraron diferencia significativa entre los dos tipos de barra ambas presentan mayor frecuencia en el nivel 5 en la escala numérica verbal lo que significa “me gusta” esto se traduce que las barras presentan buena consistencia lo que agrado a los jueces.

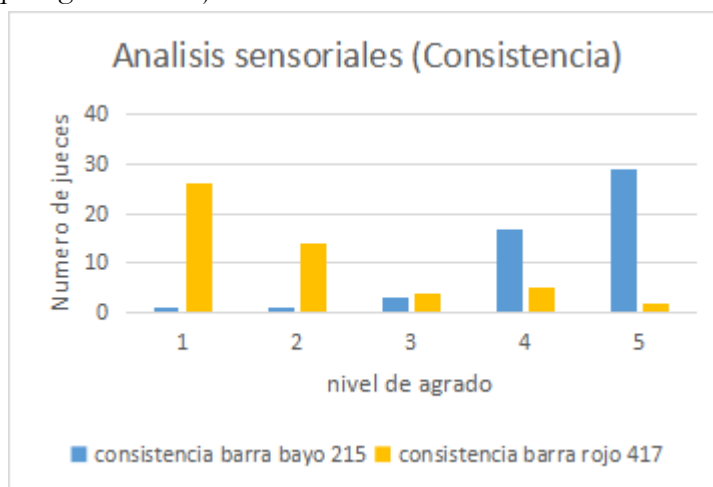


Figura 03. Resultados de análisis sensoriales de barra de frijol rojo y frijol bayo

Evaluación de sabor

En la figura 4 podemos observar que en cuestión al sabor los dos tipos de barra no presentan diferencias significativas, siendo que estas presentan mayor frecuencia en los niveles 5 y 4 que significa “me gusta” y “me gusta moderadamente” respectivamente, esta aceptación en ambas barras puede deberse a las materias primas utilizadas como son la canela, clavo, panela y vainilla que ayudaron considerablemente a mejorar el sabor característico del frijol

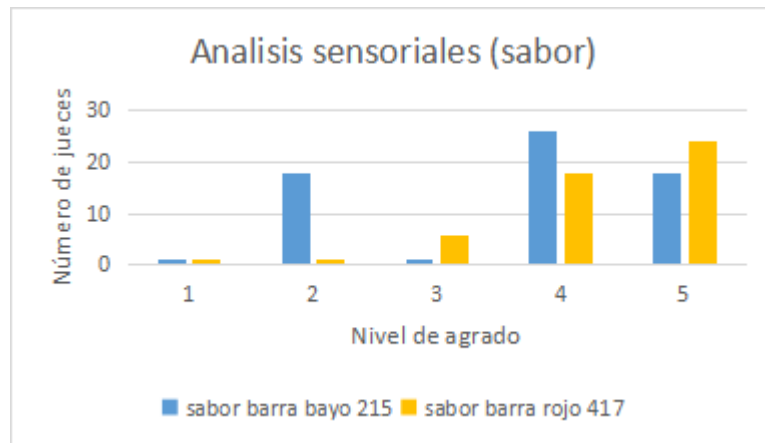


Figura 04. Resultados de análisis sensorial de barra de frijol rojo y frijol bayo

EVALUACIÓN DE TEXTURA

En lo que respecta a la textura se puede observar en la figura 5 para ambas barras no presentan diferencia significativa, siendo que presentan mayor frecuencia en el nivel 5 en escala verbal “me gusta” demostrando de esta manera que la textura de las barras es aceptada.

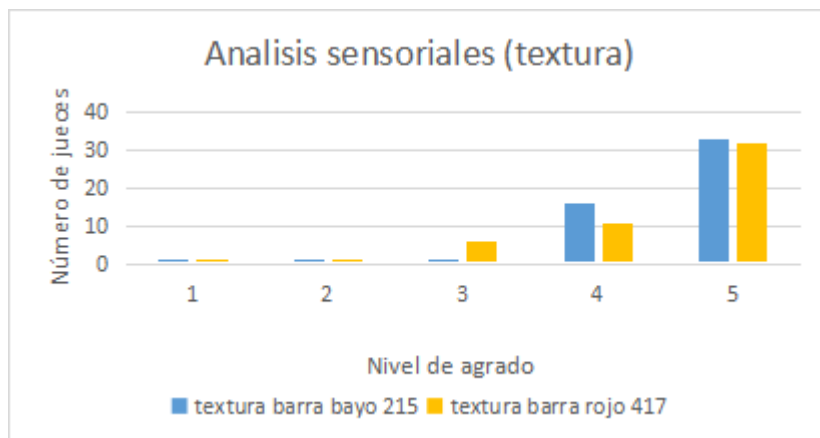


Figura 05. Resultados de análisis sensoriales de barra de frijol rojo y frijol bayo

EVALUACIÓN DE COLOR

Los resultados obtenidos para el nivel de agrado del color no presentaron diferencia significativa, ambas barras presentan el mayor nivel de agrado que es 5 (me gusta), esto pudiera deberse gracias a la masa de hojaldre utilizada puesto a que le dio una buena apariencia al producto, dándonos como indicador que el color que obtuvieron las barras fue agradable a la vista de los jueces.

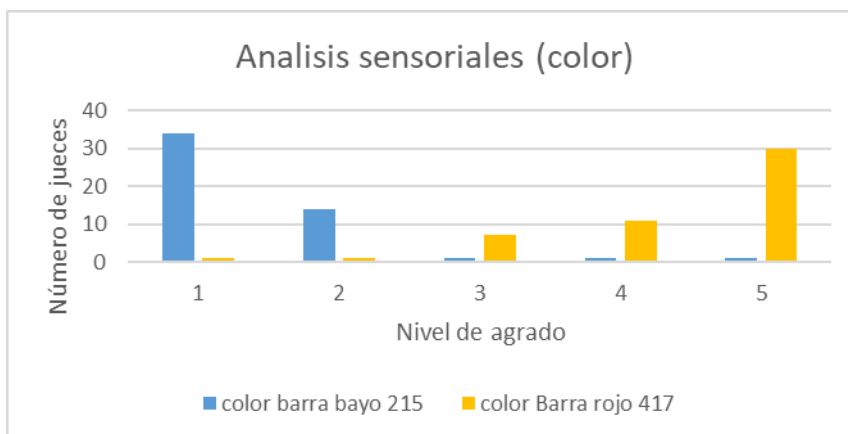


Figura 6. Resultados de análisis sensoriales de barra de frijol rojo y frijol bayo

CONCLUSIÓN

Con respecto a la composición química de las barras si se detectó diferencias estadísticas significativas entre los componentes, siendo la humedad y la fibra los componentes que más se destaca, en la barra de frijol bayo se observó mayor contenido de fibra por lo que se recomendaría su uso si se requiere un alimento que mejore el proceso de digestión. La evaluación sensorial indicó que las barras en donde se adiciono frijol bayo obtuvieron mejores calificaciones por los jueces evaluadores en casi todos los atributos evaluados, esta barra era más agradable a la vista porque su color es más claro que la del otro frijol además de su olor y sabor, no así tanto la textura ya que las dos barras fueron evaluadas de igual manera.

De manera general se conoce que el frijol es una legumbre que es muy poco usada en la elaboración de productos ya sea en presentaciones en forma de dulces o mermeladas y bebidas, sin embargo, en mercados como el asiático se pueden observar este tipo de productos. El uso que se propone en este proyecto como relleno de una barra nutricional ofrece una opción más al consumidor ya que es saludable, no convencional y además de que se puede prescindir de otros ingredientes que comúnmente son usados pero que incrementan el costo de producción como es el caso de los frutos secos y semillas. Además de que se promueve el uso de un azúcar añadido como la panela que sustituye a un refinado como la sacarosa.

Se alcanzó el objetivo del proyecto, recibiendo buena aprobación en el mercado a los consumidores, este proceso fue guiado a su formulación bajo los procesos indicados en la NOM-247-SSA1-2008, Productos y servicios. Cereales y sus productos, llevando a cabo una serie de análisis con formulaciones experimentadas en conocimientos previos, estando conforme con los resultados se podría decir un éxito.

REFERENCIAS CONSULTADAS

AGUILAR, Sadoc E. Utilización de marcadores moleculares para definir la posición taxonómica en orquídeas. 2003. Tesis Doctoral. Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana, 2014.

- Alimentación Sana. 2006. Barritas de cereales. Disponible en: <http://www.alimentacion-sana.com.ar/informaciones/novedades/barritas.htm>. Consultado el 14 de Julio 2006
- ALVARADO, Esteban Misael Zumaran, et al. Desarrollo de un pay de harina de frijol negro San Luis con mermelada de chilacayote de altas propiedades nutricionales. Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, 2017, no 71, p. 27-33
- ALVARES, Miguel, Alberto *DESARROLLO Y EVALUACION DE BARRITAS CON ALTO CONTENIDO PROTEICO CON INCORPORACION DE HARINA DE GRILLO*
- ÁLVAREZ MIGUEL, Alberto. Desarrollo y evaluación de barritas con alto contenido proteico con incorporación de harina de grillo. 2019.
- ALVES M, Finco A. 2008. Elaboración de una barra de cereal con la adición de harina de camote. Brasil. ISSN 16760018.
- AMANDA L. Ford and Wendy J. Dahl, LA PROTEÍNA Y EL ADULTO MAYOR, 27 de julio del 2021
- Anónimo, 1980. Functional granola ingredients for Baked goods snacks, confections (original no consultado; compendiado en Food Science).
- Anónimo. (2006). Últimas tendencias en el envasado de alimentos. Alimentatec 7 (7): agosto. Disponible en: <http://www.gs1pa.org/boletin/2006/agosto/boletin-ago-06.html#art-01>
- ARIAS, C. 2004. Almacenamiento de Granos en Latinoamérica. FAO. Disponible en: <http://www.unam.mx/pual/notitec3/almacenamiento.html>. Consultado el 20 de octubre de 2005.
- ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE FABRICANTES DE CEREALES -AEFC. 2010. Cereales de desayuno, nutrición y gastronomía. Editorial Eve gráficas S.L. Madrid, España.
- Barras de cereales, Revista del consumidor. Gobierno de México, [En línea], México 2019 [Contado: 21 de junio 2023] https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/474901/ESTUDIO_DE_CALIDAD_BARRAS_DE_CEREAL.pdf
- BAUM, J. I., I. Y. Kim, and R. R. Wolfe. 2016. "Protein Consumption and the Elderly: What Is the Optimal Level of Intake?" *Nutrients* 8 (6). <https://doi.org/10.3390/nu8060359>.
- BELLON, Mauricio R., et al. Diversidad y conservación de recursos genéticos en plantas cultivadas. Capital natural de México, 2009, vol. 2, p. 355-382.
- BENACCHIO, S.S. 1982. Algunas Exigencias Agroecológicas en 58 Especies de Cultivo con Potencial de Producción en el Trópico Americano. FONAIAP Centro Nacional de Investigación Agropecuarias. Ministerio de Agricultura y Cría. Venezuela. 202 p.
- BITOCCHI, E. et al., "molecular analysis of the parallel domestication of the common bean (*Phaseolus vulgaris*) in mesoamerica and the andes", *New Phytologist*, 2013, 197, pp. 300- 313.
- BITRAN, O.; PEDROSA, L. (1998): «A structured product development perspective for service operations», *European Management Journal*, april, vol. 16, n°. 2; pp. 169-189

- BORDIN V, Paz Y. 2010. Caracterización y aceptación de barras de Cereales añadido sustancias proteicas texturadas: Soja y camu – camu. Santa María- Brasil. ISSN 0103-4235.
- Bordin V, Paz Y. 2010. Caracterización y aceptación de barras de Cereales añadido sustancias proteicas texturadas: Soja y camu – camu. Santa María- Brasil. ISSN 0103-4235.
- Bourges Héctor. 2000. Los alimentos y la dieta”.En Nutriología Médica. 2000. pp. 469-508.Formato PDF
- BUNGE, Mario. Seudociencia e ideología. Alianza Editorial, México, 1985.
- BURGOS AROCA, Joyce Ximena & MURILLO ALTAMIRANO, Génesis Ivette. “Crear Cappella, A. (2016). Desarrollo de barra de cereal con ingredientes regionales saludable nutricionalmente. [Tesis Profesional, Universidad Nacional de Cuyo]. https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/8188/tesis-brom.-cappella-agostina-24-10-16.pdf. [Links]
- CARRANZA. G., et al. “Estudios de las preferencias del consumidor de barras energéticas de producción ecuatoriana, en el mercado de los Ángeles (EEUU)”. [En línea]. (2017). (Ecuador). [Consulta: 14 de diciembre del 2020]. Disponible en: <http://ciani.bucaramanga.upb.edu.co/wpcontent/uploads/2017/10/GenesisCarranza.docx.pdf>
- Casamen, L., & Soto, G. (2015). Alternativas para la industrialización de barras energéticas a partir de la quinua (*Chenopodium quinoa*), amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*) y chía (*Salvia hispanica* L.) Con tres tipos de jarabes: miel de agave, miel de abeja y glucosa. In Universidad Técnica De Cotopaxi (Vol. 1). <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/4501/1/PI000727.pdf>
- ciudad de Guayaquil en edades de 15 a 49 años para contrarrestar el agotamiento físico y mental”.
- CLARK, KB.; Fujimoto, T. (1989): «Overlapping problem solving in product
- Cooper, R.G. (1983): «A process model for industrial new product development»,
- Craig, .A .; Hary, S . (1992): « Where to now in new product development res European journal of marketing, vol. 26, n°. 11; pp. 3-49
- Cueva, G. (2020). Desarrollo de una barra nutricional a base de higo (*Ficus carica* L.), quinua (*Chenopodium quinoa*) y chía (*Salvia hispanica*), endulzada con stevia (*Stevia rebaudiana*) [UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL]. <http://192.188.52.94/bitstream/3317/14293/1/T-UCSG-PRE-TEC-CIA61.pdf>
- Debouck, D.G., y J. Smartt. 1995. Beans, en J. Smartt y N.W. Simmonds (eds.), Evolution of crop plants. Longman, Harlow, UK, pp. 287-294
- Delgado S. A., R. Bibler and M. Lavin. 2006. Phylogeny of Genus *Phaseolus* (Leguminosae): a Recent Diversification in an Ancient Landscape. Systematic Botany 31(4):779-791.
- Delgado-Nieblas, C.; Ruiz-Beltrán, K.; Sánchez-Lizárraga, J., Zazueta-Morales, J., Aguilar-Palazuelos, E., Carrillo- López, A. Camacho-Hernández, I. y Quintero- Ramos, A. (2019). Effect of extrusion on physicochemical, nutritional and antioxidant properties of breakfast cereals produced from bran and dehydrated naranjita pomace. CyTA - Journal of Food, 17(1), 240-250. 10.1080/19476337.2019.1566276. [Links]

Departamento de Química Analítica y Tecnología de Alimentos Universidad de Castilla la Mancha, (2002)

Dessimoni N, Silva V. 2010. Características fisicoquímicas de almendras de macauba y su aprovechamiento en la elaboración de barra de cereales. Brasil. Formato PDF. [Citado el día 20 de febrero del 2012].

development», en K. Ferdows (Ed.), *Managing International Manufacturing*,

Días V, Gomes J. 2012. Barras de amaranto enriquecido con fructanos: aceptabilidad y valor nutricional. Caracas Venezuela. Formato HTML. [Citado el día 22 de febrero del 2012].

EL NOROESTE, SISTEMAS DE PRODUCCIÓN EN; MÉXICO, D. E. EL CULTIVO DEL FRIJOL.

EL NORTE. “Barras energéticas con sello ecuatoriano y calidad de exportación”. [En línea]. (2016). [Consulta: 06 de enero del 2021]. Disponible en: <https://www.elnorte.ec/barrasenergeticas-con-sello-ecuatoriano-y-calidad-de-exportacion/>

Escobar B, Esteves A. 2000. Almacenamiento de barras de cereales elaboradas con cotiledones de algarrobo (*Prosopis chilensis* Stuntz). Santiago-Chile. ISSN.0004- 0622.

Escobar B, Esteves A. 2000. Almacenamiento de barras de cereales elaboradas con cotiledones de algarrobo (*Prosopis chilensis* Stuntz). Santiago-Chile. ISSN.0004- 0622

Eva Marquina Berenguer. Graduada en Ciencia y Tecnología de los Alimentos por la Universidad Miguel Hernández de Elche [En línea] [Consultado en: 03 de septiembre de 2023].

FAO-Food and Agriculture Organization. (2017). Evaluación de la calidad de la proteína de la dieta en nutrición humana. Consulta de expertos. FAO/FINUT. <https://www.finut.org/wp-content/uploads/2017/11/Estudio-FAO-92-y-documentos-adicionales-al-23112017-1.pdf>. [Links]

Faure, B.: «Proyecto nacional Mejoramiento Genético de Frijol Común (*Phaseolus vulgaris* L.) para los factores bióticos y abióticos que limitan su producción en Cuba», Instituto de Investigaciones Hortícolas Liliana Dimitrova, Cuba, 2003.

FERNANDEZ SOLÍS T., FARIÑO ROSERO M. 2011. Elaboración de una barra alimenticia rica en macronutrientes para reemplazar la comida chatarra. (Proyecto de investigación de Ingeniería Química). Facultad Ingeniería Química, Universidad de Guayaquil. Ecuador. 148 p. [en línea] <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/2062/1/1063.pdf> [Consulta: 05 de Julio 2016]

FERNÁNDEZ VALENCIANO, América Fernanda; SÁNCHEZ CHÁVEZ, Esteban. Estudio de las propiedades fisicoquímicas y calidad nutricional en distintas variedades de frijol consumidas en México. *Nova scientia*, 2017, vol. 9, no 18, p. 133-148 https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-07052017000100133

FERNÁNDEZ VALENCIANO, América Fernanda; SÁNCHEZ CHÁVEZ, Esteban. Estudio de las propiedades fisicoquímicas y calidad nutricional en distintas variedades de frijol consumidas en México. *Nova scientia*, 2017, vol. 9, no 18, p. 133-148.

FIRA, 2001.El frijol en México, Competitividad y Oportunidades de Desarrollo. FIRA, Boletín Informativo Núm.4.

- FLORES, Miguel Lara, et al. El cultivo del frijol en México. 2015. https://www.ru.tic.unam.mx/bitstream/handle/123456789/2291/art09_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- García, Córdoba, F, La tecnología su conceptualización y algunas reflexiones con respecto a sus efectos, [En línea], Ciudad del Carmen, Cam. México. 2003. [Consulta: 23 de julio de 2023], <http://www.ammci.org.mx/revista/pdf/Numero2/2art.pdf>
- Gepts, P., y D.G. Debouck. 1991. Origin, domestication, and evolution of the common bean (*Phaseolus vulgaris* L.), en A.v. Schoonhoven y O. Voysest (eds.), Common beans: Research for crop improvement. CIAT-C.A.B. International, Wallingford, Oxon, UK, pp. 7-53.
- GÓMEZ-FLORES, G. A., et al. Desarrollo de una barra nutritiva a partir de cereales y leguminosas: análisis proximal y sensorial. Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos. CP, 2016, vol. 98160, p. 798-800.
- GÓMEZ-FLORES, G. A., et al. Desarrollo de una barra nutritiva a partir de cereales y leguminosas: análisis proximal y sensorial. Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos. CP, 2016, vol. 98160, p. 798-800.
- Guayaquil, Ecuador. 2017 p.20, [Consulta: 10 de diciembre del 2020]. Disponible en:
- HENAO MONTOYA, Yuliana. Formulación de una barra energética con alta capacidad antioxidante dirigida a ciclistas recreativos. 2018. Tesis Doctoral. Corporación Universitaria Lasallista.
- Heras, A.R., (2015). “Composición y tipo de barritas energéticas” <http://www.webconsultas.com/ejercicio-y-deporte/nutricion-deportiva/barritasenergeticas12142>
- Hernández, A. Guillermo A, *DESARROLLO DEL SISTEMA PRODUCTIVO VINCULADO AL FRIJOL Y SU INCIDENCIA EN LA COMPETITIVIDAD DE LA ZONA FRIJOLERA DEL ESTADO DE ZACATECAS*, [En línea]. Tijuana, B. C., México, 2012. [Consulta en 24 de mayo 2023]. <https://colef.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1014/231/1/TESIS%20-%20Hern%C3%A1ndez%20%20C3%81lvarez%20Guillermo%20Adri%C3%A1n.pdf>
- Hernández, N. Los cereales. 2000. Hospital Universitario La Paz Madrid. Disponible en: www.saludalia.com/Saludalia/websaludalia/vivir_sano/doc/nutricion/doc/cereales.htm Consultado el 15 de octubre de 2005
- Hernández-López V.M., M.L. Vargas-López, J.S. Muruaga-Martínez, S. Hernández-Delgado y N. Mayek-Pérez. 2013. Origen, Domesticación y Diversificación de Frijol Común; Avances y Perspectivas. Rev. Fitotec. Mex. 36(2):95-104
- <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/24399/1/TESIS%20FINAL-1.pdf>
- IEEE Transactions ON Engineering Management, feb, vol. EM-30, n. ° 1; pp. 2-11
- Iñarritu, M. del C., & Vega, L. (2001). Las barras de cereales como alimento funcional en los niños. Revista Mexicana de Pediatría , 68, 8–12. <https://www.medigraphic.com/pdfs/pediat/sp-2001/sp011c.pdf>

- Iñarrute, 2001. Estudio de las características Nutricionales de barras de cereales para niños. México, 2001. Arch Lat Nutr 20011; 41:222-97.
- Iñarrute, 2001. Estudio de las características Nutricionales de barras de cereales para niños. México, 2001. Arch Lat Nutr 20011;41:222-97.
- Knorr, D. 1993. Effects of high-hydrostatic-pressure processes on food safety and quality. Food Technol. 47(6), 156- 161.
- Koenig, R., y P. Gepts. 1989. Allozyme diversity in wild Phaseolus vulgaris: Further evidence for two major centers of genetic diversity. Theoretical and Applied Genetics 78 : 809-817.
- Lara-Flores M. (2015). El cultivo del frijol en México. Revista Digital Universitaria de la UNAM. 16(2): 1-11. [Links]
- Lara-Flores M. (2015). El cultivo del frijol en México. Revista Digital Universitaria de la UNAM. 16(2): 1-11.
- LINARES, J.L. 2002. Seminario de Enfoques Prácticos de la Taxonomía Vegetal. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. 86 p
- Luc J.C. van Loon, PhD, PROTEÍNA DE LA DIETA PARA MANTENER EL ENVEJECIMIENTO ACTIVO, Universidad de Maastricht, Holanda, 2016
- LUIS, SJ Téllez, et al. Aplicación de la alta presión hidrostática en la conservación de los alimentos. *Ciencia y Tecnología Alimentaria*, 2001, vol. 3, no 2, p. 66-80.
- LUNA MALDONADO, Paulina Estefanía. Barras energéticas a base de cereales. 2021.
- Mancias, J, Alberto, USO DE SEMILLA SELECCIONADA Y MEJORADA DE FRIJOL COMUN (*Phaseolus vulgaris* L.) PARA LA REDUCCION DE SÍNTOMAS DE VIROSIS E INCREMENTO DEL RENDIMIENTO LOCAL EN EL CASERIO NACASPILO, SANTA CLARA, SAN VICENTE, EL SALVADOR. [En línea] San Vicente, salvador, enero, 2015, [Consulta en: 24 de mayo 2023] <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/3607/2/TEISIS%20DE%20FRIJOL.pdf>
- MARTÍNEZ DÓTOR, Jennypher; LÓPEZ MARTÍNEZ, Leticia Xóchitl. Efecto del procesamiento en el contenido de Compuestos Fenólicos y las propiedades antioxidantes de diferentes variedades de Frijol (*Phaseolus Vulgaris* L) Mexicano. 2013.
- Medina, H, Desarrollo de una barra nutricional a base de granola y frijol rojo (*Phaseolus vulgaris*) [En línea], Honduras, diciembre, 2006, [Consulta en: 02 de agosto de 2023]
- Medina, H, Margory, Daniela, Desarrollo de una barra nutricional a base de granola y frijol rojo (*Phaseolus vulgaris*) [En línea], Honduras, 2006, [Consulta: 26 de junio de 2023] <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/813a7094-49b7-4efe-ada7-7788feb4fc4d/content>
- MEDINA, Margory D. Desarrollo de una barra nutricional a base de granola y frijol rojo (*Phaseolus vulgaris*). 2006. Tesis Doctoral. Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana, 2012.
- Mercado del frijol situación y respectividad, [En línea], Palacio legislativo de san Lázaro, CDMX, febrero 2020, [Consultado en: 24 de mayo 2023] <http://www.cedrssa.gob.mx/files/b/13/53Mercado%20del%20frijol.pdf>

- MILLAN, P.; RODRIGUEZ B. 2006. Comportamiento de compra y consumo de alimentos funcionales y carne de cordero en la ciudad de Santiago. Proyecto presentado para optar al título de Ingeniero Agrónomo. Pontificia Universidad Católica de Chile. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Departamento de Economía Agraria. Chile.
- Molina C, J. 1992. informe anual de investigación del cultivo del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). Ciclo agrícola 1991 - 1992. 53 P.
- Moore, D., J. Tang, N. Burd, T. Rerечich, M. Tarnopolsky, and S. Phillips (2009b). Differential stimulation of myofibrillar and sarcoplasmic protein synthesis with protein ingestion at rest and after resistance exercise. *J. Physiol.* 587:897-904.
- Moore, D., M. Robinson, J. Fry, J. Tang, E. Glover, S. Wilkinson, T. Prior, M. Tarnopolsky, and S. Phillips (2009a). Ingested protein dose response of muscle and albumin protein synthesis after resistance exercise in young men. *Am. J. Clin. Nutr.* 89: 161-168.
- Morgan MR. Dietary phytochemicals and human health. Symposium: Functional foods, a healthy future? Food ingredients Europe Conference, Frankfurt. Germany. 1998 November 4.
- MYER5, S.; MARQUIs, D.G. (1969): Successful industrial innovations, National Science Foundation NSF 69-17.
- Nadya, Cappella, A, Desarrollo de barras de cereales con ingredientes regionales, Saludable nutricionalmente [En línea}, Mendoza, 24 octubre 2016, [Consultado: 21 de junio de 2023] https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/8188/tesis-brom.-cappella-agostina-24-10-16.pdf
- Nadya, Cappella, A, Desarrollo de barras de cereales con ingredientes regionales, Saludable nutricionalmente [En línea}, Mendoza, 24 octubre 2016, [Consultado: 21 de junio de 2023] https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/8188/tesis-brom.-cappella-agostina-24-10-16.pdf
- Nadya, Cappella, A, Desarrollo de barras de cereales con ingredientes regionales, Saludable nutricionalmente [En línea}, Mendoza, 24 octubre 2016, [Consultado: 23 de junio de 2023] https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/8188/tesis-brom.-cappella-agostina-24-10-16.pdf
- NAVARRO, Lorenzo Armando Aceves, et al. ESTUDIO PARA DETERMINAR ZONAS DE ALTA POTENCIALIDAD DEL CULTIVO DEL FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) EN EL ESTADO DE TABASCO
- Neri, D 2007. Adiposidad visceral y su asociación con lípidos séricos e insulina en adolescentes obesas. North-Holland, Amsterdam.
- Olivera, M., Ferreyra, V., Giacomino, S., Curia, A., Pellegrino, N., Fournier, M. y Apro, N. (2012). Desarrollo de barras de cereales nutritivas y efecto del procesado en la calidad proteica. *Revista Chilena de Nutrición*, 39(3), 18-25. 10.4067/S0717-75182012000300003. [Links]
- orgánica elaborada a base de uva negra, granola y endulzada con panela, para los habitantes de la
- PACHECO, Sonia Zenteno. Barras de cereales energéticas y enriquecidas con otras fuentes vegetales. *Revista de investigación universitaria*, 2014, vol. 3, no 2. [En Línea] [Consulta en:]

file:///C:/Users/melin/Downloads/678-Texto%20del%20art%C3%ADculo-875-1-10-20180524.pdf

- PACHECO, Sonia Zenteno. Barras de cereales energéticas y enriquecidas con otras fuentes vegetales. *Revista de investigación universitaria*, [En línea] 2014, vol. 3, no 2 [Consultado en: 20 de septiembre de 2023]
- PACHECO, Sonia Zenteno. Barras de cereales energéticas y enriquecidas con otras fuentes vegetales. *Revista de investigación universitaria*, 2014, vol. 3, no 2.
- Pascale, A., Damario, E. y Blettler, J. (2003). Aptitud agroclimática actual de Cinco Saltos (Río Negro, Argentina) para el cultivo del manzano. XIII Congreso Brasileiro de Agro meteorología, Santa María - RS, 03 a 07 de agosto 2003: Situación actual y perspectivas da agro meteorología. Pág.567-568.
- Payró, E., P. Gepts, P. Colunga y D. Zizumbo. 2005. Spatial distribution of genetic diversity in wild populations of *Phaseolus vulgaris* L. from Guanajuato and Michoacán, Mexico. *Genetic Resources and Crop Evolution* 52: 589-599
- PEÑAFIEL CAMPAÑA, Juan Pablo. “Efecto de la utilización de emulsificantes (estearoilactilato de sodio, monoglicérido destilado al 90%) en la textura de barras energéticas de amaranto (*Amaranthus caudatus*) reventada variedad INIAP-alegría”. [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniero en Alimentos). Universidad Técnica de Ambato. Amabato, Ecuador. 2013. pp.25.[Consulta: 03 de enero del 2021]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/6571/1/AL%20527.pdf>
- Peterson J, Dwyer J. Flavonoids: dietary occurrence and biochemical activity. *Nutr Res* 1998;18 (12):1995-2018.
- Piqueras, M., (sin fecha). Actualización en higiene alimentaria, manipulación, toxiinfecciones alimentarias y etiquetado de alimentos [en línea]. Editorial área de innovación y desarrollo, S.L. [Consultado el 5 de julio de 2022]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=660538>
- Pires CV, Oliveira MGA, Cruz GADR, Mendes FQ, De Rezende ST, Moreira MA. (2005). Composição físico-química de diferentes cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). *Alimentos e Nutrição, Araraquara*, 16(2): 157-162.
- Plancarte, martinez. et al, *EL CULTIVO DEL FRIJOL SISTEMAS DE PRODUCCIÓN EN EL NOROESTE DE MÉXICO*, [Enn línea]. UNIVERSIDAD DE SONORA, 2014-9. [Consulta: 06 de octubre de 2023] <https://agricultura.unison.mx/memorias%20de%20maestros/EL%20CULTIVO%20DEL%20FRIJOL.pdf>
- PUMISACHO OCAÑA, Victoria Sheila. Evaluación del contenido nutricional y microbiológico de una barra alimenticia elaborada a base de quinua tostada, amaranto pop y mashua en polvo. 2021. Tesis de Maestría. Quito: Universidad de las Américas, 2021.
- RATA, Beatriz Minguela; ARANDA, Daniel Arias; DUARTE, Antonio Rodríguez. Desarrollo de nuevos productos. Cuadernos de estudios empresariales, 2000, vol. 10, p. 165-184.
- Rava, C. 1991. Producción artesanal de semilla mejorada de frijol. FAO-MAG. managua, nicaragua. 120p.

- Rodiño, 2000. Estudio componentes químicos de las judías. *Food Biochem* 1995; 18:297-309.
- RODRÍGUEZ ROMERO, Sergio. Caracterización de la diversidad morfológica de flores y semillas del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) silvestre y domesticado, en la Costa Grande de Guerrero.
- Rodríguez, J. J. J. (2004). Camino al envasado inteligente. *Seguridad Alimentaria* Abril. Disponible en: <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/sociedad-yconsumo/2004/04/28/12053.php>
- Rodríguez-Licea, G., García-Salazar, J. A., Rebollar-Rebollar, S., & CruzContreras, A. C. (2010). Preferencias del consumidor de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en México: factores y características que influyen en la decisión de compra diferenciada por tipo y variedad, 18, 121-129.
- RODRÍGUEZ-SAUCEDA, Raquel, et al. Envases inteligentes para la conservación de alimentos. *Ra Ximhai*, 2014, vol. 10, no 6, p. 151-173.
- ROLDÁN ACERO, David, et al. Desarrollo de barras nutritivas utilizando cereales, granos andinos y concentrado proteico de pota. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 2022, vol. 24, no 1, p. 17-26.
- ROLDÁN ACERO, David, et al. Desarrollo de barras nutritivas utilizando cereales, granos andinos y concentrado proteico de pota. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 2022, vol. 24, no 1, p. 17-26.
- Romero O, Beratto E. 2000. Variedades de avena y utilización animal e industrial. Chile. Formato PDF. ISBN 0717-4829. Disponibilidad libre en: <http://www.inia.cl/medios/biblioteca/boletines/NR25802.pdf>
- Rosas JC. (2003). El cultivo del frijol en América tropical. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Honduras. 57 p. [Links]
- Ruiz A. (2016). Composición y tipos de barritas energéticas. *Rev. Sección Ejercicio y deporte. Complejo hospitalario de Navarra*. España
- Ruiz c. 2008. Elaboración de una barra nutracéutica y diseño de proceso para su producción a pequeña escala. Guatemala. Formato PDF. [Citado el día 20 de febrero del 2012].
- Ruiz, A. (10 de octubre de 2019). *Nutrición Deportiva: Barras energéticas*. (P. plus, Ed.) Salud y bienestar. Obtenido de <https://www.webconsultas.com/ejercicioy-deporte/nutricion-deportiva/composicion-y-tipos-de-barritas-energeticas-12145>
- SAAVEDRA, Ileana León, et al. Selección de nuevas variedades de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) frente a las principales enfermedades del cultivo en Cuba. *Fitosanidad*, 2008, vol. 12, no 1, p. 27-31.
- Salinas-Ramírez N, Escalante Estrada JA, Rodríguez González MT, Sosa Montes E. (2012). Rendimiento y calidad nutricional de frijol ejotero en dos ambientes. *Revista Fitotecnia Mexicana* 35(4): 317-323.
- SANTAMARINA, C.; ALEJANDRA, Cecilia. Formulación y aceptabilidad de barras de amaranto para población escolar. Universidad Rafael Landívar. Quetzaltenango-México: sn, 2012. [En línea], Quetzaltenango, marzo de 2012[consulta: 27 de junio de 2023] <http://biblio3.url.edu.gt/Tesis/2012/09/15/Marroquin-Cecilia.pdf>

SANTAMARINA, C.; ALEJANDRA, Cecilia. Formulación y aceptabilidad de barras de amaranto para población escolar. Universidad Rafael Landívar. Quetzaltenango-México: sn, 2012.

Schoonhoven y O. Voyset (eds). 1993. Common Bean: Research for Crop Improvement. CAB Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Redwood Press Ltd, United Kingdom

Shah, F. U. H., Sharif, M. K., Bashir, S., y Ahsan, F. (2019). Role of healthy extruded snacks to mitigate malnutrition. *Food Reviews International*, 35(4), 299-323. 10.1080/87559129.2018.1542534. [Links]

SIAP Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2019). Aptitud agroclimática del frijol en México ciclo agrícola primavera verano. Pág.20.

SIAP-SAGARPA. 2008. Servicio de información agroalimentaria y pesca Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola. Disponible In: <http://www.siap.sagarpa.gob.mx>

Singh, S. P., H. Teran, C. G. Munoz and j. C. Takegami, "Two cycles of recurrent selection for seed yield in common bean", *crop sciences*, 1999, 39, pp. 391-397.

Singh, S. P.; O. Voyset (eds.): Taller de Mejoramiento de Frijol para el siglo XXI: Bases para una estrategia para América Latina, CIAT, Cali, Colombia, 1997.

Smith, G., P. Atherton, D. Reeds, B. Mohammed, D. Rankin, M. Rennie, and B. Mittendorfer (2011). Omega-3 polyunsaturated fatty acids augment the muscle protein anabolic response to hyperinsulinaemia-hyperaminoacidaemia in healthy young and middleaged men and women. *Clin. Sci.* 121:267-278.

Solís, P, Pedro Antonio, EFECTO DE SECUENCIAS DE CULTIVOS Y SISTEMAS DE LABRANZA SOBRE LA DINÁMICA DE ARVENSES Y EL CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DEL FRIJOL COMUN (*Phaseolus vulgaris* L.). EVALUACIÓN DE TRES AÑOS DE ESTUDIO [En línea] Managua, Nicaragua, MAYO, 2005 [Consulta: 24 de mayo de 2023]. <https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnf08s687.pdf>

Taype, A, Janet, Roxana, “EFECTO DE LA PROPORCIÓN DE KIWICHA (*Amaranthu caudatus*) Y LINAZA (*Linum usitatissimum* L.) EN LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES, FISICOQUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS DE UNA BARRA ENERGÉTICA ALIMENTICIA” [En línea], Huancavelica, septiembre, 2017, [Consultado: 29 de junio de 2023]

TORRES TOLOZA, William Leonardo. Desarrollo de barras de cereal enriquecidas con proteína de suero. 2018.

Ulloa, J. A., Rosas-Ulloa, P., Ramírez-Ramírez, J. C., & Ulloa-Rangel, B. E. (2011). El frijol (*Phaseolus vulgaris*): su importancia nutricional y como fuente de fitoquímicos. *Universidad Autónoma de Nayarit*, 35, 5-9.

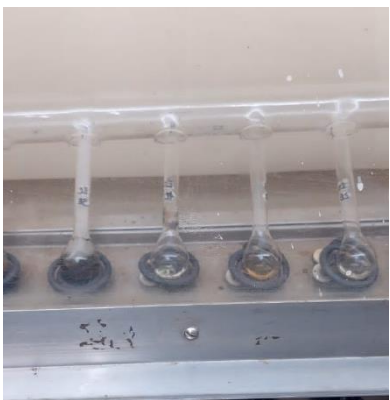
una pyme (pequeña empresa) dedicada a la producción y comercialización de una barra energética

VALENCIANO, América Fernanda Fernández; CHÁVEZ, Esteban Sánchez. Estudio de las propiedades fisicoquímicas y calidad nutricional en distintas variedades de frijol consumidas en México. *Nova scientia*, 2017, vol. 9, no 18, p. 133-148.

- VALENCIANO, América Fernanda Fernández; CHÁVEZ, Esteban Sánchez. Estudio de las propiedades fisicoquímicas y calidad nutricional en distintas variedades de frijol consumidas en México. *Nova scientia*, 2017, vol. 9, no 18, p. 133-148.
- Valenzuela, A. y Valenzuela, R., (2015). La innovación en la industria de alimentos: Historia de algunas innovaciones y de sus innovadores. *Rev Chil Nutr* [en línea]. 42(4), 404–407. [Consultado el 8 de julio de 2021]. Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/rchnut/v42n4/art13.pdf>
- Vargas-Ávila, YR, Villamil-Lozano OE. (2012). Caracterización fisicoquímica y nutricional de la harina de frijol caupí (*Vigna Unguiculata L.*) cultivado en el departamento del Tolima. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ingeniería Agonómica. Programa de Ingeniería Agroindustrial. Universidad de Tolima. 70 p. [Links]
- Vargas-Ávila, YR, Villamil-Lozano OE. (2012). Caracterización fisicoquímica y nutricional de la harina de frijol caupí (*Vigna Unguiculata L.*) cultivado en el departamento del Tolima. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ingeniería Agonómica. Programa de Ingeniería Agroindustrial. Universidad de Tolima. 70 p.
- Vázquez Castilla S., Guillén Bejarano R., Jaramillo Carmona S., Jiménez Araujo A., Rodríguez Arcos R. (2012). Funcionalidad de distintas variedades de arándanos. VII Congreso Español de Ingeniería de Alimentos. 07 – 09 noviembre. Universidad de Castilla. La Mancha, España.
- VÁZQUEZ CORREA, Ángeles. Innovación tecnológica en los métodos de conservación de alimentos. 2021.
- Velasco-González O, San Martín-Martínez E, Aguilar-Méndez M, Pajarito Ravelero A, Mora Escobedo R. (2013). Propiedades físicas y químicas del grano de diferentes variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris L.*). *Bioagro* 25(3): 161-166.
- Velásquez-Barreto F., Miñano H., Alvarez-Ramírez J. y Bello-Pérez L. (2021) Structural, functional, and chemical properties of small starch granules: Andean quinoa and kiwicha Food Hydrocolloids, 120, 106883. 10.1016/j.foodhyd.2021.106883. [Links]
- Villanueva, E. Douglas Aroldo. *EVALUACIÓN DE SEIS VARIEADES DE FRIJOL (Phaseolus vulgaris L.), BAJO CONDICIONES DE CULTIVO TRADICIONAL EN LOCALIDADES DE CHIMALTENANGO Y SOLOLÁ* [En línea] GUATEMALA, MAYO DEL 2010 [consulta: 23 de mayo del 2023]. <https://core.ac.uk/download/pdf/84773546.pdf>
- Vinci, D. M., & Taylor, K. G. (2004). Energy Bars Galore. *Athletic Therapy Today*, 9(6), 36–38. Recuperado de: <https://journals.humankinetics.com/doi/pdf/10.1123/att.9.6.36>
- White, W.J. 1985. Conceptos básicos de fisiología en frijol. En: *Frijol, Investigación y Producción*. Compilado y editado por M. López, F. Fernández y A. Schoonhoven. CIAT. Cali, Colombia. 43- 60 p.
- Zenteno Pacheco, Sonia. (2014). Barras de cereales energéticas y enriquecidas con otras fuentes vegetales. *Revista de Investigación Universitaria*, 3, 58-56. Recuperado de <http://revistascientificas.upeu.edu.pe/index.php/riu/article/view/522>.

ANEXOS

Anexo 1. Determinación de fibra



Anexo 2. Determinación de proteína



Anexo 3. Determinación de cenizas



Anexo 4. Determinación de grasas



Anexo 5. Elaboración de la barra



Anexo 6. Corte de masa hojaldre



Anexo 7. Trituración de la pasta de frijol



Anexo 8. Presentación de frijol bayo y frijol rojo



Anexo 9. Pruebas microbiológicas de las barras



Anexo 10. Pesado de las barras



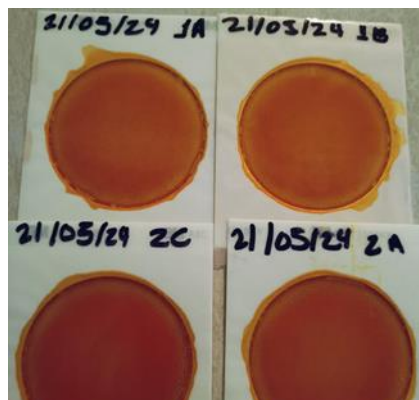
Anexo 12. Preparación de reactivos



Anexo 11. Preparación de la autoclave



Anexo13. Resultados microbiológicos

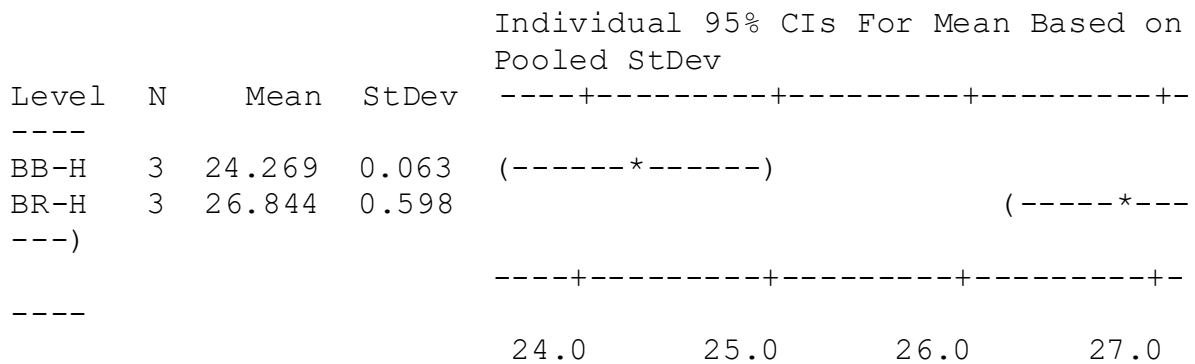


Anexo 14 . Análisis estadístico ANNOVA

One-way ANOVA: BB-H, BR-H

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	1	9.945	9.945	55.08	0.002
Error	4	0.722	0.181		
Total	5	10.668			

S = 0.4249 R-Sq = 93.23% R-Sq(adj) = 91.54%

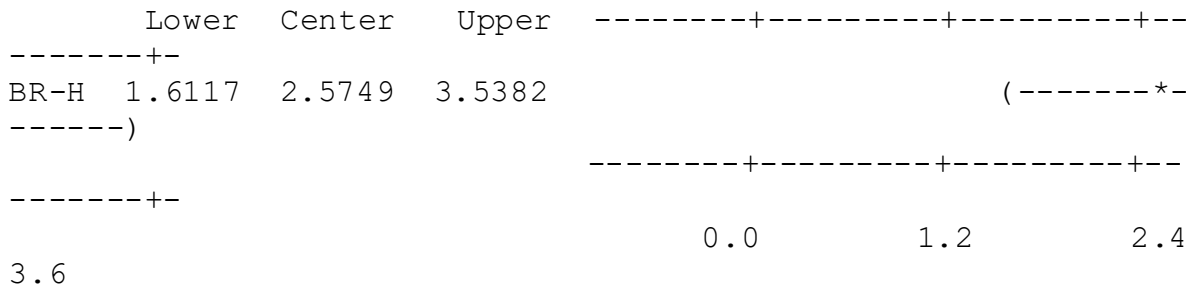


Pooled StDev = 0.425

Tukey 95% Simultaneous Confidence Intervals
All Pairwise Comparisons

Individual confidence level = 95.00%

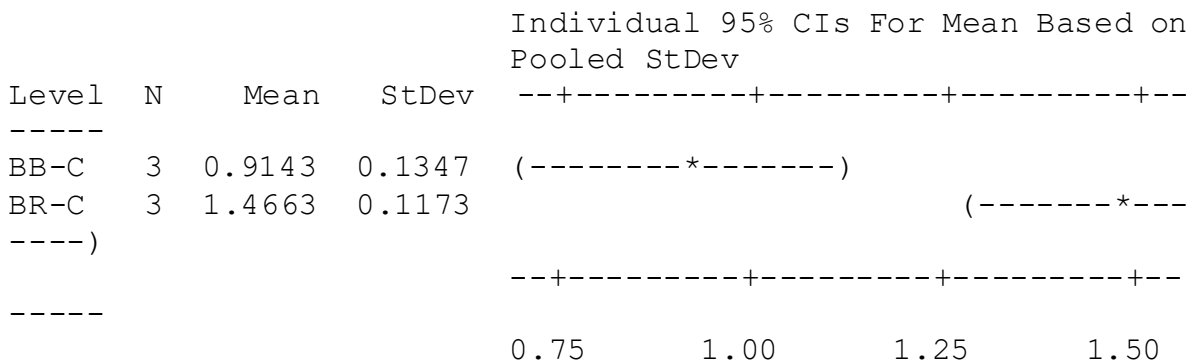
BB-H subtracted from:



One-way ANOVA: BB-C, BR-C

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	1	0.4571	0.4571	28.65	0.006
Error	4	0.0638	0.0160		
Total	5	0.5209			

S = 0.1263 R-Sq = 87.75% R-Sq(adj) = 84.69%

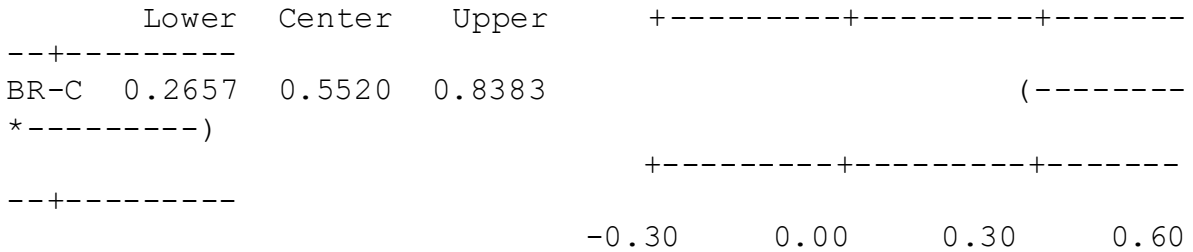


Pooled StDev = 0.1263

Tukey 95% Simultaneous Confidence Intervals
All Pairwise Comparisons

Individual confidence level = 95.00%

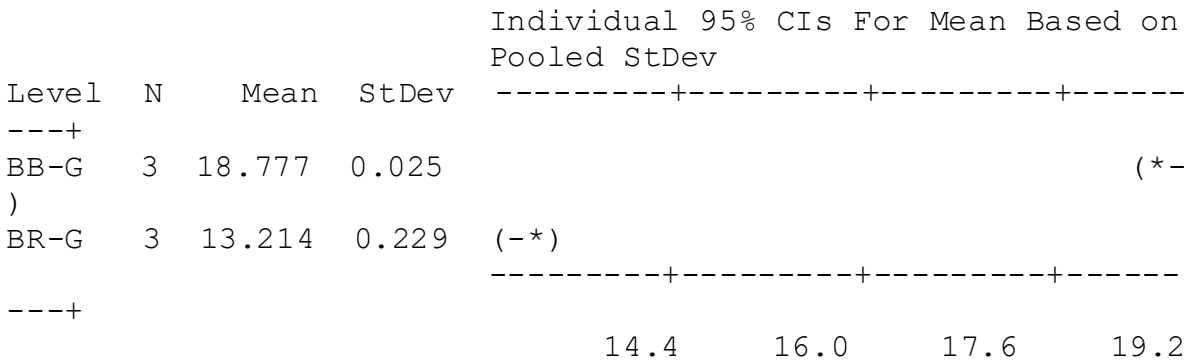
BB-C subtracted from:



One-way ANOVA: BB-G, BR-G

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	1	46.4121	46.4121	1748.91	0.000
Error	4	0.1062	0.0265		
Total	5	46.5183			

S = 0.1629 R-Sq = 99.77% R-Sq(adj) = 99.71%

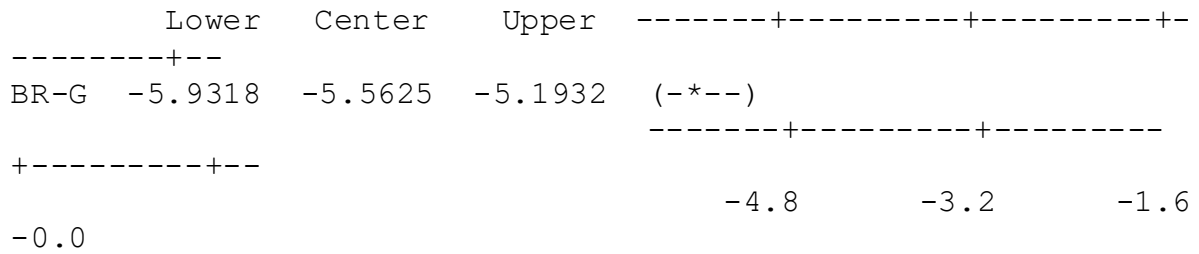


Pooled StDev = 0.163

Tukey 95% Simultaneous Confidence Intervals
All Pairwise Comparisons

Individual confidence level = 95.00%

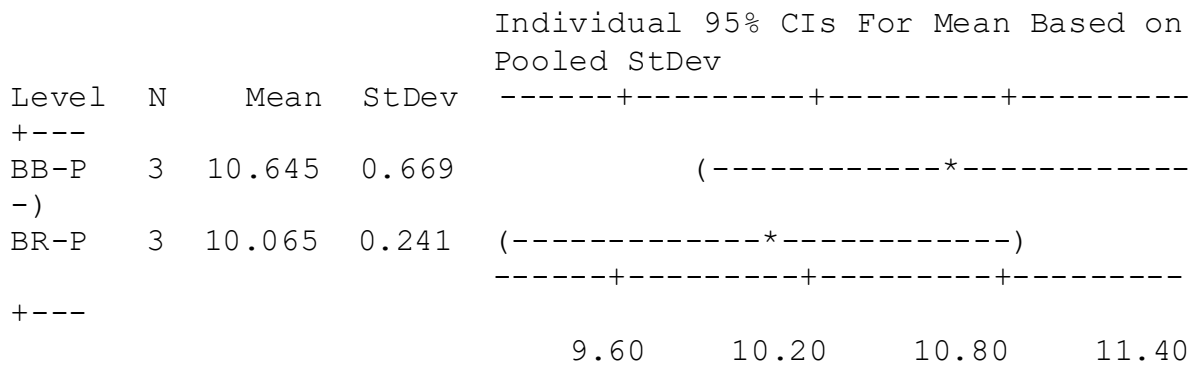
BB-G subtracted from:



One-way ANOVA: BB-P, BR-P

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	1	0.505	0.505	2.00	0.230
Error	4	1.010	0.253		
Total	5	1.515			

S = 0.5026 R-Sq = 33.34% R-Sq(adj) = 16.67%

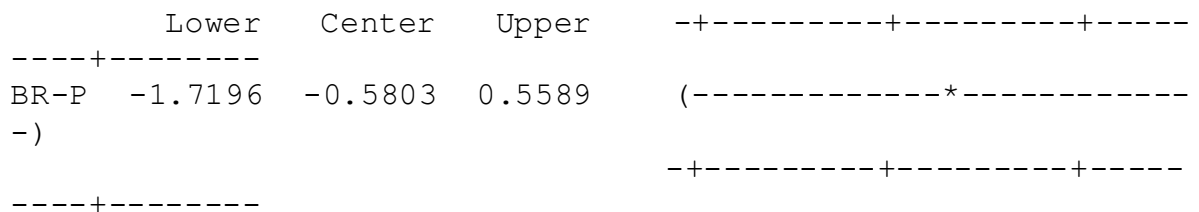


Pooled StDev = 0.503

Tukey 95% Simultaneous Confidence Intervals
All Pairwise Comparisons

Individual confidence level = 95.00%

BB-P subtracted from:

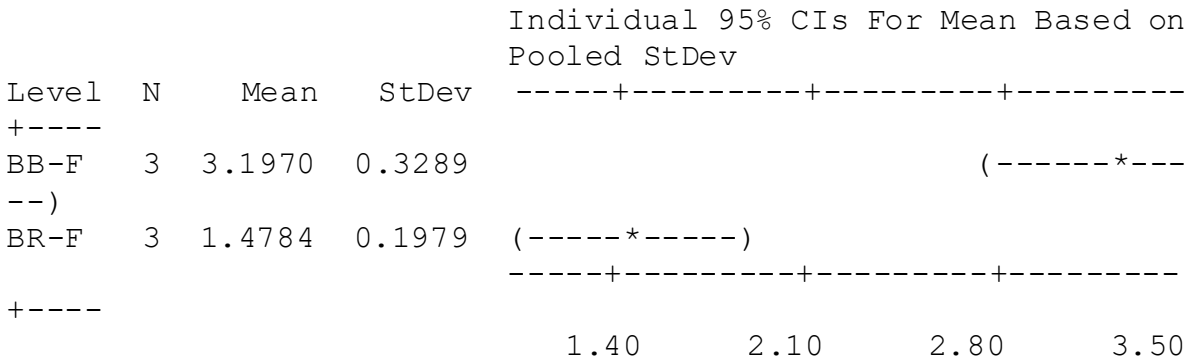


0.80 -1.60 -0.80 -0.00

One-way ANOVA: BB-F, BR-F

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	1	4.4306	4.4306	60.13	0.001
Error	4	0.2947	0.0737		
Total	5	4.7253			

S = 0.2714 R-Sq = 93.76% R-Sq(adj) = 92.20%

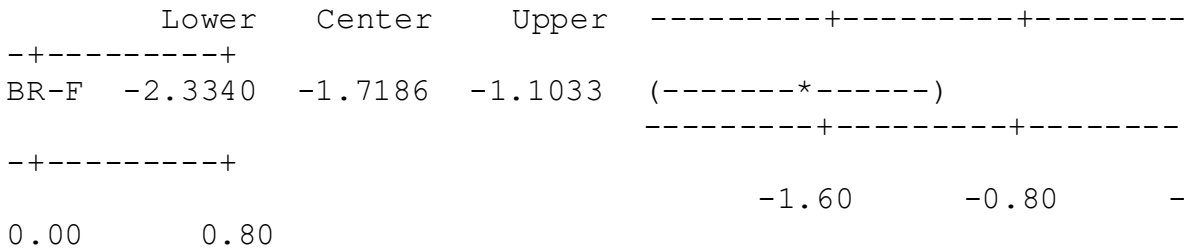


Pooled StDev = 0.2714

Tukey 95% Simultaneous Confidence Intervals
All Pairwise Comparisons

Individual confidence level = 95.00%

BB-F subtracted from:



Anexo 10. Analisis estadístico Chi-x²

Chi-Square Test: olor BB 215, olor BR 417

Expected counts are printed below observed counts
 Chi-Square contributions are printed below expected counts

	olor BB	olor BR	Total
1	215 33 32.50 0.008	417 32 32.50 0.008	65
2	15 13.00 0.308	11 13.00 0.308	26
3	1 3.50 1.786	6 3.50 1.786	7
4	1 1.00 0.000	1 1.00 0.000	2
5	1 1.00 0.000	1 1.00 0.000	2
Total	51	51	102

Chi-Sq = 4.202, DF = 4, P-Value = 0.379
 6 cells with expected counts less than 5.

Chi-Square Test: Textura BB 215, Textura BR 417

Expected counts are printed below observed counts
 Chi-Square contributions are printed below expected counts

	Textura BB 215	Textura BR 417	Total
1	33 32.82 0.001	32 32.18 0.001	65
2	16 13.63 0.412	11 13.37 0.420	27

3	1	6	7
	3.53	3.47	
	1.817	1.853	
4	1	1	2
	1.01	0.99	
	0.000	0.000	
5	1	1	2
	1.01	0.99	
	0.000	0.000	
Total	52	51	103

Chi-Sq = 4.503, DF = 4, P-Value = 0.342
 6 cells with expected counts less than 5.

Chi-Square Test: Sabor BB 215, Sabor BR 417

Expected counts are printed below observed counts
 Chi-Square contributions are printed below expected counts

	Sabor BB 215	Sabor BR 417	Total
1	18	24	42
	20.79	21.21	
	0.375	0.368	
2	26	18	44
	21.78	22.22	
	0.817	0.801	
3	1	6	7
	3.47	3.53	
	1.754	1.720	
4	1	1	2
	0.99	1.01	
	0.000	0.000	
5	4	2	6
	2.97	3.03	
	0.357	0.350	

Total 50 51 101

Chi-Sq = 6.541, DF = 4, P-Value = 0.162
 6 cells with expected counts less than 5.

Chi-Square Test: Color BB 215, Color BR 417

Expected counts are printed below observed counts
 Chi-Square contributions are printed below expected counts

	Color BB	Color BR	Total
	215	417	
1	34	30	64
	32.00	32.00	
	0.125	0.125	
2	14	11	25
	12.50	12.50	
	0.180	0.180	
3	1	7	8
	4.00	4.00	
	2.250	2.250	
4	1	2	3
	1.50	1.50	
	0.167	0.167	
5	1	1	2
	1.00	1.00	
	0.000	0.000	
Total	51	51	102

Chi-Sq = 5.443, DF = 4, P-Value = 0.245
 6 cells with expected counts less than 5.

Chi-Square Test: Consistencia BB 215, Consistencia BR 417

Expected counts are printed below observed counts
 Chi-Square contributions are printed below expected counts

	Consistencia BB 215	Consistencia BR 417	Total
--	------------------------	------------------------	-------

1	29	26	55
	27.50	27.50	
	0.082	0.082	
2	17	14	31
	15.50	15.50	
	0.145	0.145	
3	3	4	7
	3.50	3.50	
	0.071	0.071	
4	1	5	6
	3.00	3.00	
	1.333	1.333	
5	1	2	3
	1.50	1.50	
	0.167	0.167	
Total	51	51	102

Chi-Sq = 3.597, DF = 4, P-Value = 0.463
6 cells with expected counts less than 5.

UNIVERSIDAD DE ARTES Y CIENCIAS DE CHIAPAS
FACULTAS DE CIENCIAS DE LA NUTRICIÓN Y ALIMENTO
LICENCIATURA EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTO

ENCUESTA DE EVALUACIÓN SENSORIAL DE ACEPTACIÓN

Nombre: _____

Fecha: _____ Licenciatura: _____ Edad: _____

Sexo: _____

**PRODUCTOS DE TESIS PROFECIONAL: BARRAS NUTRITIVAS DE
FRIJOL ROJO Y FRIJOL BAYO**

INSTRUCCIONES: Indique del **05** al **01** las muestras que se presentan, después respondan el nivel de degustación del producto pruebe la muestra e indique su nivel de degustación su opinión será los siguientes atributos mediante la fase que considere bien

05: ME GUSTA

03: NO ME DISGUSTA

01:NO ME GUSTA

04: ME GUSTA
MODERADAMENTE

02: ME DISGUSTA
MODERADAMENTE

PORCENTAJE	MUESTRA R417	MUESTRA B215
Olor		
Textura		
Sabor		
Color		
Consistencia		

Comentarios: