



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
SEDE MANABÍ
CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

TRABAJO DE TITULACIÓN:

“Aprovechamiento del residuo de la cebada (*Hordeum vulgare*) para la elaboración de galleta con alto contenido de fibra, enriquecida con espirulina.”

**PREVIO AL TÍTULO DE:
INGENIERA AGROINDUSTRIAL**

AUTORA:

Vélez Rivera Nubia Alicia

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN:

Ing. Carlos Enrique González Arteaga Mg.

ABRIL 2024

CHONE – MANABÍ – ECUADOR

CERTIFICACIÓN

Ing. Carlos Enrique González Arteaga Mg.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

CERTIFICA:

En mi calidad de tutor del trabajo de integración curricular, certifico haber revisado el presente manuscrito de investigación, el mismo que se ajusta a las normas vigentes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Manabí, cumpliendo la Normativa del Trabajo de Integración Curricular; en consecuencia, es apto para su presentación y sustentación.

.....
Ing. Carlos Enrique González Arteaga Mg.

C.C. 1308582103

ACTA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

El jurado examinador aprueba el presente trabajo de integración curricular en nombre de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Manabí.

.....
Ing. Carlos Enrique González Arteaga Mg.
TUTOR/PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN
LECTOR 1

.....
Econ. Álvaro Danny Mendoza Cedeño Mgtr.
LECTOR 2

.....
Ing. Yandry Javier Rengifo Alava Mg.
LECTOR 3

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Este manuscrito no contiene ningún tipo de material que ha sido aceptado para la obtención de un título universitario en otra institución, excepto en forma de información de soporte que ha sido debidamente citada en mi trabajo. Este trabajo es de total responsabilidad del autor, quien declara bajo juramento que ninguna sección de este trabajo de integración curricular infringe los derechos de autor de nadie.

.....
Vélez Rivera Nubia Alicia
C.C. 1311958084

DECLARACIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a distribuir este manuscrito de investigación en medios físicos y electrónicos con el fin de promover la divulgación de los resultados en la comunidad científica y a la sociedad en general. Adicionalmente autorizo el uso de los contenidos de esta investigación como bibliografía para fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, citando como fuente de información al autor de este trabajo.

.....
Vélez Rivera Nubia Alicia
C.C. 1311958084

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo le dedico primeramente a Dios, por permitirme lograr esta meta, a mi madre Lcda. Mariana Rivera por siempre estar ahí apoyándome en cada objetivo, en el cielo a mi abuelita Ramona Alcívar Moreira, por ser mi formadora de vida y la que siempre me motivo a crecer como profesional y como ser humano, a mi padre Ing. Julio Vélez Vera, a mi hijo Anyole Cedeño Vélez por ser mi inspiración y mi razón para ser mejor cada día, a mi compañero de vida Anyelo Cedeño por su apoyo siempre, a mis hermanos que los adoro con todo mi corazón, a mi madrina Olga Benavides, por su apoyo incondicional al inicio de este proceso.

AGRADECIMIENTO

A mi madre que siempre han sido el motor que impulsa mis sueños y esperanza, también a quienes siempre han estado en los buenos y malos momentos, mi familia, aquellos que siempre han confiado en mi capacidad de superar cada obstáculo que se presenta en mi vida. Hoy cumpla uno de mis objetivos, madre, hijo, familia les dedico este triunfo, porque sin duda alguna se lo merecen, por ser los mejores, sin ustedes nada de esto fuese sido posible. A mi tutor, Mg. Carlos González Arteaga, gracias a su guía, conocimientos, paciencia, experiencia y sabiduría, como tutor, como docente y como director de la carrera A mis docentes, que fueron parte de este proceso al Mg. Yandry Javier Rengifo Álava gracias por brindarme sus sugerencias, guía, apoyo y paciencia en los momentos que los necesité, a mi recordado Mg. Janino Pérez, quien a mi retorno a la universidad me inspiró con una cátedra de desarrollo personal y me motivó a que cumpla este objetivo cueste lo que cueste sin importar mi edad, al Mg. Ángel Cedeño por también compartir sus conocimientos y apoyarme en este proceso y a mi recordada ex secretaria de la universidad Brillit Briones por haber dejado todos mis documentos ordenados para cuando regrese a terminar la carrera que hoy por hoy podemos culminar, gracias a todos siempre.

Resumen

El bagazo o residuo de cebada en la elaboración de cerveza artesanal posee nutrientes, que pueden ser aprovechados entre otras cosas para la elaboración de galleta con alto contenido de fibra, enriquecida con espirulina que contiene altos porcentajes de proteínas. En esta investigación se realizó un enfoque cualitativo y experimental donde se obtuvo las galletas y se evaluó el tiempo y concentración de la sustitución parcial de harina de trigo por harina de cebada en concentraciones de 50 y 75% aplicando temperaturas entre 130 y 140°C durante 20 a 30 minutos, donde se obtuvo como resultado que la fórmula apropiada para la sustitución de esta galleta fue con 75% de sustitución de harina de cebada, en cuanto a la aceptabilidad del panel sensorial el tratamiento que tuvo mayor aceptación fue la del 75% de cebada y con 30 minutos de cocción y en los análisis de laboratorio se tuvo una humedad de 14,46; pH de 6,04; proteína de 8,77; en cuanto a los análisis de microorganismo los aerobios mesófilos de $5,6 \times 10^5$; recuento de mohos de $1,0 \times 10^1$; y recuento de levaduras de $1,0 \times 10^2$: estos resultados de laboratorio se asemejan a lo establecido por la INEN 2085, por lo que se concluye que la galleta tuvo aceptación en el consumidor, aunque no logramos lo establecido por la INEM 2085, se recomienda seguir investigando la combinación del subproducto con espirulina.

Palabras clave: fibra, proteína, vitamina, nutriente.

Abstract

Barley bagasse, a byproduct of craft beer production, contains valuable nutrients that can be utilized in various applications, including the development of high-fiber cookies enriched with protein-rich spirulina. This study employed a qualitative and experimental approach to investigate the formulation and evaluation of barley bagasse flour-based cookies. Partial substitution of wheat flour with barley flour at concentrations of 50% and 75% was examined, applying baking temperatures between 130°C and 140°C for 20 to 30 minutes. The findings revealed that the optimal formulation involved 75% barley flour substitution. Sensory panel evaluation indicated that the 75% barley flour cookies baked for 30 minutes received the highest acceptability rating. Laboratory analysis yielded moisture content of 14.46%, pH of 6.04, and protein content of 8.77%. Microbiological analysis determined mesophilic aerobic bacteria at 5.6×10^5 CFU/g, mold count at 1.0×10^1 CFU/g, and yeast count at 1.0×10^2 CFU/g. These laboratory results were consistent with the standards established by INEN 2085. While consumer acceptability was achieved, the study did not meet all the requirements of INEM 2085. Further research is recommended to explore the combination of barley bagasse flour and spirulina.

Keywords: fiber, protein, vitamin, nutrient

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN	i
ACTA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	ii
DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD	iii
DECLARACIÓN DE DERECHOS DE AUTOR	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS	ix
ÍNDICE DE TABLAS	xi
1. Introducción	1
1.1. Planteamiento del Problema	2
1.2. Formulación del Problema	3
1.3. Objetivos de la Investigación	3
1.3.1. Objetivo General	3
1.3.2. Objetivos Específicos	3
1.4. Hipótesis	3
1.4.1. Hipótesis Nula	3
1.4.2. Hipótesis Alternativa	3
2. Antecedentes	4
2.1. Galletas	5
2.1.1. Valor Nutricional de las Galletas	6
2.2. Cebada	6
2.2.1 Principales Usos de la Cebada	7
2.3. Alimento Enriquecido	8
2.4. Análisis Sensorial de la Galleta	9
2.5. Análisis de Laboratorio	10

	x
2.5.1. Análisis Microbiológicos	10
2.5.2. Análisis Físicos – Químicos.....	11
2.6. Espirulina	11
2.7. Miel de Abeja.....	12
3. Metodología	13
3.1. Datos Generales	13
3.1.1. Localización y Ubicación Geográfica.....	13
3.1.2. Características Climatológicas.....	14
3.2. Variables	14
3.2.1. Variables Independientes	14
3.2.2. Variable Dependiente.....	14
3.3. Factores en Estudio	14
3.4. Diseño Experimental.....	15
3.4.1. Tipo De Diseño	15
3.5. Tratamientos En Estudio.....	16
3.6. Materiales Y Equipos.....	16
3.8. Elaboración galletas a partir del residuo de cebada.	18
3.8.1. Diagrama de flujo	19
3.9. Análisis aplicado a la galleta.....	20
3.9.1. Análisis sensorial	20
3.9.2. Análisis físico- químico	21
3.9.3. Análisis microbiológico	23
4. Resultados.....	25
4.1. Formulación de Galletas.	25
4.2. Análisis Sensorial.....	26
4.2.1. Apariencia general	27

4.2.2. Color	xi
4.2.2. Color	27
4.2.3. Aroma	28
4.2.4. Sabor	29
4.3. Análisis fisicoquímico y microbiológicas	30
5. Conclusiones y Recomendaciones	32
5.1. Conclusiones	32
5.2. Recomendaciones	33
Bibliografía	34
Anexos	39

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Análisis microbiológico de la INEN 2085.....	10
Tabla 2: Análisis físico – químico de la INEN 2085	11
Tabla 3: Tratamiento en estudio	16
Tabla 4: Escala hedónicas	21
Tabla 5: Análisis sensorial de las galletas.....	26
Tabla 6: Apariencia general de las galletas.....	27
Tabla 7: Análisis de color a las galletas.....	27
Tabla 8: Análisis del aroma de las galletas	28
Tabla 9: Análisis del sabor de las galletas	29
Tabla 10: Análisis de laboratorio al mejor tratamiento	30

1. Introducción

La industria alimentaria en el Ecuador hoy en día cuenta con alimentos que están destinados a que las necesidades nutricionales sean satisfactorias, como respuesta a las necesidades poco a poco han ido surgiendo productos que sean beneficiosos para el ser humano, despertando mayor interés en la población local e internacional por los alimentos mismos que busca ayudar a la salud y a satisfacer las necesidades de consumo (Gamero et al., 2021).

Los alimentos saludables están en constante revisión y son modificados según la necesidad del consumidor en donde se considera como un tema con mayor énfasis en la industria, por ende, se han creado grandes avances tecnológicos en lo que respecta a la industria alimentaria para la producción, conservación y procesamiento de los productos

alimentarios que se enfoca a proteger la salud del consumidor, lo que genera el desarrollo de nuevos productos ejerciendo beneficios en el organismo y que se generen productos beneficiosos para la salud (García et al., 2023).

Observando la necesidad de los consumidores se realiza esta investigación con la finalidad de elaborar una galleta con alto contenido de fibra, valor nutricional y propiedades nutraceuticas como las vitaminas y minerales a partir de los residuos de la cebada y la espirulina con miel de abeja que hace que se aumente las proteínas y que se disminuya la deficiencia nutricional con el aprovechamiento de nuevos productos a partir de subproducto.

La cebada posee propiedades beneficiosas para ayudar a la salud la misma que contribuye con fibra, la cual regula el colesterol, aporta aminoácidos, vitaminas del grupo B, ácido fólico y minerales lo que la convierte en un alimento con grandes cantidades de fibra. La espirulina es un alga vegetal que se utiliza para la dieta ya que poseen grandes cantidades de proteínas, vitaminas y minerales, el uso de este suplemento en forma de polvo o tabletas que se usan más por los deportistas o personas que desean perder peso (Barley y Bagasse, 2022).

Las galletas fortificadas es la manera más conocida de aumentar el contenido de micronutrientes esenciales, vitaminas y minerales y así mejorar la calidad de vida para las

personas que lo consumen (Espinal, et al., 2022), es por ello que se realiza esta investigación esta investigación para aprovechar los residuos de la cebada (*Hordeum vulgare*) para la elaboración de galleta, enriquecida con espirulina.

1.1. Planteamiento del Problema

Ecuador es un país en donde se observa grandes cambios en cuanto a lo social, político y económico que han generado un cambio en los estilos de vida de los seres humanos y con ello se han modificado los hábitos alimenticios y nutricionales causando un gran impacto a la población, es por ello que se busca aprovechar los residuos dándole un valor agregado y así se pueda aprovechar todos los nutrientes que el producto inicial no mantiene y que se queda en el subproducto.

Entre los residuos sólidos se encuentra el bagazo de cebada de malta que se obtiene después de la filtración y separación del mosto en la elaboración de la cerveza, debido al bajo costo y a los elementos que lo componen, este sub producto es considerado como un recurso renovable que tiene un alto potencial para ser reciclado y aprovechado de otro producto terminado (Aga y Rodríguez, 2021).

Uno de los principales problemas que se identifica en esta investigación es que no se aprovecha el residuo sólido de la cebada siendo un sub producto de gran abundancia en las fábricas de cerveza artesanales de la localidad, por ello buscamos una alternativa para darle un valor agregado y a su vez reducir el impacto ambiental, con el aprovechamiento de este subproducto para la calidad nutricional.

Otra de las problemáticas es que encontramos snacks con poco contenido nutricional en el mercado local, y buscamos obtener un producto a través de nuestra galleta que satisfaga la necesidad, causando mayor concientización en los alimentos que se consumen ya que no solo debe de oler o saber bueno, sino que tiene que darle un beneficio adicional a su consumo en la salud, así se puede aumentar el interés de que los consumidores aumente su salud con alto niveles de vitaminas, minerales y fibras. La Organización Mundial de la Salud y el Instituto Nacional del Cáncer de Estado Unido han recomendado reforzar su alimento que sean de gran beneficio para la salud humana (Maoto, et al., 2019).

1.2. Formulación del Problema

¿Se podrá usar la harina de cebada como sustituto parcial en la elaboración de galletas con espirulina?

1.3. Objetivos de la Investigación

1.3.1. *Objetivo General*

Aprovechar residuo de la cebada (*Hordeum vulgare*) para la elaboración de galleta con alto contenido de fibra, enriquecida con espirulina.

1.3.2. *Objetivos Específicos*

- Obtener la fórmula apropiada para la elaboración de galletas a partir de la harina de cebada.
- Medir la aceptabilidad de la galleta por medio de un análisis sensorial.
- Determinar las características físico-química y microbiológicas de la galleta mediante el análisis de laboratorio.

1.4. Hipótesis

1.4.1. *Hipótesis Nula*

Será posible el uso de harina de cebada proveniente del residuo de elaboración de malta para la elaboración de galletas.

1.4.2. *Hipótesis Alternativa*

Será posible que no se pueda usar harina de cebada proveniente del residuo de elaboración de malta para la elaboración de galletas.

2. Antecedentes

En la investigación de Gordillo y Males, (2011) indica que el consumo de la cebada ha sido aprovechada de años por los consumidores en la zona rural; pero en la actualidad se ha reducido su consumo ya que no se ha estudiado la información nutricional, por ello se pretende utilizar la cebada ya que este cereal tiene gran cantidad nutricional beneficioso para la salud del ser humano, cuando realizamos alimento a partir de la cebada es porque este producto tiene gran cantidad de fibra y de proteína misma que son aprovechada por el organismos del ser humano.

En la investigación de Jurado, (2018) indica que el bagazo de la cebada se obtiene de la elaboración de la cerveza artesanal, su disponibilidad es muy accesible ya que su valor también es muy bajo, este residuo posee un alto valor biológico y nutricional, la industria cervecera se ha preocupado por implementar un sistema en donde se pueda aprovechar todos los residuos en otros productos ya que no se aprovecha todo los nutrientes en el primer proceso; la cerveza en la actualidad es una bebida muy apetecible por ende es que se ha aumentado su demanda en la materia prima y con ello se aumenta la cantidad de residuos haciendo que estos no se les den un valor agregado o que sea muy poco su procesamiento.

Según Jurado, (2018) describe que la industria cervecera artesanal es la que genera mayor cantidad de residuos alrededor de los 85% siendo uno de esto el bagazo o harina de cebada, el cual proviene de la filtración de la malta de cebada luego de la cocción, la composición nutricional que presenta el residuo de la cebada es la cantidad de proteína y sobre todo de fibra, razón por la cual puede ser empleado en la industria de los alimentos tanto para el consumo humano como también para el consumo animal; estos residuos en muchas ocasiones son desechados y no se les da un valor agregado por ello se pretende utilizar los residuos.

Según Aga y Rodríguez, (2021) demuestra que para muchas empresas resulta una alternativa viable, rentable y favorable la reutilización de los desperdicios de los productos iniciales, lo cual implica reducir costos de operación y contribuyen con la minimización del impacto ambiental y así se puede aprovechar los residuos con sus propiedades nutricionales

dándole un valor agregado al mismo y una utilidad de consumo que sea de calidad para el consumidor.

2.1. Galletas

Según la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2085 (2005) define a las galletas como un producto obtenido a partir del horneado apropiado con figuras y con otros ingredientes aptos para el consumo del ser humano mismo que generan al organismo propiedades necesarias para que el cuerpo obtenga beneficios para su buen funcionamiento y que pueda desarrollarse de la mejor manera posible.

En todo el mundo se ha logrado comercializar una gran variedad de galletas con un sin número de ingredientes y de especies que ayudan a fortificar el alimento con la finalidad de brindar mayor cantidad de nutrientes a los consumidores, por lo que este mercado se ha visto en la necesidad de cambios recurrentes y en buscar nuevas alternativas que ayuden a satisfacer las necesidades de los clientes (Quintero et al., 2021).

Las galletas es un producto de consumo masivo estudios previos sobre estos productos apuntan al enriquecimiento mediante la incorporación de compuestos con alto contenido proteico, las investigaciones se centran no sólo en reducir las calorías y reducir el contenido calórico mediante las sustituciones de harinas o grasas por sustitutos de grasas, sino que también se centra en aumentar el contenido de fibra dietética (Rodríguez, et al., 2023).

El sabor, textura y apariencia de los productos horneados se ven afectados por el tipo de sustitución y por la cantidad, especialmente cuando el contenido de humedad del producto final está en un rango permitido, siendo las propiedades organolépticas de las galletas que se ven afectadas según la capacidad de extensión, tamaño de grano superficial, compactación, fragilidad y resistencia a la rotura.

Las galletas según la INEN 2085 requieren análisis de pH ya que es el encargado de medir la alcalinidad o acidez del producto, la humedad es el producto debe ser bastante estricto su cumplimiento ya que las galletas manejan humedades bastante bajas para evitar que los microorganismos y hongos proliferen con facilidad en ellos, y las cantidades proteicas es de vital importancia ya que es un factor primordial para el consumo del mismo. (Zarza, et

al., 2023). Según la INEN 2085 (2005) indica que existen grandes cantidades de tipos de galletas que se detallan a continuación:

- Tipo 1: galletas saladas
- Tipo 2: galletas dulces
- Tipo 3: galletas waffle
- Tipo 4: galletas con relleno
- Tipo 5: galletas revestidas o recubiertas

Los diferentes tipos de galletas se evidencia ya que el mercado local, nacional e internacional se ha convertido más exigente en donde se tienen que hacer cambios considerables en el producto para abarcar más mercado y también inclusión de otros compuestos con la finalidad que se aprovechen sus compuestos nutricionales.

2.1.1. Valor Nutricional de las Galletas

En la guía de alimentación básica los cereales y derivados forman un grupo importante, por lo que se recomienda comer cada día más carbohidratos, a la hora de preparar galletas lo más importante son los cereales y fibras que aportan los nutrientes necesarios a la salud, brindando mayor energía a quien lo consume con mayores beneficios; el contenido calórico varía según el tipo de harina.

Las calorías de los productos alimenticios pueden variar de 0 a 600 Kcal por 100 g de galletas, el desayuno es la mejor forma de participar en la primera comida del día, porque ayuda a que se distribuya la energía más importante del día, por lo que ambas son adecuadas solo y con otros productos alimenticios: leche, yogur, nata, queso, fruta, zumo, mermelada o chocolate (Arias, 2023).

2.2.Cebada

La cebada (*Hordeum vulgare* L.) es el quinto cultivo alimentario más importante a nivel mundial (INEC, 2010); con un volumen anual de 90 millones de toneladas, el 50% de la superficie y el 63% de los productos se concentran en Europa, la harina de cebada es un recurso que se puede utilizar con grandes beneficios, bajo costo y rico contenido de fibra; la

diversidad de granos es un componente que depende de muchos factores, como el momento de la cosecha, las especies de lúpulo agregadas, los regímenes de malteado y maceración (Ponce et al., 2020).

La cebada (*Hordeum vulgare* L.) era un cultivo importante de la agricultura del viejo mundo, y el descubrimiento de varios restos arqueológicos de granos de cebada en varias regiones mismo que indican que este cultivo fue domesticado en el medio ambiente siendo este un cultivo de gran importancia ya que maneja una gran historia y excelentes nutrientes para beneficio de la salud. (Petta y Lavilla, 2022).

La cebada es el grano más abundante después del maíz en las montañas del Ecuador y se encuentra allí desde la antigüedad, aunque se distribuye a lo largo de la ruta trasandina en altitudes entre 2400 y 3500 msnm, con una superficie de aproximadamente 150.000. Se pueden cultivar hectáreas sin restricciones ecológicas y, en algunas regiones, se pueden cultivar aproximadamente 50.000 hectáreas sujetas a determinadas restricciones ecológicas. La superficie cultivada de Ecuador en 2018 fue de 10.124 hectáreas y su producción anual fue de 13.674 toneladas. Las exportaciones anuales superan las 66.000 toneladas y se distribuyen en la provincia de la Serra. (Pons, 2020).

2.2.1 Principales Usos de la Cebada

La cebada se cultiva para una variedad de usos, pero se usa principalmente para cocinar y maltear, mientras que, en pequeñas cantidades, como alimentos para humanos y frutas, la cebada con su alto valor proteico se usa a menudo en los alimentos, mientras que la cebada, que tiene un alto contenido de almidón y Bajo en proteínas, se utiliza en malteado. El tipo y prácticas culturales utilizadas para producir cebada varían dependiendo del final de la cebada (Jiménez y López, 2023).

- Granos para consumo humano: la cebada se cultivó junto al trigo para convertirse en un alimento básico para el consumo humano, lo que demuestra que la cebada es de vital importancia en la dieta humana, en la agricultura es un cultivo de fuerza con una aparición temprana en la cebada desnuda

En Ecuador la cebada se utiliza principalmente para el consumo humano, tales como la machica y la colada de arroz que son los principales productos de mayor demanda y en conjunto representa el 88,3% del consumo

- El perlado.- es un pelado que se encarga de eliminar la cascara externa y parte de la capa de salvado del grano, después de este proceso se puede utilizar en sopa, salsas, cereales, entre otros; pero antes de que este grano llegue al consumo debe de ser sometido a tres o cuatro perlados
- Harina.- puede ser sometido como un sub producto, esto se da gracias a la molienda del grano después del perlado, debido a que presentan bajo gluten esta harina es mezclada con otras harinas para ser sometidas a algunos procesos de elaboración tales como panes, alimentos infantiles, cereales para desayuno o para hornear (Flores; 2021).
- Malteado.- el segundo uso con mayor importancia es para maltear ya que es utilizado para la elaboración de la cervezas, jarabe de malta, leche malteada, saborizantes y alimentos para el desayuno.
- Otros usos.- la cebada también se consume tostada siendo esta otra alternativa saludable y se puede dar otros usos como es en la elaboración de vinagre, bebidas refrescantes

2.3.Alimento Enriquecido

El CODEX ALIMENTARIUS define a los alimentos fortificados o enriquecidos con la adicción de uno o más nutrientes que son esenciales en un alimento con el propósito de que se adicione o se incluya más de ellos en la producción con la finalidad de corregir el déficit que se tiene en su consumo, considerando que estos alimentos son estrategias que se realizan con la finalidad de corregir, prevenir y controlar los aportes nutricionales que se tiene en su consumo (Espinoza et al., 2021).

Los alimentos enriquecidos o alimentos concentrados generalmente se refieren a alimentos a los que se les ha agregado uno o más ingredientes en un entorno industrial con el objetivo de hacer una contribución significativa a la alimentación y brindar así mayores oportunidades a las personas. Son capaces de consumir los nutrientes necesarios y

recomendados para mantener el funcionamiento normal del organismo (Romero, 2021). Sin embargo, hoy en día la atención se centra en los alimentos en sí u otras cosas que se encuentran en productos no alimentarios, desdibujando así la línea entre comida y rendimiento (Sánchez, 2022).

2.3.1. Ventaja de los Alimentos Fortificados

Estos alimentos se pueden consumir a cualquier hora sin tener un horario ya que no requiere de hábitos necesarios para consumirlos, también al tener un compuesto adicional dentro de su formulación se considera que las posibilidades de que se tenga un exceso de algún compuesto son totalmente negativas ya que las fórmulas se regulan y el beneficio que se obtiene de estos alimentos es muy beneficioso (Páez et al., 2022).

2.4. Análisis Sensorial de la Galleta

La calidad de los alimentos tiene aspectos importantes que considerar como es la calidad y cantidad de producción buscando una seguridad sanitaria para quien lo consume; sin embargo, lo que determinara la aceptación es la percepción subjetiva del consumidor es decir aspectos ligados al color, sabor, textura, olor y apariencia general (Sánchez, 2018). La evaluación sensorial es el proceso en el cual damos utilidad a nuestros sentidos como es el gusto, olfato, tacto y vista y su aplicación para determinar la aceptabilidad de los alimentos (Gómez, et al., 2020).

- **Apariencia general:** este análisis se verifica mediante medio visual por lo que se puede observar muchos atributos tales como su tamaño, forma, color, textura, brillo, transparencia y la opacidad que verifica la calidad del mismo
- **Color:** es un elemento esencial para comunicar los atributos del producto, mediante este análisis se determina la marca y la imagen que se proyecta siendo tanto en el mercado y también se asocia esta marca con ciertos atributos.
- **Aroma:** es la suma de las características de cualquier sustancia que se ingiere, esta característica inicia del gusto y del olfato en donde se une el olor y el sabor según lo interpretas el cerebro.
- **Sabor:** es la sensación que se produce en el gusto con ayuda del olfato, el paladar y la lengua al momento de consumir un alimento u otra sustancia característico.

2.5. Análisis de Laboratorio

Los constantes cambios internacionales que se han visualizado en las últimas décadas según las reglas internacionales son con mayor exigencia en cuanto a la calidad de los productos, generando competencias tanto en lo nacional como internacional, han generado que se establezcan normas en donde se evidencie que los productos son seguro en cuanto al consumo, en donde se hace necesario que se apliquen análisis de laboratorio así se determinaría la calidad y durabilidad del mismo (Pozo y Ureta, 2020).

2.5.1. Análisis Microbiológicos

Tabla 1:

Análisis microbiológico de la INEN 2085

Requisitos	Mínimos	Máximos	Métodos
R.E.P. ufc/g	1.0×10^3	1.0×10^4	NTE INEN 1529-5
Mohos y	1.0×10^2	2.0×10^2	NTE INEN 1529-10
Levaduras upc/g			

Según la norma INEN 2085 indica como requisito que se deben de aplicar los análisis microbiológicos destacando que para R.E.P. se solicita como mínimo 1.0×10^3 y como máximo 1.0×10^4 también indica que para las colonias de Mohos y Levaduras requieren como mínimo 1.0×10^2 y como máximo 1.0×10^2 que sirven para determinar la aceptabilidad de microorganismos permisible en las galletas.

2.5.2. Análisis Físicos – Químicos

Tabla 2:

Análisis físico – químico de la INEN 2085

Requisitos	Mínimos	Máximos	Métodos
pH	5.5	9.5	NTE INEN 526
Proteína	3	-----	NTE INEN 519
Humedad	-----	10	NTE INEN 518

La norma INEN 2085 describe los parámetros que se deben de evaluar para la aceptabilidad de las galletas misma que requiere de análisis físico- químico generando así disposiciones mínima y máxima en cada propiedad: para pH se determina un mínimo de 5.5 y un máximo de 9.5; mientras que en proteína tenemos un mínimo de 3 y no existe un nivel máximo ya que la cantidad proteica es lo que se debe de aprovechar en el consumo y la humedad no tienen nivel mínimo pero si estable un nivel máximo que es de 10, estos valores aseguran que las galletas puedan tener los parámetros óptimos para su consumo.

2.6.Espirulina

La Espirulina, es una bacteria primitiva surgida hace aproximadamente 3.5 mil millones de años que ha adquirido la habilidad de utilizar el dióxido de carbono disuelto en el agua salada como fuente de nutriente para su reproducción. Es un cianofito fotosintetizador (cianobacteria) que crece vigorosamente bajo fuerte iluminación solar, la gran altura y en condiciones muy alcalina (Ochoa, 2023).

La espirulina es una cianobacteria microscópica que deriva su nombre de la característica helicoidal de sus múltiples filamentos, este género se clasifica formalmente en *Arthrospira*, con capacidad fotosintética. Crece naturalmente en las aguas alcalinas de algunos lagos en los trópicos incluyendo América central: México, Asia y África Central (García et al., 2020). Se ha consumido tradicionalmente en todo el mundo, como suplemento alimenticio debido a su alto contenido de proteínas que incluye todos los aminoácidos

esenciales, carotenoides, complejo de vitamina B, minerales, compuestos fenólicos, ácidos grasos γ -linolénicos, omega 3 y 6.

La *Spirulina* está compuesta de células individuales, siendo alga unicelular, mismas que son de color verde/azul, este color se da por la presencia de ficocianina y de clorofila, tiene forma de espiral, de aproximadamente 8 a 10 μm de diámetro y aunque es cosmopolita, crece en charcos, pozas, acequias, lagunillas, a poca profundidad y de permanente filtración, en la costa (humedales), en lagos y en los estanques alcalinos subtropicales con rangos de temperatura de entre 30 a 35 °C (Alcantara, 2022).

El valor nutricional de la *Spirulina* como suplemento alimentario, para el ser humano, es ampliamente conocido en el mundo y ha sido suministrada como suplemento proteico en la alimentación de diversas especies de animales. Asimismo, se debe indicar que existen diferencias entre las cepas del género *Arthrospira* en cuanto a su composición bioquímica, el contenido de minerales y vitaminas, así como el potencial antioxidante lo que, al parecer, se debe a la procedencia geográfica donde esta se desarrolle (Malpartida, 2022).

2.7.Miel de Abeja

La miel de abeja es un producto con gran demanda en el mercado internacional, por su valor nutritivo, cualidades terapéuticas, estimulantes y características sensoriales agradables lo que genera un proceso imprescindible que garantice la inocuidad; con respecto a la actividad humana, cumplimos las normas de calidad e higiene, por razones de salud y para que tenga acceso a mercados nacionales e internacionales (Vivanco y Villavicencio, 2020).

La miel de abeja ha sido empleada durante miles de años por diferentes culturas, por su valor nutritivo y medicinal, este producto se usa para conservar otros alimentos como edulcorante, como origen de bebidas alcohólicas o con fines medicinales (Rojas et al., 2022). Se entiende por miel la sustancia dulce natural producida por abejas (*Apis mellifera*) a partir del néctar de las plantas, o de secreciones vivas de estas, o de secreciones de insectos succionadores de plantas que quedan sobre sus partes vivas, y que las abejas recogen, transforman y combinan con sustancias específicas propias: depositan, deshidratan, almacenan y dejan en el panal para que madure y añeje (Ormeño et al., 2021).

3. Metodología

En esta investigación se procesó la cebada para la obtención de los residuos, en donde se inició pesando la cantidad a procesar de cebada, temperatura entre 130 - 135 °C, para que la cebada se libere y se obtengan sus propiedades, una vez que culmine este proceso, se procedió a filtrar la cebada procesada y se separó el líquido para la elaboración de la malta y el residuo que quedó de este proceso es el que se utilizó para la obtención de la harina de cebada como sustituto para la elaboración de galletas. Después se deshidrató el residuo de cebada, mismo que se pesó para luego llevarlo a triturar con ayuda de la molienda y así obtener una harina lo más fina posible para poderlo usar como sustituto parcial para la elaboración de las galletas con espirulina; para la elaboración de galletas se realizó 4 tratamientos y un testigo los mismos que se evaluó la concentración de la sustitución considerándolo 50% y 75% con un tiempo de horneado de 20 y 30 minutos para cada concentración, una vez que se realizó la galleta se procedió a aplicar un análisis sensorial a 40 catadores no entrenados y los datos se colocaron en un programa estadístico SPSS en donde se evaluó mediante una prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis ya que por medio de este análisis se puede tener un resultado más confiable de la distribución particular basándose en la hipótesis determinando que existen diferencias entre sus medias, también se realizó un análisis de laboratorio considerando los requisitos necesarios que nos emite la INEN 2085 para elaborar galletas.

3.1. Datos Generales

Esta investigación se realizó en la parroquia Ricaurte de Chone, en los laboratorios de investigación de la PUCE Chone sede Manabí.

3.1.1. Localización y Ubicación Geográfica

La Universidad Católica del Ecuador sede Chone está ubicada con las siguientes coordenadas -0.6318385, -80.0377215.

3.1.2. *Características Climatológicas*

La Pontificia Universidad Católica de Chone está ubicada en la zona rural del cantón Chone misma que cuenta con un sinnúmero de plantaciones de árboles, la cual hace que estas condiciones climáticas sea mucha más fresca.

3.2. Variables

3.2.1. *Variables Independientes*

- Porcentaje de sustitución.
- Tiempo de cocción.

3.2.2. *Variable Dependiente*

- Aceptabilidad de la galleta elaborada a partir del residuo de cebada (*Hordeum vulgare*).
- Porcentaje humedad, pH, proteína, recuento de Aerobios mesófilos, recuento de hongos y levaduras que contiene la formulación de galleta con mayor aceptabilidad sensorial.

3.3. Factores en Estudio

- Niveles.
75%
50%
- Tiempo
20 min.
30 min.

Análisis estadísticos. Se utilizó un diseño experimental y análisis estadístico completamente al azar, con 4 tratamientos o factores y 3 repeticiones, para un total 20 unidades experimentales de galleta por nivel. Los datos se colocaron en un programa estadístico SPSS en donde se evaluará mediante un análisis no paramétrico.

En la propuesta de tesis se analizarán dos factores;

- Factor A, porcentaje de sustitución:
a1= 75%
a2=50%
- Factor B tiempo de cocción
b1= 20 min.
b2 = 30min.

3.4.Diseño Experimental

El diseño experimental se dio a base de una investigación científico cualitativa ya que se utilizo dos tipo diferente de materia prima para la elaboración de galletas como es el caso de los residuos de la cebada y la espirulina, también se baso en una investigación experimental ya que se sustituyo la harina de trigo por la harina de cebada para determinar la calidad nutritiva en las áreas de galletería, y por ultimo se realizo una prueba de aceptabilidad mediante un tes a un panel sensorial no entrenado.

3.4.1. Tipo De Diseño

La investigación se baso en un tipo experimental en donde comenzó por el análisis del comportamiento de la sustitución parcial de la harina de trigo por la cebada y luego se analizó las características de las variables existente, también se realizó análisis de laboratorios ya que se recolectaron muestras que fueron analizadas y documentadas en base a los requerimientos de la INEN 2085.

3.5.Tratamientos En Estudio

Tabla 3:

Tratamiento en estudio

Tratamiento	Factor A	Factor B
	Sustitución	Tiempo
100	50%	20 minutos
101	50%	30 minutos
102	Testigo	
103	75%	20 minutos
104	75%	30 minutos

Todos los tratamientos manejan una temperatura aproximada de 130 grados centígrados a 135 °C

3.6.Materiales Y Equipos

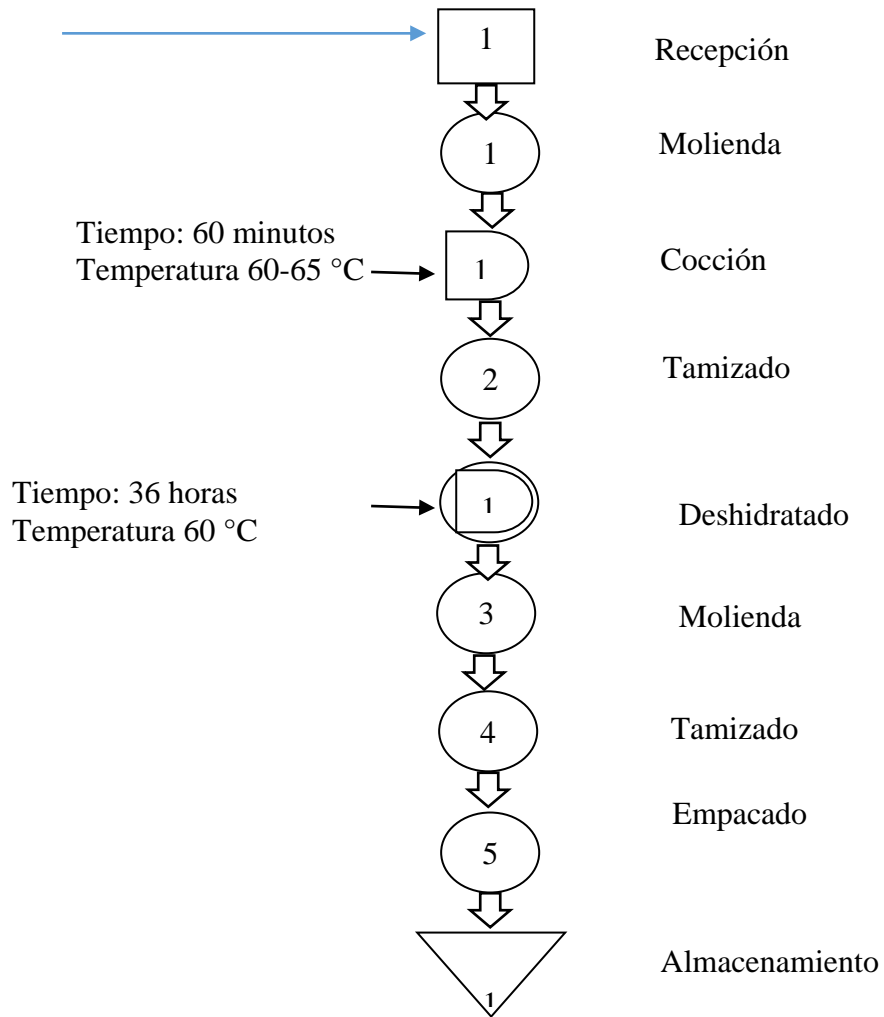
3.6.1. Deshidratación del residuo de cebada.

3.6.1.1. Materia Prima. Residuo de cebada o bagazo

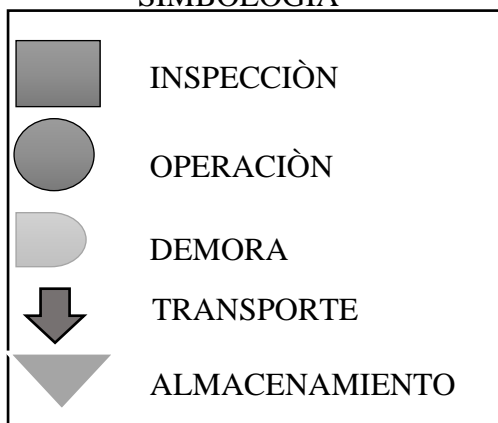
3.6.1.2. Materiales. Tamiz o coladeras

3.6.1.3. Equipos. Estufa – Molino- Prensa- Balanza Digital -Termómetro

3.7. Diagrama De Flujo



SIMBOLOGIA



3.7.1. Procedimiento Macerado De La Cebada

1. Se pesa el total de la cebada que se va a utilizar, en este caso se va a procesar 4kg de cebada-
2. Luego se procede a moler el grano solo al punto de partirlo mas no pulverizarlo.
3. Una vez preparada la olla y la cocina se inicia la cocción de la cebada en 25 litros de agua a una temperatura de 62 a 65 grados centígrados por un tiempo de 60 minutos.
4. Durante este tiempo se debe cuidar que la temperatura no varíe, es decir, ni suba ni baje.
5. Una vez realizado en proceso se realiza la separación de sólidos y líquidos dejando el líquido para la elaboración de la cerveza y el residuo solido para la elaboración de las galletas de cebada enriquecidas con espirulina y miel.
6. Una vez que obtenemos la masa solida del residuo de cebada, procedemos a pesar, de los 4.000 gramos inicial de masa seca, obtuvimos 6.760 gramos de masa húmeda, que luego entrara al deshidratador durante 36 horas, a una temperatura de 60 grados centígrados, procurando darle la vuelta al residuo para que haya una correcta deshidratación
7. Trascurrido el tiempo de deshidratación se procede a pesar el restante de residuo de cebada ya deshidratado la cual quedó con un peso de 3.630 gramos, tuvimos una merma de la masa seca inicial de 370 gramos.
8. Con el residuo de cebada ya deshidratado procedimos a pulverizar la cebada en el molino y pasar por el tamiz para obtener así la harina de residuo de malta deseada.

Luego de esto procedemos a realizar cada uno de los tratamientos.

Cada tratamiento tiene un peso total de 1165 gramos del total de la mezcla y se procede a la elaboración de las galletas.

3.8.Elaboración galletas a partir del residuo de cebada.

3.8.1. Materia Prima

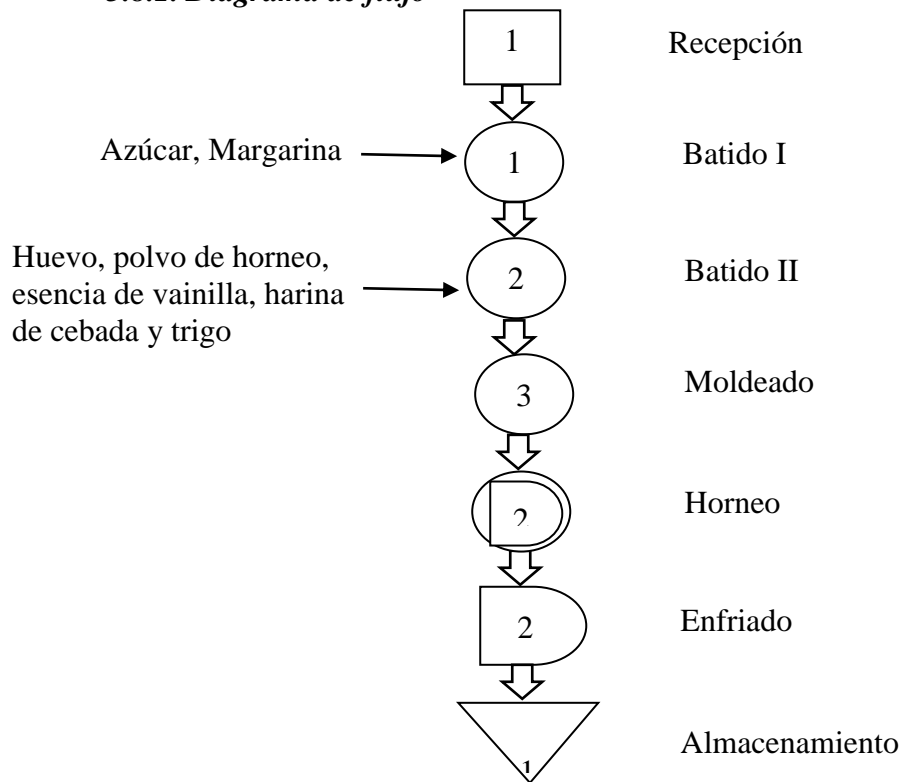
- Harina de residuo de cebada
- Harina de trigo

- Margarina
- Huevos
- Azúcar

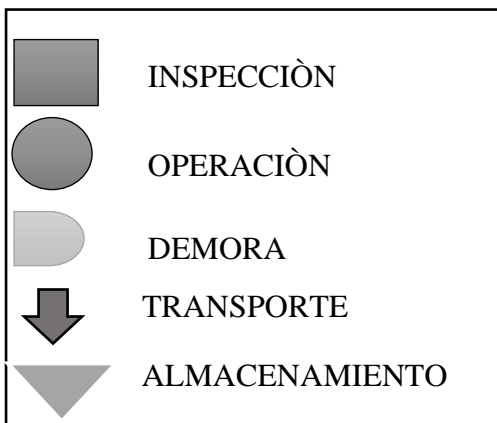
3.8.2. Aditivos o Especies

- Polvo de hornear
- Esencia de vainilla

3.8.1. Diagrama de flujo



SIMBOLOGIA



- **Pesado:** Se pesa cada materia prima de acuerdo al tratamiento o formula que se va aplicar.
- **Batido:** Se realizó el batido de la azúcar y la margarina hasta conseguir la consistencia requerida (masa cremosa).
- **Batido II:** Luego se van incorporando de demás ingredientes de la formula empezando por los líquidos o viscosos y luego los materiales secos hasta conseguir la masa adecuada.
- **Moldeado:** Una vez que tenemos la masa con la consistencia adecuada, formamos las galletas en unas planchas de aluminio y con el horno previamente calentado a la temperatura deseado, procedemos a ubicarlas y a empezar a hornear.
- **Horneo:** Durante el tiempo requerido estaremos controlando la temperatura del horno y cuidando de no quemar nuestras galletas, para de esta manera controlar tiempo y temperatura.
- **Enfriado:** Pasado el tiempo requerido, procedemos a retirar nuestra galleta del horno y de esta manera comprobar si se realizó bien el proceso.
- **Producto Terminado:** Ya una vez finalizado el producto se debe enfriar para proceder a probar y conseguir la receta indicada para luego empacar.

3.9. Análisis aplicado a la galleta

3.9.1. Análisis sensorial

Para la aplicación del análisis sensorial se realizó una escala hedónica misma que se reunió a 40 catadores no entrenados, pero si capacitados previamente para poder realizar la catación y así tener la mejor formulación, a continuación, se detalla la escala hedónica.

Escala hedónica a considerar

Tabla 4:*Escala hedónicas*

Nivel	Datos
0,1,2,3	Me disgusta
4,5,6	Ni me gusta, ni me disgusta
7,8,9	Me gusta
10	Me gusta mucho

3.9.2. Análisis físico- químico**3.9.2.1. pH (NTE INEN 526).**

El pH es una medida que indica la alcalinidad o la acidez de un producto, el análisis visualiza la concentración de iones de hidrógenos en una muestra, los valores se presentan en una escala logarítmica con valores que empiezan desde 0 hasta 14. El proceso para este análisis se detalla a continuación

- Se realizó el análisis por triplicado
- Se procedió a pesar 10 gr de muestra y se coloca en un vaso de precipitación con 100 cm³ de agua destilada y se agita hasta que esta se disuelva en su totalidad.
- Se esperó un tiempo para decantar la muestra y traspasar el líquido en otro vaso de precipitación.
- Se introdujo el electrodo del potenciómetro en el vaso de precipitación para proceder a tomar la lectura, considerando que no se toque las paredes ni el fondo del vaso.

3.9.2.2. Proteína (NTE INEN 519).

La proteína mide la cantidad de dos clases proteicas encontradas en la porción de la muestra misma que nos ayuda a determinar la parte nutricional de sus compuestos, para ello se detalla a continuación el procedimiento que se utilizó para realizar este análisis.

- El análisis se realizó por triplicado.
- Se pesó 2,2 gr de muestra aproximadamente y transferirlo al matraz kjeldahl.
- Agregó 15 gr de la mezcla catalizadora sulfato de cobre, sulfato de potasio, anhídridos y 25 cm³ de ácido sulfúrico concentrado.
- Se agito cuidadosamente el matraz Kjeldahl y colocarlo en el aparato en donde se calienta hasta que ya no tenga espuma y luego aumentar el calentamiento y realizar movimientos circulatorios para realizar la digestión, hasta que el contenido del matraz se presente cristalino e incoloro.
- Se agregó aproximadamente 200 cm³ de agua destilada, enfriar la mezcla hasta una temperatura inferior a 25 °C e incluir trocitos de parafinas para evitar proyecciones durante la ebullición.
- El matraz se inclinó con el contenido y se vertió cuidadosamente por sus paredes para que se formen dos capas, 50 cm³ de la solución concentrada del hidróxido de sodio.
- Se conectó el matraz Kjeldahl al condensador mediante la destilación, sumergiendo su otro extremo a 50 cm³ de la solución a 0,1 N de ácido sulfúrico contenido en el matraz Erlenmeyer de 500 cm³ a la que se le ha agregado gotas de rojo de metileno.
- Se agitó el matraz Kjeldahl hasta mezclar completamente el contenido y calentar
- También se destiló hasta que todo el amoniaco haya pasado a la solución acida contenida en el matraz Erlenmeyer, lo que se logra después de destilar por lo menos 150 cm³
- Antes de retirar el matraz Erlenmeyer, lavar con agua destilada el extremo del contenido del condensador y titular el exceso del contenido con solución 0,1 N de hidróxido de sodio.

3.9.2.3. Humedad (NTE INEN 518).

La determinación de la humedad es un análisis que nos ayuda a comprender la cantidad de agua que se encuentra de manera ligada y no ligada en su estructura, dicho procedimiento se detalla a continuación de cómo se realizó el análisis.

- Realizar el análisis por triplicado
- Calentar la pesa filtro y tapa durante 30 minutos en la estufa a $130 \pm 3^{\circ}\text{C}$ enfriar en el desecador hasta temperatura ambiente y pesar
- Incluir después 2 gr de muestra
- Calentar de nuevo la pesa filtro con la muestra durante una hora a $130 \pm 3^{\circ}\text{C}$ sin la tapa
- Colocar la tapa con la pesa filtro antes de sacarlo y transferirlo al desecador, apenas este tenga temperatura ambiente pesar
- Repetir este procedimiento hasta que la diferencia de masa entre los resultados de pesado no exceda de 0,1 mg.

3.9.3. Análisis microbiológico

3.9.3.1. R.E.P.ufc/g (NTE INEN 1529-5).

El proceso de cuantificar microorganismo se realiza con la finalidad que se pueda cuantificar la cantidad de colonias existente en un producto, la cual se genera un aspecto de seguridad para su consumo, dicho análisis lo detallo a continuación.

- Prueba microbiológica que se debe realizar por triplicado.
- La muestra se colocará en una caja Petri con 1 cm de disolución de muestra.
- Inmediatamente en cada caja Petri incluir 20 cm³ de agar para recuento en placa-PCA fundido y templado a $45^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. La inclusión del medio no debe pasar de más de 45 minutos a partir de la disolución de la primera dilución.
- Cuidadosamente mezclar el inóculo de siembra con el medio de cultivo, incluyendo movimientos de vaivén 5 veces en el sentido de las agujas del reloj y 5 veces al contrario.

- Dejar reposar las placas para que solidifique el agar.
- Invertir las cajas e incubarlas a $30\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ por 48 a 75 horas
- Pasado el tiempo transcurrido seleccionar las cajas Petri incubadas y llevarlas a un contador de colonias para determinar las colonias de microorganismos que hayan crecido en ellos.

3.9.3.2. Mohos y Levaduras upc/g (NTE INEN 1529-10).

La presencia de mohos y levaduras en los alimentos es común, pero se debe de considere que el exceso de ellos afecta de manera considerable el producto, es por ello que se analiza la galleta utilizando el proceso que se detalla a continuación.

- Realizar el análisis por triplicado.
- Introducir 1 cm^3 de las alícuotas de la disolución de la muestra.
- Inmediatamente se incluyó aproximadamente 20 cm^3 de agar sal-levadura de Davis (SLD) fundido y templado a $45 \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$, la adicción del medio del cultivo no se debe pasar más de 15 minutos a partir de la primera disolución.
- Delicadamente mezclar el inóculo de siembra con el medio de cultivo, realizando movimientos de vaivén 5 veces en sentido como el reloj y cinco veces en sentido contrario.
- Utilizar una caja Petri para el control de la carga microbiana del medio la cual no debe exceder de las 15 colonias durante 15 minutos de exposición.
- Dejar las placas en reposo para que solidifique la muestra.
- Incubar las placas a una temperatura de $22\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ por cinco días.
- A los dos días revisar las cajas Petri para visualizar si se ha formado micelio ya que las levaduras son las primeras en formarse pueden ser blanquecinas o rosáceas, a los días se empiezan a formar las cepas de hongos que son algodonosas
- Cuanto más día se deje las cepas de hongos ellos van a seguir proliferando y van a cubrir toda la caja Petri haciendo que se dificulte la lectura.

4. Resultados

4.1. Formulación de Galletas.

Para elaborar galleta con la sustitución parcial de harina de trigo por la harina de cebada se ha considerado dos tipos de tratamiento en donde se evaluó el tiempo establecido entre ellos, considerando que la sustitución es al 50% y al 75%; con un tiempo de horneado de 20 y 30 minutos a una temperatura óptima entre 130 a 140 °C; considerando así la elaboración de las galletas y estableciendo parámetros que son necesario para la investigación; a continuación se detalla el proceso de los parámetros evaluados por cada tratamiento.

Para realizar la galleta se utilizó una formula de 50 y 75% de sustitución de harina de trigo por la harina de cebada misma que se consideró el tiempo del horneado en donde un tratamiento duro 20 minutos a diferencia del otro que se mantuvo listo a los 30 minutos; evidenciando que gracias a que se realizó la sustitución de la harinas hace que las propiedades de la galletas difieran una de otra con una temperatura de 130 a 140 °C aproximadamente ya que si se le aumenta la temperatura se dañan las propiedades organolépticas y con ello se quema la espirulina considerando que el tratamiento con harina de trigo es una galleta más suave pero al introducirle la harina de cebada se vuelve una galleta más rígida y mayor compactadas.

En la investigación de Sanaguano et al., (2013) en donde determinó el potencial funcional de la cebada elaborando compotas y galletas obteniendo como resultado que la cebada tiene grande contenido nutricional que es aprovechado y que no se destruye las propiedades con una temperatura aceptable controlando el tiempo de horneo ya que así se puede aprovechar en su totalidad; esta investigación se asemeja ya que se debe de controlar las temperaturas para evitar que las propiedades organolépticas se destruyan en el proceso de horneo.

Según Cajavilca (2022) evaluó la calidad proteica y aceptabilidad de una galleta realizada con granos andinos con tres formulaciones en donde se considera que la cebada es uno de los granos teniendo como resultado que estas galletas presentan mayor cantidad de nutrientes pero que se debe de considerar el tiempo y la temperatura del horneado ya que

como son harinas nuevas no existen un estándar de cocción; esta investigación tiene similitud ya que el tiempo establecido en las galletas se estudió minuciosamente ya que a mayor temperatura o mayor tiempo de horneado se quemaba.

4.2. Análisis Sensorial

El análisis sensorial de los tratamientos investigados se aplicó a 40 catadores no entrenados mismos que obtuvimos los siguientes resultados que se detallan a continuación.

Tabla 5:

Análisis sensorial de las galletas

Análisis sensorial			
Aspecto	Color	Aroma	Sabor
104 – 8.85	104 – 9	104 – 8.82	102 – 8.35
102 – 8.60	102 – 8.55	102 – 8.22	104 – 8.15
103 – 7.77	103 – 7.77	103 – 7.72	103 – 8
101 – 7.40	101 – 7.75	101 – 7.45	101 – 7.92
100 – 6.67	100 – 6.70	100 – 6.92	100 – 7.50

En el análisis de las características organolépticas se obtuvo como resultado que el tratamiento con mayor aceptación es el tratamiento 104 que tiene 75% de cebada ya que predomina en el aspecto general, color y aroma, considerando que la utilización de la harina de cebada en las galletas por la harina de trigo da resultados positivos muy buenos considerando que es un producto muy apetecible en el mercado.

4.2.1. Apariencia general

Tabla 6:

Apariencia general de las galletas

Tratamientos	Medias	F	Sig
104	8.85 ^c	6.766	0,00
102	8.60 ^{bc}		
103	7,77 ^{abc}		
101	7.40 ^{ab}		
100	6.67 ^a		

Se usan medidas en letras para pruebas de grupos

Analizando los aspectos se determina que existe diferencia entre sus medias en cuanto al aspecto en donde se verifica que el tratamiento 100 es el que tiene menor aceptación, mientras que el tratamiento 104 es el que más valor considerándolo como el mejor tratamiento en el aspecto.

4.2.2. Color

Tabla 7:

Análisis de color a las galletas

Tratamientos	Medias	F	Sig
104	9.00 ^b	6.869	0,00
102	8.55 ^b		
103	7,77 ^{ab}		
101	7.75 ^{ab}		
100	6.70 ^a		

Se usan medidas en letras para pruebas de grupos

En los resultados obtenidos del color se puede determinar que existe diferencia entre sus medias en donde el tratamiento 104 que es con el 75% de cebada tiene mayor aceptación en cuanto al color demostrando que es el más aceptado mientras que el tratamiento 100 que es con 50% de cebada tuvo la menor aceptación, demostrando que la cebada en las galletas le da un color característico.

4.2.3. Aroma

Tabla 8:

Análisis del aroma de las galletas

Tratamientos	Medias	F	Sig
104	8.82 ^b	4.283	0,02
102	8.22 ^{ab}		
103	7,72 ^{ab}		
101	7.45 ^a		
100	6.92 ^a		

Se usan medidas en letras para pruebas de grupos

Los resultados obtenidos demuestran que existen diferencias entre sus medias en donde el tratamiento 104 es con 75% de cebada tiene mayor aceptación en el aroma mientras que el que tuvo menor aceptación es el tratamiento 100 que es con 50% de cebada generando así que la galleta gracias a la sustitución parcial tenga mayor aceptación de su aroma.

4.2.4. Sabor

Tabla 9:

Análisis del sabor de las galletas

Tratamientos	Medias	F	Sig
102	8.35 ^{ab}	3.385	0,11
104	8.15 ^b		
103	8,00 ^{ab}		
101	7.92 ^{ab}		
100	7.50 ^a		

Se usan medidas en letras para pruebas de grupos

Los resultados obtenidos en el tratamiento 104 tuvo mayor aceptación mientras que el tratamiento 100 es el que tuvo menor aceptabilidad en cuanto al sabor del producto. Los resultados obtenidos de las características organolépticas del producto determinan que el mejor tratamiento es el 104 ya que sus valores predominan de los otros tratamientos generando así que sea el tratamiento más aceptado.

En la investigación de Aucatama y Ortega (2023) realizaron una sustitución parcial de harina de trigo por otro cereal para evidenciar sus características reológicas, físico químico, microbiológico y sensorial de las galletas teniendo como resultado que los cereales del dan un sabor distinto a las galletas tradicionales en donde se visualiza que las galletas con otra harina presentan mejor textura y mayor cantidad nutricional, investigación que se asemeja a la realizada ya que las galletas con la harina de cereal presenta una textura más compactada y se siente mejor en la boca.

En la investigación de Yamilet (2023) en donde realizó una formulación de galletas de harina de fruta deshidratada de cereales en la cual obtuvo como resultado que el sabor de las galletas se consideró agradable y diferente al originar ya que los sabores varían según la

fruta y que la harina de cereal utilizada le da un toque distinto haciendo que el sabor difiera atrayendo así al consumidor

4.3. Análisis fisicoquímico y microbiológicas

Se realizó los análisis físico – químico y microbiológico al mejor tratamiento según los resultados del análisis sensorial teniendo como resultado lo siguiente

Tabla 10:

Análisis de laboratorio al mejor tratamiento

Parámetro	Unidad	Resultado
Humedad	%	14,46
pH (20°C)	%	6,04 ± 0.12
Proteína	%	8,77 ± 0.65
Recuento de aerobios mesófilos	ufc/g	5,6 X 10⁵
Recuento de mohos	ufc/g	1,0 X 10¹
Recuento de levaduras	ufc/g	1,0 X 10²

La galleta que tuvo mayor aceptabilidad se les realizó análisis físico, químico y microbiológico para determinar la calidad del mismo, en donde, se evidenció que se encuentra en un rango aceptable ya que es producto nuevo en el mercado, en donde también influye la inclusión de la espirulina en el proceso generando así niveles de humedad alto a los estándares de las galletas según su normativa. La INEN 2085 para galletas indica que la humedad máxima es de 10 lo que difiera de los resultados obtenidos ya que la galleta tiene una humedad superior, esto se da porque se le adiciono almíbar de espirulina con miel misma que aumenta la humedad del producto; esta norma también nos da valores de pH en donde indica un rango de 5,5 como mínimo y 9,5 como máximo, teniendo como resultado el

producto analizado tuvo 6,5 en su análisis considerando que si se encuentra en los rangos permitidos.

En cuanto a los resultados microbiológicos la INEN 2085 determina que la presencia de microorganismos aerobio tiene un mínimo de $1,0 \times 10^3$ con un máximo de $1,0 \times 10^4$ determinando que los resultados obtenidos en esta investigación son de $5,6 \times 10^5$ determinando así que las galletas se encuentra con un rango elevado a lo establecido por la norma, misma que también determina mohos y levaduras con un mínimo de $1,0 \times 10^2$ y un máximo de $2,0 \times 10^2$ en los resultados obtenidos se tiene un $1,0 \times 10^2$ de colonias formadas en donde se determina que su valor es menor al nivel de rechazo de la norma.

5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1. Conclusiones

- Para formular las galletas se realizó con un 50 y 75 % de sustitución de harina de cebada por harina de trigo en donde se consideró el cambio de temperatura entre 20 a 30 minutos logrando concluir que la formulación apropiada es la de los factores a1 b2, ya que los 30 minutos de horneado fueron los ideales para las galletas ya que ni se queman ni quedan crudas, quedan en el punto ideal de cocción.
- La harina de cebada es muy apetecible para sustituirla por harina de trigo para la elaboración de las galletas considerando así que el producto que tuvo mayor aceptación fue la galleta que se sustituyó con 75 % de harina de cebada, y con 30 minutos de cocción, ya que esta presentaba características organolépticas muy apetecible por el panel sensorial y fue de mayor agrado para los catadores.
- Los análisis de laboratorio realizado indicaron que la galleta en lo físico y químico si cumple según lo requerido en la INEN 208; en cuanto a los análisis microbiológicos los aerobios se exceden a los requisitos, esta parte pudo verse afectada de pronto por la manipulación a la hora de empacar ya que se dejan por un tiempo expuestas a temperatura ambiente para que se enfríen y poder empacar, en los mohos y levadura si cumplen lo requerido.

5.2.Recomendaciones

- Se recomienda seguir investigando con la elaboración de galletas con otro tipo de cereal residual o subproducto con la formulación que concluimos donde se pueda evidenciar las propiedades nutraceuticas y nutricionales misma que se aprovechen en su totalidad para el consumo del ser humano.
- Las galletas con base de trigo y harina de cebada son muy apetecibles por el consumidor, tienen la ventaja que se pueden mezclar con otros ingredientes para darle otro color o sabor y así brindar un alimento diferente en el mercado con nutrientes beneficiosos para el cuerpo.
- Profundizar los análisis de laboratorio e identificar las causales de posibles contaminaciones con la finalidad de poder darle diferentes usos a la cebada y así mismo a la espirulina que es un producto que no le dan un valor agregado en la zona.

Bibliografía

- Aga Vera, S. R., & Rodríguez Gordillo, M. E. (2021). Aprovechamiento De Biomasa A Partir De Bagazo De Cebada De Malta Para La Elaboracion De Pellets Como Biocombustible. Universidad De Guayaquil Facultad De Ingenieria Quimica Tesis. Recuperado a partir de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/57451>
- Alcantara Castillo, D. J. (2022). Revisión crítica: suplementación con espirulina en pacientes adultos con dislipidemia <https://hdl.handle.net/20.500.13053/8326>
- Arias Pinto, C. (2023). Elaboración y valor nutricional de galletas con harina de cañihua, quinua y pasas como alternativa en la terapia nutricional de personas con sobrepeso y obesidad, Arequipa 2022 <https://repositorio.unsa.edu.pe/items/f74f4595-ec10-43ab-a58d-f0501a992d89>
- Aucatoma Aucatoma, S. M., & Ortega Paguay, M. A. (2023). Sustitución parcial de harina de trigo (*Triticum aestivum* L) por harina de soya (*Glycine max*) y su incidencia en las características reológicas, físico-químicas, microbiológicas y sensoriales para la elaboración de galletas tostadas de dulce en el complejo agroindustrial de la Universidad Estatal de Bolívar. Guaranda. Universidad Estatal de Bolívar.
- Barley, C. B. M. F. B., & Bagasse, M. (2022) Barra de cereal a partir del bagazo de malta de cebada cervecera artesanal. *Energía*, 100(335), 43.
- Cajavilca Veramendi, V. (2022). Calidad proteica y aceptabilidad de tres formulaciones de galletas a base de granos andinos <https://hdl.handle.net/20.500.12672/18123>
- De Melo, V. F., Colet, C. D. F., Dos Santos, J. P., Nunes, P. L., & Beber, S. C.(2022). Alimentos enriquecidos con bioactivos como tratamiento complementar dos síntomas climatéricos. *Salão do Conhecimento*, 8(8). <https://ns2.clea.edu.mx/biblioteca/files/original/6be9e18a4a8a0a0d1f6048730a690061.pdf#page=37>
- Espinosa-Marrón, A., Mir-Musi, J. C., & Pérez-Musi, F. (2021). Efectividad clínica de un alimento fortificado sobre biomarcadores relacionados con la anemia en niños

escolares: Resumen de Cartel presentado el IV Congreso Internacional del Colegio Mexicano de Nutriólogos “Nutrición sostenible para transformar nuestro mundo”. Modalidad virtual. *REDCieN*, 5, 1-1.

- Espinal-Carrión, T., García-Sampedro, G. G., Domínguez-Rico, S. A., Ventura-Montes, C. M., & Vázquez-Martínez, A. (2023). Formulación de galletas fortificadas por sustitución parcial de harina de moringa y suero lácteo. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición (ALAN)*, 73(1), 32-41.
http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_alan/article/view/26342
- Flores Saavedra, G. F. (2021). Propuesta de implementación de una línea de producción de harina de cebada en empresa comercializadora para incrementar su rentabilidad.
- García-Ishimine, R., Rodríguez-Vega, J., & Mejía-Pinedo, D. (2020). Efecto hepatoprotector, antioxidante y anticancerígeno de la espirulina. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 19(6). http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1729-519X2020000700004&script=sci_arttext
- García, A., Valero-Morales, I., Valbuena-Gregorio, E., Olivas-Aguirre, F. J., Tolentino-Mayo, L., Barquera, S., & Nieto, C. (2023). Mensajes persuasivos en redes sociales de la industria de alimentos y bebidas no saludables. *salud pública de méxico*, 65, 377-386. <https://saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/14308>
- Gómez, G. D. C. J., Lara, L. M., y Valenzuela, M. M. (2020). Características organolépticas y estimación del tiempo de des-hidratación del camarón (*Litopenaeus Vannamei*) mediante un modelo de regresión. *Revista Ingeniantes*, 7(1), 1
- INEN 2085 (2005). Galletas. Requisitos.
- Jiménez Cabrera, A. M., & López Torres, A. S. (2023). Obtención de briqueta a partir de residuos de café y cebada para uso como fuente energética alternativa. *ESPOL FCNM*.
- Maoto, M. M., Beswa, D., & Jideani, A. I. (2019). Watermelon as a potential fruit snack. *International Journal of food properties*, 22(1), 355-370. Maoto, M. M., Beswa,

- D., & Jideani, A. I. (2019). Watermelon as a potential fruitsnack. *International Journal of food properties*, 22(1), 355-370
- Malpartida, R., Aldana, L., Sánchez, K., Gómez, L., & Lobo, J. (2022). El valor nutricional y compuestos bioactivos de la Espirulina: Potencial suplemento alimenticio. *Ecuadorian Science Journal*, 6(1), 42-51.
<https://journals.gdeon.org/index.php/esj/article/view/133>
- Ochoa Galarza, K. Y. (2023). Aplicaciones de la espirulina-planta marina: revisión panorámica. *Ecuadoriana* <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/5587>
- Ormeño Luna, J., Castillo Diaz, T., Garay Montes, R., & Vallejos Torres, G. (2021). Calidad de miel por "abejas nativas" (Meliponini) en la Región San Martín, Perú. *Arnaldoa*, 28(1), 139-148. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2413-32992021000100139&script=sci_arttext
- Páez, A. L. C., Haro, E. F. G., & Cecilia, I. C. I. (2022). Los alimentos funcionales como alternativa a las tendencias de consumo de alimentos rápidos. *Repositorio de la Red Internacional de Investigadores en Competitividad*, 16(16), 1424-1444
<https://www.riico.net/index.php/riico/article/view/2177>
- Petta, A., & Lavilla, M. (2022). Determinación de una escala diagramática de severidad para mancha en red en cebada cervecera (*Hordeum vulgare* L.). *Agronomía Mesoamericana*, 33(3), 49035. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/am/v33n3/1659-1321-am-33-03-00019.pdf>
- Ponce-Molina, L., Noroña, P., Campaña Cruz, D. F., Garófalo, J., Coronel, J., Jiménez, C., & Cruz, E. (2020). La Cebada (*Hordeum vulgare* L.): Generalidades y variedades mejoradas para la Sierra
<https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/5587>
- Pozo-Montes, Y., & Ureta, A. L. (2020). Revisión de los factores de innovación en periodismo: análisis de laboratorios de medios. *ZER: Revista de Estudios de Comunicación= Komunikazio Ikasketen Aldizkaria*, 25(48).
<https://ojs.ehu.eus/index.php/Zer/article/view/21417>

- Rojas, S., García-Sánchez, R. C., García-Mata, R., Arana-Coronado, O. A., & Ramírez-Valverde, B. (2022). Modelo de intervención y pronóstico de los precios pagados al productor de la miel de abeja. *Apis mellifera*.
- Quintero, M. E. M., Zafra, L. M. C., & Hernández, C. C. (2021). Uso de harina de vainas secas de moringa en la elaboración de galletas y tortas venezolanas. *Parte I. Revista Centro Azucar*, 48(3), 62-74
http://centroazucar.uclv.edu.cu/index.php/centro_azucar/article/view/667
- Rodríguez-González, I., Benavides-Guevara, R. M., Jurado, B. K., Marulanda, M., & Zuluaga-Domínguez, C. M. (2023). Propiedades fisicoquímicas, texturales y sensoriales en galletas elaboradas con trigo, avena y quinua. *Ingeniería y competitividad*, 25(2). <https://ojs.ehu.es/index.php/Zer/article/view/21417>
- Romero Marco, P. (2021). Ingesta de calcio en la población española. Predicción del consumo de alimentos enriquecidos en calcio en función de la percepción de las Declaraciones de Salud en la Comunidad Universitaria de Valladolid
- Sanchez Requejo, V. (2018). Determinación de parámetros físicos y químicos, y su influencia en las características organolépticas en la quebrada el Herrero, Soritor, 2015
- Sánchez, M. (2022). Alimentación funcional y funcionalización de los alimentos: El caso del deporte. *Sociología de la alimentación, alimentación en sociedad: fundamentos para el estudio de un hecho social total*.
- Saavedra, D. M., Gómez, J. W., Loa, G. S., & Gómez-Urviola, N. C. (2021). Forraje verde hidropónico de tres variedades de cebada (*Hordeum vulgare*) en la dieta de cuyes (*Cavia porcellus*) en recría, Abancay, Perú. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal AICA*, 16, 67-71
https://www.researchgate.net/profile/Nilton-Cesar-Urviola/publication/355727782_GREEN_HYDROPONIC_FORAGE_OF_THREE_VARIETIES_OF_BARLEY_Hordeum_vulgare_IN_THE_DIET_OF_GUINEA_PIGS_Cavia_porcellus_IN_GROWING-FINISHING_ABANCAY_PERU/links/617b63693c987366c3fb624a/GREEN-

HYDROPONIC-FORAGE-OF-THREE-VARIETIES-OF-BARLEY-Hordeum-vulgare-IN-THE-DIET-OF-GUINEA-PIGS-Cavia-porcellus-IN-GROWING-FINISHING-ABANCAIY-PERU.pdf

- Sanaguano, H., Bayas, F., Tigre, A., & Pomagualli, D. (2013). Determinación del potencial nutritivo y funcional de galletas y compotas preparados a base de chocho (*Lupinus bogotensis*), cebada (*Hordeum vulgare*) y zanahoria (*Daucus carota*). *Yachana Revista Científica*, 2(2). <https://doi.org/10.1234/yach.v2i2.37>
- Vivanco, I. M., y Villavicencio, B. X. (2020). El mercado de la producción de miel de abeja en la provincia del Guayas (Ecuador). *Revista ESPACIOS. ISSN*, 798, 1015 <https://es.revistaespacios.com/a20v41n29/a20v41n29p23.pdf>
- Yamilet, R. P. (2023). *Formulación de galletas a base de harina de la fruta de chamburo deshidratada*. Universidad Agraria del Ecuador.
- Zarza-García, A. L., Barbosa-Martín, E., Toledo-López, V., Pat-Cruz, J., Juárez, M. Z., & Estrella-Barrón, R. (2023). Valor nutricional y propiedades sensoriales de galletas enriquecidas con harina de cáscara de mango (*Mangifera indica* L., variedad Keit). *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, 43(1). <https://revista.nutricion.org/index.php/ncdh/article/view/350>

Anexos

Anexo 1: Imágenes del proceso de elaboración de la galleta.



Obtención del residuo de cebada



Deshidratación del grano de cebada, residuo de la elaboración de la cerveza



Deshidratado de la cebada después de 36 horas a una temperatura de 65 grados centígrado



Refinado del grano deshidratado para la obtención de harina de residuo de cebada.



Elaboración de la masa para galletas, diferentes tratamientos



Resultado de la mezcla de ingredientes



Obtención de estas formulaciones con diferente sustitución



Comparación visual de las diferentes sustituciones lado izquierdo al 50% del lado derecho al 75%



Elaboración de la galleta lista para hornear



Horneado de la galleta



Obtención de la espirulina



Preparación para la catación de las galletas



Catación de las galletas en sus diferentes formulaciones, para el respectivo levantamiento de información



Catación del producto

ANEXO 2 Análisis realizado en el laboratorio



Orden de trabajo N° 235162
Informe N° 235162A
Hoja 1 de 2

DATOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE

Nombre: NUBIA ALICIA VELEZ RIVERA
Dirección: Av. 14 de Agosto
Muestra: Galletas con espirulina "Espíruceb"
Descripción de la muestra: Masa horneada
Fecha Elaboración: 07 de diciembre del 2023
Fecha Vencimiento: ---
Fecha de Toma: 11 de diciembre del 2023
Lote: ---
Localización: ---
Envase: Polifan
Conservación de la muestra: Ambiente

DATOS DEL LABORATORIO

Fecha de recepción: 13 de diciembre del 2023
Toma de muestra por: Cliente
Fecha de realización del ensayo: 14 -19 diciembre del 2023
Fecha de emisión del informe: 20 de diciembre del 2023
Condiciones ambientales: 23,2°C 35%HR

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO:

PARÁMETRO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADOS
Recuento de Aerobios mesófilos	ufc/g	PEEM/LA/01 INEN ISO 4833	5,6 x 10 ⁵
Recuento de Mohos	ufc/g	PEEM/LA/03 INEN 1529-10	1,0 x 10 ¹
Recuento de Levaduras	ufc/g	PEEM/LA/03 INEN 1529-10	1,0 x 10 ²

Cecilia Luzuriaga
Dra. Cecilia Luzuriaga
GERENTE GENERAL

El presente informe solo es válido para la muestra analizada tal como fue recibida en LABOLAB.
LABOLAB no se responsabiliza por los datos proporcionados por el cliente.
Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.
Las opiniones e interpretaciones no se encuentran dentro del alcance de acreditación del SAE.

**INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA NOTIFICACION SANITARIA**

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros.
co. Andrade Marín E7-29 y Diego de Almagro Telf.: 2563-223 / 2561-350 / 3230-503/ 3230-504 Cel.: 099 859 0412 / 099 944 2153 / 098 700 1591
E-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / cecilia.luzuriaga@labolab.com.ec / informes@labolab.com.ec

MC

www.labolab.com.ec

Quito - Ecuador

Edición: 7 / Mayo del 2019

DATOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE

Nombre: NUBIA ALICIA VELEZ RIVERA
Dirección: Av. 14 de Agosto
Muestra: Galletas con espirulina "Espiruceb"
Descripción de la muestra: Masa horncada
Fecha Elaboración: 07 de diciembre del 2023
Fecha Vencimiento: ---
Fecha de Toma: 11 de diciembre del 2023
Lote: ---
Localización: ---
Envase: Polifán
Conservación de la muestra: Ambiente

DATOS DEL LABORATORIO

Fecha de recepción: 13 de diciembre del 2023
Toma de muestra por: Cliente
Fecha de realización del ensayo: 13 - 19 diciembre del 2023
Fecha de emisión del informe: 19 de diciembre del 2023
Condiciones ambientales: 24,3°C 41%HR

ANÁLISIS QUÍMICO:

PARÁMETRO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO
pH (20°C)	unidades de pH	PEE/LA/10 INEN 526	6,04 ± 0,12
Proteína	%	PEE/LA/01 INEN ISO 20483	8,77 ± 0,65

Cecilia Luzuriaga
Dra. Cecilia Luzuriaga
GERENTE GENERAL

El presente informe solo es válido para la muestra analizada tal como fue recibida en LABOLAB.
LABOLAB no se responsabiliza por los datos proporcionados por el cliente.

Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.
Las opiniones e interpretaciones no se encuentran dentro del alcance de acreditación del SAE.

LABOLAB
LABORATORIO DE ENSAYOS
ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES

INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA NOTIFICACION SANITARIA

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros.
Fco. Andrade Marín E7-79 y Diego de Almagro Telf.: 2563-225 / 2561-350 / 3238-503/ 3238-504 Cel.: 099 959 0412 / 090 944 2153 / 090 700 1591
E-mail: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / ceciliakuzuriaga@labolab.com.ec / informes@labolab.com.ec

MC

www.labolab.com.ec

Quito - Ecuador

Edición: 7 / Mayo del 2019

LABOLAB

ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES
INFORME DE RESULTADOS

Orden de trabajo N°235162
Informe N° 235162
Hoja 1 de 1

DATOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE

Nombre: NUBIA ALICIA VELEZ RIVERA
Dirección: Av. 14 de Agosto
Muestra: Galletas con espirulina "Espiruceb"
Descripción de la muestra: Masa horneada
Fecha Elaboración: 07 de diciembre del 2023
Fecha Vencimiento: ---
Fecha de Toma: 11 de diciembre del 2023
Lote: ---
Localización: ---
Envase: Polifan
Conservación de la muestra: Ambiente

DATOS DEL LABORATORIO

Fecha de recepción: 13 de diciembre del 2023
Toma de muestra por: Cliente
Fecha de realización del ensayo: 13 - 19 diciembre del 2023
Fecha de emisión del informe: 19 de diciembre del 2023
Condiciones ambientales: 24,3°C 41%HR

ANÁLISIS QUÍMICO:

PARÁMETRO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO
Humedad	%	PEE/LA/02 INEN ISO 712	14,46

Cecilia Luzuriaga
Dra. Cecilia Luzuriaga
GERENTE GENERAL

El presente informe solo es válido para la muestra analizada tal como fue recibida en LABOLAB.
LABOLAB no se responsabiliza por los datos proporcionados por el cliente.
Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.
Las opiniones e interpretaciones no se encuentran dentro del alcance de acreditación del SAE.

LABOLAB
ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES

INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA NOTIFICACION SANITARIA

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros.
Fco. Andrade Marín E7-29 y Diego de Almagro Telf.: 2563-225 / 2561-350 / 3238-503/ 3238-504 Cel.: 099 959 0412 / 099 944 2153 / 098 700 15
E-mails: secretaria@abolab.com.ec / servicioalcliente@abolab.com.ec / cecilialuzuriaga@abolab.com.ec / informes@abolab.com.ec

www.labolab.com.ec

Quito - Ecuador