

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA QUÍMICA



**“EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL ESCALDADO Y SECADO CONVECTIVO
DEL NIVEL PROTEICO DE LAS HOJAS DE REMOLACHA (*Beta vulgaris*)
PARA SU APLICACIÓN EN GALLETAS”**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO QUÍMICO

TANIA MANUELA SANCHEZ AYALA

CESAR GIAN MARCO UCULMANA NAVARRO

Callao, 2022

PERÚ



“AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL”

LIBRO N°1 FOLIO 91
ACTA N° 90 DE SUSTENTACIÓN CON CICLO DE TESIS
PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO QUÍMICO

A los veintitrés días del mes de abril, del año 2022, siendo las 17:53 horas, se reunieron en la Sala Meet: <https://meet.google.com/bgt-qcjlw-hix>, el **JURADO DE SUSTENTACIÓN DE TESIS** para la obtención del **TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO QUÍMICO** de la Facultad de Ingeniería Química, conformado por los siguientes docentes ordinarios de la Universidad Nacional del Callao:

Ing. Dr. CARLOS ALEJANDRO ANCIETA DEXTRE:	PRESIDENTE
Ing. Mg. POLICARPO AGATÓN SUERO IQUIAPAZA:	SECRETARIO
Lic. Dr. NESTOR MARCIAL ALVARADO BRAVO:	VOCAL
Lic. Mg. FERNANDO HIPÓLITO LAYZA BERMUDEZ:	MIEMBRO SUPLENTE (VOCAL)
Ing. Mg. PABLO BELIZARIO DÍAZ BRAVO:	ASESOR

Se dio inicio al acto de sustentación de la tesis de los Bachilleres **SANCHEZ AYALA TANIA MANUELA** y **UCULMANA NAVARRO CÉSAR GIAN MARCO**, quienes, habiendo cumplido con los requisitos para optar el Título Profesional de **INGENIERO QUÍMICO**, sustentan la tesis titulada **“EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL ESCALDADO Y SECADO CONVECTIVO DEL NIVEL PROTEICO DE LAS HOJAS DE REMOLACHA (*Beta vulgaris*) PARA SU APLICACIÓN EN GALLETAS”**, cumpliendo con la sustentación en acto público, de manera no presencial a través de la Plataforma Virtual, en cumplimiento de la declaración de emergencia adoptada por el Poder Ejecutivo para afrontar la pandemia del Covid-19, a través del D.S. N° 044-2020-PCM y lo dispuesto en el DU N° 026-2020 y en concordancia con la Resolución del Consejo Directivo N° 039-2020-SUNEDU-CD y la Resolución Viceministerial N° 085-2020-MINEDU, que aprueba las “Orientaciones para la continuidad del servicio educativo superior universitario”.

Con el quórum reglamentario de ley, se dio inicio a la sustentación de conformidad con lo establecido por el Reglamento de Grados y Títulos vigente. Luego de la exposición y la absolución de las preguntas formuladas por el Jurado y efectuadas las deliberaciones pertinentes, acordó: Dar por **APROBADO** con la escala de calificación cualitativa **MUY**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA
CICLO DE TESIS 2022-08
JURADO DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**



BUENO y calificación cuantitativa **DIECISIETE (17)** la presente Tesis, conforme a lo dispuesto en el Artículo 27° del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional del Callao, aprobado por Resolución de Consejo Universitario N° 099-2021-CU, del 30 de junio del 2021.

Se dio por cerrada la Sesión a las 18:32 horas del día veintitrés de abril del 2022.

Ing. Dr. CARLOS ALEJANDRO ANCIETA DEXTRE
PRESIDENTE DE JURADO DE SUSTENTACIÓN

Ing. Mg. POLICARPO AGATÓN SUERO IQUIAPA
SECRETARIO DE JURADO DE SUSTENTACIÓN

Lic. Dr. NESTOR MARCIAL ALVARADO BRAVO
VOCAL DE JURADO DE SUSTENTACIÓN

Lic. Mg. FERNANDO HIPÓLITO LAYZA BERMUDEZ
SUPLENTE DE JURADO DE SUSTENTACIÓN

Ing. Mg. PABLO BELIZARIO DÍAZ BRAVO
ASESOR

Callao, 30 abril de 2022.

OFICIO 02 -VIRTUAL-Presidente de Jurado de Tesis VIII Ciclo Taller de Tesis

Sra. Lic. Mg. Victoria Rojas Rojas

Coordinadora del VIII Ciclo Taller de Tesis

Presente. –

De mi consideración:

Es grato dirigirme a Ud. para saludarlo cordialmente y a la vez hacer de su conocimiento que la tesis denominada: **“EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL ESCALDADO Y SECADO CONVECTIVO DEL NIVEL PROTEICO DE LAS HOJAS DE REMOLACHA (*Beta vulgaris*) PARA SU APLICACIÓN EN GALLETAS”**, presentada por los Bach. **TANIA MANUELA SANCHEZ AYALA** y **CESAR GIAN MARCO UCULMANA NAVARRO**, han cumplido con levantar las observaciones sugeridas por el jurado.

En consecuencia, dicho documento se encuentra conforme por lo que las tesisistas podrán continuar con el trámite respectivo.

Sin otro particular, quedo de Ud.

Atentamente,



Ing. Dr. Carlos Alejandro Ancieta Dextre

Presidente

PRÓLOGO DEL JURADO

La presente tesis fue sustentada por los bachilleres **SANCHEZ AYALA TANIA MANUELA** y **UCULMANA NAVARRO CESAR GIAN MARCO** ante el JURADO DE SUSTENTACIÓN DE TESIS conformado por los siguientes Profesores Ordinarios de la Universidad Nacional del Callao:

Dr. CARLOS ALEJANDRO ANCIETA DEXTRE	PRESIDENTE
Mg. SUERO IQUIAPAZA POLICARPO AGATÓN	SECRETARIO
Dr. ALVARADO BRAVO NESTOR MARCIAL	VOCAL
Mg. LAYZA BERMÚDEZ FERNANDO HIPÓLITO	SUPLENTE
Mg. PABLO BELIZARIO DÍAZ BRAVO	ASESOR

Tal como está asentado en el Libro de Actas N°1 de Tesis con Ciclo de Tesis Folio N° 91 y Acta N° 90 de fecha **VEINTITRES DE ABRIL, DEL AÑO 2022**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Químico en la Modalidad de Titulación de Tesis con Ciclo de Tesis, de conformidad establecido por el Reglamento de Grados y Títulos aprobado por Resolución de Consejo Universitario N° 245-2018-CU, del 30 de octubre del 2018.

DEDICATORIA

La presente tesis está dedicada a Dios por estar presente en cada uno de nuestros pasos a lo largo de nuestra vida y darnos la salud y fuerza necesaria para seguir cumpliendo nuestras metas, a nuestros padres por mostrarnos el camino a la superación, la perseverancia y la paciencia y por enseñarnos sus excelentes valores con amor y a nuestras hermanas por su apoyo incondicional y consejos.

AGRADECIMIENTOS

Agradamientos a nuestros padres y familiares que nos apoyaron en el proceso de nuestra investigación y a nuestros profesores de nuestra querida Universidad Nacional del Callao por su gran labor en estos años de carrera por sus buenos consejos y dedicación.

ÍNDICE

TABLA DE CONTENIDOS.....	3
RESUMEN	5
ABSTRACT	6
INTRODUCCIÓN	7
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	8
1.2. Formulación del problema	9
1.2.1. Problema general.....	9
1.2.2. Problemas específicos	9
1.3. Objetivos	9
1.3.1. Objetivo general	9
1.3.2. Objetivos específicos	9
1.4. Limitantes de la investigación	10
1.4.1. Teóricas.....	10
1.4.2. Temporales	10
1.4.3. Espaciales	10
II. MARCO TEÓRICO	11
2.1. Antecedentes	11
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	11
2.1.2. Antecedentes nacionales	12
2.2. Bases teóricas.....	14
2.2.1. Remolacha	14
2.2.2. Escaldado.....	20
2.2.3. Secado	21
2.2.4. Proteínas	23
2.2.5. Galletas	24
2.3. Conceptual	25
2.4. Definición de términos básicos	27

III. HIPÓTESIS Y VARIABLES	28
3.1. Hipótesis.....	28
3.1.1. Hipótesis general.....	28
3.1.2. Hipótesis específica	28
3.2. Definición conceptual de variables	28
3.2.1. Operacionalización de variables	30
IV. DISEÑO METODOLÓGICO	31
4.1 Tipo y diseño de investigación.....	31
4.2 Método de investigación.....	33
4.3 Población y muestra	39
4.4 Lugar de estudio y periodo desarrollado	39
4.5 Técnicas e instrumentos para la recolección de la información	39
4.6 Análisis y procesamiento de datos	42
V. RESULTADOS	43
5.1. Resultados descriptivos.....	43
5.1.1. Desarrollo de corridas experimentales en hojas de remolacha.....	43
5.1.2. Determinación de cantidad de proteínas en galletas.....	47
5.2. Resultados inferenciales	48
VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	52
6.1. Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados	52
6.1.1. Contrastación de hipótesis general.....	52
6.1.2. Contrastación de hipótesis específicas.....	52
6.2. Contrastación de los resultados con otros estudios similares	53
6.3. Responsabilidad ética de acuerdo a los reglamentos vigentes	54
CONCLUSIONES	55
RECOMENDACIONES.....	56
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	57
ANEXOS	63

TABLA DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 . Clasificación taxonómica de la remolacha.....	15
Tabla 2 . Principales zonas productoras de betarraga en el país	16
Tabla 3 . Composición nutricional de la betarraga	19
Tabla 4 . Composición patrón de la elaboración de las galletas	25
Tabla 5 . Operacionalización de variables	30
Tabla 6 . Diseño factorial del proceso de escaldado y secado convectivo	32
Tabla 7 . Porcentaje de combinación de mezclas	37
Tabla 8 . Características en la preparación de galletas.....	37
Tabla 9 . Equipos e instrumentos	40
Tabla 10. Materiales	41
Tabla 11. Insumos y reactivos	41
Tabla 12. Cantidad de proteínas por réplica experimental.....	43
Tabla 13. Estadísticos descriptivos	45
Tabla 14. Cantidad de proteínas en galletas.....	47
Tabla 15. Variables estadísticas.....	49
Tabla 16. Prueba de normalidad	49
Tabla 17. Homogeneidad de varianza.....	50
Tabla 18. Análisis de varianza.....	51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquematización de secador de horno o estufa	22
Figura 2. Metodología del proyecto	33
Figura 3. Recolección de muestras	34
Figura 4. Clasificación de hojas de remolacha.....	34
Figura 5. Escaldado con cloruro de sodio.	35
Figura 6. Hojas secas de remolacha.	35
Figura 7. Flujograma de escaldado químico y secado convectivo de hojas de remolacha	36
Figura 8. Galletas de harina de arroz y galletas de arroz con hojas secas de remolacha	38
Figura 9. Flujograma de galletas a base de hojas de remolacha.....	38
Figura 10. Gráfica de dispersión de variables	44
Figura 11. Efectos principales para cantidad de proteínas	44
Figura 12. Medias marginales de cantidad de proteínas por concentración.....	46
Figura 13. Medias marginales de cantidad de proteínas por temperatura.....	46
Figura 14. Comparativa de cantidad de proteínas por factores	47
Figura 15. Gráfica de barras de cantidad de proteínas en galletas	48

RESUMEN

La presente investigación fue realizada con el objetivo de conservar el nivel proteico de las hojas de remolacha (*Beta vulgaris*) mediante el escaldado y secado convectivo utilizando un horno eléctrico para aplicarlo en la elaboración de galletas. El método del trabajo fue de tipo experimental realizado en un laboratorio particular y el laboratorio CERPER S.A. El escaldado se realizó con cloruro de sodio a concentraciones de 2% y 3%, en el proceso de secado se utilizó un horno eléctrico convectivo a temperaturas de 60°C y 70°C. Los resultados determinaron una mejor conservación al 3% de cloruro de sodio y a 60°C obteniendo 30.14% en proteínas. Por otro lado, se elaboró galletas con una mezcla de harina de arroz y un 20% de hojas secas de remolacha con mayor porcentaje de proteínas y galletas convencionales de harina de arroz; obteniendo una mejor cantidad en proteínas en galletas enriquecidas con hojas de remolacha con un 9.92%. Por consiguiente, se concluye que el efecto del escaldado y secado convectivo influye positivamente en la conservación de proteínas y la aceptabilidad de las hojas secas de remolacha en el incremento de proteínas para la aplicación en galletas.

Palabras claves: Hojas de remolacha, escaldado, secado convectivo, nivel proteico, galletas.

ABSTRACT

The present investigation was carried out with the objective of conserving the protein level of beet leaves (*Beta vulgaris*) through blanching and convective drying using an electric oven to apply it in the production of cookies. The method of the work was of an experimental type carried out in a private laboratory and the CERPER S.A. laboratory. Blanching was carried out with sodium chloride at concentrations of 2% and 3%, in the drying process an electric convective oven was used at temperatures of 60°C and 70°C. The results determined a better conservation at 3% sodium chloride and at 60°C, obtaining 30.14% protein. On the other hand, cookies were made with a mixture of rice flour and 20% dry beet leaves with a higher percentage of protein and conventional rice flour cookies; obtaining a better amount of protein in biscuits enriched with beet leaves with 9.92%. Therefore, it is concluded that the effect of blanching and convective drying has a positive influence on protein conservation and the acceptability of dried beet leaves on protein increase for application in cookies.

Keywords: Beet greens, blanching, convective drying, protein level, cookies.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la sociedad busca alimentos con mayor cantidad de nutrientes que les permitan tener una calidad de vida saludable. Se buscan productos naturales como los vegetales que cuenten con nutrientes; y metodologías que permitan conservar sus propiedades con la finalidad de aplicarlos en la elaboración de nuevos productos. En el Perú se cosecha la remolacha o betarraga de mesa (*Beta vulgaris*), cuya raíz es utilizada con fines alimenticios por ser rica en vitaminas del grupo B como B1, B2, B3 Y B6, minerales como el yodo, sodio y potasio y por poseer alto contenido en carbohidratos y alta capacidad de antioxidante (Zapata, 2019).

En Europa es muy consumida la remolacha azucarera y en Latinoamérica la remolacha de mesa; este vegetal está compuesto por raíz, tallo y hojas, teniendo mayor porcentaje en masa cosechada las hojas, que sirven de alimento para ganado. Las hojas de este vegetal presentan altos contenidos en proteínas, grasas, fibra alimentaria, hierro y elevada capacidad antioxidante en comparación de los vegetales de consumo habitual (Fernández, 2014).

Teniendo en cuenta que la humedad es un factor que influye en la conservación de los productos alimenticios, se hace necesario un pre tratamiento a las hojas antes de someterlas al proceso de secado. Este pre tratamiento consiste en un escaldado como parte del acondicionamiento previo a su secado convectivo.

Nuestra investigación se desarrolló en tres etapas. En la primera se realizó el escaldado de hojas de remolacha a diferentes concentraciones de solución de cloruro de sodio. La segunda consistió en el secado convectivo a diferentes temperaturas con el objetivo de determinar su efecto en ambas operaciones, que permitieron la conservación del nivel de proteínas en sus hojas y en la tercera se elaboraron galletas con el fin de conservar el nivel proteico obtenido en las hojas secas de remolacha.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

La remolacha es una hortaliza bajo en grasas del cual solo es aprovechada la raíz por su contenido en fibra, hierro, calcio y otros nutrientes (Idrovo y Altamirano, 2020). Las hojas son consideradas como residuos de la cosecha y son eliminadas en aproximadamente un 75% del material total o en el mejor de los casos utilizadas como alimento para ganado (Fernández, 2014). Estas contienen 31.90 % de fibra y 29.31 % de proteínas en base seca (Espinoza, 2018), lo que hace posible su uso como una fuente más de alimentación.

Para obtener las proteínas en mayor proporción es necesario realizar un proceso de escaldado y secado convectivo. El escaldado es un importante proceso de pre tratamiento que se realiza a las verduras, debido a que mejora las condiciones de secado, además protege ciertos nutrientes contenidos en la estructura vegetal, entre los cuales se encuentran las proteínas, fibra y carbohidratos. Existen diferentes tipos de escaldado, siendo uno de los más eficaces usando el NaCl antes del proceso de secado (Paquita, 2015).

La deshidratación es una de las principales técnicas de conservación de alimentos, que consiste en la eliminación de agua, siendo el método de secado por convección la más utilizada. Con el pasar de los años la técnica de deshidratación por convección ha tomado mayor importancia tanto a nivel nacional como internacional en la industria de los alimentos (Velásquez y Acevedo, 2014).

La propuesta en esta investigación fue utilizar hojas de remolacha secas y molidas como fuente de materia prima en la elaboración de galletas e incrementar la cantidad de proteínas con respecto a galletas convencionales a base de harina de arroz.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuál es el efecto del escaldado y secado convectivo sobre el nivel proteico de las hojas de remolacha (*Beta vulgaris*) para su aplicación en galletas?

1.2.2. Problemas específicos

- a. ¿Cuál es la concentración de NaCl en el escaldado, que permite conservar el nivel proteico en hojas de remolacha?
- b. ¿Cuál será la temperatura de secado convectivo que permite conservar mayor porcentaje en proteínas?
- c. ¿Cómo influye el nivel proteico de las hojas de remolacha, provenientes del escaldado y secado, cuando se utilizan en la elaboración de galletas?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Evaluar el efecto del escaldado y secado convectivo que permite conservar el nivel proteico a partir de las hojas de remolacha para su aplicación en galletas.

1.3.2. Objetivos específicos

- a. Determinar la concentración de NaCl en el escaldado de hojas de remolacha que permite conservar el nivel proteico.
- b. Determinar la temperatura de secado convectivo de hojas de remolacha que permite conservar el nivel proteico.
- c. Determinar la influencia del nivel proteico de las hojas de remolacha, proveniente del escaldado y secado, cuando se utilizan en la elaboración de galletas.

1.4. Limitantes de la investigación

1.4.1. Teóricas

La presente investigación tiene como bases teóricas, la conservación de nutrientes en productos naturales, la teoría del escaldado y secado convectivo permiten conservar los nutrientes presentes en tejidos vegetales. Actualmente se encuentran estudios realizados a hojas de quinua, moringa, entre otros vegetales; pero específicamente no existe un estudio realizado del escaldado químico con cloruro de sodio y secado convectivo sobre las hojas de remolacha.

1.4.2. Temporales

Depende del lugar de producción de la remolacha, tiempo de cosecha, accesibilidad al lugar de recojo de la materia prima, así como el contexto climatológico que permitan la correcta disponibilidad de la remolacha.

1.4.3. Espaciales

Debido a las restricciones por la emergencia sanitaria Covid-19 no se contó con la disponibilidad de los laboratorios de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional del Callao motivo por la cual se tuvo que recurrir a otras entidades privadas.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales

Cuello et al. (2017) en su estudio de la determinación de componentes nutricionales presentes en las hojas secas de *Annona muricata L.* (Guanábana), tuvieron como objetivo caracterizar las propiedades nutritivas de las hojas de guanábana de diferentes lugares determinando la presencia de nutrientes y algunos minerales. Se realizó el proceso de secado en una estufa a 60 °C durante 10 horas, posteriormente se llevó a trituration la muestra seca y finalmente se analizó el contenido de humedad, cenizas, grasas, proteínas y fibras; concluyendo que el porcentaje de proteína varía entre 8,15 y 11,86%.

Escobar et al. (2014) en su estudio acerca de la aplicación de tratamiento térmico, para la conservación de hortalizas mínimamente procesadas; realizó esta metodología usando solución de cloruro de calcio, ácido cítrico y ascórbico a diferentes concentraciones a una temperatura de 60 °C durante un periodo de dos minutos; obteniendo como resultado la reducción en la velocidad de descomposición de las hortalizas y la conservación de la calidad sensorial en comparación a la muestra control no presentando diferencias significativas en las hortalizas de apio, zanahoria, coliflor, chayote y brócoli.

Martinez (2017) en su investigación sobre la caracterización fisicoquímica de harina de residuos del fruto de chontaduro (*Bactris gasipaes Kunth, Arecaceae*) obtenida por secado convectivo, tuvo como objetivo evaluar el efecto de la obtención y almacenamiento de la harina de residuos de chontaduro en cuanto a sus propiedades fisicoquímicas; para ello realizaron un acondicionamiento a las muestras que consiste en la selección, desinfección y reducción de tamaño, posteriormente realizaron el proceso de secado convectivo a una temperatura de $60 \pm 2^{\circ}\text{C}$, un tiempo de 4.5 h, velocidad 3 ± 0.5 m/s y humedad relativa de $40 \pm 5\%$, seguidamente se procedió a tamizar y almacenar. Finalmente, la harina

producida fue analizada fisicoquímicamente obteniendo $6.18 \pm 0,17\%$ de proteínas siendo una alternativa para ser aplicada en el sector agroindustrial.

Moreno et al. (2021), en su estudio uso de harina de vainas secas de moringa en la elaboración de galletas, tuvo como objetivo evaluar el aporte nutricional. La formulación utilizada fue 30% de harina de vainas secas de moringa y 70 % de trigo, obteniendo un rendimiento de proteínas de 7.06% pudiendo ser aplicada como materia prima dentro de los procesos, que busquen un incremento en las propiedades nutritivas en la industria alimentaria.

Sáez et al. (2018) en su investigación, evaluaron el uso de harina de hojas de quínoa (*Chenopodium quinoa*) como ingrediente innovador, iniciaron el proceso deshidratando las hojas y moliendo, para aplicarlo en la elaboración galletas al 10, 15 y 20% determinando que a mayor porcentaje mejora la calidad nutricional y resaltando la opción de enriquecer productos con harina de hojas de quínoa como una nueva alternativa alimentaria.

Sánchez (2015) en su investigación sobre deshidratado convencional por aire forzado del jitomate y zanahoria, evalúa el efecto en las propiedades físicas y nutricionales. Previo al proceso de deshidratación, se realizó un pre tratamiento de escaldado con agua caliente a 90 °C durante 3 minutos, posteriormente se continuó con la deshidratación a temperaturas de 50 °C y 60 °C a una velocidad de 2 m/s; en consecuencia, en las pruebas que realizó se determinó que el escaldado influyó en una reducción del tiempo de secado a 60 °C.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Auquiñivin y Castro (2015) en su estudio de elaboración de galletas enriquecidas a partir de una mezcla de cereales, leguminosas y tubérculos, en la región de Amazonas, determinó en el análisis de galletas el incremento de su valor nutritivo y la aceptación del producto mediante la sustitución parcial de harina de pajuro y pasta de oca. Teniendo en cuenta que la operación de mezclado duró un tiempo aproximado de 30 minutos, la temperatura de horneado fue entre 220 a

250 °C en un tiempo entre 14 a 18 minutos concluyeron que la tecnología utilizada no afectó casi nada en la composición de galletas con respecto a la composición de la materia prima y concluyendo que se obtuvo una mayor cantidad de proteínas (15.75%) en galletas con 20% en masa de oca y 80% entre harinas de pajuro y trigo.

Collantes (2019) evaluó la temperatura y velocidad de aire en la deshidratación de la hoja y raíz de yacón (*Smallanthus sonchifolius*) con la finalidad de aplicarlo a filtrantes edulcorantes; los valores de temperatura de trabajo fueron de 40, 50 y 60 °C y velocidades de aire de 2, 3 y 4 m/s, demostrando que en estas condiciones de secado las propiedades de las hojas y los macronutrientes se conservan, en especial las proteínas, obteniendo valores de 4,09 % y 4,3% de proteínas en base húmeda.

Espinoza (2018) en su investigación, análisis nutricional de galletas de avena (*avena sativa*) fortificada con concentrado proteico foliar de betarraga (*Beta vulgaris*), obtuvo en su caracterización un buen balance nutricional teniendo los siguientes resultados: 12% de proteínas, 16.9% grasas; 0.7% de fibra; 57,7% carbohidratos (por diferencia) y el valor calórico teórico proximal fue 443.7 Kcal, mediante una formulación de 30% de harina de trigo, 62.5% de avena en copos y 7.5% de concentrado foliar.

Palomino (2016) estudió las condiciones de secado sobre la cinética de deshidratación de las hojas de romero (*Rosmarinus officinalis L.*), enfatiza el efecto significativo de la temperatura y velocidad de aire sobre el tiempo de secado, indicando que el aumento de estas variables reduce el tiempo de secado. Por consiguiente, a temperaturas altas y velocidades de aire bajas, las hojas de romero tienden a sufrir pardeamiento. Se obtuvo un mejor resultado cualitativo a 65 °C de temperatura y 1,5 m/s de flujo de aire, confirmando la aplicabilidad de estas condiciones en la deshidratación de hojas vegetales.

Paquita (2015) en su investigación sobre el efecto del escaldado y temperatura en la cinética de secado de las hojas de quinua (*Chenopodium quinoa willd*), variedad salcedo Inia. Evaluó la influencia del escaldado con solución de NaCl al 3% en la conservación de algunas propiedades, obteniendo resultados favorables en la retención de macronutrientes contenidos en las hojas de quinua, dentro de ellas las proteínas con 29.88%. Seguidamente realizó el proceso de secado, en un secador de lecho fijo con control adaptivo a 50, 60, 70°C y velocidad constante de 1 m/s durante 24 horas, en donde se concluye que el rango de temperaturas evaluadas es apropiado para la deshidratación de hojas de quinua.

Riveros (2019) en su investigación análisis químico proximal y palatabilidad de chullcce obtenida de olluco en tres formas de escaldado, destacando el tratamiento con cloruro de sodio al 3%, temperatura de 85°C y tiempo de 12 minutos; posteriormente se realizó el congelado y secado a temperatura ambiente obteniendo 7.10 % de proteínas.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Remolacha

Origen de la remolacha

La remolacha es una hortaliza que pertenece a la especie botánica *Beta marítima*, cuyo origen es de la costa del norte de África. Su cultivo tiene como referencia el siglo II a.c., el alimento principal de la remolacha en las antiguas civilizaciones fueron las hojas. A lo largo de los años, el cultivo de la remolacha de mesa fue creciendo mientras en América la remolacha tuvo su máxima expansión a finales del siglo XX, periodo en el que fue utilizada como suplemento de invierno en algunos predios lecheros de la zona templada (Guiñazú, 2020).

Características y generalidades de la remolacha

La remolacha (*Beta vulgaris*) o también denominada betarraga; es una planta herbácea bianual, caracterizada por la siembra directa de raíces, y se diferencia por sus hojas de color verde intenso, peciolo rojos o morados y sus raíces globosas (Álvarez y Veliz, 2015).

La clasificación taxonómica de la remolacha se detalla en la tabla 1.

Tabla 1

Clasificación taxonómica de la remolacha

Clasificación taxonómica	
Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Caryophyllales
Familia:	Amaranthaceae
Subfamilia:	Chenopodioideae
Género:	Beta
Especie:	<i>Beta vulgaris</i>

Fuente: Álvarez y Veliz, 2015

La planta de la remolacha alcanza una altura de 30 a 40 cm aproximadamente, a medida que esta va creciendo, su raíz va engrosando tomando una forma esférica. Las condiciones climáticas adecuadas para su crecimiento son de ambiente frío y cálido entre una temperatura mínima de 14°C y una temperatura máxima de 22°C; aunque en algunos lugares del territorio peruano (costa y valles de la sierra) su crecimiento es constante durante todo el año (Diestra, 2017).

a) Clima y Suelo

Esta especie se desarrolla en un clima templado, cuya temperatura óptima de crecimiento varía entre los 15 y 22 °C; también tolera climas más cálidos, aunque disminuye su valor comercial por la formación de anillos de color blanco en la raíz.

Para un mejor desarrollo prefiere suelos ricos en materia orgánica, profundos, livianos y bien drenados, para que las raíces crezcan con facilidad y no se deformen (Castillo, 2004). Entre las principales zonas productoras de betarraga destaca Arequipa y Lima como indica la Tabla 2.

Tabla 2

Principales zonas productoras de betarraga en el país

Departamento	Superficie (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)
Arequipa	150	2 550	17
Lima	135	2 200	16
Cajamarca	100	720	7
Ancash	95	665	7
La Libertad	86	629	7
Junín	80	1 056	13
Total nacional	752	8 529	11

Fuente: Castillo, 2004

b) Siembra

Se lleva a cabo durante todo el año, con un distanciamiento de 50 a 60 cm entre surcos y 10 cm entre plantas a doble hilera, germinando entre 4 a 6 días a temperaturas adecuadas y con un terreno bien mullido (Castillo, 2004).

c) Cosecha

Se realiza cuando el diámetro de la raíz se encuentra entre 5 y 8 cm, en un periodo de 70 días en variedades precoces y 120 días en variedades tardías. La cosecha se realiza de forma manual y tarda en promedio unos 20 días (Castillo, 2004).

Diestra (2017) en su investigación detalla las partes de remolacha de la siguiente forma:

Raíz: Crece bajo tierra, tiene una coloración de piel amarillo verdosa y una textura rugosa, constituye una parte importante de reservas de nutrientes.

Tallo: Durante la primera etapa de su crecimiento presenta una longitud corta, naciendo una corona y esta se ramifica con numerosas hojas anchas presentando un color violáceo cuando tiende a madurar.

Hojas: Se caracterizan por tener una forma ovalada a cordiforme y presenta una coloración verde intenso o pardo rojiza.

Tipos de remolacha

Fernandez y Suyón (2018) en su investigación detalla los tipos de remolacha mencionados a continuación:

Remolachas rojas o moradas: Se caracterizan por su sabor dulce-terroso y por su color rojo-vino intenso, siendo las remolachas más comunes. Se utilizan de muchas formas en la cocina, ya sea como ingrediente en ensaladas, en guisos, sopas, salteado de vegetales, cremas de verduras, entre otros.

Remolachas doradas: Se caracterizan por ser menos dulces que las remolachas rojas; con un sabor más suave y menos terroso, siendo una buena opción para dar un toque de color a nuestras comidas y ensaladas.

Remolacha rayada: También conocidas como remolachas Chioggia son naturalmente rayadas, algunas tienen una coloración sutil de amarillo con naranja y otras lucen tonalidades brillantes de amarillo, rojo y crema. Su modo

de uso es igual al de las demás mientras que las rayas suelen desvanecerse durante la cocción.

Remolacha azucarera: También conocida como remolacha de azúcar, tiene una coloración blanquecina y forma cónica parecida a un nabo. Generalmente se cultivan de forma comercial para la producción de azúcar. La producción mundial de azúcar proviene alrededor del 20% de la remolacha azucarera y el resto de la caña de azúcar.

Valor nutricional

La remolacha es un alimento con poco contenido de calorías, el carbohidrato es el componente más abundante, provocando que esta sea una de las hortalizas más ricas en azúcares. Es una fuente importante de fibra. Las vitaminas que destacan son las del grupo B, como B1, B2, B3 y B6, vitamina A y vitamina C. También se caracterizan por tener en su contenido a los folatos, que intervienen en la producción de glóbulos rojos, glóbulos blancos y formación de anticuerpos en el sistema inmunológico. En relación con los minerales, la remolacha es una hortaliza rica en yodo, sodio y potasio, están presentes en menor cantidad, el magnesio, fósforo y el calcio.

En sus hojas abunda en beta-caroteno y minerales como el hierro y el calcio (Zapata, 2019).

Las hojas de remolacha o betarraga cuentan con un valor más alto en nutrientes que el tubérculo, aunque posee escaso contenido en grasa con bajo valor en calorías y carbohidratos como se observa en la Tabla 3.

Tabla 3*Composición nutricional de la betarraga*

Componente	Raíz (%)	Hoja (%)
Agua	72.2 g	88.4 g
Energía (Kcal)	112 kcal	34 kcal
Grasa	1.5 g	0.5 g
Proteína	1.8 g	3.4 g
Carbohidratos	23.5 g	5.9 g
Fibra dietaria	4.1 g	1.1 – 3.7 g
Cenizas	1.0	-
Fosforo	30 mg	56 mg
Calcio	3 mg	139 mg
Magnesio	-	72 mg
Hierro	0.70 mg	2.8 mg
Zinc	0.24 mg	0.36 mg
Vitamina A	7.0 µg	-
Tiamina	0.09 mg	0.3 mg
Riboflavina	0.03 mg	-
Niacina	0.44 mg	-
Vitamina C	4.90 mg	-

Fuente: Espinoza, 2018

Usos

La remolacha se consume en su mayoría fresco como en ensaladas y jugos; industrialmente se usa como colorantes y fruta confitada.

La remolacha deshidratada y zumo concentrado, son utilizados como pigmentos rojos naturales que son solubles en el agua en muchos sistemas de alimentos. Es una de las fuentes más importantes de betalaínas, que son los pigmentos responsables del color rojizo. Una característica resaltante de las betalaínas se basa en sus propiedades antioxidantes, que puede estar relacionado con beneficios para la salud. Estas se utilizan como colorantes naturales para mejorar el enrojecimiento de diferentes productos industriales (Zapata, 2019).

Las hojas de remolacha, son utilizadas en la industria ganadera como alimento de animales, sin embargo, su aplicación en otros usos no es muy común (Fernández, 2014).

2.2.2. Escaldado

El escaldado es el proceso en el cual el centro geométrico del producto llega a temperaturas entre 60 y 90 °C en un periodo de tiempo específico de acuerdo al alimento a procesar. Dentro de los beneficios está el disminuir la actividad enzimática, con la finalidad de mejorar el color en alimentos; además de reducir la actividad de agua para un posterior proceso de deshidratación mediante el uso de disoluciones concentradas de sal o azúcar. Adicionalmente de la cocción, se inactivan las funciones enzimáticas y elimina los microorganismos superficiales del producto tratado. El escaldado por sí solo no constituye un método de conservación, sino un pre tratamiento para acondicionar la materia prima para otras operaciones de conservación (Martínez et al., 2003).

Riveros (2019) en su estudio menciona al escaldado como un tratamiento que puede ser realizado de distintas formas, clasificándolos en escaldado en agua, escaldado de un producto y escaldado químico.

El escaldado en agua, consiste en sumergir el alimento en agua a una temperatura determinada hasta lograr el punto óptimo para su conservación. Las

ventajas de este procedimiento son su eficacia y la uniformidad de su aplicación. Dentro de los aspectos en contra, está el requerimiento de un alto volumen de agua, pérdida de ácidos, minerales y vitaminas en los alimentos.

El escaldado con compuestos químicos, se realiza sumergiendo los alimentos en una solución de sales como el ácido ascórbico, sulfitos entre otros. En los puntos positivos del proceso, es que reduce la oxidación de los alimentos y alarga su conservación al impedir el desarrollo de la actividad microbiana.

2.2.3. Secado

El secado, como una operación unitaria se caracteriza por la separación o eliminación de la humedad en sólidos, por medio de la vaporización del agua en consecuencia del contacto al calor (Ángeles, 2012).

El secado permite la eliminación de la humedad de un producto, mediante la transferencia de masa interna por el contacto de gas-sólido. La importancia de la eliminación de humedad de alimentos es prolongar el tiempo de vida útil para la comercialización del producto (Fernández, 2019).

El agua contenida en alimentos, influye en las reacciones químicas enzimáticas y microbiológicas, y pueden ocasionar efectos negativos en el alimento. El agua se puede extraer fácilmente por el efecto de presión o incremento de temperatura. En el proceso de secado se extrae inicialmente el agua libre de forma fácil y seguido a esta primera etapa se extrae el agua fuertemente ligada, es por ello que se requiere mayor energía (Peñafiel, 2017).

En consecuencia, es importante que el porcentaje de humedad disminuya con la finalidad de limitar el crecimiento microbiano y reducir el deterioro a causa de reacciones químicas (Fernández, 2019).

Maupoey et al. (2021) en su estudio sobre secadores utilizados en la industria alimentaria, describe a los siguientes tipos:

a) Secadores convectivos

Los secadores convectivos se fundamentan por utilizar gases calientes, mismos que se ponen en contacto directo con el sólido en procesamiento, que transmiten calor por convección y expulsan del secador los vapores generados.

En el proceso de secado convectivo ocurre dos etapas (Fernandez y Suyón, 2018):

Primera etapa: Transferencia de la humedad interna del sólido hacia la superficie de éste y su subsiguiente evaporación.

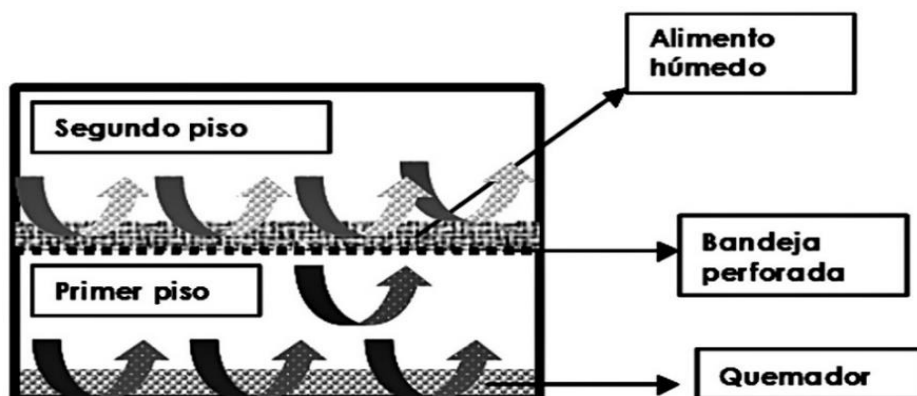
Segunda etapa: Transferencia de energía en forma de calor del ambiente que rodea al sólido para evaporar la humedad de su superficie. Va depender de las condiciones externas de temperatura, humedad y flujo del aire, presión, área de exposición y el tipo de secador empleado.

Secadores de horno

Es el tipo de secado más simple y campo de aplicación variado, el aire de proceso se calienta por medio de energía y atraviesa por la superficie del secador por medio de convección natural o forzada.

Figura 1

Esquemmatización de secador de horno o estufa



Fuente: Maupoey et al., 2021

Secadores de bandejas

Está compuesto por una cámara metálica de forma rectangular, contiene unos soportes que se apoyan en bastidores, el cual lleva un número de bandejas con una separación conveniente, en donde se cargan los alimentos a secar. Funcionan de forma intermitente.

Secadores de túnel

Este tipo de secador es similar a los secadores de bandejas, sin embargo, el funcionamiento es semicontinuo, consiste en el uso de bandejas que sostienen el producto a secar, son trasladados a lo largo del túnel de secado.

b) Secadores por conducción

Los secadores por conducción, se basan en la transmisión de calor, de la superficie caliente hacia el material o alimento en procesamiento, generalmente la superficie es de composición metálica.

c) Secadores por radiación

Este tipo de secador, tiene como principio de funcionamiento la transferencia de energía de radiación, con la finalidad de evaporar la humedad de un producto o alimento. Esta energía es de tipo infrarroja.

2.2.4. Proteínas

Según Luque, (2009) las proteínas son biomoléculas formadas básicamente por carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno, además pueden contener azufre y en algunos tipos de proteínas, fósforo, hierro, magnesio, cobre entre otros elementos. Los polímeros de pequeñas moléculas se conocen como aminoácidos siendo monómeros en unidad; estos están unidos por enlaces peptídicos. Si la unión de aminoácidos es menor a 10 se denomina oligopéptido, si es mayor a 10, polipéptido y si es mayor a 50 hablamos de proteína.

Funciones de proteínas

Las funciones de las proteínas son específicas de cada tipo de proteína y permiten a las células defenderse de agentes externos, mantener su integridad, controlar y regular funciones, reparar daños (Luque, 2009).

Desnaturalización

Se denomina desnaturalización cuando existen pérdidas en las estructuras mayores en las estructuras de orden superior, quedando la cadena polipeptídica provocando su modificación mediante cualquier factor. Entre los efectos tenemos la disminución en su solubilidad provocando la precipitación, por la ruptura de los puentes de hidrógeno provocando la precipitación, cambios en sus propiedades hidrodinámicas y pérdidas de sus propiedades biológicas. La desnaturalización se puede producir por cambios de temperatura, variaciones del pH y fuerza iónica (Luque, 2009).

2.2.5. Galletas

Es una mezcla pastosa elaborada a base de masa de harina, manteca, huevos y otros ingredientes autorizados, que se cuece al horno hasta que resulta crocante. En la tabla 4 se detalla la composición patrón para la elaboración de galletas.

Existen gran variedad de sabores, formas y tamaños.

Las galletas se clasifican en (Llerena ,2010):

Galletas simples: Presenta ningún agregado posterior

Galletas saladas: Se caracteriza por una connotación salada

Galletas dulces: Se caracteriza por una connotación dulce

Tabla 4

Composición patrón de la elaboración de las galletas

Ingredientes	%	Gramos (g)
Harina de trigo	100	1000
Azúcar micropulverizada	50	500
Grasa	40	400
Huevo	20	200
Polvo de hornear	3	30
Sal	0.5	5
Esencias	0.5	5cc

Fuente: Llerena (2010)

Fortificación de alimentos

Alimento al que se le añade nutrientes extras o que se le añade nutrientes que normalmente no tiene, con el fin de incrementar algún compuesto de interés.

2.3. Conceptual

En esta investigación se tratarán las hojas de remolacha mediante un proceso de escaldado y secado convectivo con la finalidad de evaluar el efecto que estos tienen sobre el contenido de las proteínas con respecto a las hojas frescas. En caso se conservará el nivel proteico, posibilitará su uso en preparaciones como por ejemplo galletas. Dado que, en la actualidad, nuestro país, solo se utilizan las raíces de esta hortaliza, las hojas pasan a ser un residuo que puede ser aprovechable.

La remolacha más conocida como betarraga es una hortaliza de raíz y comprende tres tipos: azucarera, forrajera y de mesa. Según Guiñazú (2020) en Latinoamérica y entre ellos el Perú se produce la betarraga de mesa, concentrándose su producción en la sierra sur (Arequipa), costa central (Lima) y sierra norte (Cajamarca).

La planta de remolacha al inicio de su estructura se ramifica en un par de cotiledones, de los que se desarrollan pares de hojas que son lampiñas, de forma ovalada a cordiforme de color verde oscuro o pardo rojizo, estas hojas presentan en su estructura componentes nutricionales de las cuales destacan las vitaminas y proteínas, que pueden servir como fuente nutricional para diversos alimentos balanceados (Espinoza, 2018).

Para el procesamiento de los alimentos suele hacerse necesario un acondicionamiento previo para facilitar dicho procesamiento. Una buena técnica para el acondicionamiento de un alimento, debe asegurar la distribución uniforme del calor en todo el producto. En la búsqueda de alto rendimiento, calidad del proceso, bajo consumo de energía y facilidad de manejo; se encuentra una metodología conocida como escaldado químico. El cloruro de sodio es un reactivo inocuo que ayudado por una temperatura media permitirá la distribución homogénea de calor sobre la superficie de interés.

El escaldado estará en función de las concentraciones de solución de cloruro de sodio con la finalidad de obtener la mejor conservación de sus propiedades nutricionales, especialmente las proteínas. Consiste en la cocción de los alimentos en un breve tiempo a cierta temperatura, lo que permite una mejor fijación en la textura de las hojas y posteriormente un mejor acondicionamiento de la misma para la etapa del secado.

El secado convectivo consiste en la eliminación de agua contenida en las hojas de remolacha, en este proceso se tomará temperaturas diferentes que permitan determinar las condiciones adecuadas para obtener un mejor porcentaje en proteínas, la cual se empleará para la elaboración de galletas.

La elaboración de galletas basándonos en formulaciones establecidas que poseen en su contenido una mayor parte de harina de arroz, hojas de remolacha

y demás contenidos secundarios que permitan generar galletas con un mayor nivel de proteínas de lo habitual y así darle un mayor valor nutricional, esto ayudará a generar un alimento saludable y a su vez tener un aprovechamiento de hojas de remolacha.

El incremento del nivel de proteínas en las galletas es lo que denominamos fortificación de galletas, basados además en el contenido de otros nutrientes que tienen las hojas, el cual constituiría el micronutriente de un alimento fortificado.

2.4. Definición de términos básicos

Enriquecimiento alimenticio: Es la acción de agregar un componente en el alimento, con la finalidad de incrementar una propiedad en particular.

Escaldado: El escaldado es un procedimiento de acondicionamiento para tratamientos posteriores de alimentos, existen tipos de escaldados químico, con vapor de agua, con microondas.

Hojas: Las hojas son parte de la estructura vegetal, generalmente tienen una forma aplanada y su función principal es realizar la fotosíntesis.

Nivel proteico: Medida del porcentaje de proteínas que se incorpora a las proteínas del cuerpo.

Proteínas: Las proteínas o prótidos son macromoléculas formadas por cadenas lineales de aminoácidos.

Remolacha: Conocida en nuestro medio como betarraga, muy utilizada por su raíz, especie herbácea perteneciente a la familia Amaranthaceae baja en grasas, rica en fibra, con un alto contenido en vitaminas entre otras propiedades.

Secado convectivo: Es una de los procesos de deshidratación utilizados para la conservación de alimentos.

III. HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis general

El escaldado y secado convectivo permite la conservación del nivel proteico en hojas de remolacha para su aplicación en galletas.

3.1.2. Hipótesis específica

- a. La concentración de NaCl en el escaldado que permite conservar las proteínas de las hojas de remolacha es 3%.
- b. La temperatura de secado convectivo que permiten la conservación del nivel proteico de las hojas de remolacha es de 60°C.
- c. El nivel proteico de las hojas secas de remolacha, provenientes del escaldado y secado convectivo incrementan el nivel proteico en las galletas elaboradas con ellas.

3.2. Definición conceptual de variables

Variables independientes de investigación:

X1: Escaldado

Técnica de acondicionamiento de un alimento utilizando agentes químicos, vapor de agua, agua a temperatura elevada o microondas (Rengifo, 2014); la solución de NaCl proporciona un acondicionamiento en las hojas de remolacha. Operacionalmente se define como la técnica de acondicionamiento de las hojas de remolacha utilizando diferentes concentraciones de agentes químicos.

X2: Secado convectivo

Técnica de deshidratación de alimentos, consistente en uso de una corriente de aire caliente a través de la masa (Fernández y Suyon, 2018), la corriente de aire caliente deshidrata a las hojas de remolacha. Operacionalmente se definen como la técnica de deshidratación de las hojas de remolacha consistente en el uso de corrientes de aire caliente variando temperaturas.

X3: Galleta

Pasta compuesta de harina, azúcar y a veces huevo, manteca o confituras diversas, que, dividida en trozos pequeños y moldeados o modelados en varias formas, se cuece al horno (RAE, 2021) que contienen hojas secas de remolacha. Operacionalmente se definen como pasta compuesta de harina, hojas secas de remolacha y otros aditivos moldeados cortados y cocidos en horno.

Variable dependiente de investigación:

Y1: Proteínas en las hojas secas de remolacha

Sustancia constituida de la materia viva, formada por una o varias cadenas de aminoácidos (RAE, 2021), presentes en las hojas secas de remolacha. Operacionalmente se definen como porcentaje de proteínas de las hojas escaldadas y secas.

3.2.1. Operacionalización de variables

Tabla 5

Operacionalización de variables

Variable dependiente	Dimensión	Indicadores	Método	Técnica
Y1: Proteínas en las hojas secas de remolacha	Porcentaje de proteínas en hojas escaldadas y secas	Porcentaje de proteínas (%)	AOAC 920.152, c37 st Ed. 2009	Volumetría
Variable independiente				
X1: Escaldado	Concentración de NaCl	2% 3%	Escaldado químico	Acondicionamiento con NaCl
X2: Secado convectivo	Temperatura	60°C 70°C	Deshidratación con aire caliente	Secado en horno convectivo
X3: Galleta	Proteínas	%	ISO 20483:2013	Volumetría

IV. DISEÑO METODOLÓGICO

4.1 Tipo y diseño de investigación

La presente investigación se tipifica de forma aplicada, puesto que genera nuevos conocimientos para la aplicación en galletas a base de hojas secas de remolacha, por el **nivel de investigación** es explicativa, debido al efecto de conservación de proteínas que proporciona el escaldado y secado convectivo en las hojas de remolacha, debido al **análisis de las variables** es experimental, porque se evaluará distintas condiciones de escaldado y secado convectivo y **por su metodología** es cuantitativa debido a los métodos que serán utilizados en la recopilación de datos conforme avance la investigación (Hernández, 2018)

La investigación se realizará aplicando el diseño factorial completo (Montgomery, 2004), con dos factores de estudio como se muestra en la Tabla 5.

Concentración de NaCl con 2 niveles.

Temperatura de secado con 2 niveles.

El experimento básico está constituido por 4 (2×2) tratamientos con 3 réplicas cada uno teniendo un total de 12 unidades experimentales.

Tabla 6*Diseño factorial del proceso de escaldado y secado convectivo*

Orden Corrida	Concentración de NaCl (p/v%)	Temperatura de secado °C
7	3(+)	60(-)
3	2(-)	70(+)
2	2(-)	60(-)
11	3(+)	70(+)
6	2(-)	70(+)
9	3(+)	60(-)
10	3(+)	70(+)
5	2(-)	60(-)
1	2(-)	60(-)
8	3(+)	60(-)
12	3(+)	70(+)
4	2(-)	70(+)

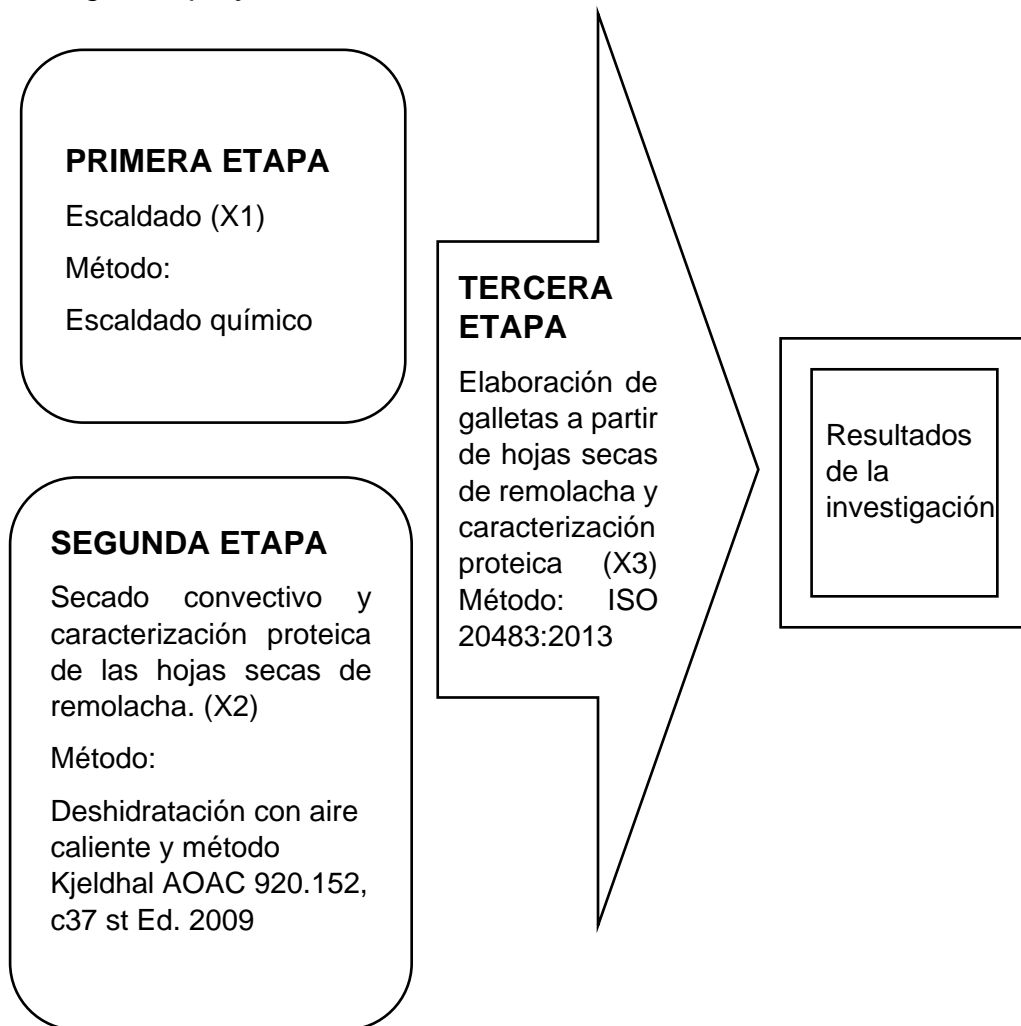
En base a estos datos se obtendrá las hojas de remolacha deshidratadas para posteriormente determinar la cantidad de proteínas en cada uno de los niveles.

4.2 Método de investigación

La metodología consta de tres etapas, de acuerdo a la figura 2.

Figura 2

Metodología del proyecto



Primera etapa de la investigación

Una vez recolectado los residuos de remolacha se procedió a la selección y lavado de hojas con agua, posteriormente se realizó un pretratamiento de escaldado con cloruro de sodio a diferentes concentraciones con el fin de conservar sus propiedades nutricionales.

Figura 3

Recolección de muestras



Figura 4

Clasificación de hojas de remolacha



Figura 5

Escaldado con cloruro de sodio.



Segunda etapa de la investigación

La segunda etapa se basó en el deshidratado a diferentes temperaturas y posteriormente se caracterizó el nivel proteico de las hojas deshidratadas.

Figura 6

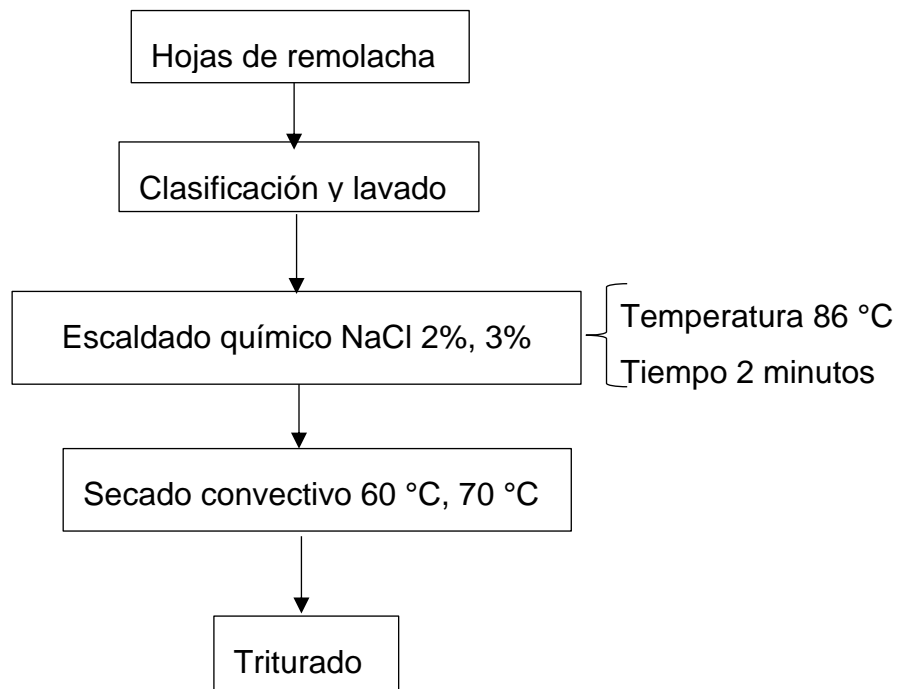
Hojas secas de remolacha.



Se siguieron una serie de etapas mostradas a través de la figura 7, para la primera y segunda etapa de la investigación.

Figura 7

Flujograma de escaldado químico y secado convectivo de hojas de remolacha



Tercera etapa de la investigación

Como producto final, se realizó según la tabla 7 y 8 la elaboración de galletas a base de harina de arroz y 20% de las hojas de remolacha secas con mayor nivel proteico. Nos basamos en una composición estándar de otras galletas comúnmente conocidas hechas a base de harina de trigo.

Tabla 7*Porcentaje de combinación de mezclas*

Ingredientes	Porcentaje
Harina de trigo	80%
Harina de quinua	20%
Total de harinas	100%
Sal	0.50%
Azúcar micropulverizada	50%
Polvo de hornear	3%
Huevos	20%
Grasas	40%
Esencias	0.50%

Fuente: Llerena (2010)

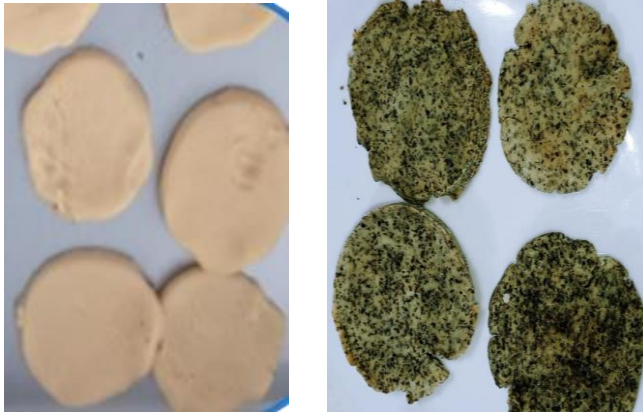
Tabla 8*Características en la preparación de galletas*

Características de preparación de galletas	Muestra
Temperatura de cocción	200°C x 15 minutos
Temperatura de reposos de la masa	30°C x 15 minutos
Tiempo de amasado	10 minutos

Fuente: Llerena (2010)

Figura 8

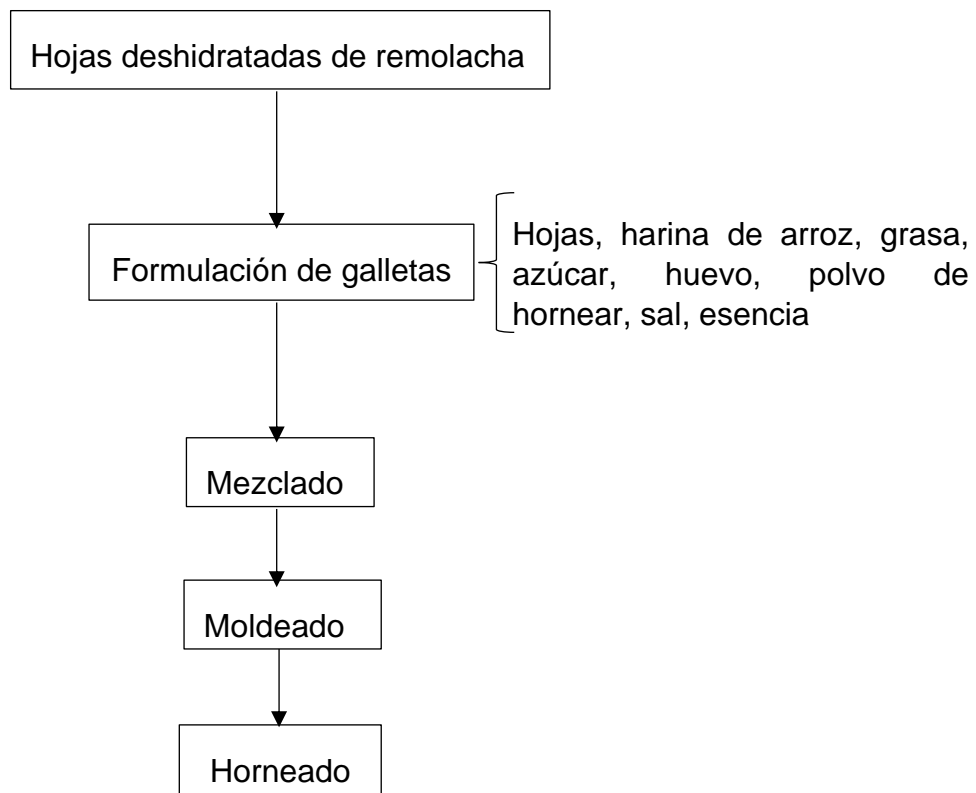
Galletas de harina de arroz y galletas de arroz con hojas secas de remolacha



En la figura 9 se muestra el flujograma de la tercera etapa que consiste en la elaboración de galletas.

Figura 9

Flujograma de galletas a base de hojas de remolacha



4.3 Población y muestra

La población está representada por las hojas sobrantes de la venta de remolacha roja del mercado Mayorista Valle Chillón en el distrito de Carabayllo, provincia de Lima, departamento de Lima.

En la presente investigación, no es aplicable la determinación de muestra mediante alguna forma estadística debido que depende directamente de la capacidad del equipo disponible del laboratorio externo. Cada muestra será 300 gramos de hojas frescas y cortadas.

Se tomaron muestras de hojas sobrantes del mercado mayorista Valle Chillón.

4.4 Lugar de estudio y periodo desarrollado

Las pruebas experimentales se desarrollaron en laboratorio particular y los análisis en el laboratorio externo CERPER S.A, durante los meses de enero y febrero del 2022.

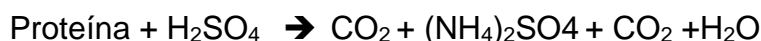
4.5 Técnicas e instrumentos para la recolección de la información

Método de Kjeldahl

El método Kjeldahl permite determinar nitrógeno en compuestos orgánicos. La fiabilidad del método y su facilidad durante su proceso permite una mayor precisión, convirtiéndolo en el método referencial para su aplicación en el sector de alimentos. En el análisis menciona que la muestra debe ser descompuesta con ácido sulfúrico y ácido de sulfato de potasio en presencia del catalizador de sulfato de cobre. De esta manera se transfieren los compuestos orgánicos conectados con el nitrógeno con los compuestos inorgánicos de sulfato de amonio. Esto debe ser llevado a cabo por medio de vapor de agua y un dispositivo de destilación. De esto resulta una solución líquida de amoniaco, la cual es introducida en una definida cantidad de solución de ácido bórico y finalmente se determina el contenido de nitrógeno (López, 2020).

El método de Kjeldahl consiste en tres etapas (Sáez, García y Martín, 2019):

Primera etapa: La digestión ácida es realizada con ácido sulfúrico concentrado a las muestras que contienen nitrógeno en su composición; utilizando un balón de digestión, convirtiendo el nitrógeno a iones NH_4^+ .



Segunda etapa: La conversión de los iones NH_4^+ a NH_3 se realiza mediante la neutralización con hidróxido de sodio y este es atrapado por una solución de ácido sulfúrico.



Tercera etapa: Finalmente al ácido sulfúrico residual se le realiza la valoración con una solución estandarizada de hidróxido de sodio, determinando la cantidad de amoníaco por diferencia.



En la tabla 9 quedan detallados los instrumentos y equipos utilizados en la presente investigación.

Tabla 9

Equipos e instrumentos

Equipos e instrumentos	Resolución	Capacidad
Termómetro	1 °C	-10 - 110 °C
Cronómetro	0.01 s	0 - 24 h
Balanza analítica	0.1 g	0 - 2000 g
Horno convectivo	1 °C	20 – 220 °C

En la tabla 10 se muestran los materiales utilizados durante el procedimiento experimental.

Tabla 10

Materiales

Materiales
Recipientes
Probeta
Tamiz (colador)
Bold de metal
Rodillo
Fuente de aluminio agujereada
Moldes

En la tabla 11 se nombran los reactivos e insumos empleados durante las etapas experimentales de la investigación.

Tabla 11

Insumos y reactivos

Insumos y reactivos	Marca
Hojas de remolacha	-
Harina de arroz	Costeño
Huevos	La Calera
Azúcar	Universal
Cloruro de sodio P.A.	Merck

4.6 Análisis y procesamiento de datos

El procesamiento estadístico y evaluación analítica de datos fue realizado con los software IBM SPSS Statistics 25 y Minitab 19.

Los efectos principales de las cantidades de proteínas, análisis de medias de los datos obtenidos, pruebas de efectos inter-sujetos y el análisis de varianza ANOVA fue determinado, mediante el uso del programa IBM SPSS Statistics 25, con la finalidad de evaluar con el objetivo de determinar cual representa la mejor opción en el proceso de escaldado y secado convectivo. También se utilizó el programa Excel 2016 en la elaboración del grafico de barras para la comparación de proteínas en las galletas.

V. RESULTADOS

5.1. Resultados descriptivos

5.1.1. Desarrollo de corridas experimentales en hojas de remolacha

Los resultados de la cantidad de proteínas luego del escaldado a distintas concentraciones de NaCl y temperaturas se muestran en la tabla 12. Los análisis se realizaron por triplicado.

Tabla 12

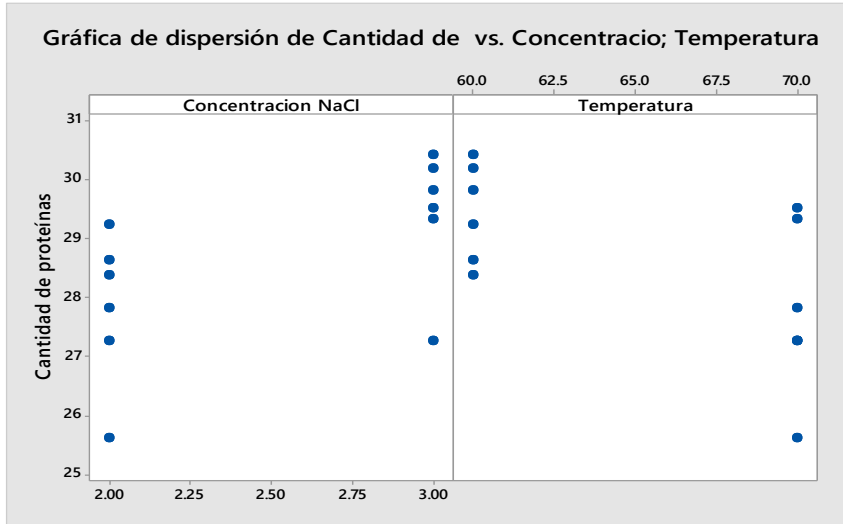
Cantidad de proteínas por réplica experimental

	RÉPLICA 1		RÉPLICA 2		RÉPLICA 3	
Concentración NaCl %	Temperatura °C					
	60	70	60	70	60	70
2	29.50	27.82	28.65	27.26	29.32	25.61
3	29.82	28.64	30.19	29.23	30.42	28.38

En la figura 10 se muestra la relación entre las variables independientes frente a la cantidad de proteínas de las hojas secas de remolacha.

Figura 10

Gráfica de dispersión de variables

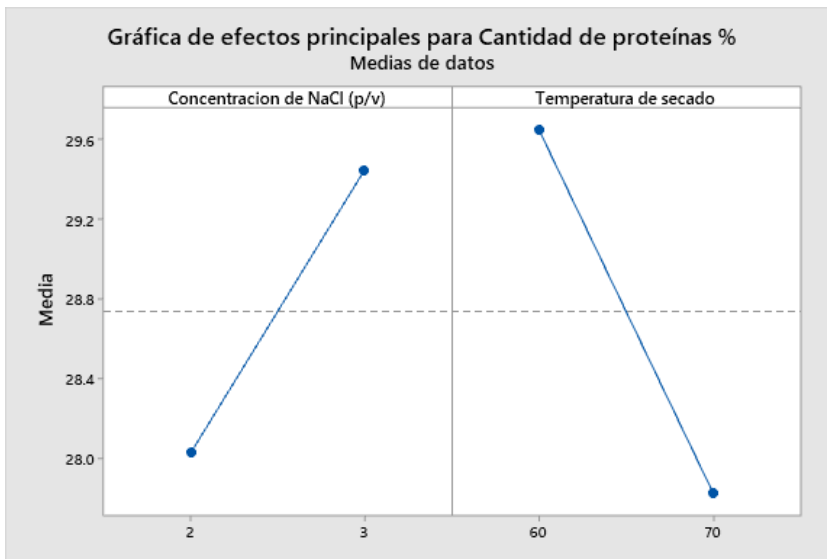


Efectos principales para cantidad de proteínas

En la figura 11 se observa el comportamiento de la cantidad de proteínas de las hojas secas de remolacha en relación a la concentración de NaCl y temperatura de secado de manera independiente.

Figura 11

Efectos principales para cantidad de proteínas



En la tabla 13 podemos observar el promedio de las variables independientes respecto a la cantidad de proteínas de las hojas secas de remolacha.

Tabla 13

Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: Cantidad de proteínas de hojas secas de remolacha (%)				
Concentración de NaCl % (p/v)	Temperatura de secado °C	Media	Desv. Desviación	N
2	60	29,1567	,44792	3
	70	26,8967	1,14893	3
	Total	28,0267	1,46306	6
3	60	30,1433	,30271	3
	70	28,7500	,43555	3
	Total	29,4467	,83363	6
Total	60	29,6500	,63950	6
	70	27,8233	1,27842	6
	Total	28,7367	1,35602	12

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

En las figuras 12 y 13 se muestran los promedios de las cantidades de proteínas en referencia a las variables independientes de las dos primeras etapas mediante un gráfico de barras.

Figura 12

Medias marginales de cantidad de proteínas por concentración

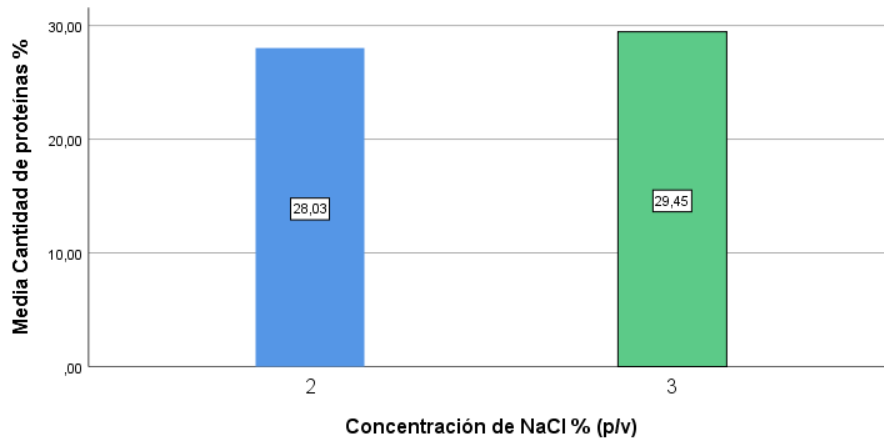
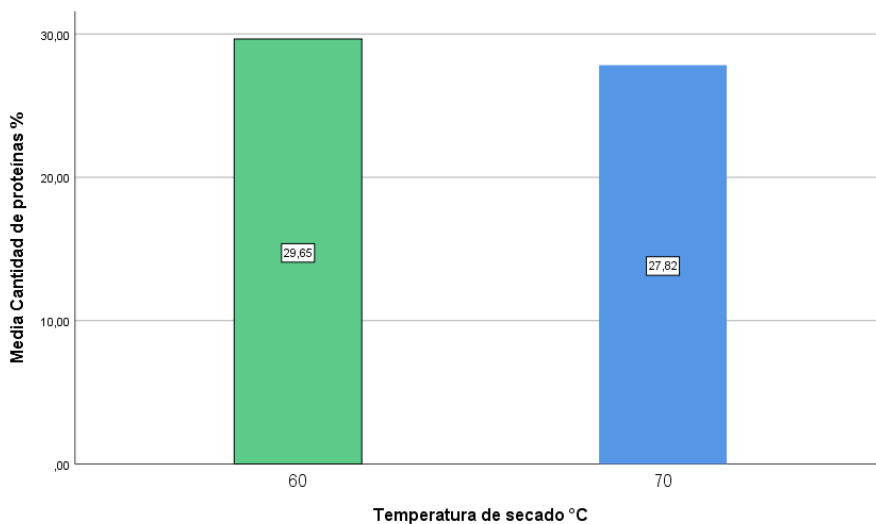


Figura 13

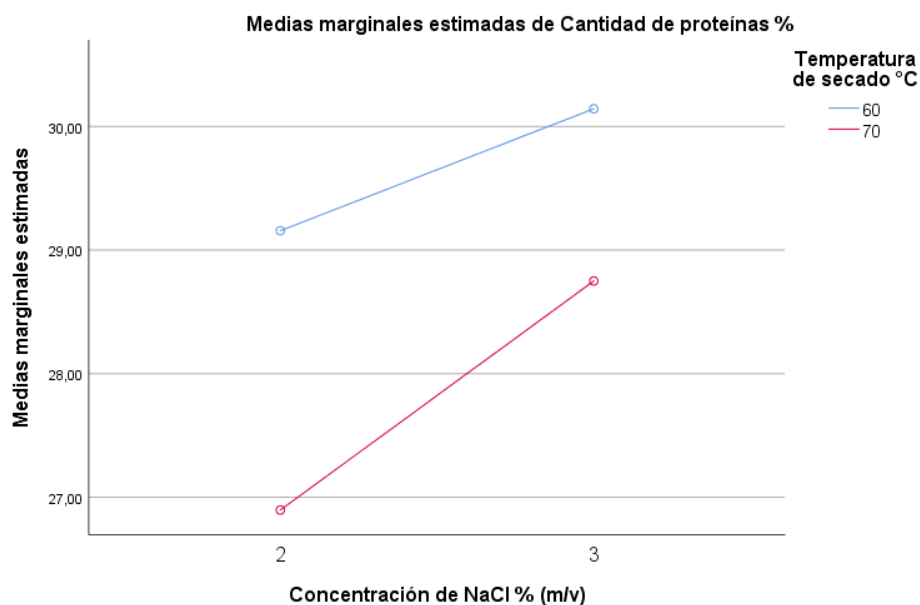
Medias marginales de cantidad de proteínas por temperatura



La figura 14 indica la media marginal estimada de la variable dependiente en cada nivel por cada factor.

Figura 14

Comparativa de cantidad de proteínas por factores



5.1.2. Determinación de cantidad de proteínas en galletas

En la tabla 14 se presenta la cantidad de proteínas presentes en galleta a base de harina de arroz y galletas enriquecidas con hojas secas de remolacha.

Tabla 14

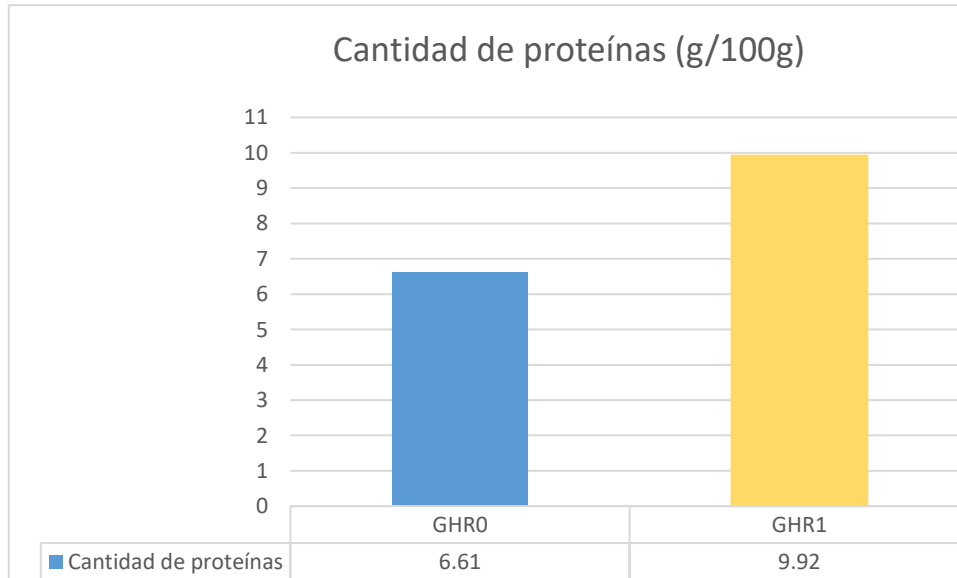
Cantidad de proteínas en galletas

	Galletas	
	Harina de arroz	Harina de arroz y hojas secas de remolacha
Cantidad de proteínas (g/100g)	6.61	9.92

En la figura 15 se muestra la representación gráfica de la cantidad de proteínas presentes en galleta a base de harina de arroz (GHR0) y galletas enriquecidas con hojas secas de remolacha (GHR1).

Figura 15

Gráfica de barras de cantidad de proteínas en galletas



5.2. Resultados inferenciales

Prueba de Normalidad

Para comprobar si los datos obtenidos presentan una distribución normal se realizó el análisis de probabilidad. En la tabla 15 se presenta las variables estadísticas con la cantidad de proteínas obtenidas y en la tabla 16 se muestran los resultados estadísticos, según el valor de significancia 0.371 se considera que los datos presentan una distribución normal, siendo este mayor a 0.05.

Tabla 15*Variables estadísticas*

Concentración de NaCl (p/v%)	Temperatura de secado °C	Cantidad de proteínas %
3	60	29,82
2	70	27,82
2	60	28,65
3	70	29,23
2	70	25,61
3	60	30,42
3	70	28,38
2	60	29,50
2	60	29,32
3	60	30,19
3	70	28,64
2	70	27,26

Tabla 16*Prueba de normalidad*

Pruebas de normalidad						
Cantidad de proteínas %	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
	,146	12	,200*	,929	12	,371

En la tabla 17 se muestra el análisis de homogeneidad de varianza, donde se comprueba la igualdad entre las varianzas, dado que el valor de significancia es 0.079, siendo mayor a 0.05. Afirmando que nuestros datos provienen de una distribución normal.

Tabla 17

Homogeneidad de varianza

		Prueba de igualdad de Levene de varianzas de error^{a,b}			
		Estadístico			
		de Levene	gl1	gl2	Sig.
Cantidad de proteínas %	Se basa en la media	3,285	3	8	,079
	Se basa en la mediana	,753	3	8	,551
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,753	3	3,453	,582
	Se basa en la media recortada	2,996	3	8	,095

Prueba la hipótesis nula de que la varianza de error de la variable dependiente es igual entre grupos

a. Variable dependiente: Cantidad de proteínas %

b. Diseño: Intersección + NaCl + Temperatura + NaCl * Temperatura

En la tabla 18 se muestra los datos obtenidos del análisis de varianza, teniendo en cuenta que nuestros valores de significancia son menores a 0.05 dando un valor de 0.006 de significancia para la concentración de NaCl y 0.002 para la temperatura de secado, podemos decir que las variables estudiadas influyen en la conservación de proteínas.

Tabla 18

Análisis de varianza

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Cantidad de proteínas %

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	GI	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	16,623 ^a	3	5,541	12,299	,002
Intersección	9909,552	1	9909,552	21996,7 86	,000
NaCl	6,049	1	6,049	13,428	,006
Temperatura	10,010	1	10,010	22,220	,002
NaCl * Temperatura	,563	1	,563	1,250	,296
Error	3,604	8	,451		
Total	9929,779	12			
Total corregido	20,227	11			

a. R al cuadrado = ,822 (R al cuadrado ajustada = ,755)

VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1. Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados

6.1.1. Contrastación de hipótesis general

El escaldado con cloruro de sodio y secado convectivo mediante un horno eléctrico permitió la conservación del nivel proteico en hojas de remolacha para su aplicación en galletas.

6.1.2. Contrastación de hipótesis específicas

- a. De acuerdo al análisis estadístico de la tabla 18, se obtuvo el valor significativo en referencia al escaldado químico, aceptando la hipótesis alterna planteada ($p < 0.05$), la tabla 13 indica que a una concentración del 3% de NaCl tiene un mayor promedio de proteínas, con un valor de 29.45% y al 2% de NaCl un promedio de 28.03%; en el escaldado al 3% de NaCl los niveles de proteínas son mayores con resultados de 30.14% a 60°C y 28.90% a 70°C.
- b. El secado convectivo se realizó mediante el uso de un horno eléctrico, a las temperaturas de 60 y 70°C, el análisis estadístico de la tabla 18, muestra un valor ($p < 0.05$), confirmando la hipótesis alterna, que señala que los valores de proteínas son mayores en el primer nivel de temperatura, siendo estadísticamente significativos. De la tabla 13 tenemos como resultados 29.16 y 30.14% a 60°C y 26.90 y 28.75% a 70°C.
- c. De acuerdo a los resultados en el análisis de proteínas realizadas a los dos tipos de galletas (ver tabla 14), se determinó que existe un mayor porcentaje en proteínas en las galletas elaboradas a base de harina de arroz y hojas secas de remolacha con relación 80:20 en su formulación según la tabla 7, obteniendo un 9.92% en comparación a las galletas convencionales de harina de arroz. donde se obtuvo 6.61% en proteínas.

6.2. Contrastación de los resultados con otros estudios similares

Al comparar los resultados obtenidos en nuestra investigación con otros estudios similares, se obtienen los siguientes.

Paquita (2015) en su investigación sobre el efecto del escaldado al 3% con cloruro de sodio, logró conservar las proteínas obtenidas en las hojas de quinua de forma considerable de 29.88%, y Riveros (2019) también logró conservar la cantidad al 3% de NaCl obteniendo 7.10% de proteínas. En nuestra investigación hemos evaluado el efecto del escaldado con cloruro de sodio al 2 y 3%, contrastando que al 3% de NaCl la conservación en promedio de proteínas contenidas en las hojas de remolacha fue mayor obteniendo 29.45%.

Cuello et al. (2017) en la determinación de los componentes nutricionales mediante un secado en estufa obtuvo entre 8.15 y 11.86% de proteínas dependiendo del lugar de producción; así mismo Martínez (2017) en la evaluación de las propiedades fisicoquímicas de la harina de residuos de chontaduro, posterior al proceso de secado convectivo a 60 °C, obtuvo 6.18 % de proteínas determinando ser una alternativa para su aplicación agroindustrial; comparando con los resultados obtenidos en nuestra metodología con un secado convectivo de 60 °C, resultando 29.65% en promedio de proteínas en hojas secas de remolacha, pudiendo ser aplicado en la elaboración de galletas para un incremento en proteínas.

Auquiñivin y Castro (2015) en la elaboración de galletas enriquecidas a diferentes cantidades en las formulaciones determinaron mayor cantidad de proteínas al 20% de masa de oca y 80% de harina de pajuro y trigo obteniendo 15.75% de proteínas y Moreno et al. (2021), elaboró galletas utilizando en su composición 30 % de harina de vainas secas de moringa y 70 % de harina de trigo, dando como resultado 7.06 % en cantidad de proteínas. En nuestro estudio se elaboró galletas con 20 % de hojas secas de remolacha y 80 % de harina de

arroz, comprobando que existe un incremento en el nivel proteico con un resultado de 9.92 %.

6.3. Responsabilidad ética de acuerdo a los reglamentos vigentes

Los autores de la investigación se responsabilizan por la información emitida en el presente trabajo de tesis, de acuerdo al Reglamento del Código de Ética de la investigación de la Universidad Nacional del Callao, según Resolución de Consejo Universitario N° 260- 2019-CU.

CONCLUSIONES

Las hojas de remolacha utilizadas en la investigación procedentes del mercado mayorista valle chillón fueron escaldadas con cloruro de sodio al 3% obteniendo una mejor conservación de proteínas de acuerdo a la tabla 13, dando un resultado de 30.14%.

La temperatura de secado con la mayor cantidad en conservación de proteínas fue a la temperatura de 60°C con 30.14% según la tabla 13; por tanto, se comprueba la efectividad en la conservación de proteínas.

Se evaluó y determinó la influencia del uso de las hojas secas de remolacha en el incremento de proteínas en la elaboración de galletas, como indica la tabla 14, dando un 9.92% en proteínas utilizando el 20% de hojas secas de remolacha y 80% de harina de arroz en la formulación.

RECOMENDACIONES

Recomendamos realizar el tratamiento de escaldado con cloruro de sodio de las hojas de remolacha con un rango de concentración de 3 a 5%; debido a que en la presente investigación se obtuvo mejores resultados a mayor concentración de NaCl.

Se recomienda trabajar con temperaturas de secado de hojas de remolacha a temperaturas entre 45°C y 60°C, con intervalos de 5 °C; por tener mejores resultados a menor temperatura.

Se recomienda el estudio de la formulación de galletas a base de hojas secas de remolacha y evaluar su aceptabilidad, con la finalidad que estas cumplan con los requisitos alimentarios.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alvarez, R. & Veliz, J. (2015). *Microencapsulación del extracto de betanina del Beta vulgaris por atomización y evaluación de sus propiedades funcionales como colorante natural* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Centro del Perú]. Repositorio institucional de la Universidad Nacional del Centro del Perú. <https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/1930/Alvarez%20Orrello%20-%20Veliz%20Espiritu.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Angeles, J. (2020). *Validación del método AOAC 990.03 (Dumas) armonizado a Kjeldahl en el análisis de proteína de harina de pescado* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. Repositorio institucional de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/8771>
- Auquiñivin, E. & Castro, E. (2015). Elaboración de galletas enriquecidas a partir de una mezcla de cereales, leguminosas y tubérculos. Chachapoyas, región Amazonas. *Industrial Data*, 18(1), 84-90. <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/idata/article/view/12069/10784>
- Castillo, C. (2004). Cultivo de betarraga en la costa central. Lima, Perú. *Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria*. https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/1018/1/Castillo-cultivo_%20betarraga_en_costa_central.pdf
- Collantes, S. (2019). *Determinación de la temperatura y velocidad de aire en la deshidratación de la hoja y raíz de yacón (Smallanthus sonchifolius) para la obtención de un filtrante edulcorado* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas]. Repositorio digital Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas. <http://repositorio.untrm.edu.pe/handle/UNTRM/1711>

Cuello, M., Jaramillo, G., Canchingre, E., Pérez, J.C., Castro, C., & Cabrera, O. (2017). Determinación de componentes nutricionales presentes en las hojas secas de *Annona muricata* L. (Guanábana). *Revista Cumbres*, 3(1), 09-16.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6550744>

Diestra, E. (2017). Efecto de tres dosis de solución de cascara de plátano en el rendimiento de *Beta vulgaris* L. Var early wonder tall top en Huayatan, Santiago de Chuco-La Libertad [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Trujillo]. Repositorio Universidad Nacional de Trujillo.

<https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/9923>

Escobar, A., Márquez, C., Restrepo, C., Cano, J. & Patiño, J. (2014). Aplicación de tratamiento térmico, recubrimiento comestible y baño químico como tratamientos poscosecha para la conservación de hortalizas mínimamente procesadas. *Acta Agronómica*, 63(1), 1-12.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=169930903001>

Espinoza, G. (2018). *Análisis nutricional de galletas de avena (avena sativa) fortificada con concentrado proteico foliar de betarraga (Beta vulgaris)* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión]. Repositorio institucional Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

<http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/UNJFSC/2548>

Fernández, M., Jagus, R. & Agüero, M. (2014). Revalorización de hortalizas subutilizadas: caracterización y evaluación de hojas de remolacha y su potencial como fuente de compuestos beneficiosos para la salud. *Laboratorio de Microbiología Industrial: Tecnología de Alimentos* (FIUBA), C.A.B.A., Argentina.

http://www.academia.edu/25351692/REVALORIZACION_DE_HORTALIZAS_SUBUTILIZADAS_CARACTERIZACION_Y_EVALUACION_DE_HOJAS_DE_REMOLACHA_Y_SU_POTENCIAL_COMO_FUENTE_DE_COMPUESTOS_BENEFICIOSOS_PARA_LA_SALUD

- Fernandez, W. & Suyón, E. (2018). *Efecto del secado convectivo en el valor nutricional, compuestos bioactivos y capacidad antioxidante in vitro del Nostoc sphaericum Vaucher ex Bornet & Flahault "cushuro" procedente de Recuay* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Repositorio de tesis digitales Universidad Nacional Mayor de San <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/9833>
- Guiñazú, C. (2020). *Harinas sin gluten de origen vegetal para el desarrollo de productos alimentarios. Aplicaciones, propiedades nutricionales y características* [Tesis de posgrado, Universitat Politècnica de València]. Repositorio institucional Universitat Politècnica de València. <https://riunet.upv.es/handle/10251/157885>
- Idrovo, M. & Altamirano, C. (2020). *Aplicación de harina de remolacha y de plátano para la elaboración de panes de harina de trigo implementando masa madre, mosto de uva y amaranto* [Tesis de pregrado, Universidad de Guayaquil]. Repositorio institucional Universidad de Guayaquil. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/49532>
- Llerena, K. (2010). *Utilización de la harina de trigo y quinua para la elaboración de galletas, para los niños del parvulario de la E.S.P.O.CH* [Tesis de pregrado, Escuela politécnica superior de Chimborazo]. Dirección de bibliotecas y recursos para el aprendizaje y la investigación Escuela politécnica superior de Chimborazo. <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/1685>
- Luque, M. (2009). Estructura y propiedades de las proteínas. *Centro de investigaciones*. Universidad de Valencia, España. https://www.uv.es/tunon/pdf_doc/proteinas_09.pdf

- Martínez, J., Calero, A., Ayala, Alfredo., Chiralt, A. & Fito, P. (2003). Efecto del escaldado sobre la deshidratación osmótica del mango. *Ingeniería y competitividad*.
https://revistaingenieria.univalle.edu.co/index.php/ingenieria_y_competitividad/article/view/2310/3060.
- Martínez, J., Rodríguez, X., Pinzón, L., & Ordóñez, L. (2017). Caracterización fisicoquímica de harina de residuos del fruto de chontaduro (*Bactris gasipaes* Kunth, Arecaceae) obtenida por secado convectivo. *Corpoica Cienc Tecnol Agropecuaria – Colombia*, 18(3), 599-613.
<http://revistacta.agrosavia.co/index.php/revista/article/view/747>
- Maupoey, P., Andrés, A., Barat, J., & Albors, A. (2021). Secado de alimentos por secadores directos o por convección aire caliente – alimentos deshidratados. *Editorial Universitat Politècnica de València*.
<https://emjuvi.com/blog/p-secado-de-alimentos-por-secadores-directos-o-por-conveccion-aire-caliente-ndash-alimentos-deshidratados>
- Moreno, M., Crespo, L. & Curbelo, C. (2021). Uso de harina de vainas secas de moringa en la elaboración de galletas y tortas venezolanas. *SciELO*, 48(3), 62-74.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2223-48612021000400024#:~:text=La%20harina%20de%20vainas%20secas%20de%20moringa%20puede%20ser%20utilizada,que%20favorece%20su%20valor%20nutricional.
- Palomino, J. (2016). *Estudio de las condiciones de secado sobre la cinética de deshidratación de las hojas de romero (Rosmarinus officinalis L.)* [Tesis de pregrado, Universidad Privada de Tacna]. Repositorio Universidad Privada de Tacna.
<https://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/152>

- Paquita, R. (2015). *Efecto del escaldado y temperatura en la cinético de secado de las hojas de Quinoa (Chenopodium Quinoa Willd), variedad Salcedo Inia* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Altiplano]. Repositorio institucional Universidad Nacional del Altiplano. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/2454>
- Peñañiel, Y. (2017). *Evaluación del efecto del método químico (eritorbato del sodio), físico (escaldado) y el proceso de secado sobre el pardeamiento enzimático y no enzimático de oritos (Musa acuminata) AA rebanados* [Tesis pregrado, Universidad Técnica del Norte]. Repositorio digital Universidad Técnica del Norte. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/6537>
- Rengifo, R. (2014). *Influencia del tratamiento térmico en la calidad de la pulpa de cocona (Solanum sessiliflorum D.) congelada*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio institucional Universidad Nacional Agraria de la Selva. <https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/318>
- Riveros, Y. (2019). *Análisis químico proximal y palatabilidad de chullcce obtenida de olluco (Ullucus tuberosus) con tres formas de escaldado*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Huancavelica]. Repositorio institucional Universidad Nacional de Huancavelica. <https://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/3617>
- Sáez, L., Aravena, A. & Díaz, C. (2018). Uso de harina de hojas de quínoa (*Chenopodium quinoa*) como ingrediente innovador, para la elaboración de alimentos de uso humano. *SciELO*, 36(2), 233-242. 00 https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0718-34292018000200233&lng=pt&nrm=iso
- Sánchez, M. (2015). *Deshidratado convencional por aire forzado de jitomate (Solanum lycopersicum L.) y zanahoria (Daucus carota), evaluación del efecto de las propiedades físicas y nutraucéuticas* [Tesis de pregrado, Universidad Autónoma de Querétaro]. Repositorio institucional Universidad Autónoma de Querétaro.

<https://docplayer.es/19223621-Universidad-autonoma-de-queretaro-facultad-de-ingenieria.html>

Velásquez, C. & Acevedo, C. (2014). Procedimiento para deshidratación de orégano utilizando gas propano como combustible. *SciELO*, 17(33),13-20.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0123-77992014000200002&lng=pt&nrm=is&tlng=es

Zapata, K. (2019). *Evaluación de dos tipos de fermentos con la adición de vegetales remolacha (Beta vulgaris) y zanahoria (Daucus carota) en la producción de una leche fermentada (Kumis) [Tesis de pregrado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo]*. Repositorio digital Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
<https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/4123>

ANEXOS

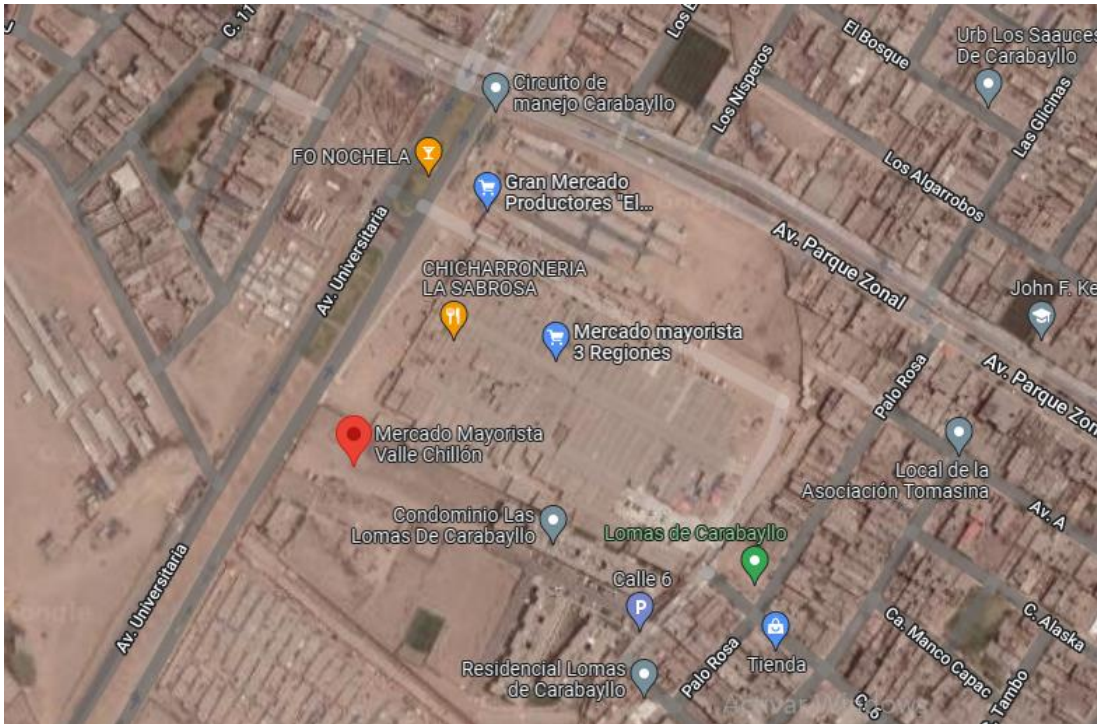
ANEXO 1 Matriz de consistencia

Título: “EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL ESCALDADO Y SECADO CONVECTIVO DEL NIVEL PROTEICO DE LAS HOJAS DE REMOLACHA (*Beta vulgaris*) PARA SU APLICACIÓN EN GALLETAS”

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variable	Dimensión	Indicadores	Metodología
General	General	General	Dependiente			
¿Cuál es el efecto del escaldado y secado convectivo sobre el nivel proteico de las hojas de remolacha para su aplicación en galletas?	Evaluar el efecto del escaldado y secado convectivo sobre el nivel proteico de las hojas de remolacha para su aplicación en galletas.	El escaldado y secado convectivo permite la conservación del nivel proteico en hojas de remolacha para su aplicación en galletas.	Y1: Proteínas en las hojas secas de remolacha	Porcentaje de proteínas en hojas escaldadas y secas	% de proteínas	
Específicos	Específicos	Específicos	Independiente			
a. ¿Cuál es la concentración de NaCl en el escaldado, que permite conservar el nivel proteico en hojas de remolacha?	a. Determinar la concentración de NaCl en el escaldado de hojas de remolacha que permite conservar el nivel proteico.	a. La concentración de NaCl en el escaldado que permite conservar las propiedades de las hojas de remolacha es 3%.	X1: Escaldado	Concentración de NaCl	2% 3%	Aplicada Explicativa (causa-efecto)
b. ¿Cuál es la temperatura de secado convectivo que permite conservar mayor porcentaje en proteínas?	b. Determinar la temperatura de secado convectivo de hojas de remolacha que permite conservar el nivel proteico.	b. La temperatura de secado convectivo que permiten la conservación del nivel proteico de las hojas de remolacha es de 60°C.	X2: Secado convectivo	Temperatura	60°C 70°C	Experimental Cuantitativa
c. ¿Cómo influye el nivel proteico de las hojas de remolacha, provenientes del escaldado y secado, cuando se utilizan en la elaboración de galletas?	c. Determinar la influencia del nivel proteico de las hojas de remolacha, proveniente del escaldado y secado, cuando se utilizan en la elaboración de galletas.	c. El nivel proteico de las hojas secas de remolacha, provenientes del escaldado y secado convectivo incrementan el nivel proteico en las galletas elaboradas con ellas.	X3: Galleta	Proteínas	%	

ANEXO 2

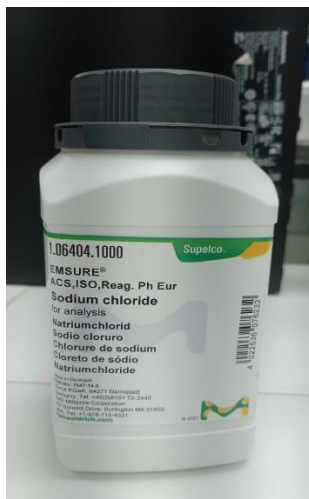
Ubicación del lugar de recolección de muestras



Fuente: Google maps

ANEXO 3

Cloruro de sodio



ANEXO 4

Certificado de análisis del reactivo cloruro de sodio



Certificate of Analysis

1.06404.1000 Sodium chloride for analysis EMSURE® ACS,ISO,Reag. Ph Eur
Batch K52782804

	Spec. Values		Batch Values	
Assay (argentometric)	≥ 99.5	%	99.9	%
Assay (argentometric; calculated on dried substance)	99.0 - 100.5	%	99.9	%
Identity	passes test		passes test	
Appearance of solution	passes test		passes test	
Acidity or alkalinity	passes test		passes test	
pH-value (5 %; water)	5.0 - 8.0		5.8	
Insoluble matter	≤ 0.005	%	≤ 0.005	%
Bromide (Br)	≤ 0.005	%	≤ 0.005	%
Chlorate and Nitrate (as NO ₃)	≤ 0.003	%	≤ 0.003	%
Hexacyanoferrate II	≤ 0.0001	%	≤ 0.0001	%
Ferrocyanides	passes test		passes test	
Iodide (I)	≤ 0.001	%	≤ 0.001	%
Iodide (I)	passes test		passes test	
Nitrite (NO ₂)	passes test		passes test	
Phosphate (PO ₄)	≤ 0.0005	%	≤ 0.0005	%
Sulfate (SO ₄)	≤ 0.001	%	≤ 0.001	%
Total nitrogen (N)	≤ 0.0005	%	≤ 0.0005	%
Heavy metals (as Pb)	≤ 0.0005	%	≤ 0.0005	%
Heavy metals (ACS)	≤ 0.0005	%	≤ 0.0005	%
As (Arsenic)	≤ 0.00004	%	≤ 0.00004	%
Ba (Barium)	passes test		passes test	
Ba (Barium)	≤ 0.001	%	≤ 0.001	%
Ca (Calcium)	≤ 0.002	%	≤ 0.002	%
Cu (Copper)	≤ 0.0002	%	≤ 0.0002	%
Fe (Iron)	≤ 0.0001	%	≤ 0.0001	%
K (Potassium)	≤ 0.005	%	≤ 0.005	%
Mg (Magnesium)	≤ 0.001	%	≤ 0.001	%
Calcium, Magnesium and R ₂ O ₃ -precipitate	≤ 0.005	%	≤ 0.005	%
Magnesium and alkaline-earth metals (as Ca)	≤ 0.0100	%	< 0.0100	%
Loss on drying (105 °C, 2 h)	≤ 0.5	%	< 0.1	%

Corresponds to ACS,ISO,Reag. Ph Eur

Date of release (DD.MM.YYYY) 06.10.2020
Minimum shelf life (DD.MM.YYYY) 31.10.2025

Dr. Hans Henning Brewitz
Responsible laboratory manager quality control

This document has been produced electronically and is valid without a signature.

Merck KGaA, Frankfurter Straße 250, 64293 Darmstadt (Germany): +49 6151 72-0
EMD Millipore Corporation - a subsidiary of Merck KGaA, Darmstadt, Germany
400 Summit Drive, Burlington, MA 01803, USA, Phone +1 (781) 533-6000
SALSA Version 1001825/990000779396/ Date: 06.10.2020

Page 1 of 1

ANEXO 5

Determinación de proteínas en hojas secas de remolacha



INFORME DE ENSAYO N° 1-01618/22

Pág. 1/1

Solicitante : UCULMANA NAVARRO, CESAR GIAN MARCO
Domicilio legal : Av. Sangarara Mz. V. Lte. 31 Urb. El Pinar – Comas – Lima – Lima
Producto declarado : HOJAS DE REMOLACHA
Cantidad de Muestras para el Ensayo : 1 muestra x 200 g
Muestra proporcionada por el solicitante
Identificación de la muestra : CÓDIGO: MF1
Forma de Presentación : En bolsa ziploc, cerrado y conservado a temperatura ambiente.
Fecha de recepción : 2022 - 02 - 16
Fecha de inicio del ensayo : 2022 - 02 - 18
Fecha de término del ensayo : 2022 - 02 - 21
Ensayo realizado en : Laboratorio Físico Química - Alimentos
Identificado con : H/S 22001363 (EXAI-02086-2022)
Validez del documento : Este documento es válido solo para la muestra descrita.

Ensayo	Unidad	Resultado
Proteína (N x 6,25) (b.s)	g/100 g	29,82

b.s: base seca

MÉTODO

Proteína: AOAC 920.152, c37, 21st Ed.2019. Protein in Fruit Products.

OBSERVACIONES

Prohibida la reproducción parcial de este informe, sin la autorización escrita de CERPER S.A.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de la calidad de la entidad que lo produce.

Callao, 22 de febrero de 2022
AM

CERTIFICACIONES DEL PERU S.A.

ING. SONIA GARCÍA CANALES
C.I.P. 33422
ASIST. GESTIÓN LABORATORIOS

“Este documento sin firma digital carece de validez”

AREQUIPA
Calle Teniente Rodríguez N° 1415
Miraflores – Arequipa
T. (054) 265572

CALLAO
Oficina Principal
Av. Santa Rosa 601, La Perla – Callao
T. (511) 319 9000



info@cerper.com – www.cerper.com

“ EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE ”

INFORME DE ENSAYO N° 1-01619/22

Pág. 1/1

Solicitante : **UCULMANA NAVARRO, CESAR GIAN MARCO**
Domicilio legal : Av. Sangarara Mz. V. Lte. 31 Urb. El Pinar – Comas – Lima – Lima
Producto declarado : **HOJAS DE REMOLACHA**
Cantidad de Muestras para el Ensayo : 1 muestra x 200 g
Muestra proporcionada por el solicitante
Identificación de la muestra : **CÓDIGO: MF2**
Forma de Presentación : En bolsa ziploc, cerrado y conservado a temperatura ambiente.
Fecha de recepción : 2022 - 02 - 16
Fecha de inicio del ensayo : 2022 - 02 - 18
Fecha de término del ensayo : 2022 - 02 - 21
Ensayo realizado en : Laboratorio Físico Química - Alimentos
Identificado con : **H/S 22001363 (EXAI-02086-2022)**
Validez del documento : Este documento es válido solo para la muestra descrita.

Ensayo	Unidad	Resultado
Proteína (N x 6,25) (b.s)	g/100 g	30,19

b.s: base seca

MÉTODO

Proteína: AOAC 920.152, c37, 21st Ed.2019. Protein in Fruit Products.

OBSERVACIONES

Prohibida la reproducción parcial de este informe, sin la autorización escrita de CERPER S.A.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de la calidad de la entidad que lo produce.

Callao, 22 de febrero de 2022
AM

CERTIFICACIONES DEL PERU S.A.


ING. SONIA GARCÍA CANALES
E.I.P. 83422
ASIST. GESTIÓN LABORATORIOS**“Este documento sin firma digital carece de validez”**

AREQUIPA
Calle Teniente Rodríguez N° 1415
Miraflores – Arequipa
T. (054) 265572

CALLAO
Oficina Principal
Av. Santa Rosa 601, La Perla – Callao
T. (511) 319 9000

info@cerper.com – www.cerper.com

“ EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE”

INFORME DE ENSAYO N° 1-01620/22

Pág. 1/1

Solicitante : **UCULMANA NAVARRO, CESAR GIAN MARCO**
Domicilio legal : Av. Sangarara Mz. V. Lte. 31 Urb. El Pinar – Comas – Lima – Lima
Producto declarado : **HOJAS DE REMOLACHA**
Cantidad de Muestras para el Ensayo : 1 muestra x 200 g
Muestra proporcionada por el solicitante
Identificación de la muestra : **CÓDIGO: MF3**
Forma de Presentación : En bolsa ziploc, cerrado y conservado a temperatura ambiente.
Fecha de recepción : 2022 - 02 - 16
Fecha de inicio del ensayo : 2022 - 02 - 18
Fecha de término del ensayo : 2022 - 02 - 21
Ensayo realizado en : Laboratorio Físico Química - Alimentos
Identificado con : **H/S 22001363 (EXAI-02086-2022)**
Validez del documento : Este documento es válido solo para la muestra descrita.

Ensayo	Unidad	Resultado
Proteína (N x 6,25) (b.s)	g/100 g	29,50

b.s: base seca

MÉTODO**Proteína:** AOAC 920.152, c37, 21st Ed.2019. Protein in Fruit Products.**OBSERVACIONES**

Prohibida la reproducción parcial de este informe, sin la autorización escrita de CERPER S.A.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de la calidad de la entidad que lo produce.

Callao, 22 de febrero de 2022
AM**CERTIFICACIONES DEL PERU S.A.**
ING. SONIA GARCÍA CANALES
C.I.P. 33422
ASIST. GESTIÓN LABORATORIOS**“Este documento sin firma digital carece de validez”**AREQUIPA
Calle Teniente Rodríguez N° 1415
Miraflores – Arequipa
T. (054) 265572CALLAO
Oficina Principal
Av. Santa Rosa 601, La Perla – Callao
T. (511) 319 9000info@cerper.com – www.cerper.com

“ EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE”

INFORME DE ENSAYO N° 1-01621/22

Pág. 1/1

Solicitante : **UCULMANA NAVARRO, CESAR GIAN MARCO**
Domicilio legal : Av. Sangarara Mz. V. Lte. 31 Urb. El Pinar – Comas – Lima – Lima
Producto declarado : **HOJAS DE REMOLACHA**
Cantidad de Muestras para el Ensayo : 1 muestra x 200 g
Muestra proporcionada por el solicitante
Identificación de la muestra : **CÓDIGO: MF4**
Forma de Presentación : En bolsa ziploc, cerrado y conservado a temperatura ambiente.
Fecha de recepción : 2022 - 02 - 16
Fecha de inicio del ensayo : 2022 - 02 - 18
Fecha de término del ensayo : 2022 - 02 - 21
Ensayo realizado en : Laboratorio Físico Química - Alimentos
Identificado con : **H/S 22001363 (EXAI-02086-2022)**
Validez del documento : Este documento es válido solo para la muestra descrita.

Ensayo	Unidad	Resultado
Proteína (N x 6,25) (b.s)	g/100 g	28,65

b.s: base seca

MÉTODO**Proteína:** AOAC 920.152, c37, 21st Ed.2019. Protein in Fruit Products.**OBSERVACIONES**

Prohibida la reproducción parcial de este informe, sin la autorización escrita de CERPER S.A.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de la calidad de la entidad que lo produce.

Callao, 22 de febrero de 2022
AM**CERTIFICACIONES DEL PERU S.A.**

ING. SONIA GARCÍA CANALES
C.I.P. 33422
ASIST. GESTIÓN LABORATORIOS

"Este documento sin firma digital carece de validez"

AREQUIPA
Calle Teniente Rodríguez N° 1415
Miraflores – Arequipa
T. (054) 265572CALLAO
Oficina Principal
Av. Santa Rosa 601, La Perla – Callao
T. (511) 319 9000info@cerper.com – www.cerper.com

" EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

INFORME DE ENSAYO N° 1-01622/22

Pág. 1/1


Solicitante : **UCULMANA NAVARRO, CESAR GIAN MARCO**
Domicilio legal : Av. Sangarara Mz. V. Lte. 31 Urb. El Pinar – Comas – Lima – Lima
Producto declarado : **HOJAS DE REMOLACHA**
Cantidad de Muestras para el Ensayo : 1 muestra x 200 g
Muestra proporcionada por el solicitante
Identificación de la muestra : **CÓDIGO: MF5**
Forma de Presentación : En bolsa ziploc, cerrado y conservado a temperatura ambiente.
Fecha de recepción : 2022 - 02 - 16
Fecha de inicio del ensayo : 2022 - 02 - 18
Fecha de término del ensayo : 2022 - 02 - 21
Ensayo realizado en : Laboratorio Físico Química - Alimentos
Identificado con : **H/S 22001363 (EXAI-02086-2022)**
Validez del documento : Este documento es válido solo para la muestra descrita.

Ensayo	Unidad	Resultado
Proteína (N x 6,25) (b.s)	g/100 g	30,42

b.s: base seca

MÉTODO**Proteína:** AOAC 920.152, c37, 21st Ed.2019. Protein in Fruit Products.**OBSERVACIONES**

Prohibida la reproducción parcial de este informe, sin la autorización escrita de CERPER S.A.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de la calidad de la entidad que lo produce.

Callao, 22 de febrero de 2022
AM**CERTIFICACIONES DEL PERU S.A.**

ING. SONIA GARCÍA CANALES
C.I.P. 33422
ASIST. GESTIÓN LABORATORIOS

“Este documento sin firma digital carece de validez”

AREQUIPA
Calle Teniente Rodríguez N° 1415
Miraflores – Arequipa
T. (054) 265572CALLAO
Oficina Principal
Av. Santa Rosa 601, La Perla – Callao
T. (511) 319 9000info@cerper.com – www.cerper.com

“ EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE”

INFORME DE ENSAYO N° 1-01623/22

Pág. 1/1

Solicitante : **UCULMANA NAVARRO, CESAR GIAN MARCO**
Domicilio legal : Av. Sangarara Mz. V. Lte. 31 Urb. El Pinar – Comas – Lima – Lima
Producto declarado : **HOJAS DE REMOLACHA**
Cantidad de Muestras para el Ensayo : 1 muestra x 200 g
Muestra proporcionada por el solicitante
Identificación de la muestra : **CÓDIGO: MF6**
Forma de Presentación : En bolsa ziploc, cerrado y conservado a temperatura ambiente.
Fecha de recepción : 2022 - 02 - 16
Fecha de inicio del ensayo : 2022 - 02 - 18
Fecha de término del ensayo : 2022 - 02 - 21
Ensayo realizado en : Laboratorio Físico Química - Alimentos
Identificado con : **H/S 22001363 (EXAI-02086-2022)**
Validez del documento : Este documento es válido solo para la muestra descrita.

Ensayo	Unidad	Resultado
Proteína (N x 6,25) (b.s)	g/100 g	29,32

b.s: base seca

MÉTODO**Proteína:** AOAC 920.152, c37, 21st Ed.2019. Protein in Fruit Products.**OBSERVACIONES**

Prohibida la reproducción parcial de este informe, sin la autorización escrita de CERPER S.A.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de la calidad de la entidad que lo produce.

Callao, 22 de febrero de 2022
AM**CERTIFICACIONES DEL PERU S.A.**

ING. SONIA GARCÍA CANALES
C.I.P. 33422
ASIST. GESTIÓN LABORATORIOS

"Este documento sin firma digital carece de validez"

AREQUIPA
Calle Teniente Rodríguez N° 1415
Miraflores – Arequipa
T. (054) 265572CALLAO
Oficina Principal
Av. Santa Rosa 601, La Perla – Callao
T. (511) 319 9000info@cerper.com – www.cerper.com

" EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

INFORME DE ENSAYO N° 1-01624/22

Pág. 1/1

Solicitante : **UCULMANA NAVARRO, CESAR GIAN MARCO**
Domicilio legal : Av. Sangarara Mz. V. Lte. 31 Urb. El Pinar – Comas – Lima – Lima
Producto declarado : **HOJAS DE REMOLACHA**
Cantidad de Muestras para el Ensayo : 1 muestra x 200 g
Muestra proporcionada por el solicitante
Identificación de la muestra : **CÓDIGO: MF7**
Forma de Presentación : En bolsa ziploc, cerrado y conservado a temperatura ambiente.
Fecha de recepción : 2022 - 02 - 16
Fecha de inicio del ensayo : 2022 - 02 - 18
Fecha de término del ensayo : 2022 - 02 - 21
Ensayo realizado en : Laboratorio Físico Química - Alimentos
Identificado con : **H/S 22001363 (EXAI-02086-2022)**
Validez del documento : Este documento es válido solo para la muestra descrita.

Ensayo	Unidad	Resultado
Proteína (N x 6,25) (b.s)	g/100 g	28,64

b.s: base seca

MÉTODO**Proteína:** AOAC 920.152, c37, 21st Ed.2019. Protein in Fruit Products.**OBSERVACIONES**

Prohibida la reproducción parcial de este informe, sin la autorización escrita de CERPER S.A.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de la calidad de la entidad que lo produce.

Callao, 22 de febrero de 2022
AM**CERTIFICACIONES DEL PERU S.A.**

ING. SONIA GARCÍA CANALES
C.I.P. 33422
ASIST. GESTIÓN LABORATORIOS

“Este documento sin firma digital carece de validez”

AREQUIPA
Calle Teniente Rodríguez N° 1415
Miraflores – Arequipa
T. (054) 265572CALLAO
Oficina Principal
Av. Santa Rosa 601, La Perla – Callao
T. (511) 319 9000info@cerper.com – www.cerper.com

“ EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE”

INFORME DE ENSAYO N° 1-01625/22

Pág. 1/1

Solicitante : **UCULMANA NAVARRO, CESAR GIAN MARCO**
Domicilio legal : Av. Sangarara Mz. V. Lte. 31 Urb. El Pinar – Comas – Lima – Lima
Producto declarado : **HOJAS DE REMOLACHA**
Cantidad de Muestras para el Ensayo : 1 muestra x 200 g
Muestra proporcionada por el solicitante
Identificación de la muestra : **CÓDIGO: MF8**
Forma de Presentación : En bolsa ziploc, cerrado y conservado a temperatura ambiente.
Fecha de recepción : 2022 - 02 - 16
Fecha de inicio del ensayo : 2022 - 02 - 18
Fecha de término del ensayo : 2022 - 02 - 21
Ensayo realizado en : Laboratorio Físico Química - Alimentos
Identificado con : **H/S 22001363 (EXAI-02086-2022)**
Validez del documento : Este documento es válido solo para la muestra descrita.

Ensayo	Unidad	Resultado
Proteína (N x 6,25) (b.s)	g/100 g	28,38

b.s: base seca

MÉTODO


Proteína: AOAC 920.152, c37, 21st Ed.2019. Protein in Fruit Products.

OBSERVACIONES

Prohibida la reproducción parcial de este informe, sin la autorización escrita de CERPER S.A.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de la calidad de la entidad que lo produce.

Callao, 22 de febrero de 2022
AM

CERTIFICACIONES DEL PERU S.A.



ING. SONIA GARCÍA CANALES
C.I.P. 33422
ASIST. GESTIÓN LABORATORIOS

“Este documento sin firma digital carece de validez”

AREQUIPA
Calle Teniente Rodríguez N° 1415
Miraflores – Arequipa
T. (054) 265572

CALLAO
Oficina Principal
Av. Santa Rosa 601, La Perla – Callao
T. (511) 319 9000



info@cerper.com – www.cerper.com

“ EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE”

INFORME DE ENSAYO N° 1-01626/22

Pág. 1/1

Solicitante : **UCULMANA NAVARRO, CESAR GIAN MARCO**
Domicilio legal : Av. Sangarara Mz. V. Lte. 31 Urb. El Pinar – Comas – Lima – Lima
Producto declarado : **HOJAS DE REMOLACHA**
Cantidad de Muestras para el Ensayo : 1 muestra x 200 g
Muestra proporcionada por el solicitante
Identificación de la muestra : **CÓDIGO: MF9**
Forma de Presentación : En bolsa ziploc, cerrado y conservado a temperatura ambiente.
Fecha de recepción : 2022 - 02 - 16
Fecha de inicio del ensayo : 2022 - 02 - 18
Fecha de término del ensayo : 2022 - 02 - 21
Ensayo realizado en : Laboratorio Físico Química - Alimentos
Identificado con : **H/S 22001363 (EXAI-02086-2022)**
Validez del documento : Este documento es válido solo para la muestra descrita.

Ensayo	Unidad	Resultado
Proteína (N x 6,25) (b.s)	g/100 g	29,23

b.s: base seca

MÉTODO**Proteína:** AOAC 920.152, c37, 21st Ed.2019. Protein in Fruit Products.**OBSERVACIONES**

Prohibida la reproducción parcial de este informe, sin la autorización escrita de CERPER S.A.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de la calidad de la entidad que lo produce.

Callao, 22 de febrero de 2022
AM**CERTIFICACIONES DEL PERU S.A.**

ING. SONIA GARCÍA CANALES
C.I.P. 33422
ASIST. GESTIÓN LABORATORIOS

“Este documento sin firma digital carece de validez”

AREQUIPA
Calle Teniente Rodríguez N° 1415
Miraflores – Arequipa
T. (054) 265572CALLAO
Oficina Principal
Av. Santa Rosa 601, La Perla – Callao
T. (511) 319 9000info@cerper.com – www.cerper.com

“ EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE”

INFORME DE ENSAYO N° 1-01627/22

Pág. 1/1


Solicitante : **UCULMANA NAVARRO, CESAR GIAN MARCO**
Domicilio legal : Av. Sangarara Mz. V. Lte. 31 Urb. El Pinar – Comas – Lima – Lima
Producto declarado : **HOJAS DE REMOLACHA**
Cantidad de Muestras para el Ensayo : 1 muestra x 200 g
Muestra proporcionada por el solicitante
Identificación de la muestra : **CÓDIGO: MF10**
Forma de Presentación : En bolsa ziploc, cerrado y conservado a temperatura ambiente.
Fecha de recepción : 2022 - 02 - 16
Fecha de inicio del ensayo : 2022 - 02 - 18
Fecha de término del ensayo : 2022 - 02 - 21
Ensayo realizado en : Laboratorio Físico Química - Alimentos
Identificado con : **H/S 22001363 (EXAI-02086-2022)**
Validez del documento : Este documento es válido solo para la muestra descrita.

Ensayo	Unidad	Resultado
Proteína (N x 6,25) (b.s)	g/100 g	27,26

b.s: base seca

MÉTODO**Proteína:** AOAC 920.152, c37, 21st Ed.2019. Protein in Fruit Products.**OBSERVACIONES**

Prohibida la reproducción parcial de este informe, sin la autorización escrita de CERPER S.A.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de la calidad de la entidad que lo produce.

Callao, 22 de febrero de 2022
AM**CERTIFICACIONES DEL PERU S.A.**

ING. SONIA GARCÍA CANALES
D.I.P. 83422
ASIST. GESTIÓN LABORATORIOS

“Este documento sin firma digital carece de validez”

AREQUIPA
Calle Teniente Rodríguez N° 1415
Miraflores – Arequipa
T. (054) 265572CALLAO
Oficina Principal
Av. Santa Rosa 601, La Perla – Callao
T. (511) 319 9000info@cerper.com – www.cerper.com

“ EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE”

INFORME DE ENSAYO N° 1-01628/22

Pág. 1/1


Solicitante : **UCULMANA NAVARRO, CESAR GIAN MARCO**
Domicilio legal : Av. Sangarara Mz. V. Lte. 31 Urb. El Pinar – Comas – Lima – Lima
Producto declarado : **HOJAS DE REMOLACHA**
Cantidad de Muestras para el Ensayo : 1 muestra x 200 g
Muestra proporcionada por el solicitante
Identificación de la muestra : **CÓDIGO: MF11**
Forma de Presentación : En bolsa ziploc, cerrado y conservado a temperatura ambiente.
Fecha de recepción : 2022 - 02 - 16
Fecha de inicio del ensayo : 2022 - 02 - 18
Fecha de término del ensayo : 2022 - 02 - 21
Ensayo realizado en : Laboratorio Físico Química - Alimentos
Identificado con : **H/S 22001363 (EXAI-02086-2022)**
Validez del documento : Este documento es válido solo para la muestra descrita.

Ensayo	Unidad	Resultado
Proteína (N x 6,25) (b.s)	g/100 g	27.82

b.s: base seca

MÉTODO**Proteína:** AOAC 920.152, c37, 21st Ed.2019. Protein in Fruit Products.**OBSERVACIONES**

Prohibida la reproducción parcial de este informe, sin la autorización escrita de CERPER S.A.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de la calidad de la entidad que lo produce.

Callao, 22 de febrero de 2022
AM**CERTIFICACIONES DEL PERU S.A.**

ING. SONIA GARCÍA CANALES
C.I.P. 83422
ASIST. GESTIÓN LABORATORIOS

"Este documento sin firma digital carece de validez"

AREQUIPA
Calle Teniente Rodríguez N° 1415
Miraflores – Arequipa
T. (054) 265572CALLAO
Oficina Principal
Av. Santa Rosa 601, La Perla – Callao
T. (511) 319 9000info@cerper.com – www.cerper.com

" EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

INFORME DE ENSAYO N° 1-01629/22

Pág. 1/1


Solicitante : **UCULMANA NAVARRO, CESAR GIAN MARCO**
Domicilio legal : Av. Sangarara Mz. V. Lte. 31 Urb. El Pinar – Comas – Lima – Lima
Producto declarado : **HOJAS DE REMOLACHA**
Cantidad de Muestras para el Ensayo : 1 muestra x 200 g
Muestra proporcionada por el solicitante
Identificación de la muestra : **CÓDIGO: MF12**
Forma de Presentación : En bolsa ziploc, cerrado y conservado a temperatura ambiente.
Fecha de recepción : 2022 - 02 - 16
Fecha de inicio del ensayo : 2022 - 02 - 18
Fecha de término del ensayo : 2022 - 02 - 21
Ensayo realizado en : Laboratorio Físico Química - Alimentos
Identificado con : **H/S 22001363 (EXAI-02086-2022)**
Validez del documento : Este documento es válido solo para la muestra descrita.

Ensayo	Unidad	Resultado
Proteína (N x 6,25) (b.s)	g/100 g	25,61

b.s: base seca

MÉTODO**Proteína:** AOAC 920.152, c37, 21st Ed.2019. Protein in Fruit Products.**OBSERVACIONES**

Prohibida la reproducción parcial de este informe, sin la autorización escrita de CERPER S.A.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de la calidad de la entidad que lo produce.

Callao, 22 de febrero de 2022
AM**CERTIFICACIONES DEL PERU S.A.**

ING. SONIA GARCÍA CANALES
D.I.P. 83422
ASIST. GESTIÓN LABORATORIOS

"Este documento sin firma digital carece de validez"

AREQUIPA
Calle Teniente Rodríguez N° 1415
Miraflores – Arequipa
T. (054) 265572CALLAO
Oficina Principal
Av. Santa Rosa 601, La Perla – Callao
T. (511) 319 9000info@cerper.com – www.cerper.com

" EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

ANEXO 6

Determinación de proteínas en galletas de harina de arroz



INFORME DE ENSAYO N° 1-01973/22

Pág. 1/1

Solicitante : **SANCHEZ AYALA, TANIA MANUELA**
Domicilio legal : Calle San Miguel 130 Milagros de Jesús – Comas – Lima – Lima
Producto declarado : **GALLETAS**
Cantidad de Muestras para el Ensayo : 1 muestra x 170 g
Muestra proporcionada por el solicitante
Identificación de la muestra : **GHR0**
Forma de Presentación : En bolsa de polietileno, cerrada y conservada a temperatura ambiente.
Fecha de recepción : 2022 - 02 - 26
Fecha de inicio del ensayo : 2022 - 02 - 28
Fecha de término del ensayo : 2022 - 02 - 28
Ensayo realizado en : Laboratorio Físico Química - Alimentos
Identificado con : **H/S 22001631 (EXAI-02391-2022)**
Validez del documento : Este documento es válido solo para la muestra descrita.

Ensayo	Unidad	Resultado
Proteína (N x 6,25) (b.s)	g/100g	6,61

b.s: base seca

MÉTODO

Proteína: ISO 20483.2013. Cereals and pulses-Determination of the nitrogen content and calculation of the crude protein content- Kjeldahl Method.

OBSERVACIONES

Prohibida la reproducción parcial de este informe, sin la autorización escrita de CERPER S.A.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de la calidad de la entidad que lo produce.

Callao, 04 de marzo de 2022
AM

CERTIFICACIONES DEL PERU S.A.
ING. SONIA GARCÍA CANALES
C.I.P. 83422
ASIST. GESTIÓN LABORATORIOS

“Este documento sin firma digital carece de validez”

AREQUIPA
Calle Teniente Rodríguez N° 1415
Miraflores – Arequipa
T. (054) 265572

CALLAO
Oficina Principal
Av. Santa Rosa 601, La Perla – Callao
T. (511) 319 9000



info@cerper.com – www.cerper.com

“ EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUTE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE”

ANEXO 7

Determinación de proteínas en galletas de mezcla de harina de arroz y hojas secas de remolacha



INFORME DE ENSAYO N° 1-01974/22

Pág. 1/1

Solicitante : **SANCHEZ AYALA, TANIA MANUELA**
Domicilio legal : Calle San Miguel 130 Milagros de Jesús – Comas – Lima – Lima
Producto declarado : **GALLETAS**
Cantidad de Muestras para el Ensayo : 1 muestra x 180 g
Muestra proporcionada por el solicitante
Identificación de la muestra : **GHR1**
Forma de Presentación : En bolsa de polietileno, cerrada y conservada a temperatura ambiente.
Fecha de recepción : 2022 - 02 - 26
Fecha de inicio del ensayo : 2022 - 02 - 28
Fecha de término del ensayo : 2022 - 02 - 28
Ensayo realizado en : Laboratorio Físico Química - Alimentos
Identificado con : **H/S 22001631 (EXAI-02391-2022)**
Validez del documento : Este documento es válido solo para la muestra descrita.

Ensayo	Unidad	Resultado
Proteína (N x 6,25) (b.s)	g/100g	9,92

b.s: base seca

MÉTODO

Proteína: ISO 20483.2013. Cereals and pulses-Determination of the nitrogen content and calculation of the crude protein content- Kjeldahl Method.

OBSERVACIONES

Prohibida la reproducción parcial de este informe, sin la autorización escrita de CERPER S.A.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de la calidad de la entidad que lo produce.

Callao, 04 de marzo de 2022
AM

CERTIFICACIONES DEL PERU S.A.

ING. SONIA GARCÍA CANALES
D.I.F. 33422
ASIST. GESTIÓN LABORATORIOS

“Este documento sin firma digital carece de validez”

AREQUIPA
Calle Teniente Rodríguez N° 1415
Miraflores – Arequipa
T. (054) 265572

CALLAO
Oficina Principal
Av. Santa Rosa 601, La Perla – Callao
T. (511) 319 9000



info@cerper.com – www.cerper.com

“ EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUTE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE”