

**UNIVERSIDAD MAYOR, REAL Y PONTIFICIA DE
SAN FRANCISCO XAVIER DE CHUQUISACA**

VICERRECTORADO

CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA



**ANÁLISIS DE LA COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL QUEQUE MARMOLADO DE LA
LÍNEA GUSTOSI**

TRABAJO EN OPCIÓN A DIPLOMADO EN BROMATOLOGÍA

RUTH RAQUEL TAQUICHIRI CUENCA

**SUCRE - BOLIVIA
2024**

CESIÓN DE DERECHOS

Al presentar este trabajo como requisito previo a la obtención del Diploma en Bromatología de la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, autorizo al Centro de Estudios de Posgrado e Investigación o a la Biblioteca de la Universidad, para que se haga de este trabajo un documento disponible para su lectura, según normas de la Universidad.

También cedo a la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, los derechos de publicación de este trabajo o parte de él, manteniendo mis derechos de autor hasta un periodo de 30 meses posterior a su aprobación.

Ruth Raquel Taquichiri Cuenca

Sucre, agosto de 2024

DEDICATORIA

A mis padres y hermanos y a mi pareja, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presenta.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por que ha estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar.

Mi gratitud eterna a mis padres Willy Taquichiri y Tredina Cuenca, quienes a lo largo de toda mi vida me apoyaron en mi formación académica, por no dudar en mis habilidades.

A la Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, por cobijarme en sus aulas a todos mis docentes por apoyarme en mi formación, por instruirme para una vida profesional.

A mis hermanos Juan Isaías, Ezequiel mi enamorado José Luis Molina Nogales y a mis amigas que contribuyeron para alcanzar mis logros con mucho éxito.

RESUMEN

El queque marmolado, con origen europeo especialmente en Alemania, es conocido por su textura esponjosa y combinación de sabores de vainilla y chocolate, lo que le da su característico patrón marmoleado. Para analizar la composición nutricional del queque marmolado de la marca Gustossi. Se Determinado los porcentajes de humedad, cenizas, proteínas, grasas y carbohidratos. Se utilizó un enfoque experimental y cuantitativo para analizar las muestras en el laboratorio. El control de calidad es crucial para la verificación del ingredientes, su origen, la frescura, fecha de vencimiento y las condiciones de almacenamiento así también para garantizar que sean seguros y aptos para el consumo. El producto final del producto se evalúa el queque marmolado ya horneado para verificar que cumpla con los estándares de calidad establecidas en cuanto a la Apariencia, Textura, Sabor. Los métodos empleados incluyen la técnica de Kjeldahl para proteínas, Soxhlet para grasas, y métodos gravimétricos para humedad y cenizas. Humedad: 19.11% Cenizas: 1.26% Grasas: 17.20% Proteínas: 7.13% Carbohidratos: 55.30% Valor energético: 404.53 Kcal/100g. El queque marmolado de Gustossi cumple con los parámetros establecidos para la comercialización y consumo. El producto destaca por su valor energético y balance nutricional. También Se sugieren medidas de seguridad en el laboratorio, uso de equipos calibrados y limpieza adecuada del material para garantizar la precisión en los análisis.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I.....	1
INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 ANTECEDENTES.....	1
1.2 OBJETIVOS	2
1.2.1 OBJETIVO GENERAL	2
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	2
1.3 METODOLOGÍA.....	2
1.4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	3
CAPÍTULO II.....	1
MARCO TEÓRICO.....	1
2.1 MARCO CONCEPTUAL.....	5
2.1.1 QUEQUE	5
2.1.2 MARMOLADO	5
2.1.3 TEXTURA Y SABOR.....	6
2.1.4 PROCESO DE MEZCLA	6
2.1.5 HUMEDAD	9
2.1.6 CENIZAS.....	9
2.1.7 PROTEÍNAS	9
2.1.8 GRASAS	9
2.1.9 CARBOHIDRATOS	9
2.1.10 VALOR ENERGÉTICO:.....	10
2.2 MARCO CONTEXTUAL	10

2.2.1 ORIGEN HISTÓRICO.....	10
2.2.2 CULTURA Y TRADICIONES.....	10
2.2.3 RELEVANCIA ACTUAL.....	11
CAPÍTULO III.....	3
DESARROLLO.....	3
3.1 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO ESPECÍFICO.....	13
3.2 CARACTERIZACIÓN ESPECÍFICA DE LAS MATERIAS PRIMAS.....	13
3.2.1 HARINA DE TRIGO.....	13
3.2.2 HUEVOS.....	13
3.2.3 AZÚCAR.....	13
3.2.4 MANTEQUILLA O ACEITE.....	13
3.2.5 LECHE.....	14
3.2.6 VAINILLA O CHOCOLATE.....	14
3.2.7 POLVO DE HORNEAR O BICARBONATO DE SODIO.....	14
3.3 PROCESO DE ELABORACIÓN DEL PRODUCTO ESPECÍFICO.....	14
3.4 DIAGRAMA DE BLOQUES DEL PROCESO.....	15
3.4.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO POR ETAPAS.....	16
3.5 CONTROL DE CALIDAD.....	18
3.5.1 MATERIAS PRIMAS.....	18
3.5.1.2 <i>Huevos</i>	18
3.5.1.3 <i>Azúcar</i>	18
3.5.1.4 <i>Mantequilla o aceite</i>	18
3.5.1.5 <i>Leche</i>	19
3.5.1.6 <i>Cacao y vainilla</i>	19
3.5.1.7 <i>Polvo de hornear o bicarbonato de sodio</i>	19
3.5.2 PRODUCTOS EN PROCESO.....	19
3.5.3 PRODUCTO FINAL.....	20

3.6 PRUEBAS EXPERIMENTALES	21
3.6.1 DETERMINACIÓN DE HUMEDAD NB-074	22
3.6.2 DETERMINACIÓN DE CENIZAS NB-075	25
3.6.3 DETERMINACIÓN DEL % GRASAS	29
3.6.4 DETERMINACIÓN DEL % DE PROTEINAS	33
3.6.5 CÁLCULOS	37
3.7 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS Y REFERENCIAS	42
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45
BIBLIOGRAFÍA	45

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Composición nutricional del queque marmolado de la línea Gustossi	6
Tabla 2. Determinación de los datos experimentales	37
Tabla 3. Datos Experimentales.....	39
Tabla 4. Datos Experimentales.....	40
Tabla 5. Datos Obtenidos.....	41
Tabla 6. Interpretación de resultados.....	42
Tabla 7. Requisitos Físicoquímicos NB 3140004; 2009	43

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Queque Marmolado.	5
Figura 2. Secar el crisol en el horno por 15min y sacar con pinzas al desecador	11
Figura 3. Pulverizar la muestra y pesar el crisol vacio	11
Figura 4. Calcinar durante 2hrs en la mufla.....	12
Figura 5. Llevar al desecador y pesar el crisol más la ceniza	12
Figura 6. Moler hasta que no se noten partículas grandes de muestra	13
Figura 7. Pesar el vaso vacío de precipitado mas la muestra	13
Figura 8. Colocar en el horno a 105°C y pesar el vaso precipitado más la muestra	14
Figura 9. Colocar en el desecador por 10 min y pesar el vaso aluminio vacío.....	14
Figura 10. Pesar el papel filtro con la muestra y Amarrar con ayuda de un hilo	15
Figura 11. Colocar la envoltura en el cartucho y Colocar con cuidado los cartuchos	15
Figura 12. Medir 50ml de éter de petróleo y Llevar el vaso al equipo y engancharlo	16
Figura 13. Sacar los vasos del equipo y Llevar al desecador y hacer enfriar	16
Figura 14. Pesar 1,0000gr de muestra	17
Figura 15. Pesar 4gr K₂SO₄ y Pesar 0,5000gr CuSO₄	17
Figura 16. Pipetear 10ml de Ácido Sulfúrico	18
Figura 17. Reducir los humos blancos y Enfriar a temperatura ambiente.....	18
Figura 18. ETAPA DE NEUTRALIZACION	19
Figura 19. ETAPA DE DESTILZACION.....	19
Figura 20. ETAPA DE TITULACION (cargar la bureta con Ácido Sulfúrico 0,1N).....	1
Figura 21. Medir 100ml en una probeta Volumétrica	1

CAPÍTULO I
INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

El queque marmoleado es un tipo de bizcocho que se caracteriza por su aspecto marmoleado, obtenido al mezclar dos masas de diferentes colores: generalmente una de vainilla y otra de chocolate. Esta combinación crea un efecto visual único y atractivo que hace que este bizcocho sea irresistible tanto para niños como para adultos. Además de su apariencia, el queque marmoleado también destaca por su textura esponjosa y su sabor equilibrado. El origen exacto del queque marmoleado es incierto, pero se cree que su popularidad se remonta a principios del siglo XX en Europa (Trejo P., 2022)

La técnica de crear un efecto marmoleado en los bizcochos se inspiró en las vetas naturales del mármol, y rápidamente se convirtió en una tendencia culinaria. A lo largo de los años, el queque marmoleado se ha convertido en un clásico de la repostería en muchos países, y cada región tiene sus propias variaciones y recetas tradicionales. Los bizcochos y pasteles de aquellos tiempos no eran en absoluto como los conocemos ahora sino más bien panes endulzados con miel y en ocasiones se les incorporaban frutos secos. En la Edad Media los panaderos también elaboraban panes dulces con frutas y podían durar meses. Según los historiadores especializados en alimentos los precursores de la pastelería moderna datan de mediados del siglo XVII, gracias a los avances tecnológicos de la época como los hornos más fiables, la manufactura de moldes metálicos en forma de aro que se colocaban sobre una plancha y también la obtención de azúcar más refinado. (Julia A, 2015)

El bizcochuelo, llamado bizcocho en España, es un tipo de masa empleada en repostería para elaborar tartas, tortas y pasteles esponjosos. Los ingredientes básicos son la harina (generalmente de trigo), los huevos enteros y el azúcar o la sal. Esta tradición se extendió por Europa y, eventualmente, llegó a América Latina, donde adoptó diferentes nombres y formas según el país. En Chile, Bolivia, Perú y otros países, se le conoce como queque, un término derivado del inglés "cake" (Lopez M., 2017)

El queque moderno es un pan dulce esponjoso y húmedo, hecho con ingredientes básicos como harina, huevos, azúcar y a veces mantequilla. Es una base fundamental en la repostería y se

puede encontrar en innumerables variedades y sabores (López Iturriaga, M., 2024) El queque marmoleado es un postre delicioso que combina sabores. Para analizar su valor energético, es importante considerar los ingredientes y sus cantidades. (Harina de trigo, Azúcar Mantequilla, Huevos, Chocolate, Esencia de vainilla, sal y polvo de hornear) (Rodriguez Ines C., 2024)

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo General

Analizar la composición nutricional del queque marmoleado de la marca gustossi en el centro de investigación y análisis de alimentos (CIAA) de la facultad de ciencias y tecnología.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Determinar el % de Humedad y Cenizas
- Analizar el valor energético del producto (proteína, grasas, carbohidratos)
- Desarrollar habilidades en el manejo de los equipos y materiales en el Laboratorio
- Comparar los resultados obtenidos con la **NB** establecidas

1.2 JUSTIFICACIÓN

El queque marmoleado es una delicia que combina lo mejor de dos mundos: el sabor clásico de la vainilla y el rico gusto del chocolate. Esta combinación no solo ofrece una experiencia gustativa única, sino que también presenta un atractivo visual con su diseño que imita el mármol. El queque puede ser enriquecido con ingredientes saludables como la quinua, lo que lo convierte en una opción nutritiva y rica en proteínas. Esto es especialmente relevante en regiones donde estos cereales son abundantes y forman parte de la dieta tradicional. Un queque puede variar dependiendo del contexto en el que se elabore.

1.3 METODOLOGÍA

Para este estudio, el método que se utilizara será: Deductivo - Experimental

1.4.1 Tipo de investigación

Cuantitativo y Experimental, ya que se busca cuantificar los macronutrientes y valor energético del producto seleccionado, mediante métodos analíticos.

Métodos

Los métodos que se emplearan será:

Método Kjeldahl para la determinación de proteínas, este método mide el contenido de nitrógeno en una muestra, que luego se convierte, a contenido de proteínas utilizando un factor de conversión.

Método de Goldfish que en la primera etapa del análisis es similar a la del método Soxhlet es un método mucho más rápido que el anterior, pero que de igual forma nos permitirá cuantificar el porcentaje de grasa.

Para la Determinación de Carbohidratos, se analizara el contenido de humedad y cenizas en la muestra, para luego realizar una sumatoria añadiendo el contenido de proteínas y grasas.

Para el Valor energético, se utilizara los factores de Atwater considerando que los carbohidratos, proteínas que aportan teniendo en cuenta esto se hará la sumatoria

Técnicas y procedimientos

Determinación de humedad y cenizas:

Para la humedad se utilizara un horno a altas temperaturas para evaporar el contenido de agua de la muestra. Para las cenizas se utiliza una mufla para incinerar la muestra a alta temperatura, dejando solo las cenizas inorgánicas que se pesan.

Determinación de Proteínas:

Se realizara la digestión acida en donde la muestra se trata con ácido sulfúrico para convertir el nitrógeno en amoniac, para la destilación se destila el amoniac liberado y se mide su cantidad, finalmente la titulación, en donde se titula el amoniac con una solución estándar para

cuantificar el nitrógeno total, que se convierte en contenido proteico usando un factor de conversión.

Determinación de Grasas:

Se utilizar un equipo especializado para la extracción de grasas, que es más rápido que el método Soxhlet, este equipo permite una extracción eficiente y rápida del contenido graso.

Determinación de carbohidratos:

No se utiliza una técnica específica para carbohidrato en cambio, se calculara el contenido de carbohidratos por diferente, restando los valores de proteínas, grasas, humedad y cenizas del 100% del total.

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

2.1 MARCO CONCEPTUAL.

2.1.1 Queque

El Queque es un pastel o bizcocho tradicional, Se elabora a base de ingredientes simples como harina de trigo, huevos, azúcar, mantequilla o aceite, y como polvo de hornear o bicarbonato de sodio, que permite que la mezcla crezca durante el horneado. Sea caracterizado por la combinación de dos masas de diferentes sabores, generalmente vainilla y chocolate, que se mezclan de manera ligera para crear un patrón visual que imita el mármol. Este efecto marmolado se logra al verter las masas alternadas en el molde y mezclar suavemente con un utensilio para que los colores se entrelacen sin llegar a combinarse completamente. Además de su aspecto visual, el queque marmolado destaca por ofrecer una combinación de sabores en cada bocado, contrastando lo suave y dulce de la vainilla con el sabor más profundo y rico del chocolate.

Figura 1. Queque Marmolado.



<https://www.recetas.com.bo/content/queque-marmoleado>

2.1.2 Marmolado

El queque marmolado es un tipo de pastel que se caracteriza por su apariencia distintiva, en la que se entremezclan dos masas de diferentes colores y sabores, generalmente vainilla y chocolate. Esta combinación da lugar a un patrón que recuerda a las vetas del mármol, de ahí su

nombre. Es popular por su atractivo visual y su delicioso contraste de sabores. El "queque marmoleado" es un pastel esponjoso y suave que combina dos sabores: el chocolate y la vainilla. Lo que lo hace especial es su apariencia marmoleada, donde los dos sabores se entrelazan creando un patrón visualmente atractivo. Este pastel es perfecto para aquellos que no pueden decidirse entre el chocolate y la vainilla, ya que permite disfrutar de ambos en un solo bocado. (Nydia, 2011)

2.1.3 Textura y sabor

Textura y sabor: El queque marmolado tiene una textura esponjosa y suave, con la variación en sabor dependiendo de los ingredientes principales (vainilla, chocolate, café, etc.).

2.1.4 Proceso de mezcla

Proceso de mezcla: Es fundamental para lograr el patrón marmolado. Se vierten alternadamente las masas de diferentes sabores en el molde y, con la ayuda de un utensilio, se realizan movimientos suaves en forma de espiral para entrelazarlas.

Tabla 1 Composición nutricional del queque marmolado de la línea Gustossi

Información nutricional	Como se vende por 100 g / 100 ml	Como se vende por porción (35.0g)	Comparado con: Pasteles
Energía	1578 kj (377 kcal)	552 kj (132 kcal)	-4 %
Grasas	17,714 g	6,2 g	+27 %
Grasas saturadas	?	?	
Hidratos de carbono	49,429 g	17,3 g	-11 %
Azúcares	?	?	
Fibra alimentaria	?	?	
Proteínas	6,571 g	2,3 g	+3 %
Sal	?	?	

<https://bo.openfoodfacts.org/producto/7773435370200/queque-marmolado-gustossi>

Calorías:

El queque marmolado es una fuente de calorías debido a la combinación de ingredientes ricos en energía, como la harina, el azúcar y las grasas. Una porción de 100 g puede contener entre 300 y 400 calorías, dependiendo de la cantidad de mantequilla o aceite utilizado.

Carbohidratos:

Predominan debido a la harina y el azúcar, siendo los principales responsables de proporcionar energía rápida. Una porción de 100 g de queque marmolado puede contener entre 40 y 60 g de carbohidratos, principalmente en forma de azúcares simples y almidones.

Proteínas:

Proviene principalmente de los huevos y, en menor medida, de la harina. Aunque el contenido proteico no es muy alto, una porción puede aportar entre 4 y 6 g de proteínas.

Grasas:

El contenido graso proviene de la mantequilla, el aceite o la margarina utilizados en la receta, así como de los huevos. Estas grasas contribuyen a la textura suave del queque. Una porción de 100 g puede tener entre 15 y 25 g de grasas totales, de las cuales una proporción será grasa saturada.

Fibra:

El contenido de fibra es bajo, ya que la harina utilizada es generalmente refinada. Si se utiliza harina integral o se agregan ingredientes como nueces, el contenido de fibra puede aumentar ligeramente, llegando a 1-2 g por porción.

Azúcares:

El queque marmolado es alto en azúcares debido al uso de azúcar refinada en la masa. Una porción puede contener entre 20 y 30 g de azúcares.

Vitaminas y Minerales:

Aporta algunas vitaminas del grupo B provenientes de la harina y los huevos, así como vitamina A si se utilizan mantequilla. También aporta pequeñas cantidades de minerales como el hierro, calcio y fósforo. Sin embargo, su contenido vitamínico y mineral no es significativo en comparación con otros alimentos.

En resumen, el queque marmolado es un alimento energético con un alto contenido en carbohidratos y grasas, y bajo en fibra. Si bien su valor nutricional no es muy alto en términos de proteínas o micronutrientes, es una opción popular por su sabor y textura.

Los parámetros físico-químicos de un queque marmolado. Pueden variar ligeramente dependiendo la receta y los ingredientes utilizados:

Humedad:

Es la cantidad de agua presente en el queque.

Textura:

La dureza varía, pero en general, un queque marmolado debe tener una textura suave y esponjosa.

Grasas:

Proporción de grasa en el queque. El Método de extracción Soxhlet. Se utiliza para la determinación de grasas. Aproximadamente 15-25%, dependiendo de la cantidad de mantequilla o aceite utilizado.

Cenizas:

Refleja el contenido mineral. Se utiliza el método de Calcinación a altas temperaturas.

Proteínas:

Es la Proporción de proteínas presentes en el Queque, por el Método Kjeldahl.

Carbohidratos:

Refleja el contenido de azúcares y almidones. Es la suma de lípidos, proteínas, cenizas y humedad

Estos parámetros se pueden analizar para asegurar la calidad, la consistencia y la seguridad del producto final.

Beneficios para la salud del "queque marmoleado" Si bien el "queque marmoleado" es una delicia indulgente, puedes disfrutarlo de manera moderada y aún obtener algunos beneficios para la salud. Algunas de las ventajas incluyen:

- Aporte energético gracias a los carbohidratos presentes en la harina y el azúcar.

- Estimulación del estado de ánimo debido a la liberación de endorfinas al comer algo dulce.
- Fuente de antioxidantes del cacao en polvo, que pueden tener efectos positivos para la salud.

Ceniza

2.1.5 Humedad

Mide el contenido de agua en el alimento. Es importante porque afecta la estabilidad, la vida útil y las propiedades sensoriales del producto. Se suele determinar por la pérdida de peso después de secar la muestra a una temperatura controlada.

2.1.6 Cenizas

Representa el contenido de minerales de un alimento. Se obtiene mediante la incineración de la muestra a temperaturas elevadas, eliminando todos los componentes orgánicos y dejando solo los minerales. Es útil para evaluar la calidad y el contenido mineral del alimento.

2.1.7 Proteínas

Se refiere a la cantidad de proteínas presentes en el alimento. El análisis de proteínas generalmente se realiza mediante el método de Kjeldahl, que mide el contenido de nitrógeno total de la muestra. Las proteínas son esenciales para el crecimiento, el mantenimiento y la reparación de tejidos en los organismos.

2.1.8 Grasas

Determina la cantidad de lípidos en el alimento. El método Soxhlet es común para este análisis, en el que las grasas se extraen utilizando un disolvente. Las grasas son una fuente de energía y ayudan en la absorción de vitaminas liposolubles.

2.1.9 Carbohidratos

Incluye tanto azúcares como almidones presentes en el alimento. Se calcula generalmente por diferencia, restando la suma de otros componentes (humedad, cenizas, proteínas y grasas) del total de la muestra. Son una fuente principal de energía en la dieta.

2.1.10 Valor energético:

Es la cantidad de energía que proporciona el alimento. Se calcula sumando la energía aportada por los macronutrientes (proteínas, grasas y carbohidratos) según sus valores calóricos: 4 kcal por gramo de proteínas y carbohidratos, y 9 kcal por gramo de grasa.

2.2 MARCO CONTEXTUAL

2.2.1 Origen histórico

El queque marmoleado tiene sus raíces en la repostería europea, especialmente en Alemania. Con el tiempo, se ha adaptado y popularizado en diversas culturas, cada una añadiendo su toque particular. La combinación de masas de diferentes sabores y colores lo convierte en una opción visualmente atractiva y deliciosa. El queque marmolado tiene sus raíces en Europa, particularmente en Alemania, donde se conoce como Marmorkuchen. Su origen se remonta al siglo XIX, cuando se empezó a combinar masas de distintos sabores en un mismo pastel para crear un efecto visual interesante. Con el tiempo, la receta se expandió a otras partes del mundo y se adaptó a los gustos locales. (EL Origen DEL Queque Y SU Importancia, 2018)

2.2.2 Cultura y tradiciones

En muchas culturas, el queque marmolado es una opción preferida para celebraciones como cumpleaños, reuniones familiares y fiestas, debido a su atractivo visual y la combinación de sabores que lo hacen popular entre personas de todas las edades.

Cultura del Queque Marmolado

1. Orígenes Alemanes:

El Marmorkuchen es una receta clásica de Alemania, donde se asocia con la cocina casera tradicional. Durante siglos, ha sido un postre popular para las tardes de café (Kaffeeklatsch), una tradición social alemana de reunirse para conversar mientras se disfruta de café y pastel.

2. Expansión Europea:

Desde Alemania, el queque marmolado se extendió a otros países europeos como Austria, Suiza y los Países Bajos, convirtiéndose en un postre típico en celebraciones familiares, como

cumpleaños o reuniones de amigos. Su apariencia atractiva y su sencilla elaboración lo han hecho ideal para compartir en eventos informales.

3. Adaptación en América Latina:

Con la migración europea, especialmente de alemanes, hacia América Latina en el siglo XIX y XX, el queque marmolado fue adoptado y adaptado en países como Argentina, Chile y Perú. En estas regiones, se convirtió en un clásico en hogares y panaderías locales, incorporándose a la cultura gastronómica y disfrutándose en meriendas familiares o como parte de los desayunos y lonches.

Tradiciones Asociadas

1. Reuniones Familiares:

En muchas culturas, el queque marmolado es un símbolo de la cocina casera y es común que las abuelas o madres lo preparen para reuniones familiares, destacándose como un gesto de hospitalidad y cariño.

2. Festividades y Celebraciones:

Aunque no es necesariamente un pastel de celebración formal, el queque marmolado suele estar presente en festividades más íntimas, como cumpleaños en casa, reuniones de Navidad o Semana Santa, y ocasiones especiales de bajo perfil. En algunos casos, se decora o se sirve con frutas, crema o mermeladas.

2.2.3 Relevancia actual

El queque marmolado sigue siendo muy popular en la repostería contemporánea. Además de las versiones tradicionales, se pueden encontrar variaciones modernas, incluyendo opciones sin gluten o veganas, adaptándose a las tendencias alimentarias actuales. El queque marmolado, al igual que muchos otros productos de repostería, se considera un alimento de consumo ocasional debido a su alto contenido calórico, principalmente derivado de grasas y azúcares. En el mercado

actual, es un producto popular tanto en hogares como en panaderías, con versiones industriales y artesanales.

El aumento del interés por la repostería casera y la demanda de alimentos más saludables han impulsado la creación de versiones adaptadas de este bizcocho, con ingredientes como harinas integrales, menos azúcar, y sustituciones veganas o sin gluten.

En la actualidad, el queque marmolado sigue siendo un clásico en la repostería mundial, con muchas variantes que se ajustan a diferentes preferencias y dietas. Existen versiones sin gluten, veganas, o con ingredientes más saludables como harinas integrales o endulzantes naturales, sin perder la esencia del efecto marmolado que lo caracteriza (Laich J., 2022)

CAPÍTULO III

DESARROLLO

3.1 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO ESPECÍFICO

Queque marmolado

El queque marmolado es un producto de repostería que combina dos tipos de masas de distintos sabores, generalmente vainilla y chocolate, que al entrelazarse crean un efecto visual similar al mármol. Este bizcocho se caracteriza por su textura esponjosa y suave, con un balance entre la humedad y el dulzor (Recetaland.com, 2020) El contraste de sabores entre la masa de vainilla y la de chocolate brinda una experiencia gustativa diversa, que lo convierte en un postre versátil y apreciado en diversas culturas. El queque marmolado es comúnmente horneado en moldes rectangulares o circulares, y puede ser decorado con azúcar impalpable, glaseados o simplemente servido tal cual, dada su belleza visual. Se distingue no solo por su sabor, sino también por la estética de sus patrones irregulares que se forman cuando las masas se mezclan parcialmente antes de hornear. (Nacho, 2010)

3.2 CARACTERIZACIÓN ESPECÍFICA DE LAS MATERIAS PRIMAS

3.2.1 Harina de trigo

Debe ser de buena calidad, libre de impurezas y tener un contenido de gluten adecuado para garantizar una textura esponjosa.

3.2.2 Huevos

Frescos, sin grietas y almacenados en condiciones adecuadas.

3.2.3 Azúcar

Preferiblemente azúcar granulada o pulverizada, sin humedad o partículas extrañas.

3.2.4 Mantequilla o aceite

De buena calidad, sin rancidez, que asegure una correcta emulsión en la mezcla.

3.2.5 Leche

Debe ser fresca o en polvo reconstituida con agua limpia, para garantizar una textura suave.

3.2.6 Vainilla o chocolate

En polvo o en extracto, deben ser de calidad para aportar los sabores característicos al queque.

3.2.7 Polvo de hornear o bicarbonato de sodio

Verificar que esté dentro de su fecha de caducidad y que no haya absorbido humedad.

3.3 PROCESO DE ELABORACIÓN DEL PRODUCTO ESPECÍFICO

La elaboración del queque marmoleado implica varios pasos cruciales que deben seguirse cuidadosamente para obtener un producto final de alta calidad. (Nacho C., 2024)

Ingredientes:

- tazas de harina
- 1 taza de mantequilla (a temperatura ambiente)
- tazas de azúcar
- 4 huevos 1 taza de leche
- 2 cucharaditas de polvo de hornear
- 1 cucharadita de esencia de vainilla
- 1/4 taza de cacao en polvo

Preparación del molde y los ingredientes: Se deben medir y preparar todos los ingredientes, incluyendo la harina, azúcar, mantequilla o aceite, huevos, cacao en polvo, leche, polvo de hornear, y la esencia de vainilla. Es recomendable tamizar la harina junto con el polvo de hornear para evitar grumos y garantizar una distribución uniforme de los ingredientes secos. Precalienta el horno a 180°C y engrasa un molde para queque con mantequilla y un poco de harina para evitar que se pegue.

Batir la mantequilla y el azúcar: En un tazón grande, bate la mantequilla hasta que esté suave. Añade el azúcar y sigue batiendo hasta que la mezcla esté esponjosa y clara.

Añadir los huevos: Agrega los huevos uno a uno, batiendo bien después de cada adición para que se integren completamente.

Mezclar los ingredientes secos: En otro recipiente, tamiza la harina junto con el polvo de hornear.

Añadir los ingredientes secos y líquidos: Alternativamente, agrega la mezcla de harina y la leche a la mezcla de mantequilla, empezando y terminando con la harina. Bate a velocidad baja hasta que esté todo bien integrado. Añade la esencia de vainilla.

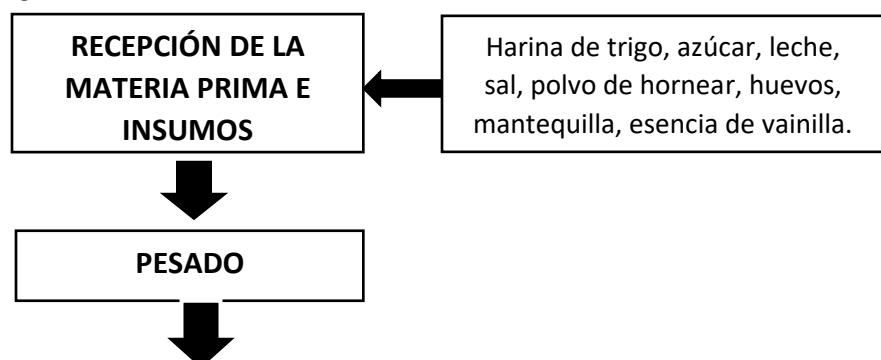
Dividir la masa: Divide la mezcla en dos partes iguales. En una de las partes, agrega el cacao en polvo y mezcla bien hasta que se obtenga una masa de chocolate homogénea.

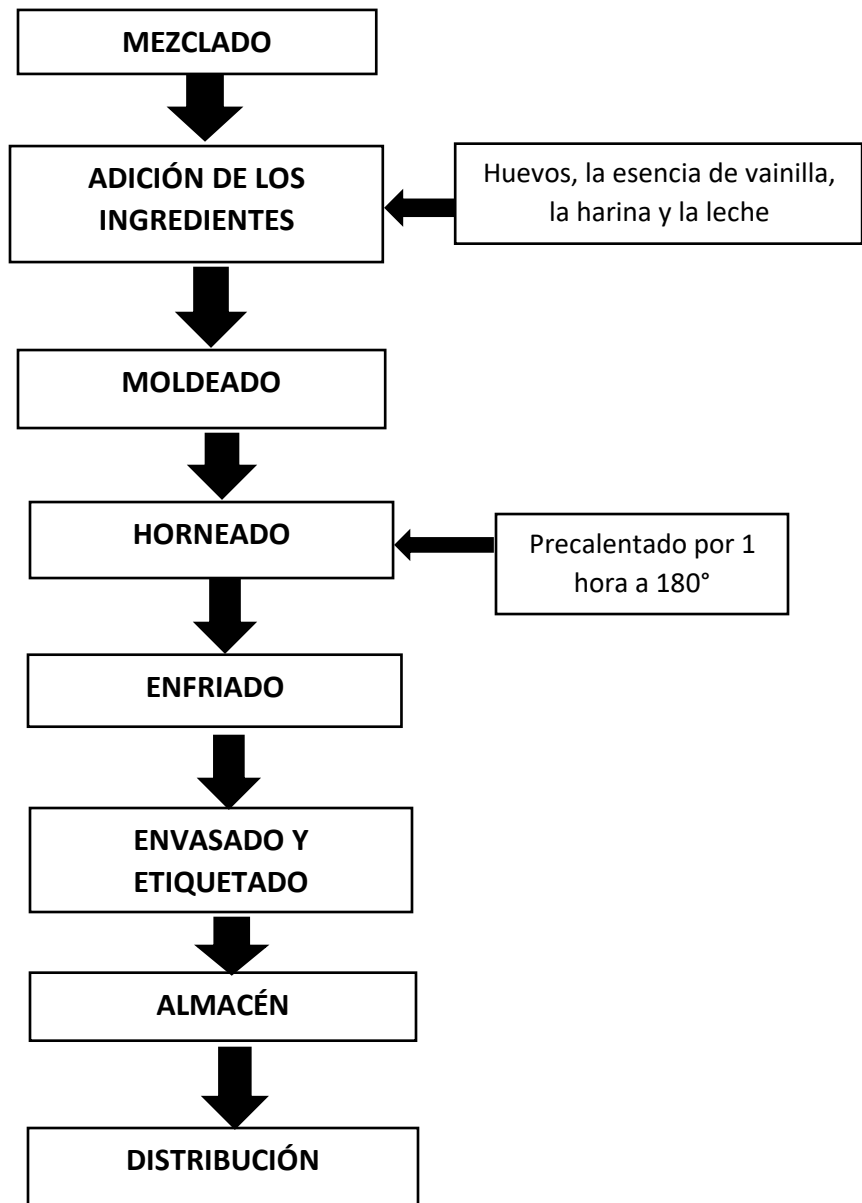
Formar el marmoleado: Vierte en el molde una parte de la masa de vainilla y luego una parte de la de chocolate, alternando entre ambas. Con un cuchillo o un palillo, haz movimientos suaves en la masa para crear el efecto marmoleado.

Hornear: Lleva al horno por aproximadamente 45 a 50 minutos o hasta que, al insertar un palillo en el centro, este salga limpio.

Enfriar y desmoldar: Deja enfriar el queque en el molde por unos 10 minutos antes de desmoldarlo y dejarlo enfriar completamente sobre una rejilla.

3.4 DIAGRAMA DE BLOQUES DEL PROCESO





Fuente: elaboración propia

3.4.1 Descripción del proceso por etapas

Recepción de la materia prima e insumos

Se reciben y almacenan los ingredientes necesarios como harina, azúcar, huevos, mantequilla, etc. 2 tazas de harina. 1 taza y media de azúcar. 4 huevos. 1 taza de mantequilla o margarina. 1 cucharadita de polvo para hornear. 1 cucharadita de esencia de vainilla. 1 taza de leche

Pesado

Los ingredientes se pesan y miden según la receta específica. Todos los ingredientes para preparar la masa son pesados, ya que la calidad del queque dependerá del correcto balance de los ingredientes.

Mezclado

Los ingredientes se mezclan para formar una masa homogénea. Una vez pesados se procede a mezclar todos los ingredientes, Batir el azúcar y la mantequilla.

Adición de los ingredientes

Luego, agregar a la batidora los huevos, la esencia de vainilla, la harina y la leche

Moldeado

Luego se procede al vaciado de la mezcla al molde, La masa se vierte en moldes adecuados para darle forma al queque. Previamente en mantequilla y en harina

Horneado

Llevar al horno precalentado por 1 hora a 180°

Enfriado

Una vez listo el queque, se procede a enfriar para su posterior manipulación

Envasado y etiquetado

Se realiza el respectivo envasado y etiquetado

Almacén

Finalmente los queques son colocados en bandejas para su almacenamiento

Distribución

Pasamos a distribuir a los clientes mediante una orden de pedido.

3.5 CONTROL DE CALIDAD

La calidad del queque marmoleado se asegura mediante varios controles y pruebas a lo largo del proceso de producción.

3.5.1 Materias primas

La calidad de los ingredientes es fundamental. Se deben seleccionar ingredientes frescos y de alta calidad, evitando aquellos que puedan estar rancios o contaminados.

3.5.1.1 Harina de trigo

Debe ser de buena calidad, libre de impurezas y tener un contenido de gluten adecuado para garantizar una textura esponjosa.

3.5.1.2 Huevos

Frescos, sin grietas y almacenados en condiciones adecuadas.

3.5.1.3 Azúcar

Preferiblemente azúcar granulada o pulverizada, sin humedad o partículas extrañas.

3.5.1.4 Mantequilla o aceite

De buena calidad, sin rancidez, que asegure una correcta emulsión en la mezcla.

3.5.1.5 Leche

Debe ser fresca o en polvo reconstituida con agua limpia, para garantizar una textura suave.

3.5.1.6 Cacao y vainilla

En polvo o en extracto, deben ser de calidad para aportar los sabores característicos al queque.

3.5.1.7 Polvo de hornear o bicarbonato de sodio

Verificar que esté dentro de su fecha de caducidad y que no haya absorbido humedad.

Verificación

El control de calidad en esta etapa implica verificar el estado de los ingredientes, su origen, la frescura, fecha de vencimiento y condiciones de almacenamiento, para garantizar que sean seguros y aptos para el consumo.

3.5.2 Productos en proceso

El control de calidad durante el proceso de producción asegura que la receta se siga correctamente y que se logre el efecto marmolado deseado. Un mezclado adecuado es crucial para obtener una textura uniforme. El sobre-mezclado puede desarrollar demasiado gluten, mientras que el sub-mezclado puede resultar en una mezcla desigual. Los puntos de control incluyen:

Pesado y medición: Es crucial que todos los ingredientes se midan con precisión para mantener la consistencia en el sabor y la textura.

Mezcla: El proceso de batido debe ser adecuado para incorporar suficiente aire en la masa sin sobre batirla, lo cual podría afectar la textura.

Efecto marmolado: Durante la etapa de vertido en el molde, debe asegurarse de que la mezcla de chocolate y vainilla se combine adecuadamente para lograr el patrón marmolado sin que los colores se mezclen por completo.

Temperatura y tiempo de horneado: La cocción debe realizarse a la temperatura adecuada y por el tiempo exacto para evitar que el queque se queme o quede crudo. Es fundamental utilizar un horno calibrado correctamente.

Verificación: Se deben realizar controles visuales y de textura durante todo el proceso para asegurar que la masa esté bien mezclada y que el patrón marmolado sea el esperado. También es importante controlar la temperatura del horno y el tiempo de cocción para asegurar una cocción uniforme

3.5.3 Producto final

El control de calidad del producto final evalúa el queque marmolado ya horneado para verificar que cumpla con los estándares de calidad establecidos en cuanto a apariencia, textura, sabor y seguridad alimentaria. Los puntos de control incluyen:

Apariencia:

El queque debe presentar el efecto marmolado correctamente, con un contraste claro entre las porciones de vainilla y chocolate. Debe estar dorado en la parte superior y no presentar quemaduras.

Textura:

Al cortar el queque, debe ser esponjoso y suave. No debe estar ni demasiado seco ni demasiado húmedo.

Sabor:

El sabor debe ser equilibrado, con la combinación correcta de vainilla y chocolate. No debe haber sabores extraños ni excesos de dulzor o amargor.

Humedad y frescura:

El queque debe retener la humedad adecuada para garantizar su frescura y evitar que se seque rápidamente.

Vida útil:

Se debe evaluar la durabilidad del queque, asegurando que mantenga sus cualidades organolépticas (sabor, textura, aroma) dentro del período estipulado para su consumo. El queque debe almacenarse en condiciones adecuadas para mantener su frescura y calidad. La vida útil se determina mediante pruebas de estabilidad, evaluando la durabilidad del sabor y la textura

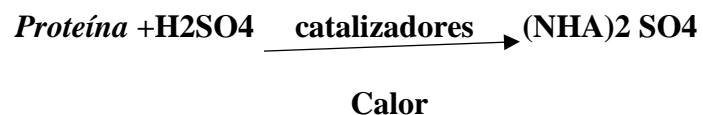
3.6 PRUEBAS EXPERIMENTALES

PROTEÍNAS

En los análisis de rutina se suele determinar el contenido de nitrógeno total y expresar el conjunto de sustancias nitrogenadas como "% de nitrógeno total" o como "porcentaje de proteínas". La estimación del contenido de proteínas de los alimentos a partir de la determinación del contenido de nitrógeno total no siempre es correcta, pero en general el contenido de compuestos nitrogenados no proteicos es pequeño comparado con el de las proteínas en la mayoría de los alimentos

Las etapas generales del método son:

DIGESTIÓN: se lleva a cabo con H₂SO₄ en presencia de un catalizador y calor:



NEUTRALIZACIÓN Y DESTILACIÓN: neutralización del $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ digerido con una base fuerte (disolución de NaOH, 35%) seguida de una destilación sobre un volumen conocido de un ácido fuerte (disolución de ácido bórico al 4%):



VALORACIÓN: El anión borato (proporcional a la cantidad de nitrógeno) es titulado con HCl estandarizado:



GRASAS

El método Soxhlet es una técnica ampliamente utilizada para la determinación de grasas en alimentos y otras muestras. Este método implica la extracción de los lípidos utilizando un disolvente orgánico, y es muy preciso, aunque consume tiempo y requiere equipos especializados. El método Soxhlet se basa en la extracción continua de grasas mediante un disolvente orgánico (como hexano, éter de petróleo o éter etílico). El disolvente se evapora y condensa repetidamente, permitiendo que extraiga los lípidos de la muestra sólida sin necesidad de estar en contacto directo todo el tiempo.

Precisión: Es muy preciso y confiable para la determinación de grasas totales.

Completo: Permite la extracción completa de los lípidos de la muestra.

Automatizable: El equipo puede funcionar sin supervisión una vez que se inicia el proceso

3.6.1 DETERMINACIÓN DE HUMEDAD NB-074

Objetivo general:

Determinar la humedad en un producto alimenticio sólido

Método:

Método de Dsecación en horno (Método Gravimétrico).

Equipos:

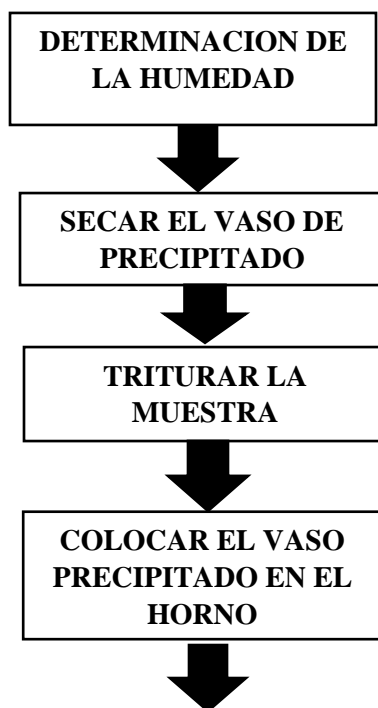
- Horno de secado
- Balanza analítica
- Desecador

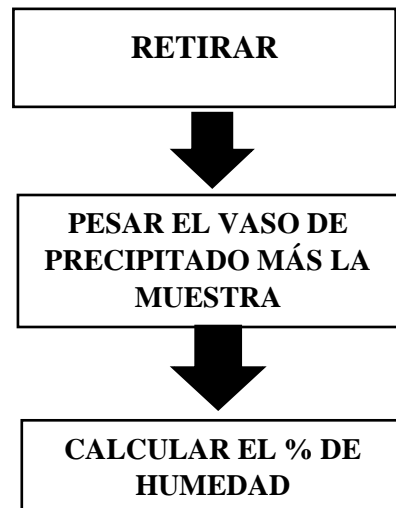
Materiales:

- Vaso de precipitado
- Pinzas
- Guantes
- Mortero

Reactivos:

No se utilizó ningún reactivo

Diagrama 1. Determinación del % del proceso de Humedad



Fuente: elaboración propia

Descripción del proceso por etapas

Secar el vaso de precipitado

Secar el vaso precipitado en el horno por 15min y luego sacar y llevar al desecador por 10 min y pesar en la balanza analítica

Triturar la muestra

Vaciar el contenido solido a un mortero y moler o triturar hasta que no se noten grandes partículas. Pesar y registrar el valor del vaso de precipitado más la muestra (5 gramos de muestra)

Colocar el vaso precipitado en el horno

Colocar al horno con la muestra en el horno a 105°C aproximadamente 3 horas.

Retirar

Retirar el vaso del horno y llevar al desecador para enfriar y luego con las pinzas llevar a la balanza

Pesar el vaso de precipitado más la muestra

Pesar en la balanza y anotar el dato obtenido

Calcular el porcentaje de humedad

Por ultimo determinar con la formula el porcentaje de humedad

Descripción del procedimiento:

- 1) Secar el vaso de precipitado en el horno a 105°C por 15 minutos luego sacra, llevarlo al desecador, pesar
- 2) Vaciar el contenido de la muestra sólida en un mortero
- 3) Moler hasta que no se noten partículas grandes de muestras
- 4) Pesar el vaso de precipitado seco y registrar.
- 5) Vaciar la muestra molida en el vaso precipitado
- 6) Pesar y registrar el valor del vaso de precipitado más la muestra (5gramos de muestra).
- 7) Colocar el vaso de precipitado con la muestra en el horno a 105°C hasta peso constante.
- 8) Verificar la temperatura que no debe sobre pasar los 105°C por aproximadamente 3 horas.
- 9) Retirar el vaso de precipitado del horno colocar en el desecador para que se enfriar
- 10) Retirar del desecador y con pinza llevar a la balanza
- 11) Pesar el vaso de precipitado más la muestra
- 12) Determinar el porcentaje de humedad.

3.6.2 DETERMINACIÓN DE CENIZAS NB-075

Objetivo general:

Determinar el porcentaje de ceniza en un producto alimenticio solido

Método:

Método de Incineración o calcinación

Equipos:

- Mufla (Horno de mufla)
- Balanza analítica
- Desecador

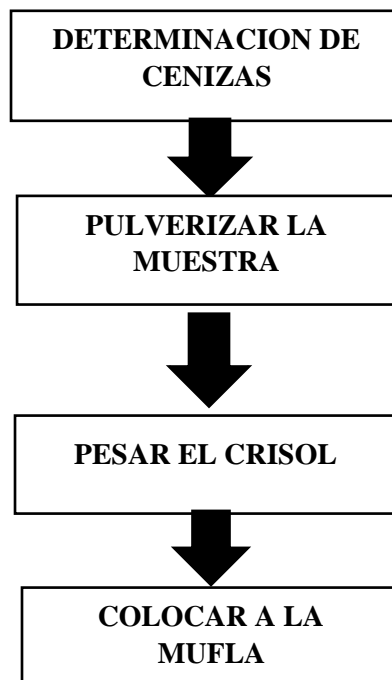
Materiales:

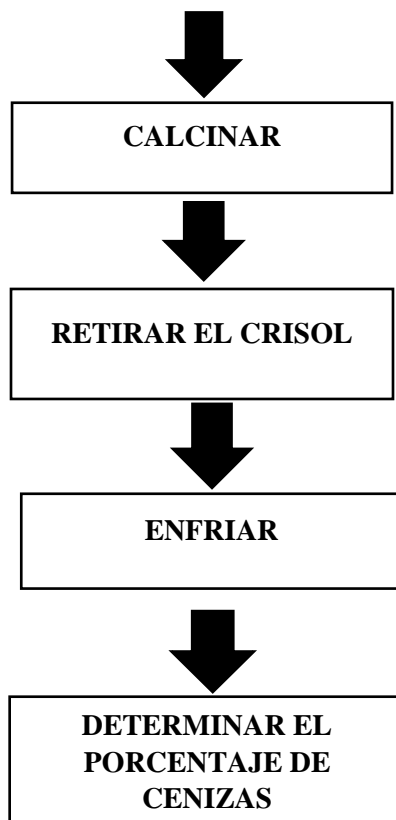
- Guantes
- Crisoles
- Pinzas de metal

Reactivos:

No se utilizó ningún reactivo

Diagrama 2. Determinación del % del proceso de cenizas





Fuente: elaboración propia

Descripción del proceso por etapas cenizas:

Pulverizar la muestra

Pulverizar la muestra seca en un mortero y pesar el crisol vacío y registrar el valor

Pesar el crisol

Pesar 2 gramos de muestra sólida en la balanza analítica, y anotar el peso de la muestra

Colocar a la mufla

Colocar el crisol con la muestra a la mufla y encender la mufla y programar a una temperatura de 550°C

Calcinar

Calcinar durante 2 horas, y luego Abrir la puerta de la mufla para enfriar a temperatura ambiente, por 20 minutos aproximadamente

Retirar el crisol

Retirar el crisol del horno con la ayuda de pinzas

Enfriar

Llevar al desecador y dejar enfriar por 30 minutos y por ultimo pesar el crisol más la ceniza

Determinar el porcentaje de cenizas

Finalmente Calcular el porcentaje con la fórmula de cenizas

Descripción del procedimiento:

- 1) Secar el crisol en el horno a 105°C por 15 minutos
- 2) Llevar el crisol con la ayuda de las pinzas al desecador y pesar
- 3) Pulverizar la muestra seca en un mortero
- 4) Pesar el crisol vacío y registrar el valor
- 5) Medir una masa cercana a los 2 gramos los cuales están estandarizados para muestras solidos
- 6) Pesar y anotar el peso de la muestra
- 7) Colocar el crisol con la muestra a la mufla
- 8) Encender la mufla y dejar estabilizar
- 9) Programar la temperatura de 550°C
- 10) Calcinar durante 2 horas
- 11) Abrir la puerta de la mufla para enfriar a temperatura ambiente , por 20 minutos aproximadamente
- 12) Retirar el crisol del horno con la ayuda de pinzas

13) Llevar al desecador y dejar enfriar por 30 minutos

14) Pesar el crisol más la ceniza

15) Determinar el porcentaje de ceniza

3.6.3 DETERMINACIÓN DEL % GRASAS

Objetivo general:

Determinación el porcentaje de grasa del producto alimenticio

Método:

Método Soxhlet

Equipos:

- Aparato Soxhlet
- Balanza analítica
- Matraz
- Condensador
- Desecador

Materiales:

- Papel filtro
- Hilo
- Pinzas

Reactivos:

- Éter de petróleo
- Agua des ionizada

Diagrama 3. Determinación del % de Grasa





Fuente: elaboración propia

Descripción del proceso por etapas grasas:

Preparación del vaso receptor

Secar los vasos de aluminio por 20 minutos, Sacar y colocar en el desecador por 10 minutos y luego Pesar y registrar

Preparación de la muestra

Moler la muestra solida o seca y Pesar un papel filtro pequeño y tarar, Pesar 1,0002g de la muestra molida y Registrar el peso anterior y luego proceder a envolver con el papel filtro a la muestra, Amarrar con la ayuda de un hilo y Colocar la envoltura en el cartucho de celulosa

Extracción

Colocar con cuidado los cartuchos a las uniones imantadas del equipo

Adición del disolvente (éter de petróleo)

Se le añade 50ml el disolvente (éter de petróleo) que se utilizara para extraer la grasa de la muestra mediante un proceso de reflujo continuo, Llevar el vaso al equipo y engancharlo y Verificar que la llave de paso de agua este abierta

Conectar el equipo de extracción Soxhlet

El equipo de extracción Soxhlet se ensambla perfectamente preparando el sistema para la extracción de la grasa de la muestra, Elegir el comando OPERACIÓN y Elegir la opción de muestra adecuada, Apretar el botón STAR para iniciar la operación, BOILING (Bo); la muestra debe estar sumergida, RINSING (Rins); la muestra debe estar elevada y RECUPERACION DE SOLVENTE (Re); cerrar las llaves de los intercambiadores de calor finalmente Apagar el equipo y Cerrar el flujo de paso de agua

Volatilización y Pesado

Sacar los vasos del equipo y llevar al secador de convección, Volatilizar el éter por 25 minutos y Sacar y hacer enfriar. Pesar los vasos de aluminio más la grasa obtenida Registrar el valor de la pesada, Vaciar el éter que se quedó en el equipo; abriendo las llaves

Calcular el % del contenido graso

Finalmente se calcula el porcentaje de grasa presente en la muestra

Descripción del procedimiento:

1) Preparación del vaso receptor

- Secar los vasos de aluminio a 105°C por 20 minutos
- Sacar y colocar en el desecador por 10 minutos
- Pesar y registrar

2) Preparación de la muestra

- Moler 3 gramos aproximadamente de la muestra solida o seca
- Pesar un papel filtro pequeño y tarar
- Pesar 1,0002g de la muestra molida
- Registrar el peso anterior
- Proceder a envolver con el papel filtro a la muestra
- Amarrar con la ayuda de un hilo
- Colocar la envoltura en el cartucho de celulosa

3) Extracción

- Colocar con cuidado los cartuchos a las uniones imantadas del equipo
- Medir 50 ml de éter de petróleo
- Vaciar el éter al vaso de aluminio
- Llevar el vaso al equipo y engancharlo
- Verificar que la llave de paso de agua este abierta
- Conectar el equipo
- Esperar que se estabilice el equipo
- Elegir el comando OPERACIÓN

- Elegir la opción de muestra adecuada
- Apretar el botón STAR para iniciar la operación
 - BOILING (Bo); la muestra debe estar sumergida
 - RINSING (Rins); la muestra debe estar elevada
 - RECUPERACION DE SOLVENTE (Re); cerrar las llaves de los intercambiadores de calor
- Apagar el equipo
- Cerrar el flujo de paso de agua

4) Volatilización y Pesado

- Sacar los vasos del equipo y llevar al secador de convección
- Volatilizar el éter a 60 °C por 25 minutos
- Sacar y hacer enfriar
- Pesar los vasos de aluminio más la grasa obtenida
- Registrar el valor de la pesada
- Vaciar el éter que se quedó en el equipo; abriendo las llaves.

3.6.4 DETERMINACIÓN DEL % DE PROTEINAS

Objetivo general:

Determinación el porcentaje de Proteínas del producto alimenticio

Método

Método Kjeldahl

Equipos

- Sistema de digestión Kjeldahl
- Destilador Kjeldahl
- Balanza analítica
- Desecador

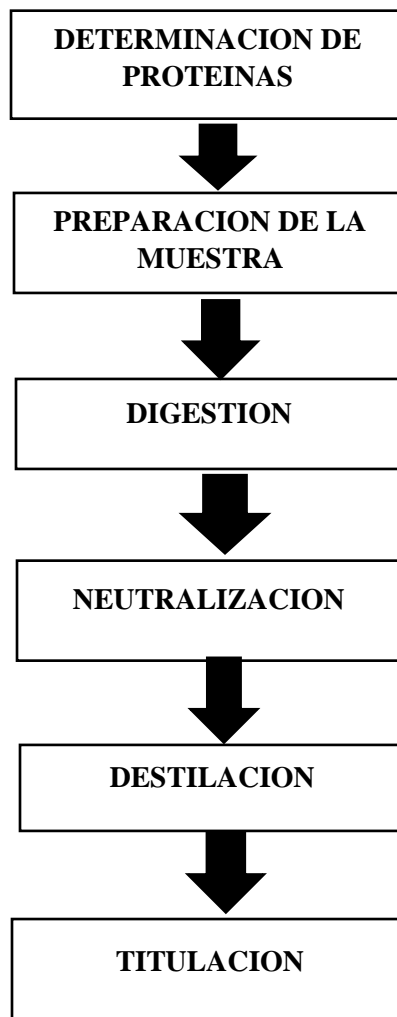
Materiales

- Bureta (sistema de titulación)
- Matraz Erlenmeyer
- Tubo de digestión

Reactivos

- Ácido sulfúrico concentrado (H_2SO_4)
- Hidróxido de Sodio ($NaOH$)
- Rojo de metilo
- Ácido bórico
- Sulfato de cobre ($CuSO_4$)
- Sulfato de Sodio (Na_2SO_4)

Diagrama 4. Determinación del % proceso de Proteínas





**CALCULAR EL % DEL
CONTENIDO PROTEICO**

Fuente: Elaboración propia

Descripción del proceso por etapas proteínas:

Preparación de la muestra

Pesar 1 gramo de la muestra y vaciarlo en el tubo Kjeldahl.

Digestión

Agregar 10 ml de ácido sulfúrico concentrado en el tubo con la muestra. Añadir una pastilla del catalizador (mezcla de $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CuSO}_4$). Colocar el tubo en la unidad de digestión y calentar a 150°C durante 15 minutos, iniciando el proceso de digestión que convierte el nitrógeno orgánico en amoníaco.

Neutralización

El amoníaco formado durante la digestión es neutralizado al agregar una solución alcalina a la digestión

Destilación

Se realiza la destilación para liberar el amoníaco, que se recoge en una solución de ácido bórico

Titulación

Se titula el amoníaco recolectado con una solución de ácido estándar (normalmente ácido clorhídrico o sulfúrico) para cuantificar el contenido de nitrógeno

Calcular le porcentaje del contenido proteico

Se calcula el contenido de nitrógeno y, a partir de este valor, se determina el porcentaje de proteínas de la muestra

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

2.1. Etapa de Digestión

- 1) Pesar 1 gramo de la muestra.
- 2) Vaciar al tubo Kjeldahl.
- 3) Pipetear 10 ml del Ácido Sulfúrico concentrado y añadir al tubo.
- 4) Añadir 1 pastilla del catalizador ($\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CuSO}_4$).
- 5) Colocar el tubo de digestión con la muestra en la unidad de digestión y en el bloque calefactor.
- 6) Empezar la digestión a una temperatura de 150°C durante 15 minutos.
- 7) Reducir los humos blancos; a una temperatura de 300°C durante 15 minutos.
- 8) Continuar la digestión; a una temperatura de 400°C durante 60 minutos.
- 9) Observar el cambio de color.
- 10) Enfriar a temperatura ambiente.

2.2. Etapa de Neutralización y Destilación

- 1) Medir 20 ml de Ácido Bórico en una probeta de 25 ml.
- 2) Añadir 2-3 gotas del indicador de Rojo de Metilo.
- 3) Colocar la solución de ácido Bórico a la salida del destilador.
- 4) Neutralizar con NaOH a la muestra ya digerida.
- 5) Colocar la muestra neutralizada al inicio del destilador.

- 6) Encender el equipo y seleccionar el botón STEAM.
- 7) Llegar hasta los 280°C de temperatura.
- 8) Detener una vez llegado a los 100 ml.
- 9) Vaciar al matraz Erlenmeyer el contenido del destilado
- 10) Observa el cambio de color de la muestra destilada.

2.3. Etapa de Titulación

- 1) Armar el equipo de Titulación.
- 2) Cargar la Bureta con Ácido Sulfúrico [0,1N].
- 3) Titular la muestra de 100 ml.
- 4) Observar el cambio de viraje ha rozado.
- 5) Registrar el volumen gastado del titulante
- 6) Calcular el contenido de proteína

3.6.5 Cálculos

CALCULOS DE LA DETERMINACION DE HUMEDAD

Ecuaciones del % de humedad:

$$\text{Materia Seca (\%)} = \frac{W \text{ final} - W \text{ vaso vacio}}{W \text{ muestra}} \times 100$$

$$\text{Humedad (\%)} = 100 - \text{Materia Seca \%}$$

Tabla 2. Determinación de los datos experimentales

Muestra	W vaso vacío	W muestra	W(vaso + muestra)
A	29,4643	5,0084	33,5054
B	35,7286	5,0024	39,7854

Determinación del porcentaje de humedad: Muestra (A)

$$\text{Materia Seca (\%)} = \frac{\mathbf{W \text{ vaso + muestra} - W \text{ vaso vacio}}}{\mathbf{W \text{ muestra}}} \times 100$$

$$\text{Materia Seca(\%)} = \frac{(33,5054 - 29,4643)g}{5,0084g} \times 100$$

$$\text{Materia Seca(\%)} = 80,69 \%$$

$$\text{Humedad (\%)} = 100 - 80,69 \%$$

$$\text{Humedad (\%)} = \mathbf{19,31 \%$$

Determinación del porcentaje de humedad: Muestra (B)

$$\text{Materia Seca(\%)} = \frac{(39,7854 - 35,7286)g}{5,0024g} \times 100$$

$$\text{Materia Seca(\%)} = 81,10 \%$$

$$\text{Humedad (\%)} = 100 - 81,10 \%$$

$$\text{Humedad (\%)} = \mathbf{18,9 \%$$

Determinación de la humedad total

$$\text{Humedad (\%)} = \frac{\%A + \%B}{2}$$

$$\text{Humedad (\%)} = \frac{19,31 + 18,9}{2}$$

$$\text{Humedad (\%)} = \mathbf{19,11\%}$$

CALCULOS DE LA DETERMINACION DE CENIZAS

Fórmula para la determinación del porcentaje de ceniza:

$$Cenizas (\%) = \frac{W \text{ crisol + ceniza} - W \text{ crisol vacio}}{W \text{ muestra}} \times 100$$

Tabla 3. Datos Experimentales

	Muestra A	Muestra B
Peso del crisol vacío (g)	29,5722	32,0615
Peso de la muestra (g)	2,0008	2,0009
Peso del crisol + ceniza (g)	29,5955	32,0888
Ceniza (%)	%	%

Determinación del porcentaje de ceniza: A)

$$Ceniza (\%) = \frac{(29,5955 - 29,5722)g}{2,0008g} \times 100$$

$$Ceniza (\%) = 1,16\%$$

Determinación del porcentaje de ceniza: B)

$$Ceniza (\%) = \frac{(32,0888 - 32,0615)g}{2,0009g} \times 100$$

$$Ceniza (\%) = 1,36\%$$

Determinación de Ceniza total

$$Ceniza (\%) = \frac{\%A + \%B}{2}$$

$$Ceniza (\%) = \frac{1,16 + 1,36}{2}$$

$$Ceniza (\%) = 1,26\%$$

CALCULOS DE LA DETERMINACION DE GRASAS

Tabla 4. Datos Experimentales

MUESTRA	Peso de la muestra (g)	Peso del recipiente vacío (g)	Peso del recipiente + extracto (g)	Grasa (%)
A	1,0012	24,2616	24,4395	%
B	1,0004	24,2671	24,4335	%

Determinación del porcentaje de Grasas: A)

$$Grasa(\%) = \frac{P1 - P2}{M} \times 100$$

$$Grasa(\%) = \frac{24,4395 - 24,2616g}{1.0012g} \times 100$$

$$Grasa(\%) = 17,7687\%$$

Determinación del porcentaje de Grasas: B)

$$Grasa(\%) = \frac{24,4335 - 24,2671g}{1.0004g} \times 100$$

$$Grasa(\%) = 16,6333\%$$

Determinación de Grasa total

$$Grasa (\%) = \frac{\%A + \%B}{2}$$

$$Grasa (\%) = \frac{17,7687 + 16,6333}{2}$$

$$Grasa (\%) = 17,201\%$$

CALCULOS DE LA DETERMINACION DE PROTEINAS

Tabla 5. Datos Obtenidos

Muestra	Concentración del Titulante (H ₂ SO ₄) (N)	Volumen gastado del Titulante (ml)	Volumen la muestra (ml)	Masa de muestra (g)
A	0,1	9,3	100	1,0001
B	0,1	8,6	100	1,0003

Calculo del porcentaje de proteínas: A) y B)

$$\%Proteinas = \frac{V * N * 0,014 * 100}{m} * F$$

$$\%Proteinas = \frac{9,3ml * 0,1N * 0,014 * 90,7}{1,0001g} * 6,25$$

$$\%Proteinas = 7,38\%$$

$$\%Proteinas = \frac{8,6ml * 0,1N * 0,014 * 91,4}{1,0003g} * 6,25$$

$$\%Proteinas = 6,88\%$$

Determinación de la Proteína total

$$\%Proteina = \frac{\%A + \%B}{2}$$

$$\%Proteina = \frac{7,38 + 6,88}{2}$$

$$\%Proteina = 7,13\%$$

CARBOHIDRATOS

$$\%Carbohidratos = 100 - (\%H + \%C + \%G + \%P)$$

$$\%Carbohidratos = 100 - (\%19,11 + \%1,26 + \%17,201 + \%7,13)g$$

$$\%Carbohidratos = 100 - 44,701g$$

$$\%Carbohidratos = 55,30g$$

VALOR ENERGÉTICO

$$Valor\ energetico = \%P * 4 + \%G * 9 + \%CH * 4(Kcal/100g)$$

$$Valor\ energetico = \%7,13 * 4 + \%17,201 * 9 + \%55,30 * 4(Kcal/100g)$$

$$Valor\ energetico = 28,52 + 154,81 + 221,2$$

$$Valor\ energetico = 404,53(Kcal/100g)$$

3.7 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS Y REFERENCIAS

Tabla 6. Interpretación de resultados

VALOR NUTRICIONAL	RESULTADOS	MÉTODOS
Humedad	19,11 %	Gravimétrico (deseccación en horno)
Cenizas	1,26 %	Incineración
Grasas	17,20 %	Soxhlet
Proteína	7,13 %	Kjeldahl
Carbohidratos	55,30 %	
Valor energético	404,53 %	

Humedad

El porcentaje de humedad es de 19,11 %, lo cual implica que la se encuentra seco para la comercialización

Cenizas

Se obtiene un porcentaje de 1,26 %. Lo cual es agradable para la comercialización y consumo.

Grasas

En la determinación de grasas se tiene un resultado de 17,20 % lo cual esto se encuentra en los parámetros establecidos por la adición del chocolate.

Proteínas

En la determinación de Proteínas se tiene un resultado de 7,13 %, con esta cantidad de proteínas presentes en el producto, se puede decir que se encuentra dentro de los parámetros y requisitos del consumo.

Tabla 7. Requisitos Físicoquímicos NB 3140004; 2009

Parámetros	Unidad	Tipo de cereal para desayuno	Rango		Método de ensayo
			Máximo	Mínimo	
Humedad	%	Mezcla de cereales	30 máx.	20 min.	NB 074
Cenizas	%(Expresado en base seca)	Mezcla de cereales	2 máx.	1min	NB 075 ISO 2171
Grasas	%		25 máx.	15 min	ISO 1443 o AOAC 948.15
Proteínas	%		10 máx.	5 min	ISO 937 o AOAC 2001.11

Carbohidratos	%	La suma de los otros componentes (humedad, cenizas, grasas y proteínas)	60 máx.	50 min	ISO 2171
----------------------	----------	---	----------------	---------------	-----------------

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

En el método experimental realizado en el Laboratorio se logró cumplir con los objetivos propuestos:

- Se logró determinar el % de humedad y cenizas
- Se logró analizar el método experimental para determinar el valor energético en el Laboratorio
- Se alcanzó a tener una buena manipulación de los equipos y materiales a través de diferentes análisis en el Laboratorio del CIAA de la Facultad de Tecnología.
- Se logró comparar los resultados obtenidos en el Laboratorio, con las normas NB establecidos.

RECOMENDACIONES

- Para evitar accidentes en el trabajo, se recomienda usar obligatoriamente la indumentaria (mandil blanco, barbijo, guantes quirúrgicos, zapatos cerrados) y equipo de protección en la manipulación de reactivos u otros materiales peligrosos.
- Antes de realizar cualquier análisis es importante que los equipos que utilizemos estén en completo control calibrado, por un profesional que sepa de equipos en laboratorio.
- Leer cuidadosamente las etiquetas de los frascos de reactivos y sustancia peligrosos antes de usarlas, prestar la debida atención.
- Mantener el área de trabajo limpio y ordenado.

- El material de vidrio deberá ser limpiado con detergente ya que esto podría alterar las muestras al momento de análisis y enjuagando varias veces.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bibliografía

- López Iturriaga, M. (2024). *Bizcocho Wikipedia*. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Bizcocho>
- EL Origen DEL Queque Y SU Importancia*. (2018). Obtenido de <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-privada-del-norte/calculo/el-origen-del-queque-y-su-importancia/88664235>
- Julia A. (2015). *Bizcocho marmolado | ...Y más sobre el origen del bizcocho*. Obtenido de <http://amarlamesa.blogspot.com/2015/10/bizcocho-marmolado-y-mas-sobre-el.html>
- Laich J. (2022). Bizcocho marmolado. *EL PAIS*, 2-5.
- Lopez M. (2017). *Bizcochuelo*. Obtenido de <http://narino.i3campus.co:8090/wikipedia/A/Bizcochuelo>
- Nacho. (2010). *Queque marmolado*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/751287401/Marco-Teorico-QUEQUE-MARMOLEADO>
- Nacho C. (2024). *Marco teorico del queque marmolado*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/751287401/Marco-Teorico-QUEQUE-MARMOLEADO>
- Nydia. (2011). Obtenido de Queque marmolado: <https://mividaenundulce.com/2011/10/08/queque-marmoleado/>
- Recetaland.com. (2020). *Queque Marmoleado*. Obtenido de <https://recetaland.com/queque-marmoleado/>
- Rodriguez Ines C. (2024). *Receta de Queque marmoleado*. Obtenido de <https://www.recetasgratis.net/receta-de-queque-marmoleado-35109.html>
- Trejo P. (2022). *La historia del panqué marmoleado y su origen alemán*. Obtenido de <https://gourmetdemexico.com.mx/style/la-historia-del-panque-marmoleado-y-su-origen-aleman/>

ANEXOS

Determinación Experimental de Cenizas

Fuente: Elaboración Propia



Figura 2. Secar el crisol en el horno por 15min y sacar con pinzas al desecador



Figura 3. Pulverizar la muestra y pesar el crisol vacío



Figura 4. Calcinar durante 2hrs en la mufla

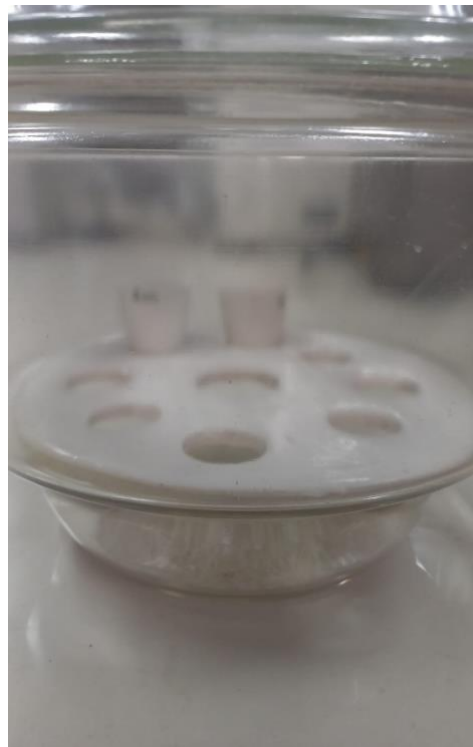


Figura 5. Llevar al desecador y pesar el crisol más la ceniza

Determinación Experimental de Humedad

Fuente: Elaboración Propia



Figura 6. Moler hasta que no se noten partículas grandes de muestra



Figura 7. Pesar el vaso vacío de precipitado mas la muestra



Figura 8. Colocar en el horno a 105°C y pesar el vaso precipitado más la muestra

Determinación Experimental de Grasas

Fuente: Elaboración Propia



Figura 9. Colocar en el desecador por 10 min y pesar el vaso aluminio vacío



Figura 10. Pesar el papel filtro con la muestra y Amarrar con ayuda de un hilo

EXTRACCION:



Figura 11. Colocar la envoltura en el cartucho y Colocar con cuidado los cartuchos

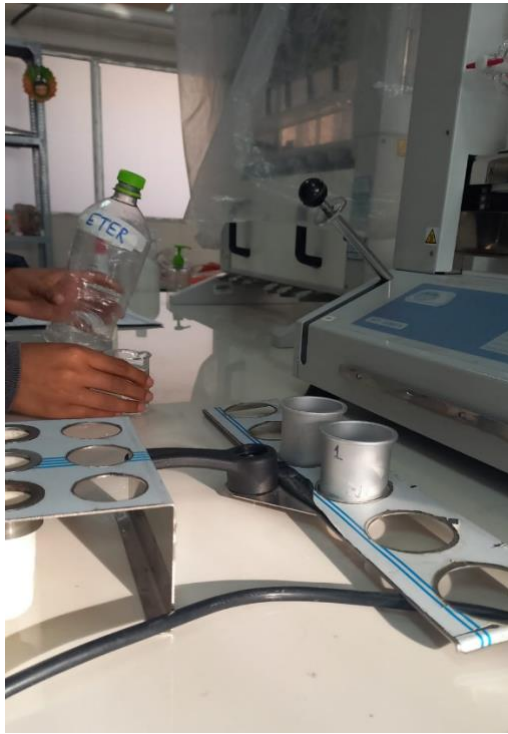


Figura 12. Medir 50ml de éter de petróleo y Llevar el vaso al equipo y engancharlo

VOLATILIZACION Y PESADO:

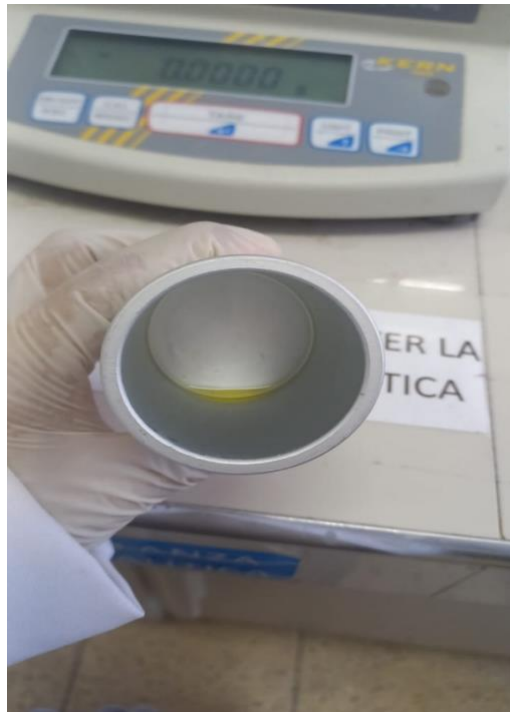


Figura 13. Sacar los vasos del equipo y Llevar al desecador y hacer enfriar

Determinación Experimental de Proteínas

Fuente: Elaboración Propia



Figura 14. Pesar 1,0000gr de muestra



Figura 15. Pesar 4gr K₂SO₄ y Pesar 0,5000gr CuSO₄



Figura 16. Pipetear 10ml de Ácido Sulfúrico



Figura 17. Reducir los humos blancos y Enfriar a temperatura ambiente



Figura 18. ETAPA DE NEUTRALIZACION

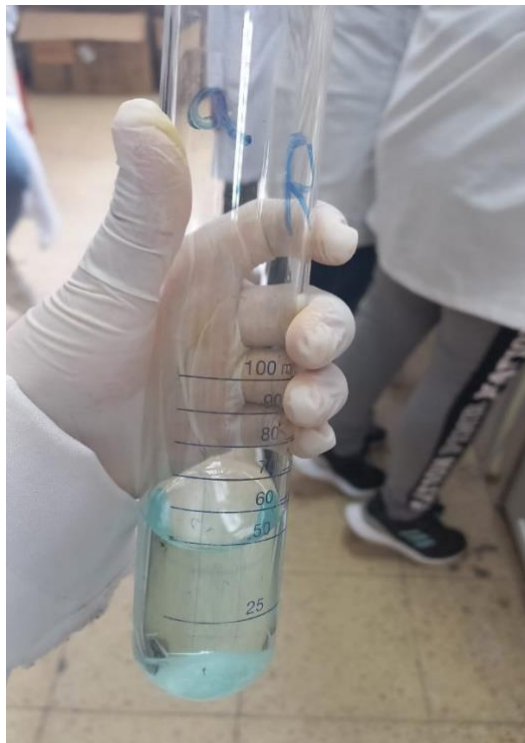


Figura 19. ETAPA DE DESTILZACION



Figura 20. ETAPA DE TITULACION (cargar la bureta con Ácido Sulfúrico 0,1N)



Figura 21. Medir 100ml en una probeta Volumétrica