

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



TÍTULO DE LA PASANTÍA DE INVESTIGACIÓN

FORMULACIÓN DE UNA PREMEZCLA PARA TORTA TIPO HAMBURGUESA VEGETAL A BASE DE HONGO OSTRA (*Pleurotus ostreatus*), HARINA DE PLÁTANO (*Musa paradisiaca L.*) Y SOYA TEXTURIZADA EN COLABORACIÓN AL CENTRO DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS APLICADAS (CEICA).

POR:

EMELLY DEL CARMEN BARRERA IRAHETA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN



TÍTULO DE LA PASANTÍA DE INVESTIGACIÓN

FORMULACIÓN DE UNA PREMEZCLA PARA TORTA TIPO HAMBURGUESA VEGETAL A BASE DE HONGO OSTRA (*Pleurotus ostreatus*), HARINA DE PLÁTANO (*Musa paradisiaca* L.) Y SOYA TEXTURIZADA EN COLABORACIÓN AL CENTRO DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS APLICADAS (CEICA).

POR:

EMELLY DEL CARMEN BARRERA IRAHETA

**REQUISITOS PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO AGROINDUSTRIAL.**

CIUDAD UNIVERSITARIA, MAYO 2025

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR:

MSc. JUAN ROSA QUINTANILLA

SECRETARIO GENERAL:

LIC. PEDRO ROSALÍO ESCOBAR CASTANEDA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS

DECANO:

MAECE. NELSON BERNABÉ GRANADOS ALVARADO

SECRETARIO

MSC. EDGAR GEOVANY REYES MELARA.

**JEFE DEL DEPARTAMENTO DE
INGENIERIA AGROINDUSTRIAL**

MSc. HUMBERTO RUIZ MEJÍA

ASESOR INTERNO

ING. SARA ANABEL MEJÍA ARTEAGA

ASESOR EXTERNO

ING. ZAIRA MARIELOS TREJO VASQUEZ

**COORDINADORA GENERAL DE PROCESOS DE GRADO DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA
AGROINDUSTRIAL**

ING. HAYDEE ESMERALDA MUNGUÍA DE PÉREZ

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradezco a Dios, fuente de fortaleza, paciencia y sabiduría, por guiarme en cada paso de este camino académico.

A mi familia, quienes con amor, sacrificio y esfuerzo constante me brindaron su respaldo incondicional durante todos estos años.

Extiendo un especial agradecimiento a mis tutoras Ing. Sara Anabel Mejía Arteaga, Ing. Tatiana Alejandra Torres Palacios e Ing. Zaira Marielos Trejo Vásquez. por su paciencia, orientación y compromiso como su apoyo técnico y académico.

Al Centro De Educación e Investigación en Ciencias Aplicadas (CEICA), por abrirme sus puertas y brindarme la oportunidad de aprender y desarrollarme profesionalmente en sus instalaciones.

Finalmente, agradezco a la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador, por proveerme de docentes ejemplares, comprometidos y multidisciplinarios. Gracias a ellos, pude fortalecer mis conocimientos y adquirir las herramientas necesarias para convertirme en una profesional competente.

ÍNDICE DE CONTENIDO

2. RESUMEN	I
3. INTRODUCCIÓN	II
4. MARCO TEÓRICO	1
4.1.1.1. Proteína de origen animal	2
4.1.1.2. Proteína de origen vegetal.....	2
4.1.2. Proteína de origen vegetal en la industria cárnica	2
4.1.3. Que es un hongo.....	3
4.2. Hongo Ostra (<i>Pleurotus ostreatus</i>)	4
4.2.1. Descripción botánica	4
4.2.2. Clasificación taxonómica	4
4.2.3. Composición bioquímica	5
4.2.4. Características nutricionales.....	6
4.2.5. Pretratamiento	7
4.2.6. Valor nutricional	8
4.3. Plátano	9
4.3.1. Descripción botánica	9
4.3.2. Composición nutricional del plátano.....	10
4.3.3. Almidón del plátano	11
4.3.4. Harina de plátano	15
4.4. Soya.....	16
4.4.1. Uso de la soya en la industria de las carnes	16

4.4.2. Proteína de Soya Texturizada.....	17
4.4.2.1. Composición nutricional.....	17
4.4.2.2. Composición química de las proteínas de la soya	18
4.4.2.3. Grasas y sus derivados de la soya.....	19
5. METODOLOGÍA	21
preparación de las tortas.....	24
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	27
6.1. Formulación de la premezcla para torta tipo hamburguesa	27
6.2. Evaluación de producto final	28
6.3. Análisis sensorial.....	29
6.4. Análisis de la premezcla final.....	39
6.4.1. Análisis Microbiológico.....	40
6.4.2. Análisis Físico-Químicos	40
6.4.3. Análisis Bromatológico (Químico Proximal)	42
6.4.4. Vida de Anaquel.....	43
6.4.5. Tabla Nutricional.....	45
6.4.5.3. Etiqueta nutricional base análisis de laboratorio	47
7. CONCLUSIONES.....	49
8. RECOMENDACIONES.....	50
9. BIBLIOGRAFÍA	51
10. ANEXOS.....	55

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Composición bioquímica del hongo ostra (<i>Pleurotus ostreatus</i>) por cada 100 g..	5
Cuadro 2. Análisis proximal del hongo <i>Pleurotus ostreatus</i>	6
Cuadro 3. Análisis bromatológico del hongo <i>Pleurotus ostreatus</i>	9
Cuadro 4. Composición nutricional por 100g de plátano.....	10
Cuadro 5. Contenido de almidón resistente (AR) en el plátano para cada 100 grs de alimento en crudo y (procesado).	14
Cuadro 6. Composición nutricional por 100 grs de soya texturizada.....	17
Cuadro 7. Mg de aminoácidos por gramo de proteína IAA.....	19
Cuadro 8. Formulaciones preliminares.....	24
Cuadro 9. Análisis de producto final.....	26
Cuadro 10. Prueba de Friedman para Variable Aroma.....	34
Cuadro 11. Prueba de Friedman para Variable Apariencia	35
Cuadro 12. Prueba de Friedman para Variable Textura.....	36
Cuadro 13. Prueba de Friedman para Variable Sabor	37
Cuadro 14. Prueba de Friedman para Variable Cohesión	38
Cuadro 15. Resultados análisis de Actividad de agua (A_w)	41
Cuadro 16. Resultados análisis de Humedad.	42
Cuadro 17. Resultados análisis bromatológico.....	42
Cuadro 18. Resultados análisis estudio de vida de anaquel.....	44
Cuadro 19. Tabla Nutricional base a 100g de premezcla.....	46
Cuadro 20. Etiqueta Nutricional 100g según datos de laboratorio.....	47
Cuadro 21. Etiqueta Nutricional 55g según datos de laboratorio.....	48
Cuadro 23. Escala hedónica	62
Cuadro 24. Resultados obtenidos prueba hedónica	62

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Representación de la transformación estructural del almidón durante el procesamiento.....	14
---	----

Figura 2. formulaciones experimentales	28
Figura 3. Producto final de las formulaciones	28
Figura 4. Análisis sensorial con estudiantes del ENA.....	30
Figura 5. Evaluación sensorial de las muestras.....	31
Figura 6. Evaluación de textura y cohesión de las muestras	32
Figura 7. Evaluación de sabor de las muestras	33
Figura 8. Gráfico de la variable aroma.....	34
Figura 9. Gráfico de la variable apariencia	35
Figura 10. Gráfico de la variable textura.....	36
Figura 11. Gráfico de la variable sabor	37
Figura 12. Gráfico de la variable cohesión.....	38

INDICE DE ANEXOS

Anexo A 1. Elaboración de harina de plátano	55
Anexo A 2. Elaboración de harina de Hongo.....	57
Anexo A 3. Formulaciones de premezcla.....	59
Anexo A 4. Prueba de aceptabilidad mediante escala hedónica de 5 puntos.....	61
Anexo A 5. Resultados del análisis Sensorial.....	62
Anexo A 6. Reporte de análisis de Salmonella spp.....	66
Anexo A 7. Reporte de análisis de actividad de agua	67
Anexo A 8. Reporte análisis Bromatológico y humedad.....	70
Anexo A 9. Reporte estudio de vida de anaquel acelerada.....	71
Anexo A 10. Tabla Nutricional base a 100g de premezcla.....	73
Anexo A 11. Etiqueta Nutricional en base 100g	74
Anexo A 12. Etiqueta Nutricional ración 55g.....	75

2. RESUMEN

La investigación se enfoca en la elaboración y caracterización de formulaciones alimenticias a partir de harinas de plátano verde y hongo ostra, con el objetivo de optimizar sus propiedades sensoriales, físico-químicas y microbiológicas. El trabajo se llevó a cabo en colaboración con el Centro de Educación e Investigación en Ciencias Aplicadas (CEICA), empleando una metodología descriptiva-explicativa.

Se diseñaron cinco formulaciones experimentales (T1, T2, T3, T4 y T5), variando las proporciones de los ingredientes para analizar su impacto en las propiedades del producto. La preparación incluyó etapas de pesado, mezclado, hidratación, moldeado y cocción. Los análisis incluyeron pruebas bromatológicas, microbiológicas y sensoriales, complementados con un análisis teórico basado en las tablas INCAP.

Los resultados destacaron la influencia directa de las proporciones de los ingredientes en parámetros como humedad, cohesión, textura, y aceptabilidad sensorial. Las formulaciones mostraron valores óptimos de actividad de agua y estabilidad microbiológica, asegurando la inocuidad del producto durante el almacenamiento. En términos sensoriales, T4 y T5 obtuvieron las mejores calificaciones en sabor, aroma y textura, indicando un equilibrio en los componentes.

El estudio evidencia el potencial de las harinas de plátano y hongo como bases para productos alimenticios innovadores y funcionales. Las formulaciones desarrolladas cumplen con los estándares de calidad, seguridad e idoneidad nutricional, posicionándolas como alternativas viables para el mercado alimentario. Además, el enfoque metodológico empleado puede servir como referencia para investigaciones similares orientadas a la innovación en productos alimenticios.

3. INTRODUCCIÓN

La presente investigación se centra en el desarrollo de una premezcla para torta tipo hamburguesa vegetal empleando como ingredientes principales el hongo ostra (*Pleurotus ostreatus*), harina de plátano (*Musa paradisiaca* L.) y soya texturizada. Este proyecto responde a la creciente demanda de alternativas sustitutas de las proteínas de origen animal, en un contexto donde los patrones de consumo están evolucionando hacia opciones más sostenibles y alineadas con una alimentación consciente y responsable.

La investigación surge como respuesta a la creciente demanda, tanto a nivel global como local, de alternativas alimenticias elaboradas a partir de ingredientes de origen vegetal. Esta tendencia se debe a múltiples factores, entre ellos, la creciente preocupación por la salud, ya que muchas personas buscan reducir el consumo de carne debido a su relación con ciertas enfermedades crónicas. Además, el impacto ambiental del sector ganadero, incluyendo la deforestación, el alto consumo de agua y las emisiones de gases de efecto invernadero, ha llevado a un aumento en la preferencia por productos más sostenibles. Por otro lado, las restricciones éticas y culturales también influyen en este cambio, ya que algunas personas optan por dietas basadas en plantas por respeto a los derechos de los animales o debido a tradiciones y creencias religiosas que limitan el consumo de carne (Lasso 2019).

En este sentido, la formulación de una torta tipo hamburguesa vegetal representa una oportunidad para integrar ingredientes nutritivos y de fácil acceso, generando un producto que cumpla con las expectativas sensoriales y funcionales de los consumidores. La pregunta de investigación que guía este estudio es la siguiente: ¿Es viable desarrollar una torta tipo hamburguesa vegetal, utilizando ingredientes locales de fácil acceso en el país, que sea una alternativa saludable y aceptable para promover una alimentación balanceada en la población? Para responder a esta interrogante, se plantea como objetivo general desarrollar una premezcla para torta tipo hamburguesa vegetal que combine las propiedades funcionales y nutricionales de los ingredientes seleccionados, siendo una opción competitiva y saludable frente a las alternativas tradicionales.

4. MARCO TEÓRICO

4.1.1. Proteína

Según Martínez y Martínez (2006), las proteínas son el principal componente estructural y funcional de las células y tienen numerosas e importantes funciones dentro del organismo que van desde su papel catalítico (enzimas) hasta su función en la motilidad corporal (actina, miosina), pasando por su papel mecánico (elastina, colágeno), de transporte y almacén (hemoglobina, mioglobina, citocromos), protección (anticuerpos), reguladora (hormonas), etc. Su característica más importante es que contienen nitrógeno, siendo el contenido medio de este elemento de un 16%. Son macromoléculas formadas por cadenas de unidades estructurales, los aminoácidos.

González *et al* (2008), menciona que existen muchas clasificaciones de las proteínas, dependiendo de su estructura, función, solubilidad, forma, etc., pero una clasificación general para estas, las divide en: globulares y fibrosas, las primeras son de forma esférica o parecida a ésta, contienen en su estructura hélices y hebras, además de estructuras no repetitivas (asas y giros) las cuales les proporcionan diseños compactos con funciones particulares, son solubles en agua; algunos ejemplos son: la insulina, albúmina, globulinas plasmáticas y numerosas enzimas. Las proteínas fibrosas son de forma alargada, su armazón es una repetición de elementos de estructura secundaria (hélices y hebras), éstas le confieren la forma de fibras cilíndricas observables al microscopio, son de baja solubilidad en agua, dentro de éstas se encuentran la queratina, miosina, colágeno y fibrina. Las proteínas son macromoléculas las cuales desempeñan el mayor número de funciones en las células de los seres vivos. Forman parte de la estructura básica de tejidos (músculos, tendones, piel, uñas, etc.), durante todos los procesos de crecimiento y desarrollo, crean, reparan y mantienen los tejidos corporales; además desempeñan funciones metabólicas (actúan como enzimas, hormonas, anticuerpos) y reguladoras a saber: asimilación de nutrientes, transporte de oxígeno y de grasas en la sangre, eliminación de materiales tóxicos, regulación de vitaminas liposolubles y minerales, etc.

4.1.1.1. Proteína de origen animal

Las proteínas de origen animal son macronutrientes esenciales presentes en carne, pescado, huevos, leche y sus derivados. Se caracterizan por su alto valor biológico, ya que contienen todos los aminoácidos esenciales en proporciones adecuadas. Son fácilmente digeribles y fundamentales para la formación de tejidos, músculos y hormonas. Sin embargo, su consumo excesivo puede tener riesgos para la salud y su producción impacta el medio ambiente debido al uso intensivo de recursos naturales (González *et al* 2008).

4.1.1.2. Proteína de origen vegetal

Las proteínas de origen vegetal provienen de alimentos como legumbres, cereales, frutos secos y semillas. A diferencia de las proteínas animales, muchas son incompletas, es decir, no contienen todos los aminoácidos esenciales en proporciones óptimas, aunque combinaciones como arroz y frijoles pueden suplir esta necesidad. Son ricas en fibra, bajas en grasas saturadas y su producción es más sostenible. Se encuentran en alimentos como soya, lentejas, garbanzos, quinoa, almendras y chía (González *et al* 2008).

4.1.2. Proteína de origen vegetal en la industria cárnica

Según González (2019), La industria cárnica ha estado incorporando proteína vegetal en sus productos como una estrategia para adaptarse al mercado actual y satisfacer las demandas cambiantes de los consumidores.

Grandes marcas de la industria cárnica están invirtiendo en el desarrollo de alternativas vegetales a la carne. Estas alternativas son desarrolladas por las propias compañías para mantenerse competitivas en el mercado. En los Estados Unidos, el mercado de las carnes vegetales creció un 23% en 2018. Tyson Foods, una de las mayores procesadoras y vendedoras de pollo, carne y cerdo a nivel mundial, ha anunciado el lanzamiento de su propia proteína vegetal. Además, Tyson ha invertido en Beyond Meat y en dos empresas de carne cultivada. Su enfoque parece estar dirigido a los flexitarianos, más que a los veganos. Kerry Group, con sede en Irlanda, también ha invertido en proteínas vegetales. Su prioridad es el sabor y la textura, imitando lo mejor posible la carne animal. ABP, el mayor procesador de carne del Reino Unido, también se ha sumado a la oportunidad de invertir en proteínas

vegetales. Su iniciativa promueve la carne vegetal como una opción igual a la carne animal, tanto a través de un mensaje explícito como en su envase y diseño. En Alemania, la empresa Rügenwalder Mühle continúa invirtiendo en su gama de sustitutos vegetales. En el año 2018, estos productos representaron un 30% de su negocio. Además, Rügenwalder tiene como objetivo hacer veganos sus productos vegetarianos para atraer a los consumidores éticos y medioambientalistas.

La industria cárnica está tomando medidas para crear un mundo más sostenible y diversificar sus ofertas mediante la incorporación de proteínas vegetales. Aunque estas acciones pueden ser controvertidas, su infraestructura y alcance les permiten acelerar la penetración de mercado y normalizar las opciones vegetales en los puntos de venta tradicionales (González 2019).

4.1.3. Que es un hongo

Según el CODEX STAN 38 (2022), los hongos comestibles se definen como los frutos pertenecientes a un grupo vegetal específico (los fungí) que crecen en estado silvestre o se cultivan y, después de su elaboración necesaria, son apropiados para utilizarse como alimento.

Definiciones relacionadas con los hongos según el CODEX STAN 38 (2022);

Hongos Frescos: los hongos comestibles escogidos y envasados, puestos a la venta lo antes posible después de su recolección.

Hongos Surtidos: Se refiere al producto preparado mezclando hongos comestibles o partes reconocibles de hongos comestibles de diversas especies, según proporciones establecidas.

Productos de Hongos: los hongos comestibles desecados (incluso los hongos liofilizados, la sémola de hongos, el polvo de hongos), los hongos encurtidos, los hongos salados, los hongos fermentados, los hongos en aceites vegetales, los hongos congelados rápidamente, los hongos esterilizados, el extracto de hongos, el concentrado de hongos y el concentrado de hongos secos.

Hongos desecados: el producto obtenido por desecación o liofilización de hongos comestibles de una sola especie, ya sean enteros o en lonjas.

Polvo de hongos: los hongos comestibles de una sola especie, desecados y molidos tan finamente que su polvo puede pasar por un tamiz de malla de 200 micras.

4.2. Hongo Ostra (*Pleurotus ostreatus*)

4.2.1. Descripción botánica

El *Pleurotus ostreatus* es un hongo que pertenece a la familia Tricholometaceae, se desarrolla en ambientes naturales tal es el caso de árboles, arbustos y otras plantas leñosas. La palabra *Pleurotus* viene del griego “pleuro” que significa formado lateralmente, mientras que *ostreatus* en latín significa en forma de ostra. Dentro de su descripción morfológica se considera que está formado por un sombrero redondo en el cual se encuentran unas laminillas, las cuales van desde el tallo hasta el borde del hongo, en ellas se produce esporas que son destinadas a la reproducción de esta especie. Por otro lado, tiene una superficie lisa y convexa, posee un diámetro de 5 a 15 cm según la edad del hongo. El color varía; puede ser un gris claro, gris oscuro y gris pardo. El pie es corto, oblicuo y lateral, en cuanto a textura es duro (Barbado 2003).

4.2.2. Clasificación taxonómica

El género *Pleurotus* a nivel mundial es uno de los cuatro más importantes en cultivarlo, el *Pleurotus* se considera una especie fácil y barata, este posee una buena adaptabilidad y productividad. La diversidad del género *Pleurotus* abarca 48 especies, entre ella se encuentran 15 especies que son especies biológicas válidas como son *Pleurotus ostreatus*, *Pleurotus pulmonarius*, *Pleurotus populinus*, *Pleurotus cornucopiae*, *Pleurotus djamor*, *Pleurotus eryngii*, *Pleurotus levis*, *Pleurotus cystidiosus*, *Pleurotus calyptratus*, *Pleurotus dryinus*, *Pleurotus albidus*, *Pleurotus opuntiae*, *Pleurotus abieticola*, *Pleurotus australis*, *Pleurotus purpuleo* (Rodríguez 1996).

4.2.3. Composición bioquímica

Según Martínez y Martínez, 2006 Citado por Lasso (2019), se sabe que la proteína es un macronutriente, formado por un conjunto de aminoácidos unidos por enlaces peptídicos, contienen carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. Están involucradas en procesos biológicos y debido a su función, se pueden clasificar en proteínas de: transporte, receptoras, defensiva, estructural, catálisis y reguladoras. La calidad de una proteína va a depender del contenido de aminoácidos esenciales que posea. Se llama alimento completo a aquel cuya cantidad de aminoácidos esenciales es igual o superior a los aminoácidos de una proteína de origen animal como por ejemplo el huevo, leche o carne.

Las setas del género *Pleurotus ostreatus* poseen un alto contenido de aminoácidos esenciales como alanina, ácido glutámico y glutamina. El contenido de proteína en peso seco es de 30 a 40 % lo cual le convierte en un alimento idóneo para reemplazar en parte a las proteínas de origen animal que poseen todos los aminoácidos esenciales, además, de su bajo contenido de grasa, la Composición bioquímica del hongo ostra se presenta en el Cuadro 1.

Los alimentos de origen vegetal aportan varias proteínas, sin embargo, estas son incompletas ya que carecen de ciertos aminoácidos esenciales; a pesar de ello, al combinarse con otro tipo de alimentos, se puede obtener uno de valor similar al de la carne, pescado o huevo (Lasso 2019).

Cuadro 1. Composición bioquímica del hongo ostra (*Pleurotus ostreatus*) por cada 100 g

<i>Pleurotus ostreatus</i>	
Humedad	92%
Grasa Cruda	0.4%
Minerales	0.9%
Proteína cruda	1.6%
Fibra Cruda	-

Adaptada de Cano y Romero 2016.

4.2.4. Características nutricionales

Según MAGyP (2015), Los hongos aportan diferentes nutrientes tales como hidratos de carbono, proteínas, grasas, vitaminas y minerales.

Hidratos de Carbono: El aporte de este nutriente es variable según la especie, oscilando en un rango de 47 a 81% en base a peso seco. Predominan los denominados polisacáridos, los cuales les otorgan propiedades medicinales.

Proteínas: Los hongos tienen un alto porcentaje de este nutriente, que varía entre el 19 y el 35% de su peso seco, y presentan 9 aminoácidos esenciales que el organismo requiere, donde el más abundante es la lisina.

El análisis proximal del hongo ostra (*Pleurotus ostreatus*) revela un perfil nutricional interesante, destacando su potencial como ingrediente alimenticio rico en nutrientes. las cuales se definen en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Análisis proximal del hongo *Pleurotus ostreatus*.

	Porcentaje en peso (%)				
Muestra	Proteínas	Grasas	Cenizas	Fibra cruda	Carbohidratos
Hongo <i>Pleurotus ostreatus</i>	30.49 ± 0.57	1.0 ± 0.02	7.23 ± 0.09	11.13 ± 0.31	50.14 ± 0.30

Fuente. Lasso 2019.

Contenido Proteico: El hongo ostra es notable por su contenido proteico, lo que lo convierte en una opción importante para quienes siguen dietas vegetarianas o veganas. La proteína encontrada en este hongo es de alta calidad y contiene todos los aminoácidos esenciales necesarios para el cuerpo humano.

Biodisponibilidad: La proteína presente en los hongos ostra es fácilmente digerible y absorbible por el cuerpo humano, lo que la convierte en una fuente nutricional eficiente.

Grasas: En cuanto al contenido en lípidos también varía según la especie, aportan entre 1,1 y 8,3% en base a peso seco, siendo en promedio 4%. Por lo general contienen diversos lípidos, de los cuales el 72% corresponde a grasas insaturadas que son beneficiosas para la salud.

Vitaminas: Brindan diferentes vitaminas, tales como tiamina (B1), riboflavina (B2), niacina, biotina y vitamina C, en pequeñas cantidades. Contiene además cantidades significativas de niacina y moderadamente altas de folato.

Fibra: El aporte de fibra es muy variable dependiendo de la especie ya que se encuentra entre rangos del 4 al 20%.

Minerales: Los hongos son una buena fuente de minerales. Estos se encuentran presente en el sustrato utilizado para su cultivo y son absorbidos por el aparato vegetativo encargado de nutrirlos. Presenta una gran variedad de minerales, como potasio, fósforo, sodio, calcio magnesio, cobre, zinc, hierro entre los más importantes (Lasso 2019).

4.2.5. Pretratamiento

El hongo ostra es un vegetal perecedero, posee un veloz deterioro debido a su composición, transpiración rápida y alta tasa respiratoria. La industrialización de esta seta se da una vez cosechada. Se puede comercializar en fresco, almacenados a temperaturas entre 5 a 1,5 °C ya que la vida comercial que tiene este vegetal es no mayor a 4 días; para ello se coloca un empaque que evite el maltrato del producto debido a que se puede acelerar el deterioro. Por otro lado, la deshidratación es un proceso que se realiza por medio de aire caliente a una temperatura de 35 a 45 °C, además, el desarrollo de conservas de hongos en salmuera, vinagre etc., está en plena aplicación. Así pues, estas son alternativas de conservación que se han generado para la comercialización de dicho cultivo (Lasso 2019).

Según Rodríguez (2023), en el proceso de investigación sobre los métodos de conservación del hongo comestible, principalmente se llevaron a cabo una serie de pasos que incluyeron la recepción, selección, lavado, pesado y empaquetado de los carpóforos del hongo. Cada uno

de estos pasos fue crucial para garantizar la calidad y la integridad de los hongos durante el proceso de conservación.

Se aplicaron tres métodos de conservación distintos con el fin de evaluar su eficacia y determinar su viabilidad para prolongar la vida útil del hongo ostra. Estos métodos fueron los siguientes:

1. Refrigeración a 15°C

Se utilizó refrigeración a una temperatura controlada de 15°C como método de conservación. Esta temperatura fue seleccionada para ralentizar el crecimiento microbiano y minimizar la descomposición de los hongos. La vida útil obtenida mediante este método fue de cuatro semanas (un mes).

2. Congelación a -18°C

Se optó por el método de congelación a una temperatura de -18°C para conservar los hongos ostra. La congelación a esta temperatura ayuda a detener la actividad microbiana y enzimática, lo que contribuye a preservar la calidad del producto. La vida útil alcanzada mediante este método fue de 12 semanas (tres meses).

3. Salmuera con escaldado al 7% de sal

Se aplicó el método de conservación por salmuera, que consistió en un escaldado del hongo ostra con agua al 7% de sal. Este proceso tiene como objetivo desactivar enzimas y reducir la carga microbiana, proporcionando así una mayor estabilidad al producto. La vida útil obtenida mediante este método fue también de 12 semanas (tres meses).

4.2.6. Valor nutricional

De acuerdo con Rodríguez (2023), Al realizar el análisis bromatológico base seca de los carpóforos del hongo *Pleurotus ostreatus*, se logró evidenciar que el contenido promedio; En el Cuadro 3 se pueden observar los resultados.

Cuadro 3. Análisis bromatológico del hongo *Pleurotus ostreatus*.

Nutriente	Contenido Promedio (por 100g)
Proteína Cruda	29.71 g
Fósforo	7444.66 mg
Calcio	102.19 mg
Magnesio	1322.52 mg
Hierro	16.47 mg

Fuente. Rodríguez 2023.

4.3. Plátano

4.3.1. Descripción botánica

Pineda (2021) señalan lo siguiente:

El banano, *Musa paradisiaca L*, es una planta gigante monocotiledónea que alcanza alturas de 1,5 a 6 metros. Su peculiar brote se compone de varias vainas foliares, formando lo que se conoce como pseudotallo. Este cultivo prospera en climas tropicales, donde una temperatura adecuada y una precipitación moderada son esenciales para un desarrollo uniforme a lo largo de su ciclo de vida.

El clima tropical proporciona las condiciones óptimas para la producción del banano. Un régimen de temperatura constante y una precipitación moderada permiten un crecimiento continuo y uniforme durante todo el año. Sin embargo, un exceso de precipitación y condiciones nubladas pueden afectar negativamente las condiciones fisiológicas de la planta.

La clasificación taxonómica del banano es la siguiente:

- Reino: Plantae
- División: Magnoliophyta
- Clase: Liliopsida

- Orden: Zingiberales
- Familia: Musáceas
- Género: Musa
- Especie: paradisiaca

4.3.2. Composición nutricional del plátano

Los plátanos son muy ricos en hidratos de carbono, por lo cual constituyen una de las mejores maneras de nutrir de energía vegetal nuestro organismo. Serán muy indicados para la dieta de los niños, que precisan muchas veces de un alimento que pueda saciar su hambre rápidamente, igualmente para los deportistas o para cualquier persona que requiera un sano cuerpo en cualquier momento. En el Cuadro 4 se puede observar a mayor profundidad la composición nutricional del plátano.

Cuadro 4. Composición nutricional por 100g de plátano.

<i>Nombre</i>	<i>Plátano maduro</i>	<i>Plátano verde</i>	<i>Plátano, harina (crema de plátano)</i>
<i>Agua (%)</i>	65.28	62.60	
<i>Energía (Kcal)</i>	122	132	337
<i>Proteína (g)</i>	1.30	1.20	3.00
<i>Grasa Total (g)</i>	0.37	0.10	0.60
<i>Carbohidratos (g)</i>	31.89	35.30	80.00
<i>Fibra Diet. total (g)</i>	2.30	0.50	
<i>Ceniza (g)</i>	1.17	0.80	
<i>Calcio (mg)</i>	3	8	7
<i>Fósforo (mg)</i>	34	40	18
<i>Hierro (mg)</i>	0.60	0.80	0.00
<i>Tiamina (mg)</i>	0.05	0.07	0.07
<i>Riboflavina (mg)</i>	0.05	0.04	0.06
<i>Niacina (mg)</i>	0.69	0.50	1.20
<i>Vit. C (mg)</i>	18	28	0
<i>Vit. A Equiv. Retinol (mcg)</i>	56	130	0
<i>Ác. grasos mono-insat. (g)</i>	0.03		
<i>Ác. grasos poli-insat. (g)</i>	0.07		
<i>Ác. Grasos saturados (g)</i>	0.14		

<i>Colesterol (mg)</i>	0		
<i>Potasio (mg)</i>	499		
<i>Sodio (mg)</i>	4		
<i>Zinc (mg)</i>	0.14		
<i>Magnesio (mg)</i>	37		
<i>Vit. B6 (mg)</i>	0.30		
<i>Vit. B12 (mcg)</i>	0.00		
<i>Ac Fólico (mcg)</i>	0		
<i>Folato Equiv. (mcg)</i>	22		
<i>Fracción comestible %</i>	0.65	0.66	1.00

Fuente. Adaptado del INCAP 2012.

4.3.3. Almidón del plátano

El almidón es un carbohidrato que está conformado por carbono, hidrógeno y oxígeno su estructura básica es una unidad de azúcar. Desde el punto de vista biológico el almidón es una macromolécula polimérica que se obtiene mediante el enlace de compuestos orgánicos llamados azúcares simples (monosacáridos) generalmente la glucosa.

4.3.3.1. Función del almidón

Grudemi (2022) señala lo siguiente:

La reacción contraria al proceso de deshidratación para la formación del almidón, se denomina hidrólisis, la cual consiste en la degradación de sus polímeros en sus monómeros, reacción que ocurre en las plantas. Cuando la planta necesita energía para realizar un trabajo celular, ésta hidroliza el almidón, donde se liberan las subunidades de glucosa; por lo tanto, el almidón cumple la función de almacenador de energía en plantas.

Los almidones llegan al organismo del ser humano a través de la alimentación, cuando las plantas son consumidas por los seres humanos los almidones son digeridos gracias a las enzimas presentes en el estómago, por lo que las moléculas de almidón pueden ser hidrolizadas y al igual que en las plantas son una fuente energética importante para el organismo.

Desde el punto de vista gastronómico los almidones son utilizados en la elaboración de sopas, caldos y salsas ya que el almidón tiene la propiedad de espesar líquidos.

4.3.3.2. Características del almidón

Las principales características del almidón son:

- Es sintetizado exclusivamente por las plantas.
- Se encuentran almacenado en los amiloplastos (organelo de las plantas).
- Son un tipo de polisacáridos.
- Desde el punto de vista de sus propiedades físicas, tiene la capacidad de disolverse en agua y a temperaturas mayores al ambiente el líquido que la contiene se espesa.

4.3.3.3. Almidón resistente

Villarroel *et al* (2018) señala lo siguiente:

El AR está definido como la suma del almidón y los productos de degradación de todos los almidones no absorbidos en el intestino delgado de individuos sanos. La resistencia a la digestión del AR se atribuye principalmente a la particular estructura física, determinada en parte por una cantidad más alta de amilosa en relación a la amilopectina, que permite constituir una estructura más compacta que es menos susceptible a hidrólisis enzimática. Se ha reportado la importancia de la mayor relación amilosa: amilopectina en alimentos como la harina de maíz, que normalmente tiene un 25% de amilosa, donde el incremento en el contenido de amilosa a un 70% se asocia un mayor contenido de AR. Otro aspecto que afecta la resistencia de este almidón incluye el tamaño y tipo de gránulo, donde el aumento en la densidad de ramas del almidón y la estructura cristalina contribuyen a su propiedad de digestión lenta. En el Cuadro 5 se puede observar el Contenido de almidón resistente (AR) en el plátano.

El AR se subdivide en cinco categorías en base a la naturaleza del almidón y su localización en los alimentos:

- a. Tipo 1 (AR1), se compone de gránulos de almidón rodeados por una matriz indigerible, es almidón físicamente inaccesible. Componente estable al calor en la mayoría de las operaciones normales de cocción, permitiendo su uso como ingrediente en una amplia variedad de alimentos convencionales. De manera natural se encuentra en granos enteros y legumbres.
- b. Tipo 2 (AR2), está representado por gránulos de almidón resistente a la digestión enzimática, ya que en los gránulos de almidón crudo la estructura compacta limita la accesibilidad de las enzimas digestivas. Se encuentra en alimentos crudos tales como papas y plátanos verdes.
- c. Tipo 3 (AR3), almidón retrogradado formado durante el enfriamiento del almidón que ha sido procesado. La formación de este AR se ha atribuido a la reorganización molecular de la amilosa (amilosa retrogradada) proveniente de un proceso de gelatinización. Se ha demostrado que los ciclos de calentamiento/ refrigeración aumentan la formación de AR en leguminosas, cereales y tubérculos, pero también se puede obtener almidón retrogradado por recristalización durante el almacenamiento. La retrogradación de la amilosa es considerada como un proceso rápido completado en 48 horas, luego del procesamiento a temperaturas que van de 120 a 170 °C. Los principales factores que determinan la retrogradación y que, por tanto, podrían influir en el contenido de AR son la composición del almidón, el producto de la matriz y el contenido de humedad.
- d. El Tipo 4 (AR4), almidones modificados químicamente, donde nuevos enlaces químicos son formados a través de esterificación, reticulación o transglicosilación y no pueden descomponerse, ya que el proceso de modificación hace que la estructura sea inaccesible a la digestión por amilasas. Estos almidones se usan como aditivos en gran variedad de productos alimentarios para mejorar la viscosidad y otras características tecnológicas y sensoriales.
- e. Por último, el AR tipo 5 consiste en complejos lípido-amilosa que se forman cuando la amilosa y las largas cadenas ramificadas de amilopectina interactúan con ácidos grasos y alcoholes. Estos complejos pueden formarse durante el

procesamiento/cocción como el pan que contiene grasa como ingrediente, o artificialmente y de esta forma ser agregados a los alimentos, como almidones altos en amilosa acomplejados con ácidos grasos.

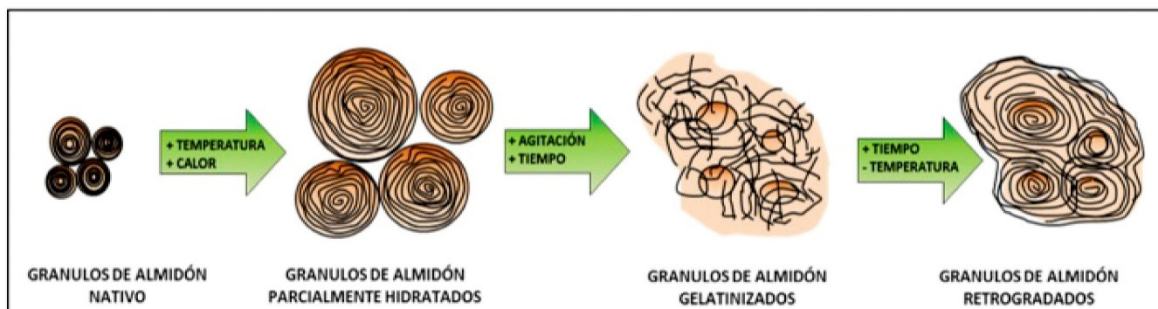


Figura 1. Representación de la transformación estructural del almidón durante el procesamiento.

Fuente. Villarroel *et al* 2018.

En la Figura 1. Se observa cómo al calentar el almidón en presencia de agua, los gránulos de almidón nativo se hidratan y modifican su estructura. El mantenimiento de la temperatura y la agitación producen una distorsión de las cadenas de amilosa, adquiriendo una conformación al azar, hasta lograr un almidón hinchado que ha perdido totalmente su estructura cristalina (almidón gelatinizado). Cuando la temperatura comienza a bajar, se favorece la atracción entre las moléculas de amilosa, formando una red entre sí que atrapa el agua y los gránulos de almidón hinchados. El reordenamiento de las cadenas de amilosa favorece la recristalización del granulo de almidón, proceso llamado retrogradación.

Cuadro 5. Contenido de almidón resistente (AR) en el plátano para cada 100 grs de alimento en crudo y (procesado).

Producto	Contenido de AR
Harina de plátano verde	16-24%
Plátano verde	8,5%
Plátano maduro	1,2%

Fuente. Adaptado de Villarroel *et al* 2018.

4.3.4. Harina de plátano

Según AGROSTORE (2022), La harina de plátano verde es rica en fibras, posee un índice glucémico bajo y es una excelente fuente de minerales y algunas vitaminas, razón por la cual se considera un buen suplemento alimentario, pues brinda diversos beneficios.

- Contiene carbohidratos que proporcionarán la energía para el ejercicio y la recuperación muscular.
- Resulta muy adecuado en las personas mayores para retrasar problemas de senilidad o en los estudiantes para aumentar la memoria.
- Su contenido en almidón, puede ayudar a proteger las paredes del estómago ya que se vuelve gelatinosa. Y también puede evitar estreñimiento.
- Proporciona una reducción en la presión arterial sistólica, en la circunferencia de la cadera y en la glicemia en mujeres con síndrome metabólico, regulando los niveles de azúcar en sangre.
- Puede aumentar en un 30% los niveles de colesterol bueno en la circulación sanguínea y puede disminuir el colesterol LDL (colesterol malo).
- Los plátanos son una gran fuente de vitamina B6 y triptófano, dos nutrientes esenciales para la síntesis de la serotonina, un neurotransmisor asociado con la sensación de placer y bienestar.
- El almidón resistente tiene la mitad de las calorías de los carbohidratos convencionales. Además, actúa como fibra dietética, aumentando la sensación de saciedad y reduciendo el apetito.
- Al ser rico en fósforo, el plátano verde contribuye a la formación de la matriz ósea, fortaleciendo los huesos y pudiendo prevenir la osteoporosis.
- La harina de plátano puede actuar como aglutinante en recetas similares a la harina de trigo. Puedes usarla en la preparación de hamburguesas vegetarianas, albóndigas, empanadas y otras recetas donde necesites que los ingredientes se unan.

- La harina de plátano también puede usarse como espesante en sopas, salsas y guisos. Al agregar harina de plátano a estas preparaciones, ayudará a espesar la consistencia y agregará un sutil sabor a plátano.

4.4. Soya

La soya es una leguminosa originaria de Asia, ampliamente cultivada por su alto contenido de proteínas y aceites. Es una planta herbácea anual que puede alcanzar entre 50 cm y 1,5 metros de altura. Su tallo es erecto y ramificado, con hojas compuestas por tres folíolos ovalados de color verde. Produce pequeñas flores de color púrpura o blanco, que luego dan lugar a vainas alargadas que contienen los granos de soya.

El grano de soya es una semilla redonda o ligeramente ovalada, con un diámetro de aproximadamente 5 a 10 mm. Su color varía entre amarillo, marrón, negro o verde, dependiendo de la variedad. Es rico en proteínas (35-40%), grasas saludables (15-20%) y carbohidratos. Se utiliza para la producción de alimentos como tofu, leche de soya, harina y aceites, además de ser una fuente clave de proteínas en dietas vegetarianas y veganas (Rosas y Young 1989).

4.4.1. Uso de la soya en la industria de las carnes

Según Agroecología (2022), La industria cárnica ha incorporado proteína de soya en sus productos como una estrategia para mejorar la textura, reducir costos y adaptarse a las demandas cambiantes de los consumidores.

Beneficios y Aplicaciones de la Proteína de Soya en Productos Cárnicos:

- Reducción de Grasa

La proteína de soya es una forma económica de reducir grasa en productos cárnicos.

- Mejora Textura y Humedad

Se utiliza en productos como carne molida, productos emulsificador, análogos de carne y productos de pollo para mejorar la textura y la retención de humedad.

- Beneficios para la Salud

Además de sus propiedades funcionales, la soya ha demostrado reducir los niveles de colesterol y disminuir el riesgo de enfermedades cardíacas.

4.4.2. Proteína de Soya Texturizada

La soya contiene una variedad de componentes biológicamente activos, los cuales se han estado consumiendo por casi 5.000 años. A diferencia de la mayoría de los alimentos vegetales, la soya es rica en proteínas (Álvarez 2020).

La soya texturizada es un alimento nutritivo y versátil que ofrece una amplia gama de beneficios potenciales para la salud. Su alto contenido en proteínas, fibra y bajo contenido en grasas se presentan en el Cuadro 6.

4.4.2.1. Composición nutricional

Cuadro 6. Composición nutricional por 100 grs de soya texturizada

Composición	Cantidad (gr)	CDR(%)
Kcalorías	340	17.8%
Carbohidratos	31	10%
Proteínas	52	108.7%
Fibra	14	46.7%
Minerales	Cantidad (mg)	CDR(%)
Sodio	4.7	0.3%
Calcio	250	20.8%
Hierro	9	112.5%
Magnesio	0	0%
Fósforo	550	78.6%
Potasio	1675	83.8%

Vitaminas	Cantidad (mg)	CDR(%)
Vitamina A	0.06	6.7%
Vitamina B1	0.61	50.8%
Vitamina B2	0.27	20.8%
Vitamina B3	7.9	0%
Vitamina B12	0	0%
Vitamina C	3	3.3%

Fuente. Vegaffinity 2023.

4.4.2.2. Composición química de las proteínas de la soya

La proteína de soya contiene todos los aminoácidos esenciales requeridos en la nutrición humana: isoleucina, leucina, lisina, metionina y cisteína, fenilalanina, tirosina, treonina, triptófano, valina e histidina.

Sin embargo, su contenido de metionina y triptófano es bajo, pero se complementa al combinarse con cereales generando una proteína tan completa como la de origen animal.

La calidad del grano de soya destinado a la elaboración de alimentos está relacionada con su contenido de aceite y proteína. La concentración relativa de nitrógeno y azufre en el grano, determina el valor nutricional de la proteína. La concentración proteica de la soya es la mayor de todas las legumbres; pero no sólo es importante por la cantidad, sino que también lo es por su calidad.

Por lo general, las proteínas provenientes de los alimentos de origen vegetal tienen un bajo contenido de aminoácidos sulfurados (metionina y cisteína). La soya, en cambio, contiene estos aminoácidos en cantidad suficiente para satisfacer los requerimientos del adulto normal. Los cuales pueden ser observados en el Cuadro 7.

Cuadro 7. Mg de aminoácidos por gramo de proteína IAA

Patrón de aminoácidos									
	ILE	LEU	LIS	CIS	TIR	TREO	TRIP	VAL	CALF
Harina de soya	53	77	63	32	82	40	14	52	91
Concentrado de soya	47	80	65	27	91	43	14	50	77
Aislado de soya	48	81	65	27	92	38	14	48	77

Fuente. Canal 2024.

4.4.2.3. Grasas y sus derivados de la soya

Canal (2024) señala lo siguiente:

La grasa de la soya se extrae en forma de aceite, cuyo contenido de grasas saturadas es bajo en comparación a las grasas de origen animal (como manteca de cerdo, tocino, etc). El aceite tiene tanto aplicaciones en la industria de alimentos como en la manufacturera.

Composición del aceite de Soya: El aceite contenido en la soya (21%) es de alta digestibilidad y rico en ácidos grasos poliinsaturados, los cuales representan el 86%:

- Ácido Linoleico: 54%
- Ácido Oléico: 24%
- Ácido Linolénico: 8%
- En ácidos grasos saturados, representan el 13%:
- Ácido Palmítico: 9%
- Ácido Esteárico: 4%

El aceite de soya es superior a otros aceites comestibles por su alto contenido de ácido Linoleico, Además de estos ácidos grasos la soya también tiene:

- Lecitina: (propiedades emulsionantes y antioxidantes)
- Isoflavonas: genisteína y daidzeina, actividad estrogénica.

- Fibra: soluble e insoluble.

Las semillas de soya contienen niveles muy altos de proteínas, conjugados de carbohidratos, ácidos grasos, aminoácidos y materiales inorgánicos (minerales). Entre estos componentes, el contenido de proteínas y ácidos grasos representa aproximadamente el 40% y el 20% respectivamente.

Los componentes restantes consisten en conjugados de carbohidratos, constituyentes inorgánicos y los componentes menores de moléculas pequeñas biológicamente interesantes. Por lo tanto, la soya constituye un componente nutricional importante, se considera que es un buen sustituto de proteínas (aminoácidos esenciales), entre otros vegetales importantes, para productos animales.

Las principales isoflavonas en la soya son la genisteína, la daidzeína y la gliciteína, que comprenden aproximadamente el 50, 40 y 10% del total de isoflavonas, respectivamente.

La soya contiene 82% de triacilglicerol, 13% de fosfolípidos, aproximadamente 1% de esteroides y 4% de ácidos grasos saturados e insaturados. De igual forma la soya contiene esteroides vegetales, β -sitosterol, β -sitostanol, campesterol, campestanol, brasicasterol, estigmasterol y Δ^5 -avenasterol y colesterol. Los esteroides vegetales son componentes dietéticos naturales y se sabe que tienen propiedades reductoras del colesterol (Álvarez 2020).

5. METODOLOGÍA

Durante la pasantía de investigación, se implementó una metodología descriptiva-explicativa en estrecha colaboración con el Centro de Educación e Investigación en Ciencias Aplicadas (CEICA). El enfoque metodológico permitió analizar, comprender y desarrollar procesos experimentales utilizando equipos especializados y técnicas avanzadas en el ámbito de la investigación aplicada.

Las actividades realizadas incluyeron el manejo de equipos de laboratorio y producción, tales como balanzas analíticas de alta precisión, balanza de humedad, medidores de actividad de agua (AW), deshidratadores, molinos industriales, selladoras al vacío, placas Compac Dry para análisis microbiológico, y equipos de cocina industrial. Asimismo, se trabajó con materias primas seleccionadas, como plátanos verdes, hongos ostra y soya texturizada, complementadas con especias y aditivos específicos, incluyendo pimienta, paprika, achiote, cebolla, orégano y harina de trigo.

El desarrollo experimental se centró en la producción de harinas a partir de plátanos verdes y hongos ostras, se detalla el procedimiento técnico para la elaboración de las harinas, destacando los parámetros críticos de operación y control que aseguran la calidad e inocuidad del producto final.

Las operaciones unitarias para la elaboración de harina de plátano (ver Anexo A1) se resumen de la siguiente manera:

- **Selección y limpieza de plátano:** Durante este paso se selecciona la materia prima, evitando plátanos en otros estados de madurez, que estén mallugados, o con algún daño físico. Se selecciona plátano verde.
- **Lavado y pelado:** Se lava y desinfecta la materia prima, se realiza la desinfección mediante inmersión en una solución de hipoclorito de sodio con 15 ml de cloro al 5% en 3 L de agua, por 2-5 minutos, seguido de un enjuague con agua potable luego se procede a quitar la cáscara del plátano.

- **Rebanado:** Cada rodaja debe tener un espesor aproximado de 2mm. Se pesa antes de rodajear para sacar rendimientos de harina.
- **Deshidratado:** el plátano en rodajas se pone a secar usando un deshidratador o un horno de convección, por un tiempo aproximado de 3 horas a una temperatura de 65.56°C.
- **Molienda:** el plátano ya seco se muele usando un molino de discos o un molino pulverizador, hasta obtener una harina fina que tenga un tamaño de partícula de 80 mesh.
- **Empacado y sellado:** La harina se empaca en bolsas plásticas de polietileno de alta densidad especiales para harina, las cuales deben cerrarse usando una selladora manual o de pedestal.
- **Almacenamiento:** Se recomienda empacar en bolsas de polietileno de alta densidad o bolsas aluminizadas unilaminares especiales para harina que tengan barrera contra la humedad, la cual puede deteriorar y ocasionar reacciones oxidativas y/o de rancidez en el producto. Para almacenar es necesario mantener en lugar fresco y seco; proteger de las altas temperaturas y evitar exponer a rayos de luz directos.

Elaboración de harina de hongo ostra (*Pleurotus ostreatus*)

Las operaciones unitarias para la elaboración de harina de plátano (ver Anexo A2) se resumen de la siguiente manera:

- **Selección de hongos ostra:** Seleccionar hongos ostra frescos y de buena calidad para la elaboración de la harina. Los hongos deben estar libres de daños, enfermedades o contaminación.
- **Limpieza:** Lavar los hongos ostra para eliminar cualquier suciedad superficial y residuos; desinfectar en una solución de hipoclorito de sodio: verter 1 cucharada de hipoclorito en 3 litros de agua potable. Sumerja por al menos 2 minutos, no superando los 5 minutos de inmersión. Utilicé un desinfectante de frutas y verduras comercial, y enjuague con abundante agua.

- **Corte y preparación:** Cortar los hongos en trozos pequeños y uniformes para facilitar el proceso de deshidratación.
- **Deshidratado:** los trozos de hongo ostra se pone a secar usando un deshidratador o un horno de convección, por un tiempo aproximado de 3 horas a una temperatura de 73 °C.
- **Molienda:** Una vez que los hongos ostra están completamente secos, se muelen hasta obtener una textura fina y uniforme.
- **Tamizado:** La harina resultante se tamiza para eliminar cualquier trozo grande o partícula no deseada, obteniendo así una harina más fina y homogénea con un Tamiz de 40 o 425 micras.
- **Empacado y sellado:** Se recomienda empacar en bolsas de polietileno de alta densidad o bolsas aluminizadas unilaminares especiales para harina que tengan barrera contra la humedad, la cual puede deteriorar y ocasionar reacciones oxidativas y/o de rancidez en el producto, las cuales deben cerrarse usando una selladora manual o de pedestal.
- **Almacenamiento:** Para almacenar es necesario mantener en lugar fresco y seco; proteger de las altas temperaturas y evitar exponer a rayos de luz directos.

A continuación, se presentan las formulaciones de las mezclas experimentales en diferentes proporciones (ver Figura 2; Anexo A3), diseñadas estratégicamente para optimizar las propiedades físico-químicas, sensoriales y nutricionales del producto final.

Estas formulaciones se desarrollaron considerando variables clave como el aroma, la apariencia, la textura, el sabor, la cohesión, la capacidad de retención de agua, la estabilidad y el perfil nutricional. Las proporciones de los ingredientes se ajustaron de manera precisa para evaluar su impacto en las características del producto (ver Cuadro 8). Cada formulación fue sometida a pruebas experimentales y análisis estadísticos para identificar combinaciones óptimas que maximizan la calidad y la aceptación del consumidor.

Cuadro 8. Formulaciones preliminares

Datos		Formulación 1	Formulación 2	Formulación 3	Formulación 4	Formulación 5
Proteína	Harina de hongo	15	10	7.5	6	6
	Soya Texturizada	15	20	20	20	20
Aglutinante/ espesante	Harina de plátano	15	10	12.5	12.5	12.5
	Harina de trigo	0	5	5	0	5
Saborizantes	Sal	2.4	2	2	2	2
	Cebolla	0	0	0	0.25	0.25
	Ajo	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
	Pimienta	0.25	0.25	0.25	0.25	0.2
	Orégano	0	0	0	0.1	0.1
	Paprika	0	0	0	0.05	0.05
	Achote	0	0	0	0	0.05
	Total (g)	47.9 g	47.5 g	47.5 g	41.4 g	46.4 g
Preparación		40 ml, reposar 10 min	40 ml, reposar 10 min	40 ml, reposar 10 min	47 ml, reposar 5 min, 1 ml aceite	50 ml, reposar 5 min, 1 ml aceite

preparación de las tortas

La preparación de las tortas siguió un procedimiento estandarizado, diseñado para garantizar la uniformidad y calidad del producto en cada etapa. El proceso incluyó las siguientes fases:

1. **Pesado de los ingredientes:** Se realizó con balanzas analíticas de alta precisión para asegurar que las proporciones de los ingredientes cumplieran con las especificaciones de cada formulación.
2. **Mezclado:** Los ingredientes secos y líquidos fueron incorporados de manera homogénea utilizando mezcladores manuales, con tiempos controlados para garantizar una distribución uniforme de los componentes.
3. **Hidratación:** Se añadió agua en cantidades específicas para lograr una masa con la consistencia adecuada, permitiendo la activación de propiedades funcionales como la cohesión y elasticidad.
4. **Moldeado:** La masa fue dividida y moldeada manualmente, asegurando uniformidad en tamaño y forma de las tortas.
5. **Cocción:** Las tortas se cocinaron en una cocina industrial a temperaturas y tiempos controlados, determinados previamente mediante pruebas piloto. Este paso garantizó un desarrollo óptimo de las características organolépticas y una adecuada textura interna y externa del producto.

Cada etapa del procedimiento fue cuidadosamente monitoreada para cumplir con los estándares establecidos, asegurando un producto final de alta calidad y consistente en todas las preparaciones (ver Cuadro 9). El producto final fue sometido a una serie de análisis exhaustivos para garantizar su calidad, inocuidad y viabilidad comercial. Estas evaluaciones incluyeron los siguientes aspectos:

- **Análisis microbiológicos:** Se llevaron a cabo pruebas específicas para detectar la presencia de microorganismos patógenos. Este análisis permitió verificar que el producto cumple con los estándares de inocuidad alimentaria, garantizando su seguridad para el consumo humano.
- **Análisis físico-químicos:** Se evaluaron parámetros como humedad, actividad de agua (A_w), pH, contenido de proteínas, lípidos y carbohidratos. Estos análisis permitieron caracterizar la estabilidad del producto durante el almacenamiento y su perfil nutricional, asegurando que cumple con los requisitos funcionales y de calidad.

- **Análisis sensoriales:** Se realizó una evaluación sensorial mediante paneles de consumidores, utilizando una prueba de aceptabilidad con escala hedónica de cinco puntos (ver Anexo A4) en los cuales se valoraron atributos clave como aroma, sabor, textura, apariencia y aceptabilidad general. Los resultados obtenidos de estas evaluaciones proporcionaron una visión integral sobre la calidad del producto, asegurando que este cumple con los estándares requeridos para su comercialización.

Cuadro 9. Análisis de producto final

Tipo	Análisis		Descripción	Fuente
Microbiológico	<i>Salmonella spp.</i>		Ausencia en 25 g de muestra	RTCA 67.04.50:17
Físicos químicos	Actividad de agua	Humedad	Contenido de humedad 15,5 % m/m máximo	CODEX STAN 152-1985
Químico proximal (bromatológico)	Proteína		Mediante método de proteína Kjeldahl	CEICA
Vida de anaquel	Bajo condiciones aceleradas de almacenamiento en ambientes controlados. Parámetro a evaluar humedad y temperatura		Humedad del 50% y temperaturas de 30°C y 35°C mediante parámetro Q10	CEICA
Tablas nutricionales	Teórica	Laboratorio	Teoría: tablas INCAP Laboratorio: análisis bromatológico	INCAP/ RTCA 67.01.60:10
Panel sensorial	Prueba de aceptabilidad		Escala hedónica de 5 puntos/ 30 personas	CEICA

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. Formulación de la premezcla para torta tipo hamburguesa

Se establecieron cinco formulaciones experimentales diferenciadas principalmente por la proporción de los ingredientes, con el objetivo de evaluar su impacto en las propiedades finales del producto. La Figura 2 muestra las formulaciones de las premezclas elaboradas, identificadas como T1, T2, T3, T4 y T5, organizadas en bandejas de aluminio para una comparación visual, sensorial y estructural.

Para las formulaciones se evaluó la capacidad de hidratación de la soya en dos condiciones: hidratada previamente de forma aislada y mezclada directamente en la premezcla con el resto de los ingredientes; los resultados demostraron que el método de hidratación influye significativamente en la cohesión del producto final y en la percepción sensorial del ingrediente dentro de las tortas.

Cuando la soya fue hidratada previamente de manera independiente, se observó una mayor capacidad para absorber agua de manera uniforme, lo que generó una estructura más cohesiva en la masa, brindando una textura más homogénea y una mayor aceptación en las evaluaciones sensoriales, destacándose un sabor más equilibrado y agradable.

Mientras que, al mezclar la soya seca directamente con los demás ingredientes para formar la premezcla, su capacidad de hidratación se vio limitada por la interacción competitiva con las harinas y condimentos. Esto resultó en una menor cohesión del producto final y en una percepción más marcada de la textura de la soya dentro de las tortas, lo que afectó negativamente la aceptación del producto en las pruebas de sabor.

Estas formulaciones fueron desarrolladas siguiendo un diseño experimental cuidadosamente planificado, enfocado en optimizar la premezcla en términos de cohesión, textura, y perfil sensorial. Cada formulación representa una variación controlada en la cantidad de materias primas y aditivos, lo que permite analizar cómo estas proporciones influyen en parámetros como la estabilidad, aceptación sensorial y rendimiento durante el procesamiento.

El análisis comparativo entre las formulaciones proporciona una base sólida para seleccionar la combinación óptima, orientada a cumplir con los estándares de calidad y preferencia del consumidor.



Figura 2. formulaciones experimentales

6.2. Evaluación de producto final

La Figura 3 ilustra la etapa final del proceso de producción, en la que se presentan las muestras completamente elaboradas y listas para el consumo como tortas vegetales. En esta fase, las muestras fueron acondicionadas siguiendo protocolos establecidos para garantizar la integridad de las mismas antes de someterlas a los análisis correspondientes.

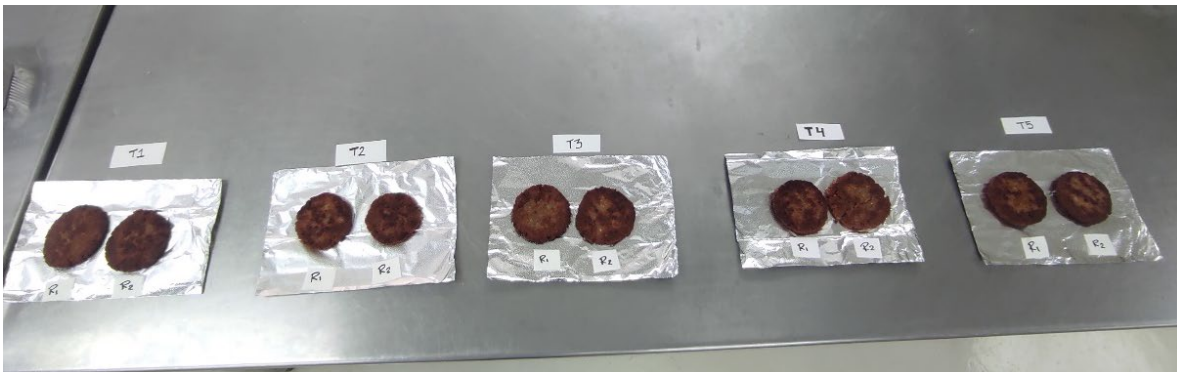


Figura 3. Producto final de las formulaciones

De las cinco formulaciones experimentales desarrolladas para la torta tipo hamburguesa vegetal destacaron las formulaciones principales: **T2**, **T4** y **T5**, las cuales mostraron

diferencias significativas en términos de calidad sensorial de las premezclas. La variación en la proporción de ingredientes clave, junto con los ajustes en agua y aceite, tuvo un impacto directo en atributos críticos como textura, cohesión y manejabilidad de las formulaciones evaluadas en el panel sensorial.

Formulación T2:

- **Cohesión y manejabilidad:** Esta formulación presentó una buena cohesión, lo que facilitó la manipulación de la mezcla durante el moldeado.
- **Textura:** Aunque la mezcla logró una hidratación adecuada, la textura final resultó ligeramente densa, lo que comprometió la percepción sensorial.

Formulación T4:

- **Distribución de ingredientes:** La mezcla evidenció una distribución uniforme de los ingredientes, resultando en una textura más equilibrada y homogénea.
- **Hidratación:** El nivel de hidratación fue óptimo, logrando una consistencia más esponjosa en comparación con otras formulaciones, especialmente con T3.
- **Perfil sensorial:** Esta formulación destacó por un perfil sensorial más atractivo, reflejando una integración eficiente entre los líquidos y sólidos.

Formulación T5:

- **Estabilidad y cohesión:** Mostró una cohesión notable, lo que facilitó la manipulación de la premezcla sin que esta perdiera su forma durante el procesado.
- **Textura final:** Su textura fue suave y homogénea, lo que indica que las proporciones de agua y aceite utilizadas fueron las más adecuadas para esta formulación.

6.3. Análisis sensorial

El análisis sensorial fue realizado con la participación de estudiantes de la Escuela Nacional de Agricultura "Roberto Quiñónez" (ver Figura 4), quienes integraron el panel evaluador. Las muestras analizadas, correspondientes a las formulaciones 2, 4 y 5 representadas como MX2, MX4 y MX5, fueron evaluadas en los atributos de aroma, apariencia, textura, sabor y cohesión.

El panel fue instruido previamente en los criterios de evaluación sensorial, siguiendo protocolos establecidos, para garantizar la uniformidad y objetividad en los resultados. Este enfoque permitió obtener una clasificación precisa de las características organolépticas de las formulaciones seleccionadas, proporcionando información esencial para optimizar el producto y asegurar su aceptación entre los consumidores potenciales.



Figura 4. Análisis sensorial con estudiantes del ENA

1. Aroma y Apariencia:

Las muestras MX4 y MX5 obtuvieron puntuaciones superiores en los atributos de aroma y apariencia, lo que indicó una mayor aceptación visual y olfativa por parte de los evaluadores. Estas formulaciones destacaron por su atractivo visual y un perfil aromático más agradable y equilibrado (ver Figura 5).

Por otro lado, aunque la muestra MX2 fue considerada aceptable, sus puntuaciones en estos atributos se ubicaron por debajo de las obtenidas por MX4 y MX5, sugiriendo que podría requerir ajustes adicionales en la composición para mejorar su impacto visual y olfativo.



Figura 5. Evaluación sensorial de las muestras

2. Textura y Cohesión:

- **Formulación T2 (MX2):**

Esta formulación presentó una buena cohesión y manejabilidad durante el proceso de preparación. Sin embargo, la textura final resultó algo densa.

- **Formulación T4 (MX4):**

Se observó una textura más equilibrada y esponjosa en comparación con las otras formulaciones. Este resultado fue atribuido a una distribución uniforme y una integración eficiente de los ingredientes, lo que también contribuyó a un perfil sensorial atractivo y bien aceptado por los evaluadores.

- **Formulación T5 (MX5):**

Destacó por su estabilidad y cohesión sobresaliente, lo que facilitó el manejo de la premezcla durante las etapas de procesamiento. La textura final fue suave y homogénea (ver Figura 6); logrando un excelente equilibrio entre firmeza y manejabilidad, lo que la

posicionó como una de las formulaciones más prometedoras en términos de textura y cohesión.



Figura 6. Evaluación de textura y cohesión de las muestras

3. Sabor:

Los resultados del análisis sensorial indicaron que las muestras MX4 y MX5 fueron mejor aceptadas en cuanto al atributo de sabor, obteniendo puntuaciones significativamente superiores en comparación con la muestra MX2, la cual presentó una menor aceptación por parte del panel evaluador (ver Figura 7).

Este comportamiento podría atribuirse a una mejor combinación y equilibrio de ingredientes en las formulaciones MX4 y MX5, lo que permitió obtener un perfil de sabor más agradable y acorde con las expectativas sensoriales de los evaluadores. En contraste, la muestra MX2 posiblemente requiera ajustes en la proporción de ciertos ingredientes o aditivos para mejorar su aceptación en este aspecto.

Estos resultados destacan el impacto del sabor como un factor determinante en la percepción general del producto y refuerzan la necesidad de priorizar este atributo en futuras optimizaciones de la formulación.



Figura 7. Evaluación de sabor de las muestras

Análisis estadístico de la evaluación sensorial.

A continuación, se presentan los resultados del análisis sensorial realizado en el panel sensorial con 30 evaluadores cuyo objetivo fue evaluar las formulaciones MX2, MX4 y MX5 en función de cinco atributos: aroma, apariencia, textura, sabor y cohesión. Cada evaluador asignó una puntuación a cada atributo (ver Anexo A5 se presenta la asignación de la puntuación de cada atributo y los resultados obtenidos de los 30 evaluadores).

En esta sección se presentan los resultados estadísticos, realizado para evaluar las características sensoriales de la torta (aroma, apariencia, textura, sabor y cohesión).

Para cada una de estas variables se empleó el método de Friedmann (alfa = 0.05) mediante el software Infostat. Este procedimiento permitió identificar diferencias significativas de cada variable entre las muestras MX2, MX4 y MX5, con el objetivo de determinar las preferencias en cada atributo sensorial evaluado.

Hipótesis

Se plantearon las siguientes hipótesis para evaluar las diferencias entre cada una de las variables

- **Hipótesis nula (H₀)**

No existen diferencias significativas entre la variable analizada

- **Hipótesis alterna (H1)**

Existen diferencias significativas entre la variable analizada

Variable aroma

Cuadro 10. Prueba de Friedman para Variable Aroma

<i>MX2</i>	<i>MX4</i>	<i>MX5</i>	<i>T²</i>	<i>p</i>
1.28	2.22	2.50	41.04	<0.0001
Mínima diferencia significativa entre suma de rangos = 8.440				
<i>Formulación</i>	<i>Suma (Ranks)</i>	<i>Media (Ranks)</i>	<i>n</i>	<i>Grupo</i>
<i>MX2</i>	38.50	1.28	30	<i>A</i>
<i>MX4</i>	66.50	2.22	30	<i>B</i>
<i>MX5</i>	75.00	2.50	30	<i>C</i>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.050$).

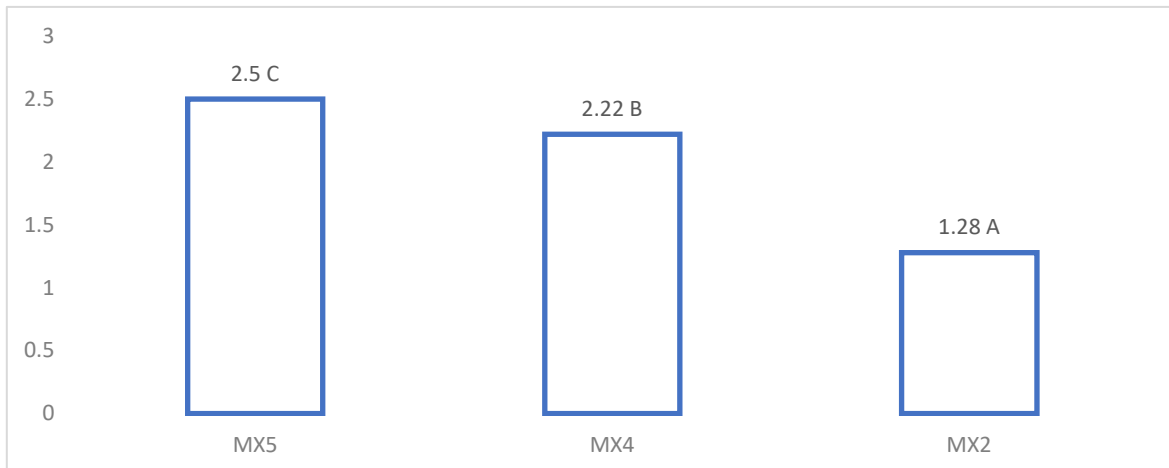


Figura 8. Gráfico de la variable aroma

El análisis se realizó estableciendo un nivel de significancia (α) (α) de 0.05. Para la prueba estadística, se utilizó la **Prueba de Friedman**. Los resultados indicaron que el p-valor obtenido fue de 0.0001, menor al nivel de significancia (0.05), por lo que se rechazó la

hipótesis nula. Esto permite concluir que existen diferencias significativas en el aroma de las tortas evaluadas (ver Cuadro 10; Figura 8).

De acuerdo con los resultados, la muestra MX5 fue la mejor evaluada en cuanto al aroma, seguida por MX4, mientras que MX2 obtuvo la puntuación más baja.

Variable Apariencia

Cuadro 11. Prueba de Friedman para Variable Apariencia

<i>MX2</i>	<i>MX4</i>	<i>MX5</i>	T^2	<i>p</i>
1.27	2.33	2.40	32.38	<0.0001
Mínima diferencia significativa entre suma de rangos = 9.491				
<i>Formulación</i>	<i>Suma (Ranks)</i>	<i>Media (Ranks)</i>	<i>n</i>	<i>Grupo</i>
<i>MX2</i>	38.00	1.27	30	<i>A</i>
<i>MX4</i>	70.00	2.33	30	<i>B</i>
<i>MX5</i>	72.00	2.40	30	<i>B</i>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.050$).

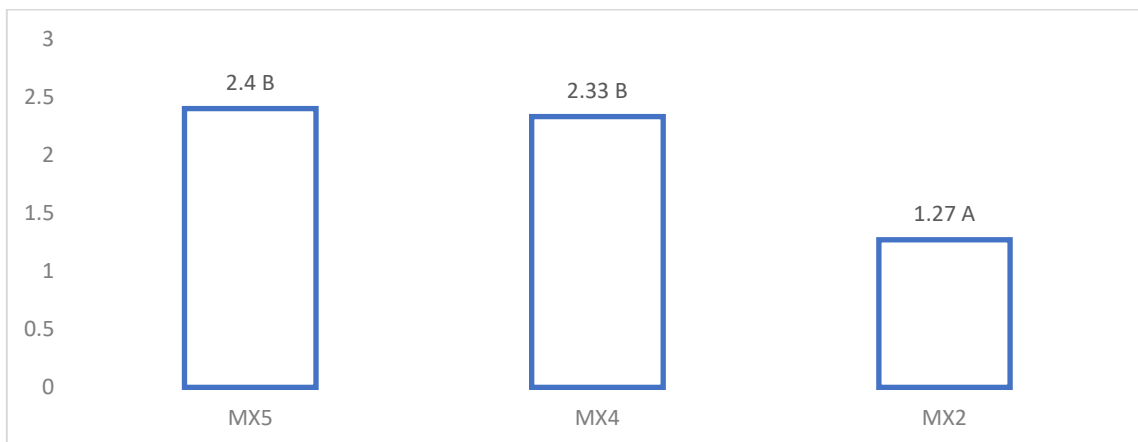


Figura 9. Gráfico de la variable apariencia

El análisis se realizó estableciendo un nivel de significancia (α) de 0.05. Para la prueba estadística, se utilizó la Prueba de Friedman. Los resultados indicaron que el p-valor obtenido fue de 0.0001, menor al nivel de significancia (0.05), lo que llevó al rechazo de la hipótesis nula. Esto permite concluir que existen diferencias significativas en la apariencia de las tortas evaluadas (ver Cuadro 11; Figura 9).

De acuerdo con los resultados, las muestras MX4 y MX5 no presentaron diferencias significativas entre sí y fueron mejor evaluadas en cuanto a apariencia, mientras que la muestra MX2 obtuvo la puntuación más baja.

Variable textura

Cuadro 12. Prueba de Friedman para Variable Textura

MX2	MX4	MX5	T²	p
1.18	2.25	2.57	59.03	<0.0001
Mínima diferencia significativa entre suma de rangos = 8.011				
Formulación	Suma (Ranks)	Media (Ranks)	n	Grupo
MX2	35.50	1.18	30	A
MX4	67.50	2.25	30	B
MX5	77.00	2.57	30	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.050$).

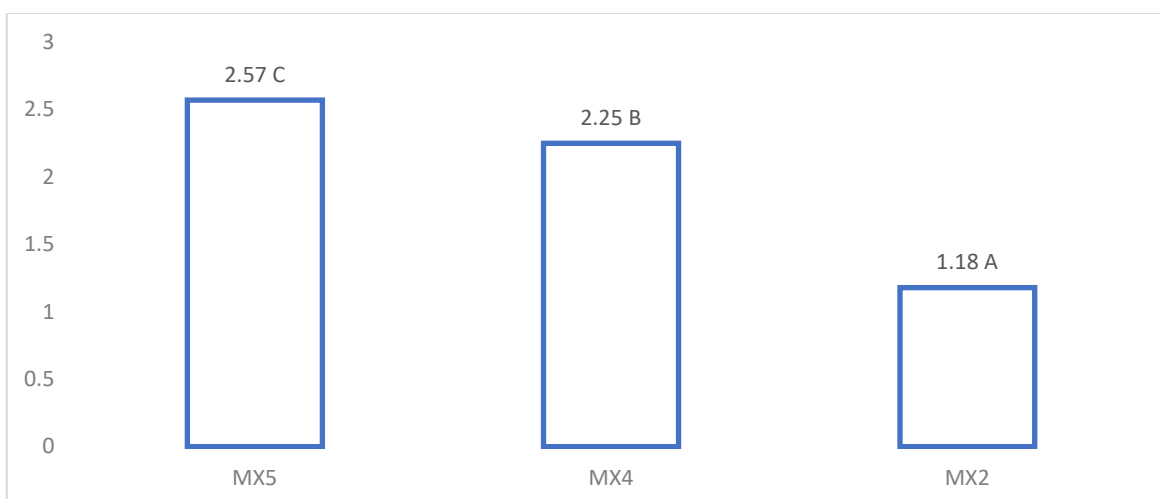


Figura 10. Gráfico de la variable textura

El análisis se realizó estableciendo un nivel de significancia (α) de 0.05. Para la prueba estadística, se utilizó la Prueba de Friedman. Los resultados indicaron que el p-valor obtenido fue de 0.0001, menor al nivel de significancia (0.05), lo que permitió rechazar la hipótesis nula. Esto permite concluir que existen diferencias significativas en la textura de las tortas evaluadas (ver *Cuadro 12*; Figura 10).

Según los resultados, la muestra MX5 fue la mejor evaluada en cuanto a textura, seguida por MX4, mientras que MX2 obtuvo la puntuación más baja.

Variable sabor

Cuadro 13. Prueba de Friedman para Variable Sabor

MX2	MX4	MX5	T ²	p
1.13	2.18	2.68	87.47	<0.0001
Mínima diferencia significativa entre suma de rangos = 7.184				
Formulación	Suma (Ranks)	Media (Ranks)	n	Grupo
MX2	34.00	1.13	30	A
MX4	65.50	2.18	30	B
MX5	80.50	2.68	30	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.050$).

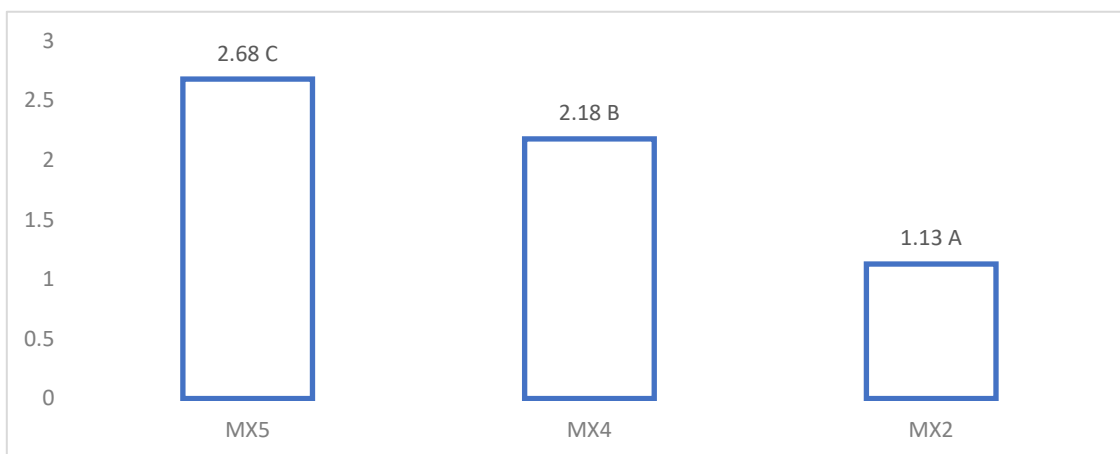


Figura 11. Gráfico de la variable sabor

El análisis se realizó estableciendo un nivel de significancia (α) de 0.05. Para la prueba estadística, se utilizó la Prueba de Friedman (resaltada). Los resultados indicaron que el p-valor obtenido fue de 0.0001, menor al nivel de significancia (0.05), lo que permitió rechazar la hipótesis nula. Esto permite concluir que existen diferencias significativas en el sabor de las tortas evaluadas (ver Cuadro 13; Figura 11). Según los resultados, la muestra MX5 fue la mejor evaluada en cuanto a sabor, seguida por MX4, mientras que MX2 obtuvo la puntuación más baja.

Variable cohesión

Cuadro 14. Prueba de Friedman para Variable Cohesión

MX2	MX4	MX5	T ²	p
1.23	2.18	2.58	53.46	<0.0001

Mínima diferencia significativa entre suma de rangos = 8.054

Formulación	Suma (Ranks)	Media (Ranks)	n	Grupo
MX2	37.00	1.23	30	A
MX4	65.50	2.18	30	B
MX5	77.50	2.58	30	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.050$).

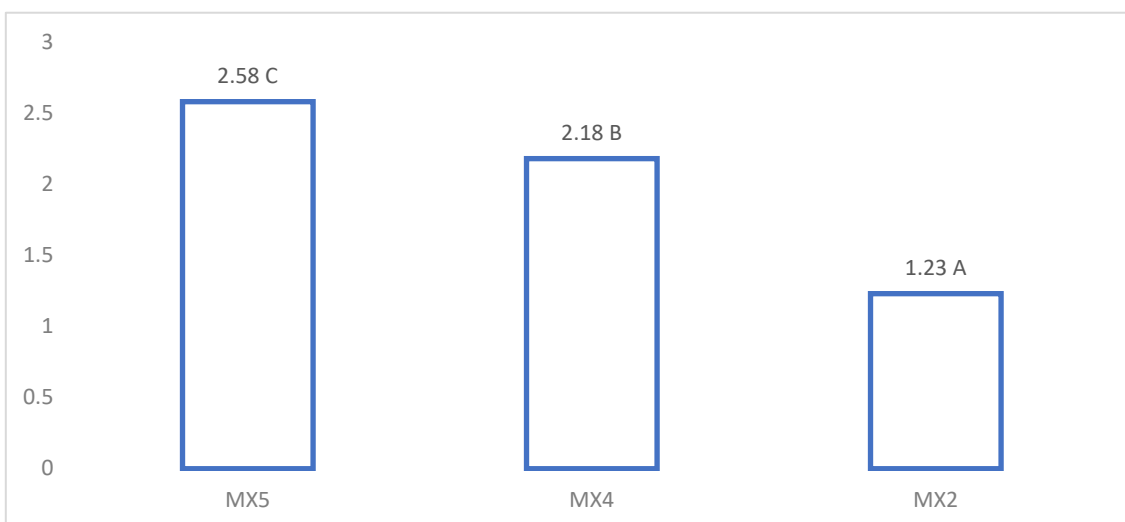


Figura 12. Gráfico de la variable cohesión

El análisis se realizó estableciendo un nivel de significancia (α) de 0.05. Para la prueba estadística, se utilizó la Prueba de Friedman. Los resultados indicaron que el p-valor obtenido fue de 0.0001, menor al nivel de significancia (0.05), lo que permitió rechazar la hipótesis nula. Esto permite concluir que existen diferencias significativas en la cohesión de las tortas evaluadas (ver Cuadro 14; Figura 12).

Según los resultados, la muestra MX5 fue la mejor evaluada en cuanto a cohesión, seguida por MX4, mientras que MX2 obtuvo la puntuación más baja.

Discusión de resultados

Los resultados obtenidos mediante la evaluación sensorial de las formulaciones de tortas vegetales (MX2, MX4 y MX5) permitieron identificar diferencias significativas en los atributos aroma, apariencia, textura, sabor y cohesión, utilizando la prueba de Friedman con un nivel de significancia $\alpha = 0.05$.

En todos los atributos evaluados, la muestra MX5 destacó como la mejor clasificada, obteniendo las medias de rangos más altas: 2.50 para aroma, 2.40 para apariencia, 2.57 para textura, 2.68 para sabor y 2.58 para cohesión. Esto sugiere que esta formulación posee las características sensoriales más aceptadas por los panelistas.

La muestra MX4 se clasificó en segundo lugar en todas las variables, con puntuaciones cercanas a MX5, sin diferencias significativas con esta en la variable apariencia. Por otro lado, la muestra MX2 fue consistentemente la peor clasificada en todos los atributos, con medias de rangos significativamente inferiores a las otras formulaciones

6.4. Análisis de la premezcla final

Con el objetivo de caracterizar la formulación final más aceptada del desarrollo de una premezcla para elaborar tortas vegetales, se realizaron diversos análisis fisicoquímicos, microbiológicos, bromatológicos y sensoriales. En el proceso de desarrollo de productos, es fundamental contar con la validación del consumidor para garantizar la aceptación del producto en el mercado.

La caracterización se realizó a la formulación MX5, ya que fue la más aceptada y con mejor puntuación en todos los atributos evaluados en el análisis sensorial detallado en la sección 6.3, una vez seleccionada la formulación con mayor aprobación, se procedió a su caracterización mediante análisis técnicos, con el fin de determinar parámetros clave como la actividad de agua, contenido de humedad, perfil nutricional y vida útil del producto.

Esta información es esencial para la elaboración de la ficha técnica del producto, y garantiza que el mismo cumpla con los estándares de calidad requeridos para su certificación y posible comercialización. Evaluar otras formulaciones que no fueron aceptadas por los consumidores no sería representativo, ya que el enfoque debe centrarse en el producto con mayor potencial de éxito.

6.4.1. Análisis Microbiológico

Salmonella spp.

Descripción: Se verificó la ausencia de *Salmonella spp.* en 25 gramos de muestra de la formulación 5 (MX5), lo que garantiza la inocuidad microbiológica del producto y su aptitud para el consumo (ver Anexo A6).

análisis de resultados

Según el RTCA 67.04.50:17, el límite permitido para *Salmonella spp.* es ausencia en 25 g, requisito esencial para garantizar la seguridad alimentaria y aptitud para el consumo. La prueba confirmó la ausencia del patógeno, lo que indica que la premezcla no representa un riesgo microbiológico para el consumidor.

Este resultado respalda la inocuidad microbiológica de la premezcla y su cumplimiento con normativas sanitarias vigentes, asegurando su calidad y seguridad.

6.4.2. Análisis Físico-Químicos

Actividad de agua

La actividad de agua (Aw) de la premezcla (Formulación 5) fue determinada con el equipo Ro-tronic Hygrolab, utilizando cuatro sondas de medición para garantizar precisión (ver Cuadro 15).

La muestra de la premezcla, Formulación 5 fue preparada, colocada en la cámara de medición y analizada hasta alcanzar una lectura estable. Los valores obtenidos por cada sonda fueron los siguientes

Cuadro 15. Resultados análisis de Actividad de agua (Aw)

Muestra Premezcla, formulación 5	Actividad de Agua (Aw)
Sonda 1	0.4561Aw
Sonda 2	0.4611Aw
Sonda 3	0.4673Aw
Sonda 4	0.4642Aw
Resultado	0.4622

Fuente: CEICA, 2025.

Análisis de resultados

La actividad de agua obtenida para la Premezcla, Formulación 5 fue de 0.4622, este valor indica que el producto tiene un contenido de agua libre bajo (ver Anexo A7), lo que sugiere una alta estabilidad microbiológica y una vida útil prolongada, ya que valores inferiores a 0.6 generalmente inhiben el crecimiento de microorganismos patógenos y deteriorantes.

Humedad

Descripción

El contenido de humedad del producto fue determinado mediante el método de pérdida por secado con vacío, siguiendo la referencia AOAC 925.09 21st Edition, 2019. (Ver Cuadro 16; Anexo A8). Se estableció un límite máximo de 15.5% m/m para garantizar la estabilidad y conservación del producto.

Cuadro 16. Resultados análisis de Humedad.

Determinación	Comentarios	Resultado	Observación
Humedad	Referencia: AOAC 925.09 21 st Edition, 2019 Método de pérdida por secado con vacío	6.79%	N/A

Fuente: CEICA, 2025.

análisis de resultados

El resultado obtenido fue 6.79%, indicando un bajo contenido de humedad, lo que contribuye a la inhibición del crecimiento microbiano, mayor vida útil y mejor estabilidad estructural de la premezcla. Dado que el valor se encuentra por debajo del límite establecido, se confirma que el producto cumple con los estándares de calidad e inocuidad requeridos.

6.4.3. Análisis Bromatológico (Químico Proximal)

Descripción: El contenido de proteína en base seca y húmeda fue determinado mediante el método Kjeldahl, siguiendo la referencia AOAC 984.13 (21st Edition, 2019) (Ver Cuadro 17; Anexo A8).

Cuadro 17. Resultados análisis bromatológico

Determinación	Comentarios	Resultado	Observación
Proteína B. Seca	Referencia: AOAC 984.13 21 st Edition, 2019	30.96%	%N=5.19
Proteína B. Húmeda	Método Kjeldahl	28.86%	%N=4.84

Fuente: CEICA, 2025.

Análisis de resultados

Para la conversión de nitrógeno (%N) a proteína, se utilizó un factor de 5.96, calculado como el promedio ponderado de las principales materias primas:

- Harina de soya (48.31%) – factor 5.7
- Harina de plátano (30.19%) – factor 6.25
- Harina de hongo ostra (14.49%) – factor 6.25

Estos resultados son altos para un alimento compuesto, indicando que aproximadamente un tercio del producto es proteína, ya sea con o sin el contenido de agua.

Además, este contenido proteico sugiere que el producto:

- Es una buena fuente de proteínas vegetales.
- Puede ser adecuado para alimentación funcional, es decir, para dietas que buscan mejorar la salud a través de la nutrición.
- Contribuye significativamente al valor energético del alimento, no sólo por las proteínas, sino también por los lípidos presentes, que elevan el aporte calórico total.

6.4.4. Vida de Anaquel

- **Tipo: Condiciones aceleradas de almacenamiento**

Descripción: El estudio de vida de anaquel acelerada se llevó a cabo bajo condiciones controladas (ver Cuadro 18; Anexo A9); utilizando una cámara de ambiente controlado Thermo Fisher Modelo 3940. Se evaluó la estabilidad del producto bajo condiciones aceleradas de almacenamiento, con una humedad del 40% y temperaturas de 30°C - 35°C.

Este análisis permitió estimar la vida útil del producto a través del parámetro Q10, que describe la influencia de la temperatura sobre la velocidad de los procesos químicos y microbiológicos.

Cuadro 18. Resultados análisis estudio de vida de anaquel

DETERMINACIÓN/ ESTUDIO	ASPECTOS METODOLÓGICOS
Estudio de Vida de Anaquel Acelerada	Referencia: Métodos de Estudio de Vida de Anaquel-autor, Gloria Inés Giraldo Gómez. Vida en anaquel acelerada: Cámara de ambiente controlado Thermo Fisher Modelo 3940.
Metodología de reducción de muestra	Referencia: FAO- Proyecto TCP/RLA/3014. Desarrollo de un sistema integral de aseguramiento de la calidad para laboratorios de análisis de alimentos de América Central, Cuba, México, Panamá y República Dominicana
Parámetros de calidad evaluados	- Humedad (%) Metodología AOAC 925.09. Edición 21st 2019. Perdida por secado con vacío - Actividad de Agua (Aw) con equipo Rotronic Hidro Lab
Rango de Humedad y Temperatura Utilizados para acelerar.	Humedad Fija: 40% Temperaturas: 30°C y 35°C
Resultados condiciones iniciales	Parámetros iniciales <ul style="list-style-type: none"> • Humedad: 6.79% • Actividad de Agua: 0.4622
VIDA DE ANAQUEL	8 MESES

Fuente: CEICA, 2025.

análisis de resultados

Los resultados obtenidos indican que la muestra evaluada presentó una humedad inicial de 6.79% y una actividad de agua (A_w) de 0.4622.

Estos valores son fundamentales para determinar la estabilidad microbiológica y fisicoquímica del producto, ya que la humedad y la actividad de agua influyen directamente en su deterioro. Para acelerar el proceso de envejecimiento, se fijó una humedad relativa del 40% y se utilizaron temperaturas de 30°C y 35°C.

Estas condiciones permiten evaluar de manera acelerada la estabilidad del producto en comparación con su almacenamiento en condiciones normales.

El cálculo de la vida de anaquel estimada bajo estas condiciones arrojó un período de 8 meses, lo que indica que, dentro de este tiempo, el producto mantiene sus características fisicoquímicas y microbiológicas dentro de los límites aceptables.

6.4.5. Tabla Nutricional

6.4.5.1. Tabla nutricional teórica

Descripción

El análisis teórico de las propiedades nutricionales del producto se fundamentó en el uso de las tablas del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (ver Cuadro 19).

Estas tablas proporcionan información detallada sobre el valor nutricional de los ingredientes utilizados, incluyendo su contenido de macronutrientes (proteínas, carbohidratos y grasas), micronutrientes (vitaminas y minerales), y energía calórica.

Mediante el uso de estas tablas, se realizó una estimación precisa de los aportes nutricionales de la formulación experimental, lo que permitió identificar su potencial como una fuente alimenticia equilibrada y funcional.

La integración del análisis teórico basado en tablas INCAP (ver Anexo A10).

Cuadro 19. Tabla Nutricional base a 100g de premezcla.

Calculo para una base 100 g.														
Ingredientes	g	%	Kcal	Proteínas	Grasas T.	Fibra T.	Carbohidratos	Ceniza	calcio	Fosforo	hierro	sodio	Magnesio	Agua
Soya Texturizada	48.31	48.31	161.0	22.5	0.0	1.2	17.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Harina de plátano	30.19	30.19	101.8	0.9	0.2	0.0	24.2	0.0	2.1	5.4	0.0	0.0	0.0	
Harina de hongo	14.49	14.49	4.9	0.3	0.1	0.1	1.0	0.4	0.3	16.2	0.1	1.3	2.9	13.0
sal	4.83	4.83	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.8	1.2	0.0	0.0	1872.4	0.0	0.0
Ajo	0.60	0.60	2.0	0.1	0.0	0.1	0.4	0.0	0.5	2.5	0.0	0.2	0.4	0.0
cebolla	0.60	0.60	2.1	0.1	0.0	0.0	0.5	0.0	2.2	2.1	0.0	0.3	0.7	0.0
pimienta	0.60	0.60	1.5	0.1	0.0	0.2	0.4	0.0	2.6	1.0	0.2	0.3	1.2	0.1
orégano	0.24	0.24	0.7	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	3.8	0.5	0.1	0.0	0.7	0.0
paprika	0.12	0.12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total	100	100	274.09	24.03	0.31	1.58	44.32	5.27	12.68	27.77	0.39	1874.46	5.86	13.20

Fuente: Adaptado del INCAP 2012.

6.4.5.2. Etiqueta Nutricional base tabla nutricional

Tabla nutricional teórica producto: premezcla para hamburguesa vegetal

Formato RTCA: Base del análisis de laboratorio

La siguiente etiqueta (ver Cuadro 20) nutricional presenta la información correspondiente a la composición del producto final seleccionado (formulación MX5), determinada a partir del análisis bromatológico realizado en laboratorio.

Tamaño de la porción: 100 gramos, ración: 100 gramos (ver Anexo A 11).

Cuadro 20. Etiqueta Nutricional 100g según datos de laboratorio.

Información Nutricional	
1 porciones por envase	
Tamaño de la Porción	1 Unidad (100 g)
Cantidades por Porción	
Calorías	270
	% Valor Diario
Grasa Total 0g	0%
Grasa Saturada 0g	0%
Colesterol 0mg	0%
Sodio 1870mg	81%
Carbohidratos Totales 44g	16%
Fibra dietética 2g	7%
Azúcares Totales 0g	
Incluye 0 g azúcar agregada	0%
Proteína 24g	48%
Vitamina D 0mcg	0%
Calcio 12.68mg	0%
Hierro 0.39mg	2%
Potasio 0mg	0%
*El % de valor diario (DV) le dice cuánto contribuye un nutriente en una porción de Alimento a una dieta diaria de 2.000 calorías al día y se utilizan para consejos generales de nutrición.	

Fuente: CEICA, 2025.

6.4.5.3. Etiqueta nutricional base análisis de laboratorio

Según RTCA 67.01.60:23. En categoría de sustitutos para carnes procesadas envasadas, carne untable, tocino canadiense, salchichas y mariscos (ver Cuadro 21; Anexo 12).

Tamaño de la porción: 55 g

Cuadro 21. Etiqueta Nutricional 55g según datos de laboratorio.

Información Nutricional	
1 porciones por envase	
Tamaño de la Porción	1 Unidad (55 g)
Cantidades por Porción	
Calorías	130
% Valor Diario	
Grasa Total 1.5g	2%
Grasa Saturada 0g	0%
Colesterol 0mg	0%
Sodio 1030mg	45%
Carbohidratos Totales 11g	4%
Fibra dietética 2g	7%
Azúcares Totales 0g	
Incluye 0 g azúcar agregada	0%
Proteína 17g	34%
Vitamina D 0mcg	0%
Calcio 11.73mg	0%
Hierro 0.67mg	4%
Potasio 14.95mg	0%
*El % de valor diario (DV) le dice cuánto contribuye un nutriente en una porción de Alimento a una dieta diaria de 2.000 calorías al día y se utilizan para consejos generales de nutrición.	

Fuente: CEICA, 2025.

- **Ingredientes**

Soya texturizada, harina de plátano, hongo ostra, harina de trigo, sal, ajo, cebolla, pimienta, orégano y paprika.

- **Nota**

Este producto contiene altos niveles de sodio. Consúmase con moderación.

- **Alérgenos**

Contiene soya.

7. CONCLUSIONES

El presente estudio permitió el desarrollo de una premezcla para la elaboración de tortas tipo hamburguesa vegetal a base de harina de hongo ostra (*Pleurotus ostreatus*), harina de plátano (*Musa paradisiaca* L.) y soya texturizada, con características nutricionales y funcionales adecuadas. A partir de los análisis realizados, se determinó que las formulaciones T4 y T5 fueron las que presentaron mejores propiedades físico-químicas, sensoriales y de estabilidad, lo que sugiere que estos parámetros favorecen la aceptación del producto final.

La hidratación previa de la soya texturizada, realizada de forma aislada antes de su incorporación a la premezcla, demostró ser un procedimiento clave para mejorar las características físico-sensoriales del producto final. Este método permitió una absorción de agua más eficiente y uniforme por parte de la soya, favoreciendo la formación de una masa más cohesiva y una textura homogénea en las tortas vegetales.

Los resultados obtenidos en el análisis sensorial indicaron que la premezcla logró una adecuada aceptación por parte de los consumidores, quienes destacaron la textura, sabor y cohesión del producto preparado.

La baja actividad de agua y el contenido de humedad dentro de los límites permitidos aseguran una estabilidad microbiológica adecuada, favoreciendo una vida útil estimada de ocho meses bajo condiciones de almacenamiento controladas. Además, el análisis nutricional mostró que la formulación es una fuente viable de proteínas vegetales, fibra y compuestos bioactivos presentes en los ingredientes empleados, lo que la convierte en una alternativa alimentaria sostenible y saludable.

En términos de viabilidad, la premezcla representa una opción innovadora para el mercado de alimentos funcionales y de origen vegetal. La combinación de ingredientes utilizados permite la producción de un alimento accesible y versátil, alineado con la creciente demanda de alternativas libres de carne.

8. RECOMENDACIONES

En función de los resultados obtenidos en la presente investigación, se recomienda realizar estudios complementarios dirigidos a evaluar la aceptación del producto en distintos segmentos de consumidores, considerando factores como hábitos de alimentación, preferencias y necesidades nutricionales específicas. Asimismo, se sugiere ampliar las pruebas de estabilidad en condiciones de almacenamiento prolongado para validar la vida útil estimada de ocho meses, incluyendo diferentes tipos de envases y temperaturas de conservación que permitan garantizar la calidad del producto a lo largo del tiempo.

Desde el punto de vista tecnológico, se recomienda explorar variaciones en la formulación con el fin de mejorar aún más las propiedades sensoriales y nutricionales de la premezcla. La incorporación de otros ingredientes naturales, como especias o mejoradores de textura, podría optimizar el perfil de sabor y cohesión del producto final. Además, sería beneficioso analizar el impacto de diferentes métodos de cocción sobre las características organolépticas y nutricionales de la torta vegetal, con el propósito de diversificar su aplicación culinaria y adaptarla a diversas formas de preparación.

Para garantizar la escalabilidad y comercialización del producto, se recomienda realizar un análisis de costos de producción y rentabilidad, considerando factores como el acceso a materias primas, costos de procesamiento y potenciales estrategias de marketing. Asimismo, la obtención de certificaciones de calidad e inocuidad contribuiría a fortalecer la competitividad del producto en el mercado de alimentos saludables y funcionales. Finalmente, se sugiere la realización de estudios de impacto ambiental para evaluar la sostenibilidad del proceso de producción y su contribución a la reducción del desperdicio alimentario mediante el aprovechamiento de ingredientes subutilizados en la industria alimentaria.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Agroecología. 2022. La producción de soya para ganadería industrial, elemento clave en la deforestación de ecosistemas tropicales. (en línea, sitio web). Consultado 9 mar. 2024. Disponible en <https://www.ecologistasenaccion.org/187641/la-produccion-de-soya-para-ganaderia-industrial-elemento-clave-en-la-deforestacion-de-ecosistemas-tropicales/>
- AGROSTORE.2022. Harina de Plátano 100% NATURAL. (en línea). Perú. P44. Consultado 4 mar. 2024. Disponible en https://connectamericas.com/sites/default/files/company_files/Brochure%20-%20Harina%20de%20Platano.pdf
- Álvarez, S. 2020. Enriquecimiento de alimentos funcionales a base de Soya (*Glycine max*) y Nuez de Macadamia (*Macadamia tetraphylla*) con Omega-3 y Probióticos. Tesis MSc. Paraguay, UNA. Consultado 5 mar. 2024. Disponible en https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/BENA02-17_Sandra%20Alvarez.pdf
- Barbado, JL. 2003. Hongos comestibles. (en línea). Buenos Aires, Argentina. 192 p. Consultado 27 feb. 2024. Disponible en <https://goo.su/sIUIRd>
- Canal, M. 2024. Proteínas de la soya y su utilización en la industria de alimentos. (en línea). Perú. Consultado 5 mar. 2024. Disponible en <https://acortar.link/jo96UL>
- Cano, A. y Romero, L. 2016. Valor económico, nutricional y medicinal de hongos comestibles silvestres. a (en línea). Revista chilena de nutrición 43(1): 75-80. Consultado 27 feb. 2024. Disponible en <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182016000100011>
- CODEX STAN. 2009. Norma del Codex para la harina de trigo. (en línea). Norma CODEX STAN 152-1985. s.l. 11 p. Consultado 27 mar. 2024. Disponible en https://www.fao.org/input/download/standards/231/CXS_038s.pdf
https://www.fao.org/input/download/standards/50/CXS_152s.pdf

- CODEX STAN. 2022. Norma general del codex para los hongos comestibles y sus productos (en línea). Norma CODEX STAN 38-1981. s.l. 11 p. Consultado 27 feb. 2024. Disponible en <https://goo.su/Y5S0j>
- González Torres, L. Téllez Valencia, A. Sampedro, JG. Nájera, H. 2008. LAS PROTEÍNAS EN LA NUTRICIÓN. (en línea). Revista salud pública y nutrición 8 (2): 1-7. Consultado 14 mar. 2024. Disponible en <https://goo.su/ZtFnLHC>
- González, F. 24 abr. 2019. ¿LA INDUSTRIA CÁRNICA PRODUCIENDO PROTEÍNA VEGETAL? (en línea, blog). España, ProVeg. Consultado 9 mar. 2024. Disponible en <https://proveg.com/es/blog/la-industria-carnica-produce-proteina-vegetal/>
- Grudemi. 2022. Almidón. (en línea, sitio web). Consultado 4 mar. 2024. Disponible en <https://enciclopediadebiologia.com/almidon/>
- INCAP (Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá). 2012. Tabla de Composición de Alimentos de Centroamérica. (en línea). Guatemala. p. 44. Consultado 4 mar. 2024. Disponible en <https://www.sennutricion.org/media/tablas/INCAP.pdf>
- Lasso Guayasamín, DE. 2019. FORMULACIÓN DE UN PRODUCTO ALIMENTICIO A BASE DE HONGO OSTRA (*Pleurotus ostreatus*). (en línea). Tesis Ing. Agroind. Quito, Ecuador, UDLA. 67 p. Consultado 28 feb. 2024. Disponible en <https://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/11316>
- Latam News Media. 16 feb. 2016. La demanda de ingredientes de proteínas vegetales en el mercado. (en línea, blog). s.l. Latam News Media Corp. Consultado 13 mar. 2023. Disponible en <https://www.foodnewslatam.com/paises/4965-internacional/5195-la-demanda-de-ingredientes-de-prote%C3%ADnas-vegetales-en-el-mercado.html>
- MAGyP (Ministerio de Producción y Trabajo Presidencia De La Nación). 2015. "Hongos comestibles, una suave delicia." Alimentos Argentinos. 4 p. Consultado 28 feb. 2024. Disponible en https://alimentosargentinos.magyp.gob.ar/HomeAlimentos/Nutricion/fichaspdf/Ficha_42_Hongoscomestibles.pdf

- Martínez, O; Martínez, E. 2006. Proteínas y péptidos en nutrición enteral. (en línea). Nutr. Hosp. 21 (2): 1-14. Consultado 10 mar. 2024. Disponible en <https://acortar.link/JMonLL>
- Pineda, JS. 2021. Evaluación de diferentes métodos de aplicación de fungicidas y extractos botánicos para el control de pudrición de corona de banano. en línea). Tesis Ing. Agr. Machala, Ecuador, UTMACH. p. 19. Consultado 29 feb. 2024. Disponible en <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/16561/1/TTUACA-2021-IA-DE00027.pdf>
- Rodríguez, O. 2023. Estrategias de adaptación en el desarrollo, rendimiento, calidad nutricional y sensorial del hongo comestible (*Pleurotus ostreatus*) y su cadena de valor en El Salvador. (en línea). Tesis M.C. en Agro. Sostenible. San Salvador, El salvador. UES. 20 p. Consultado 29 feb. 2024. Disponible en <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/32591/2/Art%C3%ADculo%20cient%C3%ADfico.pdf>
- Rodríguez, R. 1996. Caracterización de cepas del hongo comestibles *Pleurotus spp.* En medios de cultivo y su evaluación en sustratos lignocelulosicos forrajeros para la producción de carpoforos, (en línea). Nuevo León, Mexico. p. 14. Consultado 28 feb. 2024. Disponible en <http://eprints.uanl.mx/6210/1/1080071715.PDF>
- Rosas, JC. Young, R. 1989. El cultivo de la soya. (en línea). Honduras. p.3-15. Consultado 14 mar. 2024. Disponible en <https://goo.su/BYhn>
- RTCA. 2017. Etiquetado nutricional de productos alimenticios preenvasados para consumo humano para la población a partir de 3 años de edad. (en línea). REGLAMENTO TÉCNICO CENTROAMERICANO RTCA 67.01.60:10. s.l. 43 p. Consultado 25 mar. 2024. Disponible en <https://sde.gob.hn/wp-content/uploads/2024/03/RTCA-Etiq.-Nutricional-CPI.pdf>
- RTCA. 2018. ALIMENTOS. CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS PARA LA INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS (en línea). REGLAMENTO TÉCNICO CENTROAMERICANO RTCA 67.04.50:17. s.l. p. 33. Consultado 12 mar. 2024. Disponible en

<http://infotrade.minec.gob.sv/ca/wp-content/uploads/sites/7/2019/03/T-RES-402-2018-RTCA-67045017-Criterios-Microbiologicos.pdf>

RTCA. 2023. ETIQUETADO NUTRICIONAL DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS PREENVASADOS PARA CONSUMO HUMANO PARA LA POBLACIÓN A PARTIR DE 3 AÑOS DE EDAD (en línea). REGLAMENTO TÉCNICO CENTROAMERICANO RTCA 67.01.60:23. s.l. p. 34. Consultado 12 mar. 2024. Disponible en <https://sde.gob.hn/wp-content/uploads/2024/03/RTCA-Etiq.-Nutricional-CPI.pdf>





Torres y torres, N; Tovar palacio, A. 2009. La historia del uso de la soya en México, su valor nutricional y su efecto en la salud (en línea). Salud Publica de México. 51(3): 246-256. Cuernavaca, México. Consultado 12 mar. 2024. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342009000300016#:~:text=Los%20alimentos%20a%20base%20de,la%20prote%C3%ADna%20de%20esta%20leguminosa.




Vegaffinity, 2023. Soya texturizada: Beneficios e Información Nutricional. (en línea, sitio web). Consultado 9 feb. 2023. Disponible en <https://www.vegaffinity.com/comunidad/alimento/soya-texturizada-beneficios-informacion-nutricional--f225>

Villarroel, P; Gómez, C; Vera, C; Torres, J. 2018. Almidón resistente: Características tecnológicas e intereses fisiológicos. (en línea). Revista chilena de nutrición 45 (3): 271-278. Consultado 4 mar. 2024. Disponible en <https://goo.su/iwzjye>

10. ANEXOS

Anexo A 1. Elaboración de harina de plátano

<p>Selección y limpieza de plátano</p> <p>Durante este paso se selecciona la materia prima, evitando plátanos en estado de madurez avanzada, mallugados, o con algún daño físico. Se selecciona plátano verde, utilizando una guía Pantone para asegurar la uniformidad en el estado de madurez deseado.</p>	 
<p>Lavado y pelado</p> <p>Se lava y desinfecta la materia prima, luego se procede a quitar la cáscara del plátano.</p>	
<p>Rebanado</p> <p>Cada rodaja debe tener un espesor aproximado de 2mm. Se pesa antes de rodajear para sacar rendimientos de harina.</p>	

<p>Deshidratado</p> <p>El plátano en rodajas se pone a secar usando un deshidratador (Excalibur Dehydrator) por un tiempo aproximado de 3 horas a una temperatura de 150 °F.</p>	
<p>Molienda</p> <p>El plátano ya seco se muele usando un molino pulverizador (Waring), hasta obtener una harina fina que tenga un tamaño de partícula de 80 mesh.</p>	
<p>Empacado y sellado: La harina se empaca en bolsas plásticas de polietileno de alta densidad especiales para harina, las cuales deben cerrarse usando una selladora manual o de pedestal.</p>	

Anexo A 2. Elaboración de harina de Hongo.

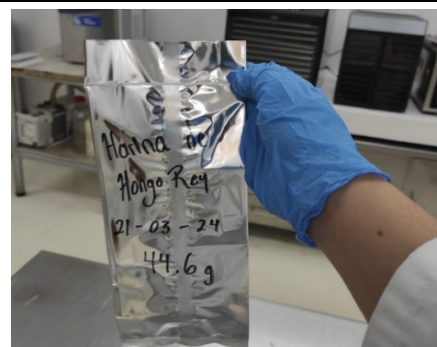
<p>Selección de hongos ostra</p> <p>Seleccionar hongos ostra frescos y de buena calidad para la elaboración de la harina. Los hongos deben estar libres de daños, enfermedades o contaminación.</p>	
<p>Corte y preparación</p> <p>Cortar los hongos en rodajas pequeñas y uniformes para facilitar el proceso de deshidratación.</p>	
<p>Deshidratado</p> <p>Las rodajas de hongo ostra se pone a secar usando un deshidratador (Excalibur Dehydrator), por un tiempo aproximado de 3 horas a una temperatura de 73 °C.</p>	
<p>Molienda</p> <p>Una vez que los hongos ostra están completamente secos, se muelen hasta obtener una textura fina y uniforme.</p>	

Tamizado

La harina resultante se tamiza para eliminar cualquier trozo grande o partícula no deseada, obteniendo así una harina más fina y homogénea.

**Empacado y sellado**

La harina se empaca en bolsas plásticas de polietileno de alta densidad especiales para harina, las cuales deben cerrarse usando una selladora manual o de pedestal.



Anexo A 3. Formulaciones de premezcla

Datos	Proteína		Aglutinante/ espesante		Saborizantes							Total	Preparación	
	Harina de hongo	Soya Texturizada	Harina de plátano	Harina de trigo	sal	cebolla	Ajo	pimiento	orégano	paprika	achote		agua	aceite
Repetición 1	15g	15g	15g	0g	2.4g	0g	0.25g	0.25g	0g	0g	0g	47.9g	40 ml / reposar por 10 minutos	0
	31.3%	31.3%	31.3%	0.0%	5.0%	0.0%	0.5%	0.5%	0.0%	0.0%	0.0%	100%		
Repetición 2	10g	20g	10g	5g	2g	0g	0.25g	0.25g	0g	0g	0g	47.5g	40 ml / reposar por 10 minutos	0
	21.1%	42.1%	21.1%	10.5%	4.2%	0.0%	0.5%	0.5%	0.0%	0.0%	0.0%	100%		
Repetición 3	7.5g	20g	12.5g	5g	2g	0g	0.25g	0.25g	0g	0g	0g	47.5g	40 ml / reposar por 10 minutos	0
	15.8%	42.1%	26.3%	10.5%	4.2%	0.0%	0.5%	0.5%	0.0%	0.0%	0.0%	100%		

Repetició n 4	6g 14.5%	20g 48.3%	12.5g 30.2%	0g 0.0%	2g 4.8%	0.25g 0.6%	0.25g 0.6%	0.25g 0.6%	0.1g 0.2%	0.05g 0.1%	0g 0.0%	41.4g 100%	47 ml / reposar por 5 minuto s	1 ml/ reposar por 5 minuto s
Repetició n 5	6g 12.9%	20g 43.1%	12.5g 26.9%	5g 10.8%	2g 4.3%	0.25g 0.5%	0.25g 0.5%	0.2g 0.4%	0.1g 0.2%	0.05g 0.1%	0.05g 0.1%	46.4g 100%	50 ml / reposar por 5 minuto s	1 ml/ reposar por 5 minuto s

Anexo A 4. Prueba de aceptabilidad mediante escala hedónica de 5 puntos.



PRUEBA DE ACEPTABILIDAD



Formulación de una torta tipo hamburguesa vegetal a base de hongo ostra (*Pleurotus ostreatus*), harina de plátano (*Musa paradisiaca L*) y soya texturizada

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una premezcla para torta tipo hamburguesa vegetal a base de hongo ostra, harina de plátano y soya texturizada, como sustituto de carne de hamburguesa de origen animal.

Nombre:	Fecha:
---------	--------

Instrucciones

Por favor, pruebe la muestra y califique cada atributo según su grado de agrado o desagrado utilizando una **X** en la siguiente escala, Tome agua entre cada muestra para limpiar su paladar.

Ingredientes:

Harina de hongo, Soya Texturizada, Harina de plátano, Harina de trigo, sal, cebolla, Ajo, pimienta, orégano, paprika.

Código de la muestra	
----------------------	--

ESCALA	ATRIBUTO				
	Aroma	Apariencia	Textura	Sabor	Cohesión
Me gusta mucho					
Me gusta					
Ni me gusta ni me disgusta					
No me gusta nada					
No me gusta					

Código de la muestra	
----------------------	--

ESCALA	ATRIBUTO				
	Aroma	Apariencia	Textura	Sabor	Cohesión
Me gusta mucho					
Me gusta					
Ni me gusta ni me disgusta					
No me gusta nada					
No me gusta					

Código de la muestra	
----------------------	--

ESCALA	ATRIBUTO				
	Aroma	Apariencia	Textura	Sabor	Cohesión
Me gusta mucho					
Me gusta					
Ni me gusta ni me disgusta					
No me gusta nada					
No me gusta					

Escriba el código de la muestra que más le gustó _____

Anexo A 5. Resultados del análisis Sensorial.

Cuadro 22. Escala hedónica

ESCALA	PUNTAJE
Me gusta mucho	5
Me gusta	4
Ni me gusta ni me disgusta	3
No me gusta nada	2
No me gusta	1

Este análisis nos permite identificar las preferencias sensoriales de los evaluadores y observar cómo cada muestra se comporta en relación a los atributos evaluados.

Los resultados obtenidos de los 30 evaluadores se representan en la Cuadro 23.

Cuadro 23. Resultados obtenidos prueba hedónica

Evaluador	Código de la Muestra	Aroma	Apariencia	Textura	Sabor	Cohesión
Evaluador 1	MX4	4	5	4	2	3
	MX5	3	3	2	4	4
	MX2	2	1	2	1	3
Evaluador 2	MX4	4	5	4	4	5
	MX5	4	5	5	4	5
	MX2	1	1	2	1	3
Evaluador 3	MX4	4	4	3	4	4
	MX5	3	3	4	1	4
	MX2	3	3	1	1	2

Evaluador 4	MX4	4	3	3	3	3
	MX5	4	4	4	4	4
	MX2	4	3	3	1	3
Evaluador 5	MX4	4	4	4	4	4
	MX5	4	4	4	5	5
	MX2	3	3	3	3	3
Evaluador 6	MX4	4	4	4	5	3
	MX5	4	4	5	5	5
	MX2	2	2	2	2	2
Evaluador 7	MX4	4	3	5	5	5
	MX5	4	5	5	5	4
	MX2	2	2	3	2	2
Evaluador 8	MX4	4	4	5	5	4
	MX5	4	5	4	5	4
	MX2	4	4	4	2	3
Evaluador 9	MX4	4	3	4	5	4
	MX5	4	4	5	5	4
	MX2	3	2	2	2	2
Evaluador 10	MX4	4	4	3	1	4
	MX5	4	4	3	1	4
	MX2	3	3	2	1	3
Evaluador 11	MX4	4	5	5	4	5
	MX5	5	4	5	5	5
	MX2	3	3	3	2	3
Evaluador 12	MX4	3	3	5	5	4
	MX5	3	3	5	5	4
	MX2	3	3	4	3	4
	MX4	5	4	5	4	5

Evaluador 13	MX5	5	4	5	5	4
	MX2	5	4	4	1	5
Evaluador 14	MX4	4	3	4	3	3
	MX5	5	4	4	5	4
	MX2	4	2	3	2	3
Evaluador 15	MX4	3	1	1	4	3
	MX5	4	2	3	4	4
	MX2	1	1	1	1	1
Evaluador 16	MX4	4	5	3	4	3
	MX5	5	5	5	5	5
	MX2	3	3	3	3	3
Evaluador 17	MX4	4	4	5	5	5
	MX5	4	3	5	5	5
	MX2	4	3	4	4	4
Evaluador 18	MX4	5	4	4	4	4
	MX5	5	5	5	5	5
	MX2	3	3	3	1	3
Evaluador 19	MX4	3	4	4	3	3
	MX5	4	4	4	4	5
	MX2	3	3	3	1	3
Evaluador 20	MX4	4	3	3	3	3
	MX5	5	4	5	5	4
	MX2	3	3	3	2	3
Evaluador 21	MX4	4	4	4	1	1
	MX5	4	1	4	4	4
	MX2	1	1	1	1	1
Evaluador 22	MX4	4	4	4	4	4
	MX5	4	4	5	5	5

	MX2	1	2	2	1	1
Evaluador 23	MX4	5	5	5	3	3
	MX5	5	3	5	5	5
	MX2	3	3	3	3	3
Evaluador 24	MX4	4	4	4	4	3
	MX5	4	3	3	4	3
	MX2	1	1	1	1	1
Evaluador 25	MX4	1	3	3	3	4
	MX5	3	4	4	3	4
	MX2	3	3	3	2	3
Evaluador 26	MX4	4	5	4	1	3
	MX5	5	1	1	5	3
	MX2	1	1	1	1	1
Evaluador 27	MX4	5	4	4	5	5
	MX5	4	5	4	4	4
	MX2	2	3	3	1	3
Evaluador 28	MX4	5	4	4	4	5
	MX5	5	5	4	4	5
	MX2	4	4	3	3	3
Evaluador 29	MX4	1	4	3	1	1
	MX5	4	3	3	4	4
	MX2	1	3	3	1	1
Evaluador 30	MX4	4	5	3	3	4
	MX5	5	5	4	4	4
	MX2	3	3	3	1	4

Anexo A 6. Reporte de análisis de Salmonella spp.



MINISTERIO DE EDUCACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN DE III CICLO MEDIA Y TECNOLÓGICA
CENTRO DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS APLICADAS
LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA



REPORTE DE RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

Ciudad Arce, La Libertad, 05 de febrero de 2025

Datos del Cliente		Datos de las muestras	
Nombre	Emelly Barrera	Naturaleza	Mezcla de harinas vegetales
Teléfono	7281-8886	Fecha de ingreso	28/01/2025
e-mail	bi18001@ues.edu.sv	Fecha de análisis	28/01/2025 a 30/01/2025
		Muestreo por	El cliente

Identificación de la muestra

Código	Detalle
LAA01-MPH-01	Mezcla de harinas vegetales

Resultados de análisis microbiológicos de *Salmonella* spp.

Código de la muestra	Límite permitido Ausencia / 25 g	
	Ausencia	Presencia
LAA01-MPH-01	X	

Método de análisis: Placas Compact Dry para *Salmonella* spp.

- **Referencia:** Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.04.50.17. ALIMENTOS. CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS PARA LA INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS. (Grupo 4).


 Ing. Zaira Marielos Trejo
 Laboratorista en Microbiología - CEICA

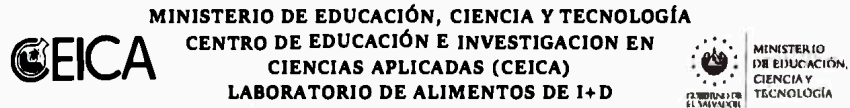
MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA
 DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN DE III CICLO, MEDIA Y TECNOLÓGICA
 GERENCIA DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA E INVESTIGACIÓN
 DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS APLICADAS



*Los resultados son válidos únicamente para las muestras y ensayos analizados.
El contenido de este reporte no puede ser reproducido parcial ni totalmente sin autorización del laboratorio.*

Fuente: CEICA, 2025.

Anexo A 7. Reporte de análisis de actividad de agua



REPORTE DE ANALISIS DE LABORATORIO

INFORMACION CLIENTE /MUESTRA	
CLIENTE/EMPRESA: PRODUCTOS E INVERSIONES NACIONALES S.A DE C.V	
N° DE MUESTRAS ANALIZADAS: 1	IDENTIFICACIÓN LAA25-01-PE
MUESTRAS EN ESTUDIO	Formulación 5, Premezcla para torta tipo hamburguesa.
ANALISIS REALIZADO	Actividad de Agua (Aw)
TIPO DE EMPAQUE	Bolsa de polipropileno
FECHA DE INGRESO	Octubre de 2024
MUESTREO	Por el cliente
ENTREGA DE REPORTE	Enero 2025

2. ASPECTOS METODOLOGICOS

DETERMINACIÓN/ESTUDIO	ASPECTOS METODOLOGICOS
1) Actividad de Agua (Aw)	1) El análisis se realizó usando el equipo Ro-tronic Hygrolab con 4 sondas de medición.

3. RESULTADOS

MUESTRAS SNACKS	Actividad de Agua (Aw)
Premezcla, Formulación 5.	0.4622

Ing. Tatiana A. Torres Palacios
CEICA-MINEDUCYT
Responsable del Análisis.

Lic. Agustin H. Albeño
Jefe del Departamento de
Investigación en Ciencias Aplicadas

MINISTERIO DE EDUCACIÓN,
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN DE
III CICLO, MEDIA Y TECNOLÓGICA
GERENCIA DE EDUCACION
TECNOLÓGICA E INVESTIGACION
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION
EN CIENCIAS APLICADAS



Los resultados son válidos únicamente para las muestras y ensayos analizados.
El contenido de este reporte no puede ser reproducido parcial ni totalmente sin autorización del laboratorio

AW Report**rotronic**
MEASUREMENT SOLUTIONS

AwQuick Mode
 Batch Number: Formulacion 5
 Product Name: Premezcla de torta para hamburguesa
 Comments:

Dwell Time: 5[min]
 Temperature stability: 0.04[°C/min]
 Date: lunes, 27 de enero de 2025
 Time:08:37:37

Input Name: Probe 1
 Probe S/N: 0071709964
 Elapsed Time: 00:05:22
 Water Activity: 0.4561Aw
 Temperature: 25.86°C

AwQuick Mode
 Batch Number: Formulacion 5
 Product Name: Premezcla de torta para hamburguesa
 Comments:

Dwell Time: 5[min]
 Temperature stability: 0.04[°C/min]
 Date: lunes, 27 de enero de 2025
 Time:08:37:37

Input Name: Probe 2
 Probe S/N: 0071709974
 Elapsed Time: 00:05:22
 Water Activity: 0.4611Aw
 Temperature: 25.78°C

AwQuick Mode
 Batch Number: Formulacion 5
 Product Name: Premezcla de torta para hamburguesa
 Comments:

Dwell Time: 5[min]
 Temperature stability: 0.04[°C/min]
 Date: lunes, 27 de enero de 2025
 Time:08:37:37

Input Name: Probe 3
 Probe S/N: 0071709951
 Elapsed Time: 00:06:21
 Water Activity: 0.4673Aw
 Temperature: 25.94°C

MINISTERIO DE EDUCACIÓN,
 CIENCIA Y TECNOLOGÍA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN DE
 III CICLO, MEDIA Y TECNOLÓGICA

GERENCIA DE EDUCACIÓN
 TECNOLÓGICA E INVESTIGACIÓN

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN
 EN CIENCIAS APLICADAS



AwQuick Mode
 Batch Number: Formulacion 5

Product Name: Premezcla de torta para hamburguesa
Comments:

Dwell Time: 5[min]
Temperature stability: 0.04[°C/min]
Date: lunes, 27 de enero de 2025
Time:08:37:37

Input Name: Probe 4
Probe S/N: 0071709948
Elapsed Time: 00:06:17
Water Activity: 0.4642Aw
Temperature: 25.74°C

Configured by
HW4 User name: No user logged on
User description:
User ID number:

HW4 Information
Version:V3.8.0.16151
HW4 ID:86 00001103

User Events File
C:\Users\MINED\AppData\Roaming\ROTRONIC_HW4\EVENT\HW4USER_2025.evt

MINISTERIO DE EDUCACIÓN,
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN DE
III CICLO, MEDIA Y TECNOLÓGICA
GERENCIA DE EDUCACIÓN
TECNOLÓGICA E INVESTIGACIÓN
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN
EN CIENCIAS APLICADAS



Fuente: CEICA, 2025.

Anexo A 8. Reporte análisis Bromatológico y humedad.



LABORATORIO DE ANÁLISIS Y PROCESOS QUÍMICOS
CENTRO DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN
EN CIENCIAS APLICADAS



REPORTE DE ANÁLISIS

CLIENTE:	LAB DE ALIMENTOS	Código:	LQA25/01-002-HHS
IDENTIFICACIÓN	N/A	Lote:	N/A
		Fecha de Ingreso:	28-enero-2025
		Muestreo:	CLIENTE
DESCRIPCIÓN	Harina de Hongos, Plátano y Soya	Reporte:	04-febrero-2025

DETERMINACIÓN	COMENTARIOS	RESULTADO	OBSERVACIONES
Humedad	Referencia: AOAC 925.09 21st Edition, 2019 Método de Pérdida por secado con vacío	6.79 %	N/A
Proteína B. Seca	Referencia: AOAC 984.13 21st Edition, 2019	30.96 %	%N = 5.19
Proteína B. Húmeda	Método Kjeldahl	28.86 %	%N = 4.84

Observaciones:

El factor utilizado para la conversión de nitrógeno (%N) a proteína fue de 5.96, siendo este valor el promedio ponderado de las 3 materias primas principales: 48.31% Harina de Soya (factor 5.7); 30.19% harina de plátano (factor 6.25); harina de hongo ostra 14.49% (factor 6.25)

Responsable de Análisis:

Firma:

Licdo. Agustín Humberto Albeño



Los resultados son válidos únicamente para la muestra y ensayos analizados.

El contenido de este reporte no se puede ser reproducido parcial ni totalmente sin autorización del laboratorio.

Km. 33 ½, Carretera A Santa Ana, municipio de Ciudad Arce, La Libertad, El Salvador C.A. | Tel.: (+503) 2592-3061

Fuente: CEICA, 2025.

Anexo A 9. Reporte estudio de vida de anaquel acelerada.

LABORATORIO DE I+D EN ALIMENTOS
REPORTE DE ESTUDIO DE VIDA DE ANAQUEL ACELERADA

1. IDENTIFICACION DE MUESTRAS

CLIENTE	Emelly del Carmen Barrera Iraheta
CODIFICACION DE ESTUDIO	I+D EC25_01
TIPO DE MUESTRAS	PREMEZCLA EN POLVO PARA TORTA TIPO HAMBURGUESA
N° DE MUESTRAS	3 BOLSAS
CODIFICACIÓN DE MUESTRAS EN ESTUDIO:	LAA25-01-PT
TIPO DE EMPAQUE RECIBIDO	Bolsa aluminizada unilaminar
LOTE DE PRODUCCIÓN	Octubre 2024
FECHA DE INGRESO	Octubre 2024
MUESTREO	Por el cliente
ENTREGA DE REPORTE	FEBRERO 2025

2. RESULTADOS DE ESTUDIO

DETERMINACIÓN/ESTUDIO	ASPECTOS METODOLOGICOS
Estudio de Vida de Anaquel Acelerada	Referencia: Métodos de Estudio de Vida de Anaquel- autor, Gloria Inés Giraldo Gómez. Vida en anaquel acelerada: Cámara de ambiente controlado Thermo Fisher Modelo 3940
Metodología de reducción de muestra	Referencia: FAO- Proyecto TCP/RLA/3014. Desarrollo de un sistema integral de aseguramiento de la calidad para laboratorios de análisis de alimentos de América Central, Cuba, México, Panamá y República Dominicana
Parámetros de calidad evaluados	-Humedad (%) Metodología AOAC 925.09. Edición 21st 2019. Perdida por secado con vacío -Actividad de Agua (Aw) con equipo Rotronic Hidro Lab
Rango de Humedad y Temperatura Utilizados para acelerar.	Humedad Fija: 40% Temperaturas: 30°C y 35°C
RESULTADOS CONDICIONES INICIALES	<p>PARÁMETROS INICIALES</p> <p>Humedad: 6.79% Actividad de Agua: 0.4622</p> <p>VIDA DE ANAQUEL: 8 MESES</p>



MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN DE III CICLO, MEDIA Y TECNOLÓGICA
GERENCIA DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA E INVESTIGACIÓN
CENTRO DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS APLICADAS



OBSERVACIONES

La fórmula Q_{30} se utilizó para la determinación matemática de la vida útil. Esta es una herramienta para uso en estudios acelerados. Se utilizaron tablas de calidad de puntaje de evaluación de productos, basadas en las tablas de calidad FDA para los sistemas SQF de calidad de alimentos.

Ing. Tatiana A. Torres Palacios
Responsable del Análisis
CEICA-MINEDUCYT

Fuente: CEICA, 2025.

Anexo A 10. Tabla Nutricional base a 100g de premezcla.

Calculo para una base 100 g.														
Ingredientes	g	%	Kcal	Proteínas	Grasas T.	Fibra T.	Carbohidratos	Ceniza	calcio	Fosforo	hierro	sodio	Magnesio	Agua
Soya Texturizada	48.31	48.31	161.0	22.5	0.0	1.2	17.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Harina de plátano	30.19	30.19	101.8	0.9	0.2	0.0	24.2	0.0	2.1	5.4	0.0	0.0	0.0	
Harina de hongo	14.49	14.49	4.9	0.3	0.1	0.1	1.0	0.4	0.3	16.2	0.1	1.3	2.9	13.0
sal	4.83	4.83	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.8	1.2	0.0	0.0	1872.4	0.0	0.0
Ajo	0.60	0.60	2.0	0.1	0.0	0.1	0.4	0.0	0.5	2.5	0.0	0.2	0.4	0.0
cebolla	0.60	0.60	2.1	0.1	0.0	0.0	0.5	0.0	2.2	2.1	0.0	0.3	0.7	0.0
pimienta	0.60	0.60	1.5	0.1	0.0	0.2	0.4	0.0	2.6	1.0	0.2	0.3	1.2	0.1
orégano	0.24	0.24	0.7	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	3.8	0.5	0.1	0.0	0.7	0.0
paprika	0.12	0.12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total	100	100	274.09	24.03	0.31	1.58	44.32	5.27	12.68	27.77	0.39	1874.46	5.86	13.20

Anexo A 11. Etiqueta Nutricional en base 100g



CENTRO DE EDUCACION E INVESTIGACION EN CIENCIAS APLICADAS
 LABORATORIO DE I+D EN ALIMENTOS
 TABLA NUTRICIONAL PRODUCTO: PREMEZCLA PARA HAMBURGUESA
 PRESENTACION: 100 GRAMOS, RACIÓN: 100 GRAMOS

Nutrition Facts	
varied (1) servings per container	
Serving size	(100g)
Amount Per Serving	
Calories	230
<small>% Daily Value*</small>	
Total Fat 3g	4%
Saturated Fat 0g	0%
Trans Fat 0g	
Cholesterol 0mg	0%
Sodium 1870mg	81%
Total Carbohydrate 20g	7%
Dietary Fiber 3g	11%
Total Sugars 0g	
Includes 0g Added Sugars	0%
Protein 31g	62%
Vitamin D 0mcg	0%
Calcium 21.33mg	2%
Iron 1.21mg	6%
Potassium 27.19mg	0%

*The % Daily Value (DV) tells you how much a nutrient in a serving of food contributes to a daily diet. 2,000 calories a day is used for general nutrition advice.

Información Nutricional	
1 porciones por envase	
Tamaño de la Porción	1 Unidad (100 g)
Cantidades por Porción	
Calorías	230
% Valor Diario	
Grasa Total 3g	4%
Grasa Saturada 0g	0%
Colesterol 0mg	0%
Sodio 1870mg	81%
Carbohidratos Totales 20g	7%
Fibra dietética 3g	11%
Azúcares Totales 0g	
Incluye 0 g azúcar agregada	0%
Proteína 31g	62%
Vitamina D 0mcg	0%
Calcio 21.33mg	2%
Hierro 1.21mg	6%
Potasio 27.19mg	0%

*El % de valor diario (DV) le dice cuánto contribuye un nutriente en una porción de Alimento a una dieta diaria de 2.000 calorías al día y se utilizan para consejos generales de nutrición.

Fuente: CEICA, 2025.

Anexo A 12. Etiqueta Nutricional ración 55g



CENTRO DE EDUCACION E INVESTIGACION EN CIENCIAS APLICADAS
LABORATORIO DE I+D EN ALIMENTOS
TABLA NUTRICIONAL PRODUCTO: PREMEZCLA PARA HAMBURGUESA
RACIÓN: 55 GRAMOS

Nutrition Facts	
1 servings per container	
Serving size	1 Piece (55g)
Amount Per Serving	130
<small>% Daily Value*</small>	
Total Fat 1.5g	2%
Saturated Fat 0g	0%
Trans Fat 0g	
Cholesterol 0mg	0%
Sodium 1030mg	45%
Total Carbohydrate 11g	4%
Dietary Fiber 2g	7%
Total Sugars 0g	
Includes 0g Added Sugars	0%
Protein 17g	34%
Vitamin D 0mcg	0%
Calcium 11.73mg	0%
Iron 0.67mg	4%
Potassium 14.95mg	0%
<small>*The % Daily Value (DV) tells you how much a nutrient in a serving of food contributes to a daily diet. 2,000 calories a day is used for general nutrition advice.</small>	

Información Nutricional	
1 porciones por envase	
Tamaño de la Porción	1 Unidad (55 g)
Cantidades por Porción	
Calorías	130
% Valor Diario	
Grasa Total 1.5g	2%
Grasa Saturada 0g	0%
Colesterol 0mg	0%
Sodio 1030mg	45%
Carbohidratos Totales 11g	4%
Fibra dietética 2g	7%
Azúcares Totales 0g	
Incluye 0 g azúcar agregada	0%
Proteína 17g	34%
Vitamina D 0mcg	0%
Calcio 11.73mg	0%
Hierro 0.67mg	4%
Potasio 14.95mg	0%
<small>*El % de valor diario (DV) le dice cuánto contribuye un nutriente en una porción de Alimento a una dieta diaria de 2.000 calorías al día y se utilizan para consejos generales de nutrición.</small>	

Fuente: CEICA, 2025.