



**PUCE TEC**  
**TECNOLOGÍA SUPERIOR EN GESTIÓN CULINARIA**

**Tema:**

**LÍNEA DE NUGGETS VEGETARIANOS A BASE DEL HONGO PORTOBELLO**

**Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Tecnóloga  
Superior en Gestión Culinaria**

**Línea de investigación:**

**EDUCACIÓN, COMUNICACIÓN, CULTURAS, SOCIEDAD Y VALORES**

**Autora:**

Andrea Carolina Cuito Carrasco

**Director:**

Mg. Pablo Ricardo Cepeda Cevallos

**Ambato – Ecuador**

**Julio 2025**

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo: **ANDREA CAROLINA CUITO CARRASCO**, con cédula de ciudadanía **1803821527**, autora del trabajo de titulación intitulado: "LINEA DE NUGGETS VEGETARIANOS A BASE DEL HONGO PORTOBELLO", previo a la obtención del título de **TECNÓLOGA SUPERIOR EN GESTIÓN CULINARIA**, en **PUCE TEC**.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
2. Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través del sitio web de la Biblioteca de la PUCE Ambato, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad.

Ambato, julio 2025



Andrea Carolina Cuito Carrasco

CC. 1803821527

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
SEDE AMBATO  
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

**Tema:**

**LÍNEA DE NUGGETS VEGETARIANOS A BASE DEL HONGO PORTOBELLO**

**Línea de Investigación:**

**EDUCACIÓN, COMUNICACIÓN, CULTURAS, SOCIEDAD Y VALORES**

**Autora:**

Andrea Carolina Cuito Carrasco

Pablo Ricardo Cepeda Cevallos, Lic. Mg.

CC. 1804222048

**CALIFICADOR**

f. 

María Yomaira Muñoz Medina, Ing. Mg.

**CALIFICADOR**

f. 

Mario Xavier Chagñay Rios, Lic.

**CALIFICADOR**

f. 

Daniel Marcelo Acurio Maldonado, Ing. Mg.

**COORDINADOR GENERAL PUCE TEC**

f. 

Diego Gonzalo Coca Chanalata, Dr.

**SECRETARIO GENERAL PUCESA**

f. 

Ambato – Ecuador

Julio 2025

## **DEDICATORIA**

Quiero dedicar este trabajo con todo mi cariño y agradecimiento a mis padres, quienes han sido mi mayor fuente de inspiración y apoyo. Gracias por enseñarme la importancia del esfuerzo, la constancia y la dedicación. Este logro es tan suyo como mío, reflejo de todo lo que me han dado.

A Gabriela por tu apoyo constante, comprensión y paciencia. Gracias por estar a mi lado durante todo este proceso, por tu apoyo inquebrantable y por ser mi fuerza en los momentos más difíciles. Tu presencia ha sido clave para que pudiera llegar hasta aquí.

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a Dios, quien ha sido mi guía y fuente de fortaleza en cada paso de este proceso. Su sabiduría y amor me han acompañado, brindándome la paz necesaria para continuar.

A mis padres, mi eterno agradecimiento por su apoyo incondicional. Su amor, sacrificio y confianza en mí han sido fundamentales para llegar hasta aquí. Gracias por su paciencia y por estar siempre a mi lado, creyendo en mí incluso en los momentos de duda.

A mi persona favorita, le agradezco de corazón por su apoyo constante, sus palabras de aliento y su presencia en los momentos difíciles han sido esenciales para que pudiera seguir adelante. Gracias por ser una parte fundamental de este camino.

## RESUMEN

En este trabajo se desarrolló una línea de nuggets vegetarianos a base del hongo portobello (*Agaricus bisporus*), aprovechando sus propiedades nutricionales, textura y versatilidad culinaria. El objetivo principal fue ofrecer una alternativa saludable y sostenible frente a los productos tradicionales de origen animal. Para ello, se diseñó una fórmula optimizada que combina el hongo portobello con ingredientes como harinas vegetales y especias naturales, garantizando un perfil sensorial atractivo y un alto contenido de fibra y antioxidantes. Se llevó a cabo una prueba de aceptabilidad por parte de catadores no entrenados, obteniendo resultados positivos que destacaron la aceptación de la textura y el sabor, comparables con los nuggets tradicionales.

Se destacó el potencial gastronómico de los nuggets a base de hongo portobello, explorando su versatilidad en diferentes preparaciones y acompañamientos culinarios. Los nuggets se adaptan a una amplia variedad de platillos, desde opciones rápidas y casuales hasta presentaciones más sofisticadas en menús gourmet. Además, se experimentó con condimentos y marinados que resaltan los sabores umami característicos del hongo, ofreciendo una experiencia sensorial rica y variada. Este enfoque culinario busca posicionar los nuggets como una opción innovadora en la gastronomía vegetariana, atrayendo tanto a chefs profesionales como a consumidores que disfrutan explorando nuevos sabores y texturas en sus comidas diarias.

**Palabras clave:** nugget, hongos comestibles, hongo portobello, carne vegetal.

## ABSTRACT

*In this work, a line of vegetarian nuggets based on the portobello mushroom (*Agaricus bisporus*) was developed, taking advantage of its nutritional properties, texture and culinary versatility. The main objective was to offer a healthy and sustainable alternative to traditional products of animal origin. To do so, an optimized formula was designed that combines the portobello mushroom with ingredients such as vegetable flours and natural spices, guaranteeing an attractive sensory profile and a high content of fiber and antioxidants. An acceptability test was carried out by untrained tasters, obtaining positive results that highlighted the acceptance of the texture and flavor, comparable to traditional nuggets.*

*The gastronomic potential of portobello mushroom-based nuggets was highlighted, exploring their versatility in different preparations and culinary accompaniments. The nuggets adapt to a wide variety of dishes, from quick and casual options to more sophisticated presentations in gourmet menus. In addition, seasonings and marinades were used to highlight the mushroom's characteristic umami flavours, offering a rich and varied sensory experience. This culinary approach seeks to position nuggets as an innovative option in vegetarian gastronomy, attracting both professional chefs and consumers who enjoy exploring new flavours and textures in their daily meals.*

**Keywords:** *nugget, edible mushrooms, portobello mushroom, vegetable meat.*

## ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD .....	ii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
RESUMEN .....	vi
ABSTRACT .....	vii
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA .....	5
1.1. Producción de carne en el mundo .....	5
1.2. Producción y consumo de carne en el Ecuador.....	6
1.3. Sustitutos de carne en el mundo.....	6
1.4. Hongos comestibles.....	7
CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO .....	17
2.1. Tipo de investigación y enfoque de investigación .....	17
2.2. Grupo de estudio .....	18
2.3. Cuestionario de la entrevista con nutricionistas sobre barras nutritivas con granos andinos.....	19
CAPÍTULO III. PROPUESTA .....	26
3.1. Análisis situacional.....	26
3.2. Determinación de necesidades y oportunidades .....	27
3.3. Diseño del proyecto .....	27
3.4. Simulación y aplicación.....	35
CONCLUSIONES.....	37
RECOMENDACIONES .....	39
BIBLIOGRAFÍA .....	40
ANEXOS .....	43

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Hongo portobello ( <i>Agaricus bisporus</i> var. <i>brunnescens</i> ).....	8
--	---

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Determinación de necesidades y oportunidades.....	27
Tabla 2. Nugget de hongo portobello empanizado con Corn Flakes.....	28
Tabla 3. Nugget de hongo portobello empanizado con Panko.....	30
Tabla 4. Nugget de hongo portobello empanizado con Apanadura.....	32
Tabla 5. Nugget de hongo portobello empanizado con apanadura y ají.....	34
Tabla 6. Encuesta de aceptabilidad del nugget de hongo portobello.....	35

## INTRODUCCIÓN

El consumo de carne comenzó hace aproximadamente 2.5 millones de años, cuando los humanos obtenían restos de mamíferos a través del carroñeo y la caza. Un avance significativo en esta práctica fue la domesticación del fuego, lo que permitió asar la carne. Este desarrollo no solo facilitó un mayor acceso a nutrientes, sino que también contribuyó a la reducción del tamaño de los dientes y al incremento del volumen craneal (Urrego, 2014), siendo así que, La dieta en Norteamérica, la Unión Europea, América Latina y el Caribe está centrada principalmente en el consumo de carnes rojas y aves. Cabe destacar que el término "carnes rojas" incluye los músculos de mamíferos como la res, ternera, cordero, cerdo, y en algunos casos, caballo o cabra (Alzate, 2019).

A nivel mundial, la producción de carne animal se concentra en cerdo, bovino y aves. La producción está determinada por el consumo local y las relaciones comerciales globales, así como por el rápido crecimiento de la población mundial. Los 10 principales países productores generan alrededor del 50% de la producción mundial. Entre ellos, los tres mayores productores, China, Estados Unidos y Brasil contribuyen con el 40% del total (Sánchez & Delgado, 2021). En Ecuador, los derivados de la carne son productos alimenticios clave, siendo los embutidos consumidos diariamente por muchos ecuatorianos. Además, la carne bovina tiene un alto nivel de consumo, con compras diarias en supermercados y tiendas que a menudo superan una libra (Sánchez & Delgado, 2021).

La producción y consumo de carne han generado impactos ambientales significativos, dado que el sector cárnico es uno de los más contaminantes en la industria alimentaria. Los principales problemas incluyen la generación de grandes cantidades de residuos, la falta de conocimiento sobre los niveles de contaminación de estas industrias y el elevado consumo de agua en los procesos de limpieza (Artiaga & Pasquali, 2013). Los camales son una de las principales fuentes de contaminación en la industria cárnica, generan desechos orgánicos, huesos y grasa del sacrificio de animales. Estos residuos, que incluyen líquidos, sólidos y semisólidos, no se gestionan adecuadamente, lo que plantea riesgos ambientales

y sanitarios debido a su alta capacidad patogénica. Además, la producción de carne contribuye a la emisión de gases de efecto invernadero y al cambio climático. Además, utilizan medicamentos para acelerar el crecimiento de los animales y convertirlos en productos comerciales (Soto, Panimboza, Ilibay, & Valverde).

La investigación del hongo portobello para elaborar un nugget responde a varias necesidades en la industria alimentaria y la sociedad en general, puesto que, con el aumento de la demanda de productos alimenticios sostenibles y la reducción del consumo de carne por razones éticas, de salud y medioambientales, se busca desarrollar productos que imiten la textura, sabor y apariencia de la carne. El hongo portobello es una excelente alternativa por su textura carnosa y su sabor umami.

El estudio del hongo portobello para la elaboración de nuggets tiene varias importancias, dentro la principal es la innovación en productos alimenticios, donde se explora el hongo portobello en la elaboración de nuggets, en vista de que esto representa una innovación en la gastronomía.

El hongo portobello se utilizará para sustituir la carne en los nuggets debido a su textura carnosa y su capacidad para proporcionar una alternativa rica en nutrientes, sostenible y apta para dietas vegetarianas.

### **Objetivo general:**

Desarrollar una línea de nuggets vegetarianos a base de los hongos portobello.

### **Objetivos específicos:**

1. Investigar las propiedades fisicoquímicas del hongo portobello para la preparación de un nugget.
2. Determinar una formulación utilizando el hongo Portobello como ingrediente principal.
3. Elaborar una línea innovadora de nugget que potencie las aplicaciones culinarias del hongo portobello, mejorando sus oportunidades en el mercado

gastronómico.

Este estudio descriptivo se enfoca en analizar cómo un nuevo producto, basado en hongos, se integra en la cocina y su aceptación en el ámbito gastronómico. Está dirigido a chefs, restauradores y productores de alimentos que desean diversificar su oferta con opciones vegetarianas. Utilizando un enfoque cualitativo explicativo-descriptivo, la investigación se centrará en la sustitución, combinación y adaptación de ingredientes. Se realizará una revisión bibliográfica sobre los hongos, un proceso de limpieza y lavado del hongo portobello, y la elaboración de nuggets. El producto final incluirá información nutricional y una receta. Además, se llevará a cabo un análisis sensorial con catadores no entrenados, evaluando sabor, apariencia y textura en una escala de 1 a 5 para medir la aceptabilidad.

La investigación sobre el uso del hongo portobello en la creación de nuggets vegetarianos es esencial debido al creciente interés por alimentos saludables, sostenibles y éticamente producidos. A medida que más personas reducen su consumo de carne y optan por dietas basadas en plantas, surge la necesidad de desarrollar alternativas proteicas innovadoras que mantengan un buen perfil sensorial y nutricional.

Para la empresa o institución, esta investigación resulta importante por varias razones:

- 1. Ampliación de la oferta:** Introducir nuggets de portobello permite a la empresa diversificar su línea de productos, atrayendo a consumidores vegetarianos, veganos o aquellos interesados en reducir su consumo de carne sin sacrificar el sabor o la textura.
- 2. Ventaja competitiva:** En un mercado altamente competitivo, ofrecer productos novedosos y sostenibles le da a la empresa una ventaja, alineándose con las tendencias alimentarias actuales.
- 3. Sostenibilidad y bienestar:** El portobello, como recurso natural con un bajo impacto ambiental y alto contenido nutricional, permite a la empresa desarrollar productos más sostenibles. Además, su riqueza en fibra,

vitaminas y minerales lo convierte en una opción saludable, lo cual es atractivo para consumidores preocupados por su salud.

- 4. Satisfacción de las expectativas del consumidor:** Los consumidores actuales buscan transparencia y responsabilidad en los productos que consumen. Esta investigación permitirá desarrollar un producto que responda a estas expectativas, ofreciendo una alternativa sabrosa, ética y nutritiva.

## CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA

### 1.1. Producción de carne en el mundo

En el mercado internacional, hay una gran demanda de productos de origen animal que no representen riesgos para la salud humana. Es bien conocido que la industria cárnica se ocupa de la producción, procesamiento y distribución de carne animal a diversos puntos de venta y consumo, como almacenes, supermercados y mercados. Además, cada año se observa un incremento en las cifras de exportación de productos de origen animal dentro de esta industria (Garza, Blanco, & Terán, 2021).

En las últimas décadas, la producción de carne a nivel mundial ha mostrado un notable incremento. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la cantidad de carne producida en el mundo se ha multiplicado por cinco desde los años 60. Para 2023, se estima que la producción fue de aproximadamente 364 millones de toneladas métricas, y se proyecta que alcanzará los 374 millones de toneladas para el 2030 (Mena , 2023).

Los principales tipos de carne producidos en todo el mundo incluyen:

- **Carne aviar:** Es la más abundante, con una estimación de 139,7 millones de toneladas métricas en 2023.
- **Carne porcina:** Se ubica en segundo lugar en términos de volumen, con una contribución importante a la producción total.
- **Carne de res:** Aunque su producción es menor comparada con las anteriores, sigue siendo crucial dentro del mercado global de carne.

Este aumento en la producción está impulsado por una mayor demanda de proteínas animales, especialmente en economías en desarrollo, además de avances en la eficiencia en la producción y el procesamiento dentro de la industria cárnica (Mena , 2023).

## **1.2. Producción y consumo de carne en el Ecuador**

La producción y el consumo de carne en Ecuador están influenciados por diversos factores, incluyendo las preferencias culturales, la disponibilidad de tierras para la ganadería y las políticas económicas del país, con una fuerte influencia tanto en la dieta nacional como en la actividad económica de varias provincias productoras. Sin embargo, los cambios en el mercado y las preocupaciones por la sostenibilidad podrían moldear el futuro de la industria.

Entre 2014 y 2019, en Ecuador, la carne de res representó el 66% de la producción total de ganadería, mientras que la carne de cerdo y la de oveja alcanzaron el 21% y el 7%, respectivamente. Las provincias más destacadas en la producción de carne son Manabí, con un 19%, seguida por Azuay con un 8%, y Guayas y Cotopaxi, que aportan el 7% cada una (Sánchez & Delgado, 2021).

## **1.3. Sustitutos de carne en el mundo**

A lo largo de los años, en las naciones orientales, se han empleado productos derivados de la soja, como el tofu y el seitán, como reemplazos de los alimentos de origen animal. Hoy en día, el consumo de sustitutos de carne elaborados a partir de vegetales está en auge en todo el mundo, los consumidores están cada vez más conscientes de la importancia de cuidar su salud y del impacto ambiental de sus decisiones alimenticias.

Los productos que reemplazan la carne y están elaborados con proteínas vegetales deben cumplir con tres requisitos clave. En primer lugar, deben ser completamente seguros para el consumidor. En segundo lugar, deben ofrecer las mismas cualidades que los alimentos tradicionales que sustituyen, dado que se utilizan como alternativas a los productos de origen animal. Finalmente, es esencial que estos productos cuenten con un etiquetado claro y preciso, para evitar malentendidos o errores por parte del consumidor (Martín, 2022).

Es fundamental tener en cuenta que los sustitutos de carne hechos con proteínas vegetales no tienen el mismo perfil nutricional que la carne convencional, particularmente en nutrientes como el hierro, la vitamina B12 y el zinc. Los sustitutos de carne a base de proteínas vegetales tienen como objetivo combinar de manera óptima los aminoácidos esenciales y satisfacer las necesidades proteicas de los consumidores (Loor, 2019).

Los sustitutos de carne a base de plantas son productos fabricados utilizando fuentes de proteínas vegetales, como soja, legumbres, gluten de trigo y, en algunos casos, proteínas derivadas del huevo o la leche. Estos ingredientes se combinan con saborizantes y otros aditivos para ofrecer características sensoriales similares a las de la carne animal. En el mercado se encuentran una amplia variedad de estos productos, como hamburguesas, carne molida, salchichas, fiambres y filetes, que imitan tanto la apariencia como el sabor de la carne real, llegando incluso a recrear efectos como el de la "sangre" **(Audino, Bakudila, Milano, Nano, Pantzer & Ponzio; 2020)**.

#### **1.4. Hongos comestibles**

Los hongos comestibles, también conocidos como setas, han sido parte de la dieta humana a lo largo de la historia. En civilizaciones antiguas como la romana, se asociaban con la muerte, mientras que en el antiguo Egipto eran considerados un manjar reservado exclusivamente para los dioses, por lo que su consumo estaba prohibido. Los primeros registros de cultivo de hongos se encuentran en China, alrededor del año 600 d.C. En Europa, el primer cultivo documentado fue el champiñón *Agaricus campestris*, aproximadamente en 1650. En la actualidad, los hongos forman parte de la alimentación mundial, aunque todavía se desconoce su potencial como alimentos funcionales (Montenegro & Stuardo, 2021).

Se calcula que en todo el mundo hay más de 10,000 especies de hongos comestibles, no obstante, también existen especies de hongos que son peligrosas y venenosas para los seres humanos. Entre los hongos comestibles más populares y utilizados en la cocina y la alimentación se encuentran los champiñones, los

crimini, los Portobello, los morel, las langosta, el enoki, los rebozuelos, los porcini, los maitake, el erizo, las setas shiitake y las shimeji **(Kumar et al., 2017)**.

Los hongos comestibles, por su parte, son alimentos naturales que, además de ofrecer un sabor agradable, tienen un alto valor nutricional. También se considera alimentos funcionales debido a su habilidad para producir compuestos bioactivos.

El champiñón Portobello (*Agaricus bisporus* var. *brunnescens*), conocido comúnmente como Portobello, forma parte del filo Basidiomycota. Este hongo, *Agaricus bisporus*, es uno de los más populares y ampliamente aceptados, contribuyendo con el 31.8% de la producción mundial de hongos comestibles **(Kumar et al., 2017)**.

Figura 1 Hongo portobello (*Agaricus bisporus* var. *brunnescens*)



Fuente: Google imágenes

La variedad *Agaricus bisporus* var. *brunnescens* es muy valorada por sus beneficios nutricionales, organolépticos y medicinales. Esta especie es una de las más cultivadas y producidas a nivel mundial. El Portobello se considera un alimento funcional debido a su alta concentración de proteínas, minerales, vitaminas, lectinas y compuestos bioactivos, como los complejos proteína-polisacáridos, polifenoles y  $\beta$ -glucanos. También contiene polisacáridos que se han asociado con efectos protectores del hígado, propiedades preventivas contra la obesidad y componentes activos que ayudan a controlar la diabetes (Ramos, Burgos, & Barnard, 2019).

El hongo Portobello (*Agaricus bisporus* var. *brunnescens*) es reconocido como un alimento vegetal muy beneficioso para la salud. Aporta una cantidad mínima de energía, su principal componente, después del agua, son los carbohidratos. Contiene un 91,4% de humedad, mientras que el 8,6% restante es materia seca, compuesta por un 19% de proteínas, un 23% de fibra y un 12% de minerales como fósforo, cobre, hierro y potasio (**Ramos et al., 2019**).

El momento ideal para cosechar el hongo portobello varía según factores como las condiciones ambientales y el manejo del cultivo. En términos generales, los portobellos representan la etapa madura de los hongos crimini (la versión joven de *Agaricus bisporus*) y se recolectan cuando su sombrero está completamente abierto y desarrollado.

En cuanto a su tamaño y apariencia el hongo portobello suele estar listo para cosecharse cuando su sombrero mide entre 10 y 15 cm de diámetro. Si prefieres un sabor más suave y una textura más firme, lo ideal es cosechar cuando el sombrero tiene alrededor de 10-12 cm, asimismo, el sombrero abierto es un indicador clave de que los hongos portobello están en su punto óptimo de cosecha es cuando el sombrero comienza a abrirse y queda completamente extendido. En esta etapa, las láminas debajo del sombrero se exponen y son de un color marrón oscuro (Pavel , 2019).

Por otro lado, también influye la forma del sombrero. Para obtener una textura más firme y un sabor más suave, algunos cultivadores prefieren cosechar los hongos cuando el sombrero aún está ligeramente curvado y no totalmente plano.

La investigación del hongo portobello para elaborar un nugget responde a varias necesidades en la industria alimentaria y la sociedad en general, puesto que, con el aumento de la demanda de productos alimenticios sostenibles y la reducción del consumo de carne por razones éticas, de salud y medioambientales, se busca desarrollar productos que imiten la textura, sabor y apariencia de la carne. El hongo portobello es una excelente alternativa por su textura carnosa y su sabor umami (Onofre, Gutierrez, & Testón , 2018).

El estudio del hongo portobello para la elaboración de nuggets tiene varias importancias, dentro la principal es la innovación en productos alimenticios, donde se explora el hongo portobello en la elaboración de nuggets, en vista de que esto representa una innovación en la gastronomía.

El hongo portobello se utilizará para sustituir la carne en los nuggets debido a su textura carnosa y su capacidad para proporcionar una alternativa rica en nutrientes, sostenible y apta para dietas vegetarianas.

El hongo portobello se desarrolla óptimamente en ambientes controlados con temperaturas que oscilan entre los 18 y 24°C y niveles elevados de humedad. Bajo estas condiciones, su ciclo de crecimiento puede extenderse entre 3 y 4 semanas, desde la fase de fructificación hasta la cosecha. Es crucial que el sustrato se mantenga húmedo, pero sin llegar a encharcarse, y se debe garantizar una ventilación adecuada para evitar la acumulación excesiva de dióxido de carbono, lo que podría interferir con un desarrollo adecuado. Los hongos deben revisarse con regularidad, maduran rápidamente, por lo que la cosecha suele realizarse en intervalos de días, e incluso diariamente, para asegurar que se recojan en el momento óptimo. Si no se cosechan a tiempo, los hongos pueden crecer demasiado, volviéndose blandos y afectando negativamente su textura y sabor. Además, es preferible cosecharlos por la mañana, cuando las temperaturas son más frescas y el hongo tiene mejor turgencia (Montenegro & Stuardo, 2021).

El ciclo de vida del hongo portobello, al igual que el de otros hongos comestibles, comienza con el inóculo (esporas), que se coloca en un sustrato adecuado para su desarrollo. La primera fase es la incubación, donde las esporas germinan y forman una red de hilos conocidos como micelio, que se extiende por todo el sustrato, generalmente compuesto por estiércol de caballo, compost o residuos vegetales. Esta fase puede durar entre 10 y 20 días, dependiendo de las condiciones ambientales, como la temperatura y la humedad. A continuación, en la fase de fructificación, se ajustan las condiciones de humedad y temperatura para estimular la formación de los cuerpos fructíferos, los hongos visibles (Gaitán, Salmones, Pérez, & Mata, 2006).

Durante esta etapa, los hongos comienzan a crecer y desarrollan una especie de "cúpula" o capuchón que cubre las láminas, lo que corresponde a los hongos en su etapa de crimini, aún pequeños y no completamente desarrollados. Finalmente, en la fase de maduración, si se deja que el hongo continúe creciendo, el sombrero se expande y se vuelve más plano, mientras que las láminas internas cambian de color, pasando de blanco a un marrón oscuro. En este punto, el hongo se convierte en un portobello completamente formado, con el sombrero abierto y las esporas cayendo al suelo.

El tiempo de cosecha del hongo portobello está determinado por diversos factores clave. En primer lugar, la temperatura influye significativamente en su desarrollo; los hongos crecen mejor en ambientes frescos, generalmente entre 18 y 24°C, temperaturas más altas aceleran el crecimiento, pero pueden afectar la densidad y textura del hongo, mientras que temperaturas más bajas ralentizan su desarrollo. La humedad es otro factor crítico, los hongos requieren niveles cercanos al 90% para un crecimiento óptimo, siendo la falta de humedad un factor que ralentiza su desarrollo y el exceso propenso a la aparición de moho o enfermedades. Asimismo, una ventilación adecuada es esencial, la acumulación de dióxido de carbono puede deformar los hongos, haciéndolos más pequeños o deformes si no se dispone de suficiente oxígeno. Finalmente, el tipo de sustrato también juega un papel fundamental, un compost bien equilibrado proporciona los nutrientes necesarios y un entorno propicio para la colonización del micelio, favoreciendo un crecimiento saludable **(Stuardo, 2021)**.

La cosecha de los hongos portobello se realiza manualmente para evitar daños, siendo este el método más recomendado. Para recolectarlos, se debe sujetar el tallo en la base del hongo y girarlo suavemente hasta que se desprenda del sustrato. Si se desea conservar el micelio para seguir cultivando, es posible cortar únicamente el tallo sin dañar la parte central del hongo. Dado que los hongos portobello crecen en racimos, la cosecha puede realizarse de manera escalonada, recolectando un hongo de cada racimo, lo que permite obtener varios lotes durante la temporada de fructificación. Es importante tener en cuenta que los hongos pueden encontrarse en diferentes etapas de desarrollo, por lo que se debe

seleccionar aquellos que estén completamente desarrollados, con el sombrero bien abierto (Grassi, Álvarez, & Restelli, 2022).

Cosechar los hongos portobello en el momento óptimo es esencial por diversas razones. En primer lugar, la madurez del hongo afecta su sabor; los hongos completamente desarrollados, conocidos como portobellos, tienen un sabor más fuerte, con un perfil umami más pronunciado, mientras que aquellos cosechados prematuramente presentan un sabor más suave y delicado. En cuanto a la textura, a medida que el hongo madura, esta se vuelve más carnosa y firme, lo que lo convierte en una opción ideal para sustituir la carne en recetas como hamburguesas, *wraps* o nuggets vegetarianos. Además, los hongos continúan madurando después de la cosecha, por lo que, si no se recogen en el momento adecuado, tienden a volverse blandos rápidamente y pierden su frescura. Para garantizar la mejor calidad, los hongos deben ser consumidos dentro de los 2 a 3 días posteriores a la cosecha (Michellis & Rajchenberg, 2023).

Los hongos portobello deben almacenarse en un lugar fresco y seco, evitando el uso de bolsas plásticas selladas, la acumulación de humedad puede acelerar su deterioro. Es recomendable guardarlos en una bolsa de papel o en un recipiente con ventilación para permitir la circulación del aire. En el refrigerador, los hongos portobello se mantienen frescos durante 2 a 3 días. Para prolongar su vida útil, es posible cocinarlos previamente y luego congelarlos.

La investigación del hongo portobello para elaborar un nugget responde a varias necesidades en la industria alimentaria y la sociedad en general, puesto que, con el aumento de la demanda de productos alimenticios sostenibles y la reducción del consumo de carne por razones éticas, de salud y medioambientales, se busca desarrollar productos que imiten la textura, sabor y apariencia de la carne. El hongo portobello es una excelente alternativa por su textura carnosa y su sabor umami.

El estudio del hongo portobello para la elaboración de nuggets tiene varias importancias, dentro la principal es la innovación en productos alimenticios, donde se explora el hongo portobello en la elaboración de nuggets, en vista de que esto representa una innovación en la gastronomía.

El hongo portobello se utilizará para sustituir la carne en los nuggets debido a su textura carnosa y su capacidad para proporcionar una alternativa rica en nutrientes, sostenible y apta para dietas vegetarianas.

Los hongos portobello, apreciados por su textura carnosa y su pronunciado sabor umami, son un excelente sustituto en diversas recetas que tradicionalmente emplean carne o productos de origen animal. Gracias a su tamaño, consistencia firme y rico sabor, los portobellos son ideales para preparar hamburguesas vegetarianas o veganas. Al asarlos o cocinarlos a la parrilla, pueden reemplazar perfectamente la carne de res, pollo o cerdo en una hamburguesa. En particular, cuando se sazonan con salsa de soya, especias y hierbas, los hongos portobello a la parrilla pueden imitar de manera notable la textura y el sabor de una hamburguesa de carne, ofreciendo una alternativa deliciosa y saludable.

Son una excelente opción para sustituir la carne en platos tipo "*steak*" o filetes, gracias a su grosor y textura firme. Cocinados a la parrilla o a la plancha, los sombreros de estos hongos pueden transformarse en un filete vegetariano robusto, ideal para acompañar con puré de papas, ensaladas o como plato principal. Al prepararlos, se pueden sazonar con especias como ajo, romero y tomillo para lograr una alternativa sabrosa al bistec. Además, los portobello son perfectos para sustituir la carne en fajitas o tacos. Al picarlos y saltearlos junto con cebolla, pimientos y especias como comino, chili y paprika, crean un relleno delicioso para tacos, fajitas o burritos, reemplazando a la perfección carnes como el pollo o la res. Su textura carnosa y su capacidad para absorber sabores los convierten en una opción ideal para replicar la carne en platos de inspiración mexicana.

Es por ello por lo que, son una opción versátil para sustituir la carne en diversas preparaciones culinarias gracias a su textura carnosa y sabor umami profundo. En guisos y sopas, pueden reemplazar a la carne de res, pollo o cerdo, absorben los sabores del caldo al cocinarse a fuego lento, proporcionando una textura similar a la carne. Asimismo, al cortarse en tiras finas y saltearse o hornearse hasta quedar crujientes, los portobello pueden imitar el sabor y la textura del tocino, siendo una

alternativa ideal en desayunos, sándwiches o ensaladas (Fernández, Pildaín, & Barroetaveña, 2021).

Incluso pueden sustituir al queso en recetas vegetarianas o veganas, como sándwiches o ensaladas, gracias a su textura y sabor, especialmente cuando se asan o se cocinan a la parrilla en rodajas gruesas. En platos como lasañas o pasteles de verduras, los portobello picados finamente pueden replicar la textura de la carne molida, aportando un alto contenido proteico y un sabor profundo, mientras que en algunas preparaciones como ceviches o paellas veganas, pueden reemplazar a los mariscos debido a su firmeza y capacidad de absorber marinados (Yépez, 2019).

También pueden ser utilizados en ensaladas como sustitutos del pollo o la carne de res, aportando un toque umami y firmeza, y como base para pizzas, sirviendo como una alternativa baja en carbohidratos a la masa tradicional. Los beneficios de usar portobello como sustituto incluyen su sabor umami natural, que es profundo y "carnoso", ideal para platos que requieren un perfil sabroso y rico, su textura firme que permite reemplazar la carne en recetas donde esta es clave, y su gran versatilidad en la cocina, se pueden preparar de diversas maneras: asados, a la parrilla, al vapor o salteados.

Además de sus cualidades como excelente sustituto en una variedad de platos, los hongos portobello ofrecen otras aplicaciones y ventajas tanto en la cocina como para la salud, lo que los convierte en un ingrediente valioso. Desde el punto de vista culinario, su capacidad para absorber sabores y su versatilidad permiten crear diferentes texturas, aportando una experiencia sensorial similar a la de los productos cárnicos.

El cultivo de estos hongos es una alternativa altamente sostenible en comparación con la producción de carne, requiere significativamente menos agua, tierra y recursos para su crecimiento, lo que lo convierte en una opción ideal para quienes buscan reducir su huella ecológica. Además, este tipo de cultivo aprovecha residuos orgánicos reciclados, como paja, estiércol y restos de cultivos agrícolas,

lo que fomenta un ciclo de producción más eficiente y amigable con el medio ambiente. El uso de estos residuos no solo reduce el desperdicio agrícola, sino que también promueve prácticas agrícolas más sustentables, contribuyendo al desarrollo de sistemas de producción más responsables y sostenibles a largo plazo.

La producción de hongos portobello presenta un bajo impacto ambiental en comparación con la ganadería, especialmente en lo que respecta a las emisiones de gases de efecto invernadero. Mientras que la ganadería, especialmente la de res, es responsable de grandes emisiones de CO<sub>2</sub> debido a la metanogénesis y las actividades agrícolas asociadas, como la deforestación y el uso de fertilizantes, los hongos portobello tienen una huella de carbono mucho más baja, no requieren la cría de animales ni la deforestación para su cultivo. Además, durante su crecimiento, los hongos absorben CO<sub>2</sub>, contribuyendo a la reducción del carbono atmosférico, y el micelio, su sistema de raíces, descompone materia orgánica, lo que favorece la fijación de carbono en el suelo (Romero, 2023).

Otro beneficio ambiental es el reciclaje de residuos orgánicos, los portobello se cultivan en sustratos reciclados como paja, estiércol de caballo o restos de cultivos, lo que no solo crea un medio eficiente para el cultivo, sino que también reduce el volumen de residuos agrícolas y la necesidad de fertilizantes artificiales. En términos de eficiencia energética, el cultivo de hongos requiere significativamente menos energía en comparación con la ganadería, el proceso de cultivo es relativamente sencillo y de bajo consumo energético, especialmente cuando se realiza en condiciones locales. Además, los hongos tienen un ciclo de crecimiento rápido (2-3 semanas desde la inoculación hasta la cosecha), lo que los convierte en una opción altamente eficiente en términos de tiempo y espacio (Castaño, 2023).

Este ciclo rápido y la posibilidad de cultivarlos localmente permiten una producción más flexible y escalable, lo que reduce la dependencia del transporte y las emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas. La producción local también contribuye a la disponibilidad constante de hongos durante todo el año, independientemente de las estaciones, lo que beneficia tanto a la sostenibilidad como a la seguridad alimentaria. Finalmente, la producción de hongos tiene un menor impacto sobre la

biodiversidad, no requiere el uso intensivo de recursos naturales ni afecta a los ecosistemas de la misma manera que la ganadería, además de no depender de animales, lo que también mitiga los problemas asociados al bienestar animal en la industria cárnica convencional.

## **CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO**

### **2.1. Tipo de investigación y enfoque de investigación**

Para desarrollar una línea de nuggets vegetarianos a base de hongos portobello, se llevará a cabo un estudio de carácter descriptivo. Para (Nieto, 2018), este enfoque metodológico permite recopilar datos e información relevante con el propósito de probar hipótesis o responder a interrogantes relacionadas con la situación actual de los sujetos analizados en el estudio.

En esta investigación, el enfoque se centrará en la innovación de productos alimenticios elaborados a partir de hongos portobello. La población objetivo está constituida por expertos en ingeniería en alimentos, quienes poseen amplia experiencia en el desarrollo de productos destinados al consumo masivo. Por su parte, la muestra se ha seleccionado considerando a profesionales destacados en el ámbito de la innovación alimentaria, priorizando su conocimiento, experiencia y perspectivas en la creación de alimentos nutritivos y atractivos para los consumidores.

Se implementarán entrevistas semiestructuradas dirigidas a expertos como parte fundamental de la metodología, estas permiten obtener una comprensión integral y profunda de los aspectos descriptivos relacionados con los gustos, preferencias y percepciones de los consumidores.

Este enfoque no solo facilita la identificación de patrones de comportamiento y expectativas del mercado, sino que también proporciona información altamente especializada. En particular, se contará con la participación de ingenieros en alimentos, quienes aportarán su experiencia y conocimiento técnico para evaluar la viabilidad del producto, su potencial aceptación en el mercado, las tendencias emergentes en el consumo y los aspectos nutricionales más relevantes. De esta manera, se busca consolidar una perspectiva multidimensional que permita optimizar el desarrollo del producto alineándolo con las demandas y necesidades actuales de los consumidores.

Antes de participar, los sujetos serán informados de manera detallada sobre el propósito y los objetivos específicos de la investigación. Se les proporcionará una explicación clara sobre el uso de sus datos y se solicitará su consentimiento informado, garantizando que comprendan plenamente los aspectos del estudio y sus derechos, incluyendo la confidencialidad. A lo largo del proceso, se protegerá rigurosamente la privacidad de los participantes, asegurando el cumplimiento de las normas éticas y legales aplicables.

Los resultados de este estudio tendrán una gran relevancia para diversos actores del sector alimentario, incluidos los profesionales de la gastronomía, la ingeniería de alimentos, así como estudiantes y personas interesadas en el ámbito de la alimentación saludable. La información recopilada permitirá obtener datos clave que influirán directamente en la formulación y selección de nuggets a base de hongo portobello, con el objetivo de optimizar su desarrollo para satisfacer las necesidades nutricionales, dietéticas y preferencias del consumidor. Además, los hallazgos de la investigación proporcionarán una base sólida para futuras exploraciones en esta área, abriendo nuevas perspectivas para el diseño de alimentos alternativos y sostenibles, y promoviendo prácticas de consumo responsables y saludables. Este estudio, al ofrecer un enfoque integral, contribuirá significativamente a una mayor comprensión del papel de los nuggets de hongo en la promoción de una alimentación equilibrada y saludable, con el potencial de impactar positivamente en las tendencias alimentarias globales y en el fomento de hábitos más saludables en la población.

## **2.2. Grupo de estudio**

Las entrevistas se llevaron a cabo con tres especialistas en el campo de la ingeniería en alimentos.

### 2.3. Cuestionario de la entrevista con nutricionistas sobre barras nutritivas con granos andinos

<b>Pregunta: 1. ¿Cuál es el proceso inicial para preparar el hongo portobello antes de convertirlo en nugget? (Por ejemplo, limpieza, corte o marinado)</b>	
<b>Encuestado</b>	<b>Respuesta</b>
1	La limpieza para retirar impurezas
2	Limpieza total para proceder al corte
3	La recepción y luego la limpieza total
<b>Análisis:</b> El proceso inicial del hongo portobello incluye limpieza para eliminar impurezas, corte para uniformidad y marinado para realzar el sabor, preparando el hongo para el empanizado y cocción.	

<b>Pregunta: 2. ¿Qué ingredientes se consideran esenciales para el empanizado o recubrimiento de los nuggets de hongo portobello?</b>	
<b>Encuestado</b>	<b>Respuesta</b>
1	Harina, agua y pan rallado
2	Harina, leche y pan rallado
3	Harina, agua o leche y pankó
<b>Análisis:</b> El empanizado requiere harina para fijar, líquido para adhesión y pan rallado o pankó para textura y crocancia, logrando un recubrimiento uniforme.	

<b>Pregunta: 3. ¿Qué técnicas recomienda para lograr una textura crujiente por fuera y jugosa por dentro?</b>	
<b>Encuestado</b>	<b>Respuesta</b>
1	Empanizado grueso, una temperatura óptima no superior de 180°C con un pre-marinado óptimo
2	Empanizado intermedio, temperatura media alta y un buen marinado
3	Empanizado intermedio con una temperatura óptima
<b>Análisis:</b> Para una textura crujiente y jugosa, usar pankó, cocina a 180°C para dorar sin secar, y marina el hongo para retener humedad.	

<b>Pregunta: 4. ¿Hay algún consejo o truco para sazonar los hongos y resaltar su sabor en los nuggets?</b>	
<b>Encuestado</b>	<b>Respuesta</b>
<b>1</b>	Marinado previo para intensificar el sabor utilizando especias secas
<b>2</b>	Sal, pimienta al gusto, con un buen marinado
<b>3</b>	Marinar previamente y emplear especias secas como el tomillo
<b>Análisis:</b> Marinar con salsa de soja y hierbas, añadir sal y pimienta antes de empanizar, y usar especias como pimentón y comino realzan el sabor de los hongos.	

<b>Pregunta: 5. ¿Qué métodos de cocción prefieres para los nuggets de hongo portobello: horneado, frito o en freidora de aire, ¿y por qué?</b>	
<b>Encuestado</b>	<b>Respuesta</b>
<b>1</b>	Freidora de aire, debido a que, uso menor de aceite dando como resultado una textura crujiente similar a la fritura
<b>2</b>	Frito porque ofrece una textura crujiente y dorada más pronunciada
<b>3</b>	Horneado más saludable y permite un control uniforme de la cocción.
<b>Análisis:</b> El horneado es saludable y uniforme, el frito ofrece más crocancia, y la freidora de aire combina ambos, con menos aceite y buena textura.	

<b>Pregunta: 6. ¿Qué características del hongo portobello lo hacen ideal para preparar nuggets?</b>	
<b>Encuestado</b>	<b>Respuesta</b>
<b>1</b>	Textura carnosa, umami y su tamaño
<b>2</b>	Umami, forma y su textura carnosa
<b>3</b>	Tamaño, forma y su carnosidad
<b>Análisis:</b> El hongo portobello es ideal para nuggets debido a su textura carnosa, sabor umami y tamaño adecuado, que lo hacen perfecto para imitar la carne en este platillo.	

<b>Pregunta: 7. ¿Cómo se seleccionan y preparan los hongos portobello antes de usarlos en la receta?</b>	
<b>Encuestado</b>	<b>Respuesta</b>
1	Una selección de materia prima, luego la limpieza y un corte fino
2	Selección, limpieza de impurezas y luego preparar
3	Selección, limpieza y preparar
<b>Análisis:</b> Para preparar los hongos portobello, seleccionar los más frescos, límpialos cuidadosamente y cortarlos en trozos según sea necesario, asegurando una buena textura y sabor.	

<b>Pregunta: 8. ¿Qué tipo de ingredientes o especias recomiendas para sazonar los nuggets y potenciar su sabor?</b>	
<b>Encuestado</b>	<b>Respuesta</b>
1	Ajo en polvo, comino, pimienta negra
2	Ajo y cebolla en polvo, pimentón y sal
3	Sal, pimienta, comino y ajo en polvo
<b>Análisis:</b> Para potenciar el sabor de los nuggets, el ajo y cebolla en polvo aportan profundidad, el pimentón o comino dan un toque ahumado o terroso, y la pimienta negra y sal realzan los sabores naturales.	

<b>Pregunta: 9. ¿Cuáles son los pasos clave para lograr un empanizado uniforme y atractivo en los nuggets?</b>	
<b>Encuestado</b>	<b>Respuesta</b>
1	Capa base, sumergirlo en leche, cubrir en su totalidad con panko
2	Pasar los nugget por harina para mejor adhesión, sumergir en leche, cubrir con apanadura y hacer una presión ligera para mejor adhesión
3	Harina, luego pasarlo en leche, seguido de empanizar
<b>Análisis:</b> Para un empanizado uniforme y atractivo, primero cubre los trozos de hongo con harina, luego sumérgelos en líquido y cúbrelos bien con pan rallado. Presionar ligeramente asegura una capa crujiente y firme.	

**Pregunta: 10. ¿Qué técnicas o consejos sugieres para garantizar una textura perfecta y un sabor equilibrado en los nuggets de hongo portobello?**

Encuestado	Respuesta
1	Marinado previo, corte uniforme, empanizado grueso
2	Corte uniforme de la masa, empanizado y buena cocción
3	Empanizado correcto y uniforme, buen corte y una cocción idónea

**Análisis:** Para lograr una textura perfecta y un sabor equilibrado, marinar los hongos mejora su jugosidad, cortar de manera uniforme garantiza una cocción pareja, el empanizado grueso aporta crocancia, y cocinar a temperatura media-alta mantiene el equilibrio entre crujiente y jugoso.

**Pregunta: 11. ¿Qué aspectos claves se deben considerar al elegir los hongos portobello para garantizar calidad y frescura?**

Encuestado	Respuesta
1	Color, textura y olor
2	Textura, tamaño, olor
3	Olor, textura

**Análisis:** Para garantizar calidad y frescura en los hongos portobello, elige aquellos con color marrón uniforme, textura firme, tamaño grande y un aroma fresco, evitando signos de descomposición o sequedad.

**Pregunta: 12. ¿Cuáles son las mejores prácticas para limpiar y preparar los hongos antes de procesarlos?**

Encuestado	Respuesta
1	Utilizar un paño, retirar el tallo y evitar sumergir en agua
2	Retirar el taño, no ponerlos en agua y cortar según sea necesario
3	Retirar el taño y no ponerlos en agua

**Análisis:** Para preparar los hongos, es clave limpiarlos con un paño húmedo, retirar el tallo para mejorar la textura, evitar sumergirlos en agua y cortarlos según el tamaño deseado, garantizando así una mejor cocción y presentación.

<b>Pregunta: 13. ¿Qué técnicas culinarias pueden mejorar la textura y el sabor de los nuggets a base de portobello?</b>	
<b>Encuestado</b>	<b>Respuesta</b>
<b>1</b>	Marinado, empanizado crujiente, freír a 180°C y cocción rápida
<b>2</b>	Freír a una temperatura optima y cocción rápida
<b>3</b>	Empanizado y cocción rápida pero no elevada la temperatura
<b>Análisis:</b> Para mejorar la textura y sabor de los nuggets de portobello, marinar con salsa de soja y hierbas potencia el sabor, el empanizado con panko aporta crocancia, freír a 180°C asegura un exterior crujiente y el interior jugoso, mientras que una cocción rápida previene que los hongos pierdan su humedad.	

<b>Pregunta: 14. ¿Qué alternativas saludables sugieren para el empanizado sin perder la textura crujiente?</b>	
<b>Encuestado</b>	<b>Respuesta</b>
<b>1</b>	Harina de avena, panko o coco rallado
<b>2</b>	Panko integral
<b>3</b>	Coco rallado, harina integral
<b>Análisis:</b> Alternativas saludables como harina de avena, pan rallado integral, coco rallado y panko integral ofrecen una textura crujiente sin sacrificar nutrición, añadiendo fibra y sabor sin procesar.	

<b>Pregunta: 15. ¿Cómo se puede potenciar el sabor umami natural del portobello en esta preparación?</b>	
<b>Encuestado</b>	<b>Respuesta</b>
<b>1</b>	Agregar miso al marinado y una cocción a la parrilla
<b>2</b>	Usar ajo y cebolla, además de marinar con salsa de soya
<b>3</b>	Emplear salsa de soya o también miso al propio marinado
<b>Análisis:</b> Para potenciar el sabor umami del portobello, marinar con salsa de soja o miso, añadir ajo y cebolla, y cocinar a la parrilla resalta sus sabores naturales, creando una experiencia más rica y sabrosa.	

**Pregunta: 16. ¿Qué opciones de cocción (freído, horneado, freidora de aire) son más recomendables para un producto saludable y sabroso?**

Encuestado	Respuesta
1	Horneados, freidora de aire
2	Freído ligero, freidora de aire
3	Freidora de aire

**Análisis:** Para un producto saludable y sabroso, el horneado es la opción más ligera, mientras que la freidora de aire ofrece una textura crujiente con menos aceite. Si se opta por freír, usar aceites saludables como el de oliva o coco y freír a baja temperatura ayuda a reducir el exceso de grasa.

**Pregunta: 17. ¿Qué ingredientes adicionales recomiendan incorporar para mejorar el valor nutricional de los nuggets?**

Encuestado	Respuesta
1	Semillas de chía, verduras ralladas
2	Harina integral y verduras
3	Semillas de lino o verduras

**Análisis:** Incorporar ingredientes como semillas de chía o lino, harina integral, verduras ralladas y leche vegetal fortificada mejora el valor nutricional de los nuggets, añadiendo fibra, ácidos grasos, vitaminas y minerales sin sacrificar el sabor.

**Pregunta: 18. ¿Cómo se puede extender la vida útil de los nugget si se desea producirlos para comercialización?**

Encuestado	Respuesta
1	Congelación rápida, envasado al vacío
2	Conservantes naturales, control de la temperatura
3	Envasado al vacío, control de temperatura

**Análisis:** Para extender la vida útil de los nuggets para comercialización, la congelación rápida, el uso de conservantes naturales, el envasado al vacío y el control de temperatura son clave para mantener la frescura y evitar la descomposición.

<b>Pregunta: 19. ¿Qué desafíos comunes enfrentan los productos vegetarianos en cuanto a textura y cómo solucionarlos?</b>	
<b>Encuestado</b>	<b>Respuesta</b>
<b>1</b>	Textura blanda, falta de jugosidad
<b>2</b>	Desmoronamiento, una textura insípida
<b>3</b>	Falta de jugosidad, no existe cohesión
<p><b>Análisis:</b> Los productos vegetarianos enfrentan desafíos como la textura blanda, desmoronamiento, falta de jugosidad y sabor insípido. Usar pan rallado para crujir, aglutinantes como la avena para cohesión, marinados para mantener la humedad y un buen sazonado ayudan a mejorar la textura y el sabor.</p>	

<b>Pregunta: 20. ¿Qué tendencias actuales del mercado deben considerarse para hacer que este producto sea competitivo?</b>	
<b>Encuestado</b>	<b>Respuesta</b>
<b>1</b>	Alimentos plant-based, sostenibilidad, salud y nutrición
<b>2</b>	Conveniencia, salud y nutrición
<b>3</b>	Sostenibilidad, salud y nutrición
<p><b>Análisis:</b> Para hacer los nuggets competitivos, es clave seguir las tendencias de alimentos plant-based, sostenibilidad, salud y nutrición, y conveniencia. Ofrecer opciones vegetarianas o veganas, empaques ecológicos, ingredientes saludables y productos listos para consumir puede atraer a más consumidores conscientes.</p>	

## **CAPÍTULO III. PROPUESTA**

### **3.1. Análisis situacional**

Mediante entrevistas semiestructuradas con expertos en el ámbito de la alimentación, se obtuvo información valiosa sobre las tendencias actuales en el consumo de alimentos saludables y la aceptación de productos elaborados a base de hongos portobello. Las respuestas de los especialistas destacaron la creciente relevancia de sustituir los productos de origen animal en diversas formulaciones alimentarias, subrayando la necesidad de que estos productos contengan proteínas de calidad, grasas saludables y carbohidratos complejos. Además, se enfatizó la importancia de minimizar la presencia de aditivos innecesarios en la elaboración de estos productos, garantizando que los ingredientes añadidos a la materia prima contribuyan de manera positiva a la calidad nutricional y la aceptabilidad del producto final. Este enfoque no solo responde a las demandas de consumidores más conscientes de su salud, sino que también abre un camino para la innovación en la creación de alternativas alimenticias nutritivas y sostenibles.

Las tendencias actuales de los consumidores muestran una preferencia creciente por productos más saludables, que a la vez mantengan características similares a los alimentos más deseados, como los nuggets. La incorporación de hongos en la elaboración de este tipo de productos resulta particularmente atractiva debido a su textura carnosa y jugosa, lo que mejora tanto el sabor como la experiencia sensorial. Además, los hongos contienen una cantidad reducida de carbohidratos, lo que los convierte en una opción ideal para quienes siguen dietas bajas en carbohidratos. Su contenido de carbohidratos complejos, combinado con un aporte significativo de proteínas, los convierte en una alternativa nutritiva y versátil, adecuada para una amplia variedad de preparaciones culinarias. Esta combinación no solo potencia el valor nutricional de los productos, sino que también satisface las demandas de los consumidores que buscan opciones alimenticias más saludables y equilibradas.

### 3.2. Determinación de necesidades y oportunidades

Tabla 1 Determinación de necesidades y oportunidades

<b>Determinación de Necesidades y Oportunidades</b>	
<b>Necesidades</b>	<b>Oportunidades</b>
Alternativas saludables	Sustitución de proteína animal, satisfaciendo las demandas veganas
Opciones bajas en carbohidratos	Mercado de conveniencia, sin sacrificar la calidad nutricional
Productos sostenibles	Innovación gastronómica con innovación ofreciendo un producto jugoso y carnoso
Alimentos sin alérgicos comunes	Educación nutricional, debido a que los hongos portobello son una fuente rica en antioxidantes, vitaminas y minerales
Opciones sabrosas para dietas flexitarianas	Diversificación de sabores debido a que los hongos portobello tienen una textura y sabor únicos que pueden ser adaptados para crear diversas versiones
Alimentos bajos en sodio	Mercados de comida rápida saludable ofreciendo una opción deliciosa y nutritiva para quienes buscan alternativas rápidas

Fuente: Andrea Cuito (2025)

### 3.3. Diseño del proyecto

#### RECETAS ESTANDAR

Tabla 2 Nugget de hongo portobello empanizado con Panko

UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO PUCETEC			
RECETA ESTANDAR			
<b>NOMBRE DEL PRODUCTO:</b>	Nugget de hongo portobello empanizado con Panko		
<b>DESCRIPCION</b>	Nugget a base de hongo portobello empanizado con panko		
<b>CENTRO DE ELABORACION:</b>	Laboratorio de Cocina		
<b>TIEMPO DE ELABORACION:</b>	30		
<b>NUMERO DE PORCIONES:</b>	12		
INGREDIENTES	PESO NETO	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIO
Portobello	250	gr	2.81
Avena	50	Gr	0.12
Ajo en polvo	5	Gr	0.26
Cebolla en polvo	5	Gr	0.22
Aceite	510	MI	1.36
Sal	10	Gr	0.05
Panko	100	Gr	2.20
		<b>TOTAL</b>	

**PROCEDIMIENTO**

Preparación Inicial (Mise en Place): Pese los ingredientes, aceite, hongos, avena, panko, cebolla en polvo y ajo en polvo.

Deshidrate los hongos portobello en un horno a deshidratador aproximadamente por 15 minutos.

En un procesador coloque todos los ingredientes hasta obtener una textura uniforme y manejable, para formar los nuggets.

Deje refrigerar por 20 min, después pase los Nuggets por harina, huevos batidos y panko.

Calenté el aceite un sartén hondo a una temperatura aproximada de 180°C, freí los Nuggets por 3 min.

Saque los nuggets del sartén y deje reposar para servir con una salsa

**Fuente:** Andrea Cuito (2025)

Tabla 3 Nugget de hongo portobello con queso ricota y tomates deshidratados

UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO PUCETEC			
RECETA ESTANDAR			
<b>NOMBRE DEL PRODUCTO:</b>	<b>Nugget de hongo portobello con queso ricota y tomates deshidratados</b>		
<b>DESCRIPCION</b>	Nugget de hongo portobello con queso ricota y tomates deshidratados		
<b>CENTRO DE ELABORACION:</b>	Laboratorio de Cocina		
<b>TIEMPO DE ELABORACION:</b>	30		
<b>NUMERO DE PORCIONES:</b>	12		
INGREDIENTES	PESO NETO	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIO
Portobello	250	gr	2.81
Avena	50	Gr	0.12
Queso ricotta	80	Gr	0.74
Tomate deshidratado	50	Gr	0.96
Aceite	510	MI	1.36
Sal	10	Gr	0.05
Apanadura	100	Gr	0.6
		<b>TOTAL</b>	

**PROCEDIMIENTO**

Preparación Inicial (Mise en Place): Pese los ingredientes, aceite, hongos, avena, panko, tomate deshidratado y queso ricotta.

Deshidrate los hongos portobello en un horno a deshidratador aproximadamente por 15 minutos.

En un procesador coloque todos los ingredientes hasta obtener una textura uniforme y manejable, para formar los nuggets.



Deje refrigerar por 20 min, después pase los Nuggets por harina, huevos batidos y apanadura.

Calenté el aceite un sartén hondo a una temperatura aproximada de 180°C, freí los Nuggets por 3 min.

Saque los nuggets del sartén y deje reposar para servir con una salsa

**Fuente:** Andrea Cuito (2025)

Tabla 4. Nugget de hongo portobello empanizado con Apanadura y pistachos

UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO PUCETEC			
RECETA ESTANDAR			
<b>NOMBRE DEL PRODUCTO:</b>	<b>Nugget de hongo portobello empanizado con Apanadura y pistachos</b>		
<b>DESCRIPCION</b>	Nugget a base de hongo portobello empanizado con apanadura y pistachos		
<b>CENTRO DE ELABORACION:</b>	Laboratorio de Cocina		
<b>TIEMPO DE ELABORACION:</b>	30		
<b>NUMERO DE PORCIONES:</b>	12		
INGREDIENTES	PESO NETO	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIO
Portobello	250	gr	2.81
Avena	50	Gr	0.12
Pistacho	100	Gr	3.515
Apanadura	100	Gr	0.60
Aceite	510	MI	1.36
Sal	10	Gr	0.05
Ajo en polvo	5	Gr	0.26
		<b>TOTAL</b>	

**PROCEDIMIENTO**

Preparación Inicial (Mise en Place): Pese los ingredientes, aceite, hongos, avena, panko, pistachos y apanadura.

Deshidrate los hongos portobello en un horno a deshidratador aproximadamente por 15 minutos.

En un procesador coloque todos los ingredientes hasta obtener una textura uniforme y manejable, para formar los nuggets.



Deje refrigerar por 20 min, después pase los Nuggets por harina, huevos batidos y apanadura con pistachos.

Calenté el aceite en un sartén hondo a una temperatura aproximada de 180°C, freí los Nuggets por 3 min.

Saque los nuggets del sartén y deje reposar para servir con una salsa

**Fuente:** Andrea Cuito (2025)

Tabla 5. Nugget de hongo portobello empanizado con apanadura y ají

UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO PUCETEC			
RECETA ESTANDAR			
<b>NOMBRE DEL PRODUCTO:</b>	<b>Nugget de hongo portobello empanizado con apanadura y ají</b>		
<b>DESCRIPCION</b>	Nugget a base de hongo portobello empanizado con apanadura y ají		
<b>CENTRO DE ELABORACION:</b>	Laboratorio de Cocina		
<b>TIEMPO DE ELABORACION:</b>	30		
<b>NUMERO DE PORCIONES:</b>	12		
INGREDIENTES	PESO NETO	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIO
Portobello	250	gr	2.81
Avena	50	Gr	0.12
Ajo en polvo	5	Gr	0.26
Aji fresco	10	Gr	0.10
Aceite	510	MI	1.36
Sal	10	Gr	0.05
Apanadura	100	Gr	0.6
		<b>TOTAL</b>	

PROCEDIMIENTO
Preparación Inicial (Mise en Place): Pese los ingredientes, aceite, hongos, avena, ajo en polvo, ají fresco y apanadura.
Deshidrate los hongos portobello en un horno a deshidratador aproximadamente por 15 minutos.
En un procesador coloque todos los ingredientes hasta obtener una textura uniforme y manejable, para formar los nuggets.
Deje refrigerar por 20 min, después pase los Nuggets por harina, huevos batidos y apanadura.
Calenté el aceite un sartén hondo a una temperatura aproximada de 180°C, freí los Nuggets por 3 min.
Saque los nuggets del sartén y deje reposar para servir con una salsa

Fuente: Andrea Cuito (2025)

### 3.4. Simulación y aplicación

Encuesta de aceptabilidad

Nombre:

En un nivel del 1 al 5 califique los nuggets de hongo portobello siendo 1 el más bajo y 5 muy bueno.

Tabla 6. Encuesta de aceptabilidad del nugget de hongo portobello

Nugget empanizado	Sabor					Apariencia					Textura				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Apanadura y pistachos				X					x				X		
Panko					X					x					x
Queso ricota y tomates deshidratados			X						X					x	
Apanadura con ají				X					x				X		

Fuente: Andrea Cuito (2025)

Una vez desarrollado el producto, se llevó a cabo un análisis sensorial de las recetas mediante pruebas de aceptabilidad, siguiendo las recomendaciones

proporcionadas por los ingenieros en alimentos. Los resultados obtenidos de la encuesta revelaron lo siguiente:

En cuanto al sabor, el nugget empanizado con panko fue el que recibió la mejor puntuación, seguido por el de apanadura y pistachos y el de apanadura con ají. Sin embargo, aunque el nugget de queso ricota y tomates deshidratados no obtuvo una puntuación baja, no fue tan bien recibido en términos de agrado general.

En cuanto a la apariencia, el nugget empanizado con panko destacó por su color dorado, lo que le otorgó la mejor puntuación. Los nuggets empanizados con apanadura y pistachos, queso ricota y tomates deshidratados y apanadura con ají también recibieron buenas calificaciones, aunque su tonalidad más oscura fue un factor que influyó en la puntuación, generando una leve preferencia por otros empanizados más claros.

Finalmente, en cuanto a la textura, el nugget empanizado con panko recibió la puntuación más alta debido a la destacada combinación de su crocancia y suavidad, lo que lo hizo resaltar por encima de los demás. A continuación, el nugget con queso ricota y tomates deshidratados obtuvo una buena calificación por su ternura. Por su parte, los nuggets empanizados con apanadura y pistachos y con apanadura y ají recibieron una puntuación neutra, su textura no generó una preferencia destacada entre los participantes.

## CONCLUSIONES

- El análisis de las propiedades fisicoquímicas del hongo portobello ha proporcionado información fundamental para su aplicación en la elaboración de nuggets. Se han destacado características clave, como su contenido en humedad, proteínas, fibra y bajo nivel de carbohidratos, lo que posiciona al hongo portobello como una opción ideal para la creación de productos nutritivos y saludables. Su textura carnosa y jugosa, junto con sus cualidades sensoriales, como el sabor y la apariencia, refuerzan su idoneidad como ingrediente principal en la fabricación de nuggets vegetales. Estos resultados no solo corroboran su potencial como alternativa a los productos cárnicos, sino que también abren nuevas oportunidades para el desarrollo de productos alimenticios innovadores, equilibrados y adecuados para satisfacer diversas necesidades dietéticas.
- La elaboración de una formulación basada en el hongo portobello como ingrediente principal ha proporcionado una base sólida para el desarrollo de productos alimenticios saludables y nutritivos. A través del análisis de sus propiedades fisicoquímicas y su versatilidad en la preparación culinaria, se ha evidenciado que el hongo portobello posee características ideales, tales como una textura carnosa, un bajo contenido de carbohidratos y un alto nivel de proteínas y fibra, lo que lo convierte en una excelente opción para la creación de productos innovadores. Esta formulación no solo cumple con las necesidades nutricionales actuales de los consumidores, sino que también abre nuevas oportunidades para el desarrollo de alternativas alimenticias que satisfacen la creciente demanda de opciones más saludables y sostenibles en el mercado.
- El desarrollo de una línea innovadora de nuggets a partir del hongo portobello ha impulsado las aplicaciones culinarias de este ingrediente, resaltando sus propiedades nutricionales y sensoriales. Esta iniciativa no solo mejora la aceptación del hongo en el mercado gastronómico, sino que también proporciona una alternativa saludable y versátil, alineada con la

creciente demanda de productos alimenticios sostenibles y nutritivos. Con un enfoque centrado en la innovación, esta línea de productos abre nuevas posibilidades para los consumidores y contribuye a diversificar la oferta alimentaria, fomentando una alimentación equilibrada y accesible para un público más amplio.

## RECOMENDACIONES

- Para lograr que los nuggets de hongo portobello tengan una textura agradable, es esencial mezclar la carne del hongo con otros ingredientes que ayuden a unir la mezcla, como puré de papa o avena, sin afectar la suavidad y jugosidad en su interior. También es importante considerar métodos de cocción, como hornear o freír a temperaturas moderadas, para evitar que el interior se reseque.
- Es fundamental emplear un empanizado de buena calidad, como panko o una combinación de pan rallado con especias, para obtener un exterior crujiente. También se puede probar añadir ingredientes como semillas de sésamo, ajo en polvo o hierbas secas, lo que no solo enriquecerá el sabor del empanizado, sino que también aumentará la aceptación sensorial del producto.
- Dado que se trata de una alternativa vegetariana, es crucial garantizar que los nuggets de hongo portobello sean equilibrados desde el punto de vista nutricional. Combina los hongos con proteínas vegetales provenientes de legumbres o granos integrales, y añade ingredientes ricos en fibra, vitaminas y minerales para potenciar sus beneficios para la salud. Esto no solo mejorará el valor nutricional del producto, sino que también lo hará más atractivo para los consumidores que buscan opciones saludables.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alzate, Y. (2019). Consumo de carnes rojas y procesadas. La controversia está servida. *Perspectivas En Nutrición Humana*, 137-142. doi:10.17533/udea.penh.v21n2a01
- Artiaga, & Pasquali. (2013). Impacto socio-ambiental de las empresas cárnicas de los Valles del Tuy: percepción comunitaria. *Multiciencias*, 363-371.
- Audino, A., Bakudila, A., Milano, S., Nano, P., Pantzer, Y., & Ponzio, R. (2020). *Los sustitutos de la carne*. Slow Food Foundation for Biodiversity. Obtenido de <https://www.wcrf.org/dietandcancer/recommendations/limit-redprocessed-meat>
- Castaño, C. (2023). Setas libertarias: una apuesta local de economía solidaria para la producción de hongos comestibles en el departamento del Quindío, Colombia.
- Fernández, M., Pildaín, M., & Barroetaveña, C. (2021). Caracterización del estado del arte, uso y agregado de valor del recurso hongos comestibles en el sector gastronómico de la cordillera de Chubut. *Sistema de Información Científica Redalyc*.
- Gaitán, R., Salmones, D., Pérez, R., & Mata, G. (2006). *Manuel práctico del cultivo de setas*.
- Garza, J., Blanco, M., & Terán, M. (2021). Factores estratégicos que mejoran la calidad de la cadena de suministros de la industria cárnica en México. *Red Internacional de Investigadores En Competitividad*, 811-828.
- Grassi, E., Álvarez, P., & Restelli, F. (2022). *Guía para la producción de hongos comestibles*.

- Kumar, P., Chatli, M., Mehta, N., Singh, P., Malav, O., & Verma, A. (2017). Meat analogues: Health promising sustainable meat substitutes. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 57(5). doi:doi.org/10.1080/10408398.2014.939739
- Loor, M. (2019). *Efecto de temperaturas y tiempos de escaldado sobre la extura del embutido vegetal funcional de frijoles rojos (Phaseolus vulgaris L.)*. Obtenido de [Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí]: <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1055/1/TTMAI5.pdf>
- Martín, P. (2022). *Análisis nutricional y económico de la carne falsa*. Obtenido de Universidad de Valladolid.
- Mena , M. (2023). *El creciente apetito por la carne en el mundo*. Obtenido de <https://es.statista.com/grafico/28272/produccion-anual-de-carne-a-nivel-mundial/>
- Michellis, A., & Rajchenberg, M. (2023). *Hongos Comestibles: Teoría y práctica para la recolección, elaboración y conservación*.
- Montenegro, I., & Stuardo, C. (2021). *Introducción al Cultivo de Hongos Comestibles*.
- Montenegro, I., & Stuardo, C. (2021). Introducción al Cultivo de Hongos Comestibles. *Instituto Forestal*, 56,57.
- Nieto, E. (2018). *TIPOS DE INVESTIGACIÓN*. Obtenido de <http://repositorio.usdg.edu.pe/handle/USDG/34>
- Onofre, J., Gutierrez, J., & Testón , N. (2018). Propuesta de un menú a base de hongos. *ResearchGate*.
- Pavel , K. (2019). Mineral Composition and Radioactivity of Edible Mushrooms.

Ramos, M., Burgos, N., & Barnard. (2019). Agaricus bisporus and its by-products as a source of valuable extracts and bioactive compounds. *Food Chemistry*, 176–187 .

Romero, A. (2023). Los hongos y el cambio climático.

Sánchez, L., & Delgado, R. (2021). Análisis de la producción y consumo de carne en la provincia de Chimborazo, Ecuador. *Conciencia Digital*, 81-91.

Soto, Panimboza, Ilibay, & Valverde. (s.f.). Impacto ambiental de la operación del Centro de faenamiento de la ciudad de Puyo, Pastaza, Ecuador. *Prospectiva*, 60-68. doi:doi.org/10.15665/rp.v18i1.2101

Urrego, R. (2014). La influencia del consumo de carne en la evolución humana. *Revista CES Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 13.

Yépez, K. (2019).

## ANEXOS

### Anexo 1. Elaboración de un nugget vegano con hongos portobello

A B C



D E F



**A.** Lavado Hongo fresco para proceso de deshidratación **B.** Láminas de hongo portobello **C.** Hongo portobello deshidratado **D.** Mezcla y trituración de materias primas **E.** Obtención homogénea **F.** Ensamble de nugget.

**Anexo 2. Nugget de hongo portobello empanizado con Corn Flakes**

**Anexo 3. Nugget de hongo portobello empanizado con Panko**

**Anexo 4. Nugget de hongo portobello empanizado con Apanadura**



**Anexo 5. Nugget de hongo portobello empanizado con apanadura y ají**

