



PUCE TEC
TECNOLOGÍA SUPERIOR EN GESTIÓN CULINARIA

Tema:

LÍNEA DE PRODUCTOS VEGANOS A BASE DE ARVEJA

**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:

Dayana Elizabeth Peñafiel Niveló

Director:

Lic. Xavier Geovanny Muela Santamaría

Ambato - Ecuador

Abril 2026

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo: **DAYANA ELIZABETH PEÑAFIEL NIVELÓ** con cédula de ciudadanía: **1804283123**, autora del trabajo de graduación titulado: "LÍNEA DE PRODUCTOS VEGANOS A BASE DE ARVEJA" 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, abril 2026



Dayana Elizabeth Peñafiel Niveló

CC. 1804283123

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

Tema:

LÍNEA DE PRODUCTOS VEGANOS A BASE DE ARVEJA

Línea de investigación:

EDUCACIÓN, COMUNICACIÓN, CULTURAS, SOCIEDAD Y VALORES

Autora:

Dayana Elizabeth Peñafiel Niveló

Xavier Geovanny Muela Santamaría, Lic.

CC. 1802242550

CALIFICADOR

Mario Andrés Galarza Núñez, Lic.

CALIFICADOR

Mario Xavier Chagñay Ríos, Lic.

CALIFICADOR

Christian Andrés Barragán Ramírez, Ing. PhD.

COORDINADOR GENERAL PUCE TEC

Diego Gonzalo Coca Chanalata, Dr. Mg.

PROSECRETARIO PUCE AMBATO

Ambato – Ecuador

Abril 2026

f. 

f. 

f. 

f. 

f. 

f. 

 **PUCE** | AMBATO
PROSECRETARÍA

DEDICATORIA

Quiero dedicar este logro, fruto de esfuerzo, constancia y aprendizaje, a Dios, por guiar cada uno de mis pasos, darme fortaleza en los momentos difíciles y permitirme llegar hasta este momento tan importante en mi vida.

A mi madre, Elizabeth Niveló, quien ha sido la mayor muestra de persistencia y mi apoyo incondicional. Su amor, sacrificio y ejemplo han sido el motor que me ha impulsado a seguir adelante y no rendirme.

A mis abuelos, Víctor Niveló y Elena Erazo, por su cariño, sus enseñanzas y por ser una base fundamental en mi vida. Su presencia ha sido un pilar importante en este camino.

A mis hermanos, Nicole Peñafiel y Mathias Peñafiel, por acompañarme siempre. En especial a mi hermana Nicole, quien no solo ha sido mi compañera de vida, sino también mi compañera de clases, compartiendo conmigo cada reto y cada logro.

Al Licenciado Mario Chagñay, quien se ha destacado por su gran espíritu docente, brindándonos no solo sus conocimientos, sino también inspiración y valiosos consejos que han dejado una huella en nuestra formación.

Finalmente, quiero expresar que esta carrera de chef no fue mi sueño inicial. Mi anhelo era servir como oficial del ejército; sin embargo, en el transcurso de este camino aprendí a amar esta profesión, descubriendo en ella una nueva forma de servir y entregar lo mejor de mí.

DAYANA ELIZABETH PEÑAFIEL NIVÉLO

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a Dios, por bendecirme con la vida, la fortaleza y la sabiduría necesarias para culminar esta etapa tan importante.

A mi familia, por su amor incondicional, su paciencia y por ser mi soporte en cada momento, especialmente en aquellos en los que el camino se tornó difícil.

A mis docentes, quienes a lo largo de mi formación han compartido sus conocimientos, experiencias y valores, contribuyendo de manera significativa a mi crecimiento profesional y personal.

Y a todas aquellas personas que, de una u otra manera, formaron parte de este proceso y aportaron con su apoyo, motivación y confianza en mí.

Finalmente, agradezco a esta institución por brindarme la oportunidad de formarme como profesional y permitirme descubrir en esta carrera una nueva perspectiva de vida.

DAYANA ELIZABETH PEÑAFIEL NIVELLO

RESUMEN

En los últimos años, el incremento del consumo de alimentos de origen vegetal ha impulsado el desarrollo de productos veganos como alternativas nutricionalmente adecuadas, sostenibles y aceptables para el consumidor. Diversos estudios destacan a la arveja (*Pisum sativum*) como una leguminosa con alto contenido proteico, buenas propiedades funcionales y bajo impacto ambiental, lo que la posiciona como una materia prima estratégica para la innovación en la industria alimentaria vegana. No obstante, su aprovechamiento en el contexto gastronómico ecuatoriano aún es limitado, lo que evidencia la necesidad de investigaciones aplicadas que valoricen este recurso.

La presente investigación tuvo como objetivo desarrollar y evaluar una línea de productos veganos a base de arveja, orientada a analizar su aceptación sensorial y su viabilidad como alternativa alimentaria. El estudio se desarrolló bajo un enfoque aplicado y mixto, utilizando el Método 5C de investigación e innovación alimentaria, que comprende las fases de contextualización, conceptualización, creación, caracterización y consolidación. En la fase experimental se elaboraron diferentes productos veganos a base de arveja, los cuales fueron sometidos a una evaluación sensorial con jueces no entrenados, empleando una escala tipo Likert para valorar atributos como sabor, textura, aroma, apariencia visual e intención de consumo o compra. Los datos obtenidos fueron analizados mediante estadística descriptiva.

Los resultados evidenciaron un alto nivel de aceptación por parte de los participantes, alcanzando en promedio un 92,3 % de valoraciones positivas en los atributos evaluados, sin registrarse respuestas negativas. Estos hallazgos reflejan una percepción sensorial favorable y homogénea, lo que respalda la viabilidad técnica y comercial de los productos desarrollados.

Palabras clave: productos veganos, arveja, proteína vegetal, evaluación sensorial.

ABSTRACT

*In recent years, the increasing demand for plant-based foods has driven the development of vegan products as nutritionally adequate, sustainable, and consumer-acceptable alternatives. Among plant-based ingredients, peas (*Pisum sativum*) have been identified as a promising legume due to their high protein content, favorable functional properties, and low environmental impact, making them a strategic resource for innovation in the vegan food industry. Despite these advantages, their application within the Ecuadorian gastronomic context remains limited, underscoring the need for applied research to promote their utilization and value.*

The aim of this study was to develop and evaluate a line of pea-based vegan products, focusing on their sensory acceptance and feasibility as alternative food options. The research followed an applied, mixed-methods approach using the 5C Method of food research and innovation, which includes the phases of contextualization, conceptualization, creation, characterization, and consolidation. During the experimental phase, various pea-based vegan products were formulated and subjected to sensory evaluation by untrained panelists using a Likert-type scale. Attributes such as flavor, texture, aroma, visual appearance, and purchase intention were assessed. The collected data were analyzed using descriptive statistics.

The results revealed a high level of consumer acceptance, with an average of 92.3% positive ratings across all evaluated attributes and no negative responses recorded. These findings indicate a consistent and favorable sensory perception, supporting the technical feasibility and commercial potential of the developed products.

Keywords: *vegan products, peas, plant protein, sensory evaluation.*

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD	ii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	iii
DEDICATORIA	iv
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA	7
1.1. La arveja	7
1.2. Justificación del uso de arveja (<i>Pisum sativum</i>) en productos veganos	11
1.3. Propiedades funcionales y nutricionales de la proteína de arveja	13
1.4. Aplicaciones actuales de la proteína de arveja en productos veganos.....	16
CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO	30
2.1. Metodología de la investigación	30
2.2. Aplicación en recetas no tradicionales	33
CAPÍTULO III ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION.....	38
3.1. Procesamiento y análisis de la información.....	38
CONCLUSIONES.....	53
RECOMENDACIONES	54
BIBLIOGRAFÍA	55
ANEXOS	60

INTRODUCCIÓN

En Ecuador, la arveja es una leguminosa cultivada principalmente para consumo humano en su forma seca, con una producción anual que no supera las 600 toneladas métricas, según datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). A pesar de su alto contenido proteico y su versatilidad en la elaboración de productos alimenticios, la arveja no es aprovechada en su totalidad dentro de la industria alimentaria ecuatoriana, Aunque el mercado global de alimentos veganos alcanzó un valor de aproximadamente USD 27,07 mil millones en 2024, con una tasa de crecimiento anual compuesta del 10,1% proyectada entre 2025 y 2034.

Informes de Expertos, en Ecuador la oferta de productos veganos elaborados a partir de arveja es limitada. Esto se debe a la falta de iniciativas que promuevan su procesamiento industrial y comercialización en el país. Además, la creciente demanda de alternativas alimenticias basadas en plantas en América Latina, evidenciada por el aumento del 21,6% en la cantidad de restaurantes veganos y con opciones veganas entre 2023 y 2024 y no se ha reflejado en una diversificación significativa de la oferta de productos veganos en Ecuador. Esto limita las opciones para consumidores interesados en adoptar dietas basadas en plantas.

La limitada oferta de productos veganos elaborados a base de arveja ha impedido aprovechar plenamente el potencial de esta leguminosa como fuente de proteína vegetal versátil y nutritiva, lo que restringe la diversificación de la oferta alimentaria saludable y sostenible en el país y afecta tanto a consumidores interesados en dietas basadas en plantas como a productores locales que podrían beneficiarse de su cultivo y procesamiento.

El objetivo principal de esta investigación es desarrollar una línea de productos veganos a base de arveja. Para ello, el estudio se orientó a fundamentar teóricamente las propiedades nutricionales de la arveja y los procesos de elaboración de productos veganos, así como a proponer una línea de productos formulados a partir de esta leguminosa y determinar su nivel de aceptación

mediante un análisis sensorial aplicado a los estudiantes del programa de Gestión Culinaria de la PUCESA.

Los objetivos específicos son:

1. Fundamentar teóricamente sobre las propiedades nutricionales de la arveja y los procesos de elaboración de productos veganos.
2. Proponer línea de productos veganos a base de arveja
3. Determinar la aceptación de la línea de productos bajo un análisis sensorial en los estudiantes del programa de Gestión Culinaria de la PUCESA.

Para la estructuración metodológica se empleó el Método 5C de investigación e innovación alimentaria, que articula las fases de contextualización, conceptualización, creación, caracterización y consolidación; durante la contextualización se realizó una revisión bibliográfica exhaustiva y un diagnóstico del entorno de consumo de productos veganos para identificar oportunidades de innovación y justificar el uso de la arveja como materia prima principal, mientras que la conceptualización permitió definir el enfoque nutricional, gastronómico y sostenible de la línea de productos con base en evidencia científica y fundamentos teóricos.

La fase de creación correspondió al desarrollo experimental de los prototipos, mediante la formulación y elaboración de productos veganos a base de arveja, aplicando técnicas de experimentación culinaria y de tecnología de alimentos. Posteriormente, la caracterización evaluó las propiedades sensoriales, nutricionales y el nivel de aceptación del consumidor, utilizando pruebas sensoriales y encuestas estructuradas que permitieron cuantificar la percepción del público objetivo. Finalmente, la consolidación integró los resultados obtenidos para definir la propuesta final de la línea de productos, considerando criterios de calidad, aceptabilidad y viabilidad técnica.

Para la revisión bibliográfica se recopiló y analizó información científica, técnica y comercial sobre la arveja, su composición nutricional, propiedades funcionales, aplicaciones en la industria vegana y tendencias de mercado. La selección de

fuentes incluyó artículos científicos recientes (2021-2025), libros especializados, informes de mercado y repositorios académicos, lo que permitió identificar brechas de conocimiento, oportunidades de innovación y tecnologías emergentes.

El Método 5C de investigación e innovación alimentaria constituye un enfoque integral que articula el análisis del contexto, la conceptualización teórica, la experimentación práctica y la validación del producto final. Su aplicación en el desarrollo de productos veganos a base de arveja garantiza un abordaje sistemático, creativo y científico, alineado con los requerimientos actuales de innovación alimentaria y sostenibilidad, asegurando la pertinencia y aplicabilidad de los resultados obtenidos.

La harina de arveja (*Pisum sativum* L.) ha emergido en los últimos años como uno de los insumos vegetales con mayor proyección para la formulación de alimentos funcionales y alternativas basadas en plantas. Su atractivo se fundamenta en una combinación de atributos: un perfil proteico de buena calidad relativa (alto contenido de lisina), elevada concentración de polisacáridos y fibra, y una cadena de suministro relativamente accesible en muchas regiones climáticas templadas. Estas características han impulsado su adopción no solo como ingrediente nutricional, sino también como material funcional capaz de contribuir a estructura, retención de agua, capacidad emulsificante y formación de matrices en productos que van desde panadería hasta análogos cárnicos y lácteos vegetales.

La literatura reciente documenta además avances en el fraccionamiento de la harina, por ejemplo, mediante desgranado, desgrasado, separación húmeda o fraccionamiento seco que permiten obtener fracciones enriquecidas en proteína o en almidón y fibra, abriendo posibilidades para procesos industriales más eficientes y productos con propiedades sensoriales mejoradas.

Desde el punto de vista tecnológico, la harina de arveja se ha beneficiado de una diversidad de tratamientos y procesos que amplifican su utilidad: pretratamientos térmicos y enzimáticos para reducir compuestos “*beany*” y oligosacáridos indigestibles; técnicas de modificación física (extrusión de baja y alta humedad, micro gránulos, mezclas de coprecipitación) para generar estructuras anisotrópicas

tipo carne; y enfoques de procesamiento membranal o de fraccionamiento seco para obtener concentrados y aislados con mejores cualidades funcionales.

En particular, la extrusión tanto en modalidad de baja humedad para TVP como en alta humedad para análogos cárnicos con textura fibrosa ha mostrado su capacidad para transformar la harina y sus fracciones en matriz texturizada, modulando parámetros como la humedad de alimentación, perfil térmico del barril y velocidad de tornillo para controlar la anisotropía y la jugosidad del producto final. Revisión y trabajos experimentales recientes analizan cómo la formulación (relación concentrada/aislado, presencia de polisacáridos coadyuvantes y contenido lipídico) y las condiciones de extrusión determinan propiedades sensoriales y funcionales críticas de los productos extrudados (Rajendra y otros, 2022).

Las aplicaciones en panadería y productos de pastelería representan otro campo de adopción creciente. Sustituciones parciales de harina de trigo por harinas de arveja pretratadas (por ejemplo, precocidas o desactivadas térmicamente) han demostrado mejorar el contenido proteico y el aporte de fibra sin comprometer en exceso el volumen ni la textura cuando se optimiza la hidratación, la fuerza de la masa y se emplean correctores enzimáticos o hidrocoloides. Estudios comparativos reportan que tratamientos de precocción o desgomado reducen la interferencia del almidón y mejoran la integralidad de la harina de arveja en matrices de pan, galleta y productos horneados; esto abre la posibilidad de revalorizar arvejas locales en la industria de panificación con beneficios nutricionales claros (Moreno_Araiza y otros, 2023).

La adopción industrial de harina de arveja está acompañada de desafíos regulatorios y sensoriales: es necesario certificar inocuidad microbiológica al introducir procesos húmedos o fermentativos, estandarizar métodos analíticos para medir funcionalidad (solubilidad, EAI/ESI, capacidad de retención de agua/aceite), y comunicar al consumidor los beneficios nutricionales sin sobre prometer frente a alternativas. Sin embargo, La convergencia de avances en extrusión, fraccionamiento seco, fermentación y formulación basada en diseño experimental ha colocado a la harina de arveja en una posición privilegiada para impulsar la

próxima generación de alimentos *plant-based* más nutritivos, con mejor funcionalidad tecnológica y mayor aceptación sensorial; esto, siempre que se mantenga el rigor científico aplicado al escalado y la validación industrial (Valtonen y otros, 2023).

En los últimos años, la demanda mundial de proteínas vegetales ha experimentado un crecimiento significativo, motivada por un aumento de personas que adoptan dietas veganas, vegetarianas o flexitarianas, y por una mayor conciencia sobre la sostenibilidad ambiental y la salud. Sin embargo, gran parte de las alternativas proteicas existentes se basan en la soja, la cual puede presentar problemas de alergias y sensibilidades en algunos consumidores, limitando su aceptación en ciertos segmentos del mercado.

La proteína de arveja (*Pisum sativum*) surge como una alternativa prometedora debido a su perfil nutricional favorable, alto contenido de aminoácidos esenciales como la lisina, bajo potencial alergénico y buenas propiedades funcionales (gelificación, emulsificación, retención de agua). Además, su producción es más sostenible comparada con otras fuentes proteicas vegetales, lo que responde a la creciente demanda de productos responsables con el medio ambiente. A pesar de estas ventajas, el desarrollo de productos veganos innovadores a base de arveja aún es limitado en muchas regiones, especialmente en mercados emergentes. Esto genera una brecha entre la demanda creciente de proteínas vegetales de alta calidad y la oferta real de alimentos funcionales, nutritivos y sostenibles basados en arveja. La falta de investigación aplicada y desarrollo de formulaciones comerciales limita la penetración de estos productos en la industria alimentaria, impidiendo aprovechar el potencial de esta leguminosa (Shanthakumar y otros, The Current Situation of Pea Protein and Its Application in the Food Industry, 2022).

La creciente conciencia sobre la salud, el bienestar animal y la sostenibilidad ambiental ha impulsado un aumento significativo en la demanda de productos veganos y fuentes de proteína vegetal. Las legumbres, y en particular la arveja (*Pisum sativum*), se destacan por su alto contenido de proteínas, buen perfil de aminoácidos (especialmente lisina), bajo potencial alergénico y propiedades

funcionales que la hacen apta para el desarrollo de alimentos procesados como geles, espumas y bebidas proteicas. A pesar de su potencial, la oferta de productos veganos basados en arveja aún es limitada en el mercado, especialmente en regiones emergentes, donde predominan productos basados en soja o combinaciones de cereales. Esto representa una oportunidad de innovación: desarrollar una línea de productos veganos a base de arveja permitiría satisfacer la demanda creciente de proteínas vegetales de alta calidad, diversificar la oferta alimentaria, y contribuir a la reducción del impacto ambiental asociado a la producción de proteínas animales.

CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA

1.1. La arveja

Ilustración 1. Planta de arveja



Fuente: Tomado de (Zuluaga-Mogollón, Romero-Barrea, & Cadena-Pastrana, 2023)

La arveja (*Pisum sativum*) es una leguminosa perteneciente a la familia Fabaceae, ampliamente cultivada en diversas regiones del mundo y con una larga historia de domesticación. Es conocida también como guisante, chícharo o alverja, y destaca por su valor nutricional y su importancia agrícola, especialmente por su capacidad de fijar nitrógeno atmosférico mediante su asociación con bacterias del género *Rhizobium*. Esta característica la convierte en un cultivo estratégico dentro de sistemas de rotación, puesto que mejora la fertilidad del suelo y reduce la necesidad de fertilizantes sintéticos (Brenes Rojas, Cordero, & Peña Cordero, 2021).

En cuanto a sus características físicas, la arveja es una planta herbácea anual que posee tallos delgados, huecos y de forma cilíndrica o angulosa. Sus hojas son compuestas y presentan folíolos acompañados de zarcillos, estructuras que permiten a la planta trepar y sostenerse. Su raíz principal es pivotante y desarrolla numerosas raíces laterales con nódulos responsables de la fijación de nitrógeno. Las flores son papilionáceas, típicas de las leguminosas, y pueden variar de color entre blanco, rosado o lila. Las vainas que produce miden entre 5 y 10 centímetros de longitud, que alberga entre cuatro y diez semillas de morfología redondeada, ya sean lisas o arrugadas según la variedad (Cadena-Guerrero, Yepes-Chamorro, & Romero, 2021).

Respecto a su altura y crecimiento, la arveja presenta una notable variabilidad, dependiendo del tipo de cultivar. Existen variedades enanas que no superan los 70 centímetros de altura, mientras que otras pueden alcanzar entre 1,2 y 1,8 metros, e incluso hasta 2 metros en condiciones favorables. Esta diferencia permite clasificar a la arveja en tres tipos principales: arbustiva, semiarbustiva y trepadora. Las variedades trepadoras requieren soporte debido a su crecimiento indeterminado, caracterizado por entrenudos largos y zarcillos bien desarrollados. Además, la planta puede contar con entre 6 y más de 20 nudos, lo que influye en su arquitectura y rendimiento (Rosero Lombana, 2021).

En términos de hábitat y condiciones de cultivo, la arveja se adapta muy bien a climas templados o templado-fríos, lo que la hace común en regiones de mediana y alta altitud. Se desarrolla mejor en suelos bien drenados, ya sean arenosos, limosos o arcillosos, y prefiere zonas con buena iluminación. En los Andes y otras regiones de altura, se cultiva exitosamente entre los 1.700 y 2.700 metros sobre el nivel del mar, dependiendo de la variedad. Estas condiciones favorecen un crecimiento vigoroso, una buena formación de vainas y semillas de alta calidad (Checa Coral, Rodríguez Rodríguez, Ruiz Eraso, & Muriel Figueroa, 2022).

La arveja tiene una gran variabilidad en el contenido de proteína bruta en granos de arveja (*Pisum sativum*) de diferentes variedades, considerando que el aumento de la población mundial está impulsando la búsqueda de fuentes de proteínas vegetales alternativas a las animales. Aunque la soja ha sido históricamente la fuente principal de proteína vegetal, otras legumbres como arvejas, lentejas y porotos están recuperando protagonismo debido a su valor nutricional y posibilidades para la industria alimentaria. El contenido total de proteínas en granos de arveja varía considerablemente entre variedades y condiciones ambientales, oscilando comúnmente entre ~18 % y 30 % en base seca (bs). En cuanto a los tipos de proteínas presentes, se observa que la fracción mayoritaria son las proteínas de reserva, principalmente del tipo globulina, las cuales representan aproximadamente el 65 % al 80 % del total proteico. Desde la perspectiva de calidad, las arvejas muestran un contenido relativamente alto de lisina (aminoácido limitante en muchos cereales), pero presentan deficiencia en

aminoácidos azufrados, lo cual limita su perfil de calidad proteica. También se advierte sobre la presencia de compuestos antinutritivos en las arvejas como inhibidores de tripsina, lectinas y saponinas que pueden afectar la digestibilidad o disponibilidad de la proteína (Espósito & Accoroni, 2021).

En suma, la elección de la variedad, junto con las condiciones de cultivo, tiene un papel clave para obtener mayores contenidos proteicos en arveja, y que estos factores deben contemplarse para su uso como fuente proteica en alimentos o ingredientes (Espósito & Accoroni, 2021).

La fracción proteica mayoritaria en arveja son las proteínas de almacenamiento (globulinas), principalmente legumin (11S), vicilina/convicilina (7S) que conforman la mayor parte del total proteico (aprox. 55–80 % según la fuente y la variedad). En cuanto al perfil de aminoácidos, la proteína de arveja es rica en lisina (útil para complementar cereales), pero típicamente deficiente en aminoácidos azufrados (metionina y cisteína) y en algunos casos en triptófano, lo que condiciona su calidad proteica nutricional (Robinson, St-Jacques, Bakestani, Beavington, & Loewen, 2022).

Los procesos de extracción y procesamiento (p. ej. Aislamiento húmedo vs. Seco, calentamiento) modifican la composición y funcionalidad de las proteínas de arveja pueden afectar solubilidad, formación de geles, y digestibilidad y por tanto su idoneidad para diferentes aplicaciones alimentarias. Además de beneficios nutricionales, las arvejas contienen factores antinutricionales (lectinas, inhibidores de proteasas, fenoles) cuya presencia y actividad pueden reducirse mediante procesamiento térmico o tratamientos específicos (Wu, Wen-Xing , Yi-Chen , Ren-You, & Liang, 2023).

Para la elaboración de aislados y concentrados proteicos obtenidos a partir de la arveja se considera:

- Contenido proteico de las harinas: Se midió el contenido de proteína en harinas crudas de varias variedades de arveja, considerando tres variedades pertenecientes al programa de mejoramiento del INTA-FCA UNR (Primogénita, B320 y B313) y seis variedades comerciales (Reussite, Viper, Kingfisher, Aragorn, Meadow y Astronauta). A partir de los resultados obtenidos, se determinó que las variedades Primogénita y Viper presentaron el mayor y más constante contenido proteico a lo largo de los tres años de evaluación. (ambas de semilla verde), y B320, Reussite y Meadow (amarillas). En general, las harinas derivadas de las arvejas verdes mostraron un *contenido proteico y solubilidad de proteínas* más alto que las de las variedades amarillas (Hansen , Bu, & Baraem P., Structure-Function Guided Extraction and Scale-Up of Pea Protein Isolate Production, 2022).
- Solubilidad de proteínas: Se encontraron valores de solubilidad por encima del 65 %, lo que indica que una porción significativa de las proteínas permanece disponible (no desnaturalizada) después del acopio y molienda. Esta buena solubilidad es clave para la extracción durante los procesos de obtención de concentrados o aislados proteicos (Accoroni, y otros, Evaluación de la composición y producción de concentrados proteicos de diferentes variedades de arveja amarillas y verdes (Pisum sativum L.), 2024).
- Actividad ureásica: Las harinas evaluadas mostraron una actividad ureásica inferior a 0,300, lo cual es relevante porque sugiere que no es necesario aplicar un tratamiento térmico adicional (que podría dañar la proteína soluble).
- Rendimiento de extracción de proteínas: Esto la convierte a la arveja en una variedad muy prometedora para la producción de ingredientes proteicos de alto valor, combina buen contenido de proteína con una alta extracción (Accoroni, y otros, Evaluación de la composición y producción de concentrados proteicos de diferentes variedades de arveja amarillas y verdes (Pisum sativum L.), 2024).

El 10ncéntr de la composición de las harinas crudas para parámetros como contenido de proteína bruta, solubilidad de proteínas, actividad ureásica, almidón, cenizas, entre otros, es una garantía que en la harina de arveja presenta:

- La solubilidad proteica en las harinas crudas de arveja supera el 65 %, lo que indica que muchas de las proteínas no están desnaturalizadas por el proceso de almacenamiento y molienda, lo que facilita su posterior extracción.

La actividad ureásica de la harina de arveja está por debajo de 0,300 (unidades no siempre especificadas en el resumen), lo cual es muy relevante: valores bajos indican que no sería necesario aplicar un tratamiento térmico fuerte para eliminar la ureasa, lo que reduce el riesgo de dañar la fracción proteica durante el procesado.

- Rendimiento de extracción de proteína: Usando un método de extracción alcalina seguido de precipitación isoeléctrica, las harinas se transformaron en concentrados/aislados proteicos (Accoroni, y otros, Evaluación de la composición y producción de concentrados proteicos de diferentes variedades de arveja amarillas y verdes (*Pisum sativum* L.), 2024).

De todas las variedades de arveja evaluadas, Primogénita mostró los rendimientos más altos de extracción de proteína (> 50 %) lo que apunta a que es una de las más eficientes para producir ingrediente proteico. Además, el rendimiento másico promedio del proceso (es decir, cuánto concentrado se obtiene respecto a la harina) fue alrededor de 17,2 %, con algunas variaciones: el mínimo fue 13,5 % (para Viper) y el máximo 20,8 % (Primogénita). El bajo requerimiento de tratamiento térmico (por la baja actividad ureásica) es ventajoso, pues reduce el riesgo de degradar las proteínas durante el procesamiento, lo que puede preservar la funcionalidad (solubilidad, formación de espuma, emulsión) de los concentrados (Accoroni, y otros, Evaluación de la composición y producción de concentrados proteicos de diferentes variedades de arveja amarillas y verdes (*Pisum sativum* L.), 2024).

1.2. Justificación del uso de arveja (*Pisum sativum*) en productos veganos

La elección de la arveja (*Pisum sativum*) como base para una línea de productos veganos se sustenta en sus ventajas nutricionales, funcionales y ambientales. Esta legumbre presenta una alta densidad proteica, con valores que oscilan entre el 18 % y el 30 % en base seca, lo que la convierte en una materia prima eficiente para

la obtención de aislados o concentrados proteicos (Espósito & Accoroni, 2021). Además, investigaciones recientes demuestran que ciertas variedades permiten obtener proteínas con buena solubilidad y altos rendimientos de extracción — superiores al 50 %—, reforzando su potencial como ingrediente funcional en múltiples aplicaciones alimentarias (Accoroni, y otros, Evaluación de la composición y producción de concentrados proteicos de diferentes variedades de arveja amarillas y verdes (*Pisum sativum* L.), 2024). Desde una perspectiva de sostenibilidad, la arveja contribuye a la reducción del uso de fertilizantes gracias a su capacidad de fijar nitrógeno, disminuyendo así la huella ambiental en comparación con las proteínas de origen animal. La arveja (*Pisum sativum*) se perfila como una fuente vegetal prometedora de proteína gracias a su contenido proteico promedio de entre 20 % y 25 % en peso seco, combinado con un perfil de aminoácidos razonablemente equilibrado (Shen, Hong, & Younghui, 2022). Además, su proteína puede modificarse (mediante tratamientos enzimáticos, físicos o químicos) para mejorar sus propiedades funcionales como solubilidad, capacidad de retención de agua y aceite, emulsificación y gelificación, ampliando su aplicación en productos alimenticios como análogos cárnicos, bebidas y productos de panadería. Estudios de caracterización de distintas fracciones proteicas de la arveja han mostrado que componentes como la legumina, la vicilina y la albúmina presentan diferencias estructurales importantes: la legumina forma geles fuertes y estructurados gracias a su hidrofobicidad, mientras que la vicilina y la albúmina contribuyen con mayor solubilidad o dinámicas diferentes en emulsiones y espumas (Salles, y otros, 2025).

Finalmente, la funcionalidad práctica de los aislados de proteína de arveja depende en gran medida de las condiciones de reconstitución: factores como temperatura y tiempo de hidratación afectan la solubilidad, el tamaño de partículas y la viscosidad, lo que es crucial para su uso en formulaciones alimentarias saludables, nutrición deportiva y productos funcionales.

1.3. Propiedades funcionales y nutricionales de la proteína de arveja

Ilustración 2. Propiedades nutricionales de la arveja



Fuente: Tomado de (Hansen, Bu, & Bararem P. , Structure-Function Guided Extraction and Scale-Up of Pea Protein Isolate Production, 2022)

La arveja es una fuente vegetal rica en proteínas, con un contenido que varía según la variedad y las condiciones de cultivo. La fracción proteica principal de la arveja está formada por globulinas de almacenamiento, que incluyen leguminas (11S) y vicilinas (7S). Estas proteínas tienen un buen perfil de aminoácidos, especialmente con niveles elevados de lisina, aunque son relativamente deficientes en aminoácidos azufrados como la metionina y la cisteína.

En cuanto a digestibilidad, la proteína de arveja puede ser afectada por la presencia de inhibidores de proteasas (factores anti nutricionales), pero algunos estudios reportan que su digestibilidad “in vitro” es mayor que la de otras legumbres como la soya. Desde el punto de vista funcional (perfilado por sus propiedades físicas para aplicaciones alimentarias), la proteína aislada de arveja puede formar geles, espumas y emulsiones. Por ejemplo, tras una hidrólisis enzimática controlada (usando quimosina), se ha observado que mejora su solubilidad, capacidad emulsificante y estabilidad de espuma, especialmente a pH ácidos. Nutricionalmente, la proteína de arveja no solo aporta aminoácidos esenciales, sino también ciertos péptidos bioactivos. En estudios se han identificado péptidos con actividad antioxidante e incluso antihipertensiva (inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina, ACE). Además, al no contener alérgenos comunes

como la lactosa o el gluten, la proteína de arveja es una alternativa interesante para formulaciones destinadas a personas con restricciones dietéticas (Shen, Hong, & Younghui, 2022).

Ilustración 3. Cómo consumir la arveja



Fuente: Tomado de (Checa Coral, Rodríguez Rodríguez, Ruiz Eraso, & Muriel Figueroa, 2022)

Este producto tiene condiciones especiales de digestibilidad que deben considerarse en los productos elaborados:

- Interacción con sales biliares: Un estudio del grupo de Ana Pilosof (Exactas UBA / CONICET) analizó cómo los péptidos generados por la digestión gástrica de la proteína de arveja (tras un modelo in vitro) interactúan con sales biliares en el duodeno péptidos no forman una barrera física que impida la penetración de las sales biliares; más bien, interactúan con ellas en la fase acuosa (“*bulk*”) del intestino simulado. Esa interacción es simbiótica con las micelas de sales biliares: mejora la solubilización de ácidos grasos como el ácido oleico, lo que puede favorecer su absorción (Herrera, Bellesi, & Pilosof, 2024).
- Efecto del procesamiento de la proteína: En el estudio de Food Hydrocolloids, los autores reportaron que las modificaciones estructurales derivadas del procesamiento de la proteína de arveja (por ejemplo, cambios debidos a extracción o tratamientos previos) afectan notablemente la forma en que los péptidos generados se relacionan con las sales biliares. Específicamente, las versiones procesadas de las proteínas favorecen una mayor solubilización de ácidos grasos hidrofóbicos cuando actúan en sinergia con las micelas de sales biliares, comparado con las proteínas

nativas sin modificar del mismo origen (Emkani, Gourrat , Oliete , & Saurel, 2024).

- Implicancias para la salud nutricional: La mejora en la solubilización de ácidos grasos como el ácido oleico podría tener beneficios fisiológicos. Según los investigadores, la proteína de arveja podría fomentar la absorción de lípidos “buenos” (ácidos grasos saludables) al facilitar su inclusión en micelas biliares durante la digestión. Además, la duración del tiempo en el estómago podría ser un factor clave: un vaciado más lento permite que se generen péptidos más efectivos en la fase intestinal para ayudar en la solubilización de lípidos (Herrera, Bellesi , & Pilosof, 2024).

Los estudios de Herrera, Bellesi y Pilosof (2024) muestran que, durante la digestión, la proteína de arveja se descompone en péptidos que interactúan activamente con las sales biliares en el intestino. Estas interacciones no forman barreras que dificulten la digestión, sino que se producen mayormente en la fase acuosa, donde los péptidos favorecen la solubilización de lípidos, especialmente de ácidos grasos como el ácido oleico. El tiempo de permanencia gástrica influye en el comportamiento digestivo: una digestión gástrica más prolongada genera péptidos más solubles en el intestino, lo que aumenta la lipólisis y la capacidad de solubilizar grasas. Esto sugiere que la proteína de arveja podría mejorar la absorción de lípidos saludables (Herrera, Bellesi , & Pilosof, 2024).

Además, se observó que las modificaciones estructurales derivadas del procesamiento de la proteína (por ejemplo, durante la obtención de aislados o concentrados) potencian su interacción con las sales biliares, reforzando la capacidad de solubilizar ácidos grasos hidrofóbicos. En conjunto, estos hallazgos indican que los péptidos derivados de la proteína de arveja podrían tener un efecto funcional favorable sobre la digestión y absorción de lípidos, lo que los posiciona como ingredientes con potencial impacto nutricional positivo (Emkani, Gourrat , Oliete , & Saurel, 2024).

La proteína de arveja no solo aporta valor nutricional por su perfil de aminoácidos, sino que también posee propiedades funcionales durante la digestión que pueden

favorecer la salud metabólica. La capacidad de sus péptidos para interactuar eficazmente con las sales biliares, aumentar la solubilización de lípidos y potenciar la lipólisis sugiere un rol activo en la mejora de la absorción de ácidos grasos saludables, como el ácido oleico. Además, la influencia del tiempo de digestión gástrica y del procesamiento tecnológico sobre estos mecanismos subraya la importancia de considerar las condiciones digestivas y el tipo de ingrediente proteico utilizado. En conjunto, la proteína de arveja emerge como un componente prometedor para el desarrollo de alimentos funcionales, especialmente aquellos orientados a optimizar la digestión y el aprovechamiento de lípidos (Pílosof, Martínez , & Bellesi, 2023).

1.4. Aplicaciones actuales de la proteína de arveja en productos veganos

Ilustración 4. Harina de arveja



Fuente: Tomado de (Salles, y otros, 2025)

Se resume de manera breve las opciones de producción de alimentos con harina de arveja:

- a. Bebidas fermentadas basadas en proteína de arveja

Ilustración 5. Bebidas a partir de la arveja



Fuente: Tomado de (Herrera, Bellesi , & Pilosof, 2024)

Useche Díaz y Losada Tabares (2021) desarrollaron una bebida fermentada vegana en la que reemplazaron la proteína láctea por proteína aislada de arveja, como alternativa vegetal. Para optimizar la formulación del producto, usaron un diseño experimental variando dos factores: la cantidad de proteína de arveja y la de manzana roja. Mediante este diseño y tres réplicas, analizaron las propiedades fisicoquímicas, reológicas (como la viscosidad) y de textura (firmeza, consistencia) de las distintas formulaciones. (Usecghe Diaz & Lozada Tabares, 2021).

Los resultados mostraron que la cantidad de proteína de arveja tuvo un efecto estadísticamente significativo sobre la viscosidad de la bebida, es decir, una mayor proteína aumentó la resistencia al flujo. En cambio, los factores evaluados no tuvieron un impacto significativo en las propiedades fisicoquímicas generales ni en la textura (firmeza y consistencia) entre las diferentes formulaciones. Tras un análisis estadístico mediante la prueba de Tukey, identificaron como óptima la muestra llamada "2C", que corresponde a un nivel alto de proteína de arveja y una cantidad intermedia de manzana. Sobre esa fórmula se estandarizó el proceso de producción y se definieron los porcentajes exactos de las materias primas (Shanthakumar, y otros, The Current Situation of Pea Protein and Its Application in the Food Industry, 2022). El estudio concluyó que un mayor contenido de proteína de arveja no solo eleva la viscosidad de la bebida, sino también su coesividad, dos atributos clave para la aceptación sensorial y la estabilidad del producto fermentado (Usecghe Diaz & Lozada Tabares, 2021).

b. Análogos de queso vegano a partir de arveja

Ilustración 6. Tofu de arveja



Fuente: Tomado de (Herrera, Bellesi , & Pilosof, 2024)

El objetivo de la investigación de Jaramillo Narváez, E. N. (2022), fue elaborar y caracterizar tres análogos veganos de queso fresco usando como materias primas legumbres: arveja (*Pisum sativum*), haba (*Vicia faba*) y frejol (*Phaseolus vulgaris*), enriquecidos con chocho (*Lupinus* . Se determinaron formulaciones óptimas tras pruebas preliminares: se molieron los granos de arveja, haba y frijol y se mezclaron con “leche” de chocho, aislado proteico de chocho, aceite vegetal y especias (Jaramillo Narvaez E. , 2022).

En los diferentes tratamientos analizados, los que mostraron mayor contenido proteico fueron los formulados con frijol blanco (tratamientos 11 y 12), alcanzando valores de proteína de aproximadamente 39-41 %. En cuanto al contenido de fibra, las formulaciones con arveja amarilla (tratamientos 2 y 6) presentaron los valores más altos, de 6,70 a 6,90%. Se realizaron análisis de textura instrumental y se observaron diferencias significativas entre los tratamientos: por ejemplo, el tratamiento con frijol blanco, aislado proteico 1,6 % y temperatura de procesamiento de 85 °C alcanzó un valor de firmeza alto (10,81), mientras que otro tratamiento (haba, aislado proteico 0 %, 75 °C) tuvo el valor más bajo (2,39). En el análisis sensorial (organoléptico), la muestra con arveja (tratamiento T6: arveja, 1,6 % aislado proteico, 85 °C) obtuvo la calificación más alta en aceptabilidad general, mientras que otra formulación (T18: haba, 1,6 % aislado proteico, 85 °C) fue la mejor evaluada en el atributo “olor” (Jaramillo Narvaez E. , 2022).

En conclusión, los análogos veganos desarrollados muestran perfil nutricional favorable (alto contenido proteico), buena textura (firmeza) y aceptabilidad sensorial, lo que apunta a su viabilidad como alternativa de queso fresco vegetal (Jaramillo Narvaez E. , 2022).

c. Otros desarrollos industriales (sucedáneos de mayonesa, pan, etc.)

El grupo de investigación liderado por Ana Pilosof y Fernando Bellesi, del Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ, UBA-CONICET), no solo estudia la digestión de la proteína de arveja, sino que también trabaja en aplicaciones alimentarias industriales con ella. Entre los desarrollos mencionados por el equipo están una mayonesa sin huevo basada en proteína de arveja y también un pan con esta misma proteína vegetal.

Ilustración 7. Mayonesa de arveja



Fuente: Tomado de: (Pilosof, Martinez , & Bellesi, 2023)

Según Pilosof, una de las motivaciones es que estos productos no solo puedan sustituir productos de origen animal, sino también aportar un beneficio para la salud, por ejemplo, ayudando a reducir colesterol o triglicéridos mediante su efecto funcional en la digestión. El equipo ha observado que las proteínas de arveja procesadas en polvo interactúan con las sales biliares durante la digestión, lo cual facilita la solubilización de lípidos “buenos” (como ácidos grasos esenciales) en el intestino. Estos desarrollos demuestran el gran potencial de la proteína de arveja no solo como fuente nutricional, sino como ingrediente funcional para crear

alimentos “plant-based” con valor agregado. Al combinarse con tecnología y biología (digestiva), estos productos pueden ofrecer beneficios para la salud más allá de reemplazar a los de origen animal (Pilosof, Martinez , & Bellesi, 2023).

d. Similares a carne (*meat analogues*) de alta humedad con arveja.

Se ha utilizado la proteína de arveja para crear análogos de carne con textura jugosa mediante extrusión de alta humedad. En un estudio reciente, las formulaciones con proteína de arveja fueron texturizadas por extrusión, lo que permitió obtener estructuras físicas similares a la carne. La combinación de concentrado de proteína de avena con proteína de arveja y diferentes tratamientos post-extrusión afecta las propiedades tecnológicas del producto (por ejemplo, integridad, retención de agua, textura) (Gaber, y otros, 2022).

Ilustración 8. Tortillas de arveja

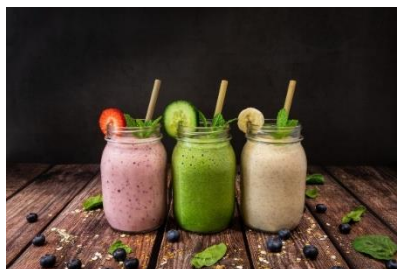


Fuente: Tomado de (Gaber, y otros, 2022)

e. Emulsiones mejoradas para bebidas

Un estudio en la Universidad de Campinas (Brasil) publicó un método para aumentar la solubilidad de la proteína de arveja mediante un tratamiento térmico y su conjugación con extracto de guaraná. Con esto lograron crear emulsiones aceite-agua más estables, que pueden usarse en bebidas vegetales enriquecidas (incluyendo vitamina D), mejorando su funcionalidad y valor nutricional (Palazzolli da Silva-Padilha, Oliveira Júnior, Lopes Francisco, & Lopes da Cunha, 2024)

Ilustración 9. Bebidas con base de arveja



Fuente: Tomado de (Palazzolli da Silva-Padilha, Oliveira Júnior, Lopes Francisco, & Lopes da Cunha, 2024)

Definición de “proteína vegetal” y “proteína de legumbres”

Se entiende por proteína vegetal a cualquier fracción proteica extraída o presente en matrices de origen vegetal (cereales, semillas oleaginosas, leguminosas, pseudocereales, algas, etc.) que aporta aminoácidos, tiene propiedades tecno funcionales (solubilidad, emulsificación, gelificación, retención de agua/aceite) y se utiliza como ingrediente alimentario o nutracéutico. Las proteínas vegetales pueden emplearse en forma de materia prima (harina/almidón/proteína integral), como concentrados (parte proteica enriquecida, p. ej. 50–70 % proteína) o como aislados (ingredientes >80–90 % proteína), y su comportamiento nutricional y funcional depende de la composición de aminoácidos, presencia de anti nutrientes y modificaciones por procesamiento. También se explican otras conceptualizaciones en el contexto de proteína vegetal:

a. Proteína de legumbres:

Subconjunto de proteínas vegetales que se obtiene de leguminosas (guisantes/arvejas, lentejas, garbanzos, soja, haba, entre otras). Las proteínas de legumbres suelen caracterizarse por un perfil alto en lisina y relativamente bajo en aminoácidos sulfurados (metionina, cisteína), por lo que complementan nutricionalmente a proteínas de cereales; además, son ricas en globulinas (leguminas/leguminas tipo legumin y vicilinas/vicilin) y presentan propiedades funcionales útiles en formulaciones de alimentos. Las proteínas de legumbres pueden presentarse en forma de harina, concentrados proteicos (por técnicas

físicas o membranales) y aislados (por extracción y precipitación) (Guindon, y otros, 2021).

b. Aislado, concentrado y texturizado de proteína de arveja:

A continuación, se definen funcionalmente cada forma y se describen los principales procesos industriales para su obtención, con énfasis en la arveja como fuente representativa.

- Concentrado de proteína (PC protein concentrate): ingrediente con fracción proteica intermedia (típicamente 50–70 % en base seca) obtenido eliminando parte del almidón, fibra y/o lípidos de la harina original por medios físicos (molienda, tamizado, extracción con agua, separación por densidad o por membranas). Conserva parte de la matriz no proteica, lo que afecta textura y solubilidad. Su ventaja es mayor rendimiento y menor costo que un aislado; se emplea en mezclas, panificación y formulaciones donde no se requiere alta pureza (Chaima, Semwal, Hassan Kamani, Máthé, & Sipos, 2022).
 - Aislado de proteína (PI — *protein isolate*): ingrediente con alta concentración proteica (>80–90 % proteína seca) obtenido mediante solubilización selectiva de proteína seguida de purificación (*isoelectric precipitation*, “*salting out*”, o extracción con sales y posterior eliminación por ultrafiltración) y secado. Presenta propiedades funcionales más definidas (geles, espumas, emulsiones) y es más neutro de sabor si el procesamiento lo permite. La funcionalidad (solubilidad, emulsificación, gelificación) depende fuertemente del grado de desnaturalización y de la preservación de la estructura nativa durante la extracción (Chaima, Semwal, Hassan Kamani, Máthé, & Sipos, 2022).
- c. Procesos de obtención de harina de arveja. Pasos principales y puntos críticos

- Preparación de la materia prima: Desgomado/descascarillado, molienda y desgrasado (si procede) para obtener harina/partículas finas. Para arveja generalmente se parte de harina desgrasada.
- Extracción / solubilización selectiva: Solubilización alcalina (pH 7.5–9.0): método industrial habitual: suspender harina en agua y ajustar pH por alcalinización para solubilizar las proteínas; separar la fracción soluble (centrifugación) y precipitar proteína más tarde. Condiciones más alcalinas (pH \geq 8) aumentan el rendimiento, pero promueven desnaturalización y reacciones Maillard o polimerización, perjudicando funcionalidad. Estudios recientes proponen doble solubilización a pH moderado (\approx 7.5) como estrategia para mantener estructura y rendimiento.
- Extracción salina / micelar (salting-in/salting-out): uso de sales (NaCl u otras) para modular solubilidad; puede seguirse de purificación por ultrafiltración (membranas) para reducir uso de químicos y agua, mejorando la escalabilidad y la funcionalidad final. La combinación sal-extracción + ultrafiltración/diafiltración permite buenas purezas y menos desnaturalización respecto a alcalinización agresiva.
- Deshidratación / secado: Secado por atomización (spray drying): método industrial más común para obtener polvo de aislado/concentrado. Rápido, eficiente, pero puede inducir cierta desnaturalización térmica si no se controlan temperaturas de entrada/salida. Se realiza mediante liofilización (*freeze drying*): conserva mejor la estructura nativa, pero es costosa y rara en escala industrial.
- Texturizado: (conversión en ingredientes con estructura tipo “fibra”- Extrusión de baja humedad (TVP tradicional): se obtiene un producto texturizado por deshidratación posterior y rehidratable más usado con soya históricamente; hoy la arveja gana terreno con formulaciones ajustadas (Wu, Wen-Xing , Yi-Chen , Ren-You, & Liang, 2023).

d. Propiedades funcionales de la proteína de arveja en alimento

La proteína de arveja (PPI/PPC según grado: isolate o 23oncéntrate) es un ingrediente proteico vegetal con un conjunto de propiedades funcionales útiles en una amplia gama de matrices: bebidas y batidos, productos de panadería, análogos cárnicos, emulsiones (aderezos, mayonesas veganas), espumas (merengues vegetales, mousses), geles y formulaciones de alto contenido proteico. Sus

propiedades funcionales derivan de: (a) composición proteica (leguminas 11S, vicilinas 7S, albúminas), (b) estructura molecular (hidrofobicidad, carga neta según pH) y (c) grado de procesamiento/desnaturalización (extracción, secado, tratamiento térmico o físico). En general, la PPI muestra buena capacidad de retención de agua y aceite, moderada capacidad emulsionante y limitada pero mejorable capacidad gelificante comparada con la soja; muchas de sus limitaciones sensoriales (sabor “terroso”/ y funcionales se abordan mediante modificaciones físicas, enzimáticas o conjugación con polisacáridos (Shanthakumar, y otros, The Current Situation of Pea Protein and Its Application in the Food Industry, 2022).

Solubilidad, gelificación, espuma, emulsificación de la harina de arveja

Ilustración 10. Mouse de arveja



Fuente: Tomado de (Zhang, Qian Chen, Fangda Sun, Liu, & Kong, 2022)

La Solubilidad: es el comportamiento general: la solubilidad de PPI es fuertemente dependiente del pH y del grado de desnaturalización. Presenta mínima solubilidad cercana a su punto isoeléctrico ($pI \approx 4.5$) y máxima en pH neutro-alkalino (pH 7–9). En valor numérico, la solubilidad típica de PPI comercial puede variar entre ≈ 10 –90 % (sólidos proteicos disueltos) según pH, origen y tratamiento (por ejemplo: PPI nativo en pH 7 suele mostrar solubilidad intermedia; los tratamientos de pH-shifting y ultrasonido han mostrado aumentos significativos). La solubilidad gobierna la capacidad de formar geles y espumas y condiciona la aplicación en bebidas proteicas (Zhang, Qian Chen, Fangda Sun, Liu, & Kong, 2022).

Factores que la modulan: pH, fuerza iónica (presencia de NaCl reduce la solubilidad por “screening” y pudiendo favorecer agregación), temperatura (calefacción puede aumentar o disminuir solubilidad dependiendo de la extensión de desnaturalización), y modificaciones (desaireación, acilación o conjugación con polisacáridos aumentan solubilidad en pH neutro) (Chacko Mathew, Kim, Wang, Clayton, & Selomyulia, 2023).

Gelificación (formación de geles) con harina de arveja: son mecanismos: la gelificación térmica de PPI ocurre principalmente por desnaturalización térmica seguida de entrecruzamiento (enlaces hidrofóbicos, puentes disulfuro en la fracción que contiene cisteína, y enlaces no covalentes). Las leguminas (11S) favorecen la formación de redes más rígidas, mientras que las vicilinas (7S), que tienen menos puentes disulfuro, tienden a formar geles más blandos y elásticos (Kornet, y otros, 2022).

Parámetros típicos de gallina: concentración crítica para gel térmico estable suele estar en torno a 8–12 % (p/v) proteína para PPI en sistemas acuosos tras calentamiento-controlado, aunque la adición de polisacáridos (pectina, cartageninos) o lípidos finamente dispersos puede disminuir la concentración requerida y modificar textura. Estudios recientes muestran que combinaciones (ej. PPI + pectina o *psyllium*) mejoran firmeza, cohesión y retención de agua (Kornet, y otros, 2022).

Espuma (capacidad espumante y estabilidad) con harina de arveja: Es posible pensar en la posibilidad de:

Ilustración 11. Crema de arveja



Fuente: Tomado de (Chaima, Semwal, Hassan Kamani, Máthé, & Sipos, 2022)

Capacidad espumante: PPI puede formar espumas razonables porque las proteínas de la superficie reducen la tensión interfacial y forman películas que atrapan aire. Sin embargo, la estabilidad de la espuma depende de la formación de una película proteica viscoelástica y de su reticulación; PPI suele tener capacidad moderada y estabilidad variable, menor que la clara de huevo, pero comparable a otras proteínas vegetales sin modificar (Brenes Rojas, Cordero, & Peña Cordero, 2021).

Emulsificación (formación y estabilidad de emulsiones): La capacidad emulsionante resulta de la adsorción de moléculas proteicas al interfaz aceite/agua, reducción de tensión interfacial y formación de películas interfaciales que evitan coalescencia. PPI presenta buena capacidad emulsionante intrínseca debido a presencia de fracciones hidrofóbicas e hidrofílicas que favorecen adsorción y flexibilidad molecular. Para elaborar aderezos, salsas, análogos lácteos y mayonesas veganas donde PPI puede sustituir parcialmente a huevo/soja; la combinación con polisacáridos estabilizantes suele mejorar la estabilidad a largo plazo y la apariencia.

Vegetarianismo y veganismo:

Una persona vegana es aquella que adopta un estilo de vida basado en el respeto hacia los animales, evitando el consumo y uso de productos de origen animal. El veganismo no se limita únicamente a una elección alimentaria, sino que responde a principios éticos, ambientales y de salud, busca minimizar la explotación animal

y el impacto negativo sobre el medio ambiente. Desde el punto de vista alimentario, una persona vegana excluye de su dieta carnes, pescados, mariscos, lácteos, huevos, miel y cualquier derivado animal, optando por alimentos de origen vegetal que aporten los nutrientes necesarios para una alimentación equilibrada (Herrera, Bellesi , & Pilosof, 2024).

En cuanto a su alimentación, las personas veganas consumen una amplia variedad de alimentos vegetales, entre los que se incluyen legumbres, cereales, frutas, verduras, frutos secos y semillas, los cuales constituyen la base de su dieta diaria. Asimismo, incorporan productos elaborados como bebidas vegetales, quesos veganos, embutidos vegetales y sustitutos cárnicos desarrollados a partir de proteínas vegetales. Diversos estudios señalan que una dieta vegana bien planificada puede cubrir adecuadamente los requerimientos nutricionales en todas las etapas de la vida y contribuir a la prevención de enfermedades crónicas no transmisibles, como enfermedades cardiovasculares y ciertos tipos de diabetes. (Salles, y otros, 2025).

Dentro del veganismo existen diferentes tipos, los cuales se diferencian principalmente por las motivaciones que impulsan a las personas a adoptar este estilo de vida. Entre ellos se encuentran los veganos éticos, quienes rechazan el uso de animales para la alimentación, vestimenta, entretenimiento o experimentación, fundamentando su postura en principios morales. Por otro lado, los veganos ambientales adoptan esta práctica con el objetivo de reducir el impacto ambiental generado por la producción de alimentos de origen animal, considerando aspectos como la huella de carbono, el uso de recursos naturales y la sostenibilidad de los sistemas alimentarios (Una persona vegana es aquella que adopta un estilo de vida basado en el respeto hacia los animales, evitando el consumo y uso de productos de origen animal. El veganismo no se limita únicamente a una elección alimentaria, sino que responde a principios ét, 2018)

Asimismo, existen los veganos por razones de salud, quienes basan su decisión en los beneficios fisiológicos asociados a una alimentación basada en plantas, tales como el control del peso corporal y la mejora del perfil lipídico. Finalmente, se identifican los veganos pragmáticos o flexibles, quienes mantienen una dieta

estrictamente vegetal, pero cuyas motivaciones pueden ser mixtas y adaptarse al contexto social o cultural. En conjunto, estas tipologías reflejan la diversidad de enfoques desde los cuales se puede adoptar el veganismo, manteniendo como eje común la exclusión de productos de origen animal (Moreno_Araiza, Boukid, Suo, Wang, & Vittadini, 2023).

Posteriormente, la Caracterización se orienta a la evaluación de las propiedades sensoriales, nutricionales y de aceptación por parte del consumidor. Mediante pruebas sensoriales y encuestas, se recopila información relevante que permite valorar la calidad del producto y su potencial de aceptación en el mercado.

El veganismo no constituye un grupo homogéneo de consumidores, sino que engloba diferentes perfiles motivados por razones éticas, ambientales, de salud, económicas y culturales. Entre ellos, los veganos éticos o animalistas representan uno de los grupos más reconocidos, adoptan el veganismo como una filosofía de vida basada en el rechazo a la explotación y uso de animales para cualquier fin, incluyendo alimentación, vestimenta, productos de consumo cotidiano (Salles, y otros, 2025).

Paralelamente, han surgido los veganos ambientales, cuyo principal motor es la preocupación por el impacto ecológico de la producción ganadera, la deforestación, el uso intensivo de agua y las emisiones de gases de efecto invernadero, lo que los lleva a optar por dietas completamente basadas en plantas como una estrategia para reducir su huella ambiental.

Otro grupo importante está conformado por los veganos por salud, quienes adoptan este patrón alimentario motivados por los beneficios asociados al consumo de alimentos de origen vegetal, como la prevención de enfermedades crónicas, la mejora del perfil lipídico y el bienestar general.

De manera complementaria, existen los veganos económicos, quienes encuentran en las proteínas vegetales, especialmente las legumbres, una alternativa accesible y sostenible frente a los productos de origen animal, lo que facilita la adopción de este tipo de alimentación. Asimismo, el veganismo también puede estar vinculado

a creencias religiosas o culturales, donde el respeto por la vida y la búsqueda de pureza espiritual promueven la exclusión de productos animales de la dieta (Salles, y otros, 2025).

Finalmente, es importante considerar a los consumidores flexitarianos o en transición, quienes, aunque no son veganos estrictos, reducen significativamente el consumo de productos animales y aumentan la demanda de alternativas vegetales, convirtiéndose en uno de los segmentos de mercado más relevantes para el desarrollo de productos veganos.

CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO

2.1. Metodología de la investigación

La investigación se desarrolló bajo un enfoque mixto, combinando investigación cualitativa y documental, con el objetivo de obtener información científica, técnica y de mercado sobre la proteína de arveja y su aplicación en productos veganos. La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque aplicado y mixto, orientado al diseño e innovación de una línea de productos veganos a base de arveja. Se empleó el Método 5C de investigación e innovación alimentaria, el cual integra de manera sistemática el análisis del contexto, la fundamentación conceptual, la experimentación práctica y la validación del producto final.

En la fase de contextualización se realizó una revisión bibliográfica y un diagnóstico del entorno de consumo de productos veganos, con el fin de identificar oportunidades de innovación y justificar el uso de la arveja como materia prima principal. La conceptualización permitió definir el enfoque nutricional, gastronómico y sostenible de la línea de productos, sustentado en bases teóricas y evidencia científica.

La etapa de creación correspondió al desarrollo experimental de los prototipos, mediante la formulación y elaboración de productos veganos a base de arveja, aplicando técnicas de experimentación culinaria y de tecnología de alimentos. Posteriormente, en la fase de caracterización, se evaluaron las propiedades sensoriales, nutricionales y el nivel de aceptación del consumidor, a través de pruebas sensoriales y encuestas estructuradas.

Finalmente, la consolidación integró los resultados obtenidos para definir la propuesta final de la línea de productos veganos, considerando criterios de calidad, aceptabilidad y viabilidad técnica. Este enfoque metodológico permitió articular rigurosidad científica y creatividad innovadora, garantizando la pertinencia y aplicabilidad de la investigación.

Para la Revisión bibliográfica se recopiló y analizó información científica, técnica y comercial sobre la arveja (*Pisum sativum*), su composición nutricional, propiedades funcionales, aplicaciones en la industria alimentaria vegana y tendencias de mercado. Seleccionando de fuentes confiables: artículos científicos recientes (2021-2025), libros especializados, informes de mercado y repositorios académico, para la identificación de brechas de conocimiento, oportunidades de innovación y tecnologías emergentes.

El Método 5C de investigación e innovación alimentaria constituye un enfoque metodológico integral que articula el análisis del contexto, la conceptualización teórica, la experimentación práctica y la validación del producto final. Su aplicación en el desarrollo de una línea de productos veganos a base de arveja permite abordar la investigación desde una perspectiva sistemática, creativa y científica, alineada con las exigencias actuales de innovación alimentaria y sostenibilidad.

La etapa de Contextualización posibilita comprender el entorno social, nutricional y de mercado en el que se insertan los productos veganos, así como identificar la arveja como una materia prima estratégica por su alto valor proteico, accesibilidad y bajo impacto ambiental. Esta fase fundamenta la pertinencia del estudio y orienta las decisiones posteriores del proceso investigativo.

En la Conceptualización, se define el enfoque de la línea de productos, integrando criterios nutricionales, gastronómicos y de sostenibilidad, sustentados en bases teóricas y evidencia científica. Esta etapa permite construir una identidad clara del producto, asegurando coherencia entre la propuesta innovadora y los fundamentos académicos.

La fase de Creación corresponde al desarrollo experimental, en el cual se diseñan y elaboran los prototipos de productos veganos a base de arveja. A través de la experimentación controlada, se ajustan formulaciones, técnicas de procesamiento y características sensoriales, garantizando la funcionalidad y calidad del producto.

Finalmente, la etapa de Consolidación integra los resultados obtenidos en las fases anteriores, permitiendo definir la propuesta final de la línea de productos veganos a base de arveja, así como su viabilidad técnica y económica. Esta fase asegura

que la investigación no solo genere conocimiento, sino que también proponga una solución innovadora y aplicable.

En conjunto, el Método 5C ofrece una estructura metodológica flexible y sólida, adecuada para investigaciones orientadas al desarrollo de productos alimentarios innovadores, al combinar rigurosidad científica, creatividad gastronómica y pertinencia social.

Método 5C de Investigación e Innovación Alimentaria aplicado a una línea de productos veganos a base de arveja.

La evaluación sensorial de la línea de productos veganos a base de arveja se realizó con estudiantes de la carrera de Gestión Culinaria de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, sede Ambato (PUCE TEC). La selección de los participantes se llevó a cabo mediante un muestreo aleatorio por conveniencia, considerando la accesibilidad de los estudiantes y su disponibilidad para participar en el estudio.

Selección de la muestra

Se incluyeron 17 estudiantes que cursan segundo, tercero y cuarto nivel de la carrera, debido a que cuentan con mayores conocimientos técnicos y prácticos en áreas relacionadas con técnicas culinarias, formulación de productos, análisis sensorial y criterios de calidad alimentaria. Esta formación académica permitió obtener evaluaciones más fundamentadas y coherentes sobre los atributos sensoriales de los productos desarrollados.

La participación de estudiantes con este nivel de formación resulta pertinente, su experiencia académica contribuye a una valoración más crítica y objetiva de aspectos como sabor, textura, aroma, apariencia visual e intención de consumo o compra. De esta manera, el muestreo por conveniencia aplicado permitió recopilar información relevante y confiable, adecuada para los objetivos de la investigación y coherente con el enfoque aplicado del estudio.

Cuadro 1. Selección de muestra

Etapa (5C)	Descripción	Técnicas e instrumentos
Contextualización	Análisis del entorno social, nutricional, ambiental y de mercado relacionado con el consumo de productos veganos y el uso de la arveja como fuente de proteína vegetal. Se identifican necesidades, tendencias y oportunidades de innovación alimentaria.	Revisión bibliográfica, análisis de tendencias de consumo, diagnóstico de mercado, matrices de análisis.
Conceptualización	Definición del concepto de la línea de productos veganos, considerando identidad nutricional, enfoque gastronómico, sostenibilidad y fundamentos teóricos sobre proteínas vegetales.	Análisis teórico–conceptual, benchmarking de productos veganos, fichas conceptuales, revisión documental.
Creación	Desarrollo experimental de formulaciones y prototipos de productos veganos a base de arveja, aplicando técnicas culinarias y de tecnología de alimentos.	Experimentación gastronómica, pruebas piloto, control de variables, fichas técnicas de formulación.
Caracterización	Evaluación de las propiedades sensoriales, nutricionales y de aceptación del consumidor de los productos desarrollados.	Pruebas sensoriales con jueces no entrenados, encuestas estructuradas, análisis descriptivo de datos.
Consolidación	Integración y análisis de la información obtenida para definir la propuesta final de la línea de productos veganos y su viabilidad.	Análisis comparativo de formulaciones, evaluación de costos, síntesis y sistematización de resultados.

Elaboración: Autora de la investigación

2.2. Aplicación en recetas no tradicionales

A continuación, se presentan las recetas elaboradas para esta investigación:

CAPÍTULO III ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION

3.1. Procesamiento y análisis de la información

Se describe los resultados de las encuestas aplicadas a quienes degustaron los productos. Se presentará la información estadística de cada producto.

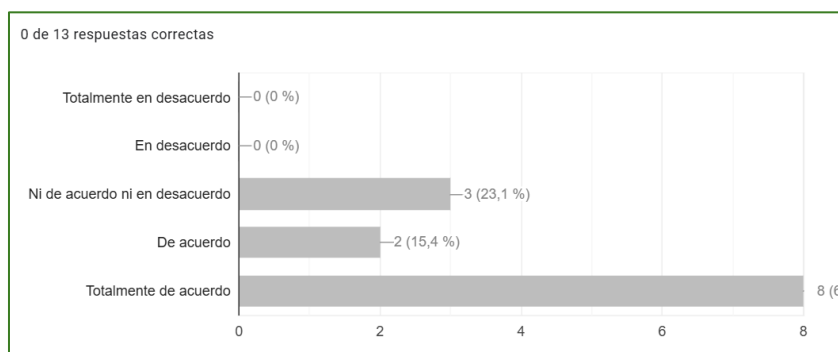
A: La lasaña vegana a base de arveja es una alternativa nutritiva y sostenible a la lasaña tradicional. La arveja, rica en fibra y micronutrientes, aporta textura y sabor a la salsa o relleno, mientras que las láminas de pasta pueden ser integrales o sin huevo. Es una opción ideal para quienes siguen dietas veganas o buscan reducir el consumo de productos animales, sin sacrificar sabor ni valor nutricional.

Ilustración 11. Lasaña de arveja



Fuente: Tomado de Getty Images. <https://www.gettyimages.com/photos/lasagna-tray>

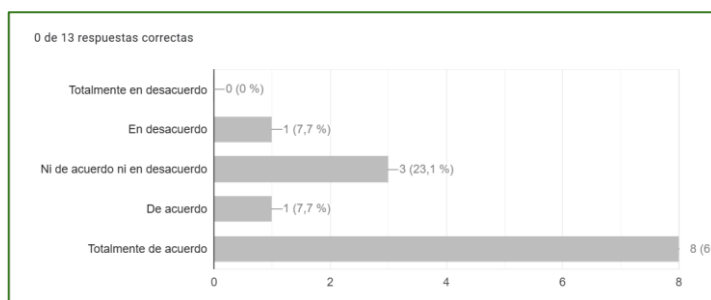
Tabla 5. El sabor del producto es agradable



Elaborado por el investigador

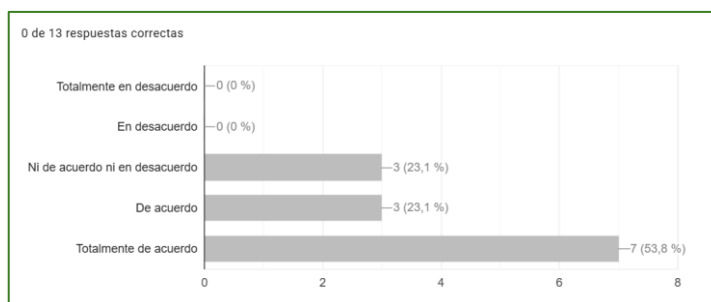
Análisis: La Tabla 5 permitió identificar de manera clara el nivel de aceptación del sabor del producto evaluado, a partir de la distribución porcentual de las respuestas obtenidas. Los resultados reflejan que el 76,9 % de los participantes manifestó una percepción favorable, ubicándose en las categorías “de acuerdo” y “totalmente de acuerdo”. Este porcentaje evidencia un alto grado de aceptación sensorial del atributo sabor. Asimismo, el 23,1 % de respuestas neutrales indica una percepción moderada, sin representar rechazo al producto. La ausencia de respuestas negativas refuerza la validez del resultado y demuestra que el producto cumple con las expectativas sensoriales de los evaluadores.

Tabla 6. ¿La textura del producto es adecuada?



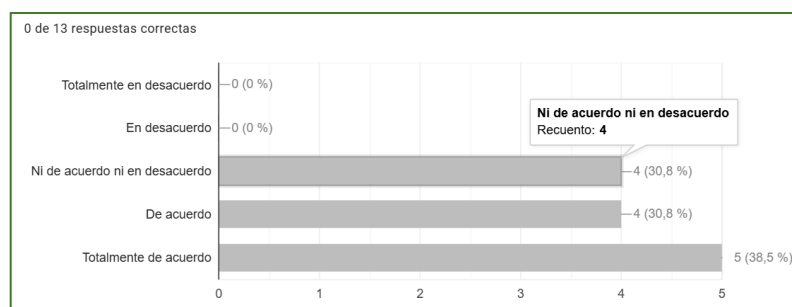
Fuente: elaborado por el investigador

Análisis: La Tabla 6 permitió analizar el nivel de aceptación de la textura del producto mediante la distribución porcentual de las respuestas. Los resultados muestran que el 69,2 % de los participantes presentó una valoración favorable, ubicándose en las categorías “de acuerdo” y “totalmente de acuerdo”. Este porcentaje indica que la textura del producto fue percibida como adecuada por la mayoría de los evaluadores. Sin embargo, el 23,1 % de respuestas neutrales y el 7,7 % de desacuerdo evidencian cierta variabilidad en la percepción. Estos resultados sugieren la posibilidad de realizar ajustes en la formulación para mejorar la uniformidad del atributo evaluado.

Tabla 7. ¿El aroma del producto resulta atractivo?

Fuente: elaborado por el investigador

Análisis: La Tabla 7 permitió identificar el nivel de aceptación del aroma del producto a través del análisis porcentual de las respuestas obtenidas. Los resultados evidencian que el 76,9 % de los participantes manifestó una percepción favorable, ubicándose en las categorías “de acuerdo” y “totalmente de acuerdo”. Este porcentaje refleja una adecuada aceptación del aroma como atributo sensorial. Asimismo, el 23,1 % de respuestas neutrales indica una valoración moderada sin rechazo. La ausencia de respuestas negativas refuerza la percepción positiva y confirma la aceptabilidad del aroma del producto.

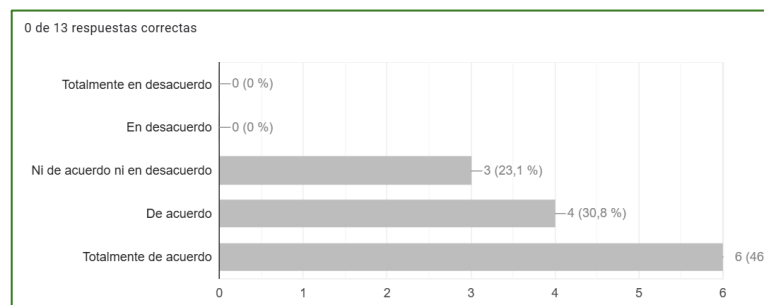
Tabla 8. ¿La apariencia visual del producto es aceptable?

Fuente: elaborado por el investigador

Análisis: La Tabla 8 permitió analizar el nivel de aceptación de la apariencia visual del producto mediante la distribución porcentual de las respuestas. Los resultados muestran que el 69,3 % de los participantes manifestó una percepción favorable, ubicándose en las categorías “de acuerdo” y “totalmente de acuerdo”. Este porcentaje evidencia que la apariencia del producto resulta aceptable para la mayoría de los evaluadores. No obstante, el 30,8 % de respuestas neutrales indica

oportunidades de mejora en el aspecto visual. La ausencia de respuestas negativas sugiere que el producto no genera rechazo visual entre los participantes.

Tabla 9. ¿Consumiría este producto si estuviera disponible en el mercado?



Fuente: elaborado por el investigador

Análisis: La Tabla 9 permitió identificar la intención de consumo del producto a partir del análisis porcentual de las respuestas obtenidas. Los resultados evidencian que el 77,0 % de los participantes manifestó una percepción favorable, ubicándose en las categorías “de acuerdo” y “totalmente de acuerdo”. Este porcentaje refleja una alta disposición al consumo del producto si estuviera disponible en el mercado. El 23,1 % de respuestas neutrales indica una aceptación moderada sin rechazo. La ausencia de respuestas negativas confirma el interés potencial del consumidor hacia el producto evaluado.

Análisis general de resultados de la encuesta

Los resultados de la evaluación sensorial muestran que el 76,9 % de los participantes manifestó aceptación del sabor; el 69,2 % valoró positivamente la textura, aunque se registró un 7,7 % de desacuerdo, lo que indica oportunidades de mejora; el 76,9 % consideró el aroma atractivo; el 69,3 % evaluó positivamente la apariencia visual; y el 77 % manifestó intención de consumo si el producto estuviera disponible en el mercado. En conjunto, estos resultados evidencian una aceptación general alta, aunque con presencia de respuestas neutrales, especialmente en textura y apariencia, lo que sugiere posibles ajustes en la formulación o presentación.

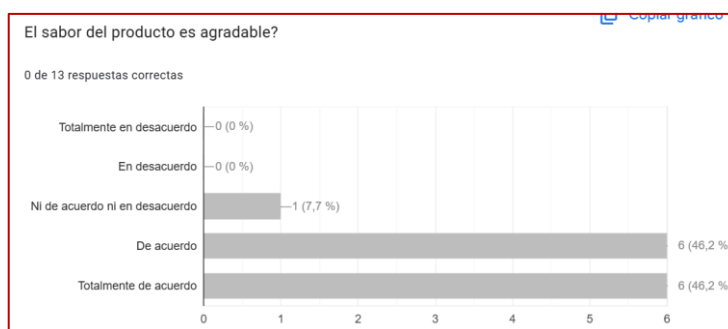
La lasaña es un producto ampliamente conocido y aceptado en la cultura alimentaria ecuatoriana, lo que reduce la resistencia del consumidor frente a su versión vegana y facilita su introducción comercial, no requiere un cambio significativo en los hábitos alimentarios. En este contexto, se estima una probabilidad de inserción en el mercado alta (85 %), considerándose un producto con elevado potencial de comercialización, especialmente en restaurantes, servicios de catering y alimentos preparados.

- B. Los ñoquis de arveja son una opción innovadora y saludable dentro de la cocina vegetal. Elaborados a base de arveja, aportan proteína vegetal, fibra y un sabor suave, con una textura ligera y agradable. Son ideales para quienes buscan alternativas nutritivas, libres de ingredientes de origen animal y con un enfoque sostenible, sin renunciar al disfrute de un plato tradicional.

Ilustración 11. Ñoquis de arveja

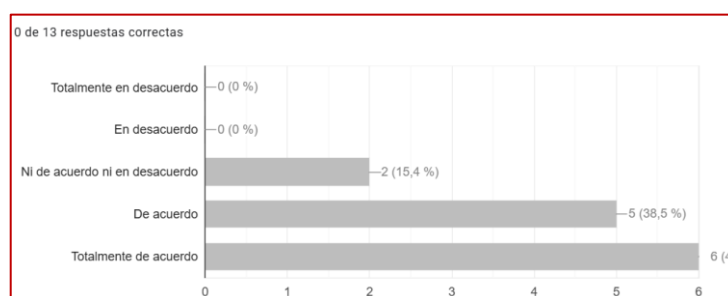


Fuente: Elaborado por: Peñafiel D. (2026)

Tabla 10. ¿El sabor del producto es agradable?

Elaborado por el investigador

Análisis: La Tabla 10 permitió evaluar el nivel de aceptación del sabor de los ñoquis de arveja mediante el análisis porcentual de las respuestas obtenidas. Los resultados muestran una valoración altamente favorable, concentrándose la mayoría de las respuestas en las categorías “de acuerdo” y “totalmente de acuerdo”. Este comportamiento evidencia un elevado porcentaje de aceptación del atributo sabor. La ausencia de respuestas neutrales y negativas refleja una percepción homogénea entre los participantes. Estos resultados indican que el sabor constituye una fortaleza sensorial del producto evaluado.

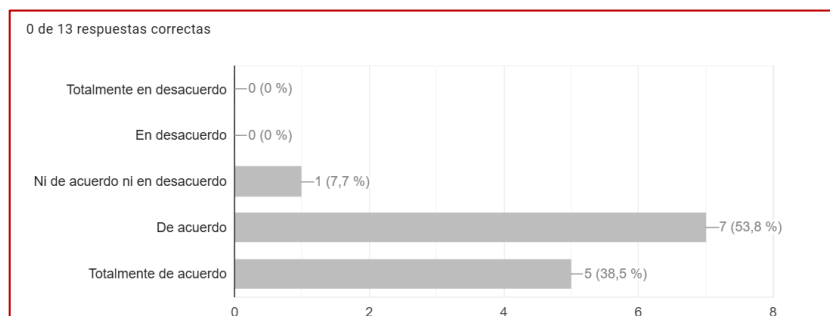
Tabla 11. ¿La textura del producto es adecuada?

Elaborado por el investigador

Análisis: La Tabla 11 permitió analizar la aceptación de la textura de los ñoquis de arveja a partir de la distribución porcentual de las respuestas. Los resultados evidencian una tendencia claramente positiva, concentrándose la mayoría de las valoraciones en las categorías “de acuerdo” y “totalmente de acuerdo”. Este comportamiento refleja un alto nivel de aceptación del atributo evaluado. La ausencia de respuestas en las categorías de desacuerdo indica que la textura no

generó rechazo entre los participantes. En conjunto, los resultados confirman la adecuación de la textura del producto.

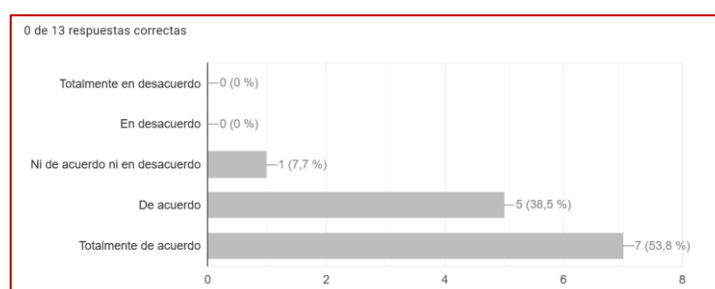
Tabla 12. ¿El aroma del producto es agradable?



Elaborado por el investigador

Análisis: La Tabla 12 permitió evaluar el nivel de aceptación del aroma de los ñoquis de arveja mediante el análisis porcentual de las respuestas obtenidas. Los resultados muestran una valoración ampliamente favorable, con concentración de respuestas en las categorías “de acuerdo” y “totalmente de acuerdo”. Este comportamiento evidencia un alto porcentaje de aceptación del atributo aroma. La ausencia de respuestas neutrales y negativas refleja una percepción homogénea entre los participantes. Estos resultados confirman que el aroma del producto resulta agradable para los evaluadores.

Tabla 13. ¿La presentación visual del producto es atractiva?

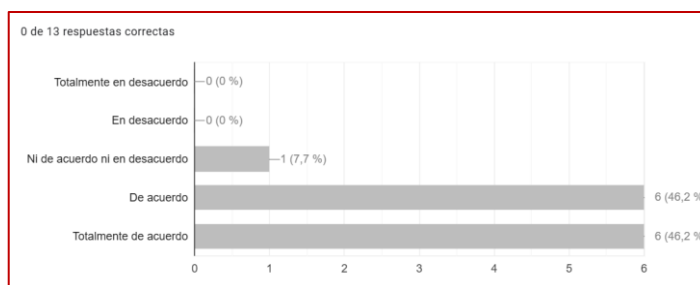


Elaborado por el investigador

Análisis: La Tabla 13 permitió analizar la aceptación de la presentación visual de los ñoquis de arveja a partir de la distribución porcentual de las respuestas. Los resultados evidencian una percepción ampliamente favorable, concentrándose la mayoría de las valoraciones en las categorías “de acuerdo” y “totalmente de

acuerdo”. Este comportamiento refleja un alto nivel de aceptación del atributo visual. La ausencia de respuestas negativas indica que el producto resulta visualmente atractivo para los participantes. En conjunto, la presentación contribuye positivamente a la aceptación global del producto.

Tabla 14. ¿Recomendaría este producto a otras personas?



Elaborado por el investigador

Análisis: La Tabla 14 permitió identificar la disposición de los participantes a recomendar los ñoquis de arveja a otras personas, mediante el análisis porcentual de las respuestas. Los resultados muestran una valoración altamente positiva, concentrándose las respuestas en las categorías “de acuerdo” y “totalmente de acuerdo”. Este comportamiento evidencia un elevado nivel de aceptación global del producto. La ausencia de respuestas neutrales y negativas indica una percepción favorable y homogénea. Estos resultados refuerzan el potencial del producto dentro del mercado vegano.

Análisis general

Los resultados evidencian una aceptación sensorial homogénea, reflejada en la alta valoración del sabor, la textura, el aroma y la presentación, así como en la ausencia total de respuestas neutrales y negativas y en la elevada disposición de los participantes a recomendar el producto. En conjunto, estos hallazgos indican una percepción altamente positiva y consistente entre los evaluadores.

En cuanto a la interpretación de mercado, los ñoquis representan una propuesta innovadora dentro del contexto ecuatoriano; no obstante, al tratarse de un producto menos habitual, su inserción se orienta principalmente a segmentos gourmet y a

consumidores interesados en la alimentación saludable. En este sentido, se estima una probabilidad de inserción en el mercado ecuatoriano alta (80 %), especialmente viable en restaurantes, tiendas saludables y mercados veganos.

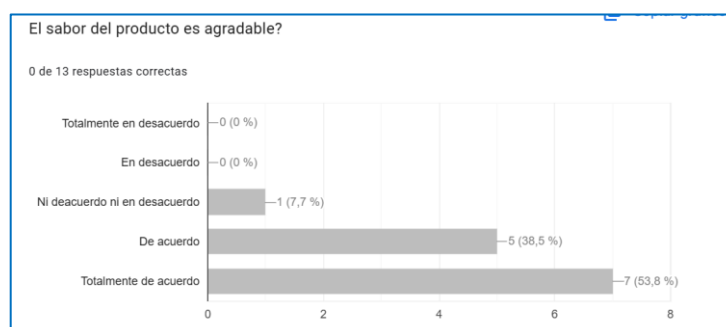
- C. El brownie de arveja es una alternativa innovadora y nutritiva a la repostería tradicional. Elaborado a base de arveja, aporta proteína vegetal y fibra, con una textura húmeda y un sabor agradable, manteniendo el carácter indulgente del brownie. Es ideal para quienes buscan opciones más saludables, sostenibles y aptas para dietas veganas.

Ilustración 13. Brownie



Elaborado por: Peñafiel D. (2026)

Tabla 15. ¿El sabor del producto es agradable?

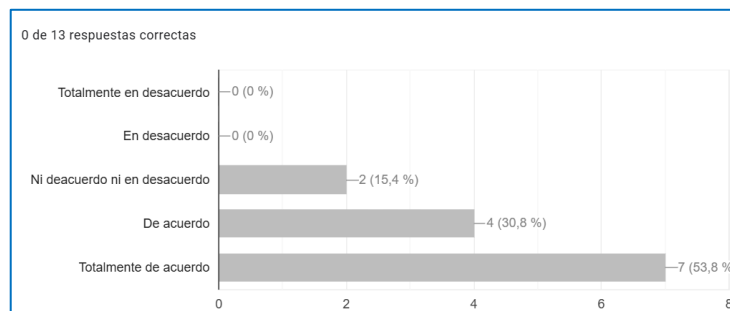


Elaborado por el investigador

Análisis: Los resultados demuestran que el sabor del producto alcanza un nivel de aceptación muy satisfactorio en la población estudiada. La ausencia total de

valoraciones negativas y la concentración de respuestas en el extremo positivo de la escala (92,3% de aceptación) sugieren que esta característica sensorial cumple adecuadamente con las expectativas de los consumidores potenciales.

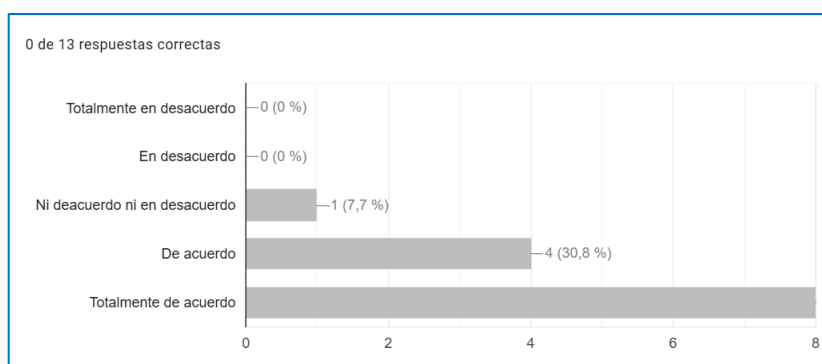
Tabla 16. ¿La textura del producto es adecuada?



Elaborado por el investigador

Análisis: Los resultados evidencian una valoración altamente positiva del atributo evaluado, con el 84,6% de los encuestados manifestando una opinión favorable (sumando las categorías "De acuerdo" con 30,8% y "Totalmente de acuerdo" con 53,8%). Este nivel de aceptación resulta significativo, considerando que más de la mitad de los participantes (53,8%) expresaron el máximo grado de conformidad, lo que demuestra un consenso robusto respecto a la característica analizada.

Tabla 17. ¿El aroma del producto es atractivo?

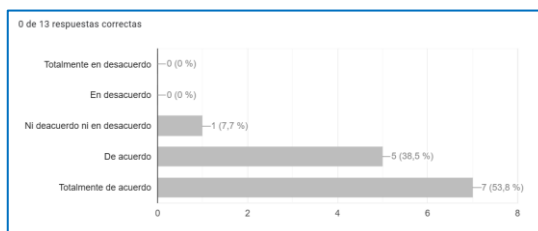


Elaborado por el investigador

Análisis: Los resultados muestran una aceptación sobresaliente del atributo evaluado, con el 92,3% de los participantes expresando una valoración favorable (combinando "De acuerdo" con 30,8% y "Totalmente de acuerdo" con 61,5%). Esta distribución refleja un nivel de satisfacción excepcionalmente alto, siendo

particularmente notable que más de tres quintas partes de los encuestados (61,5%) manifestaron el máximo nivel de conformidad posible en la escala utilizada.

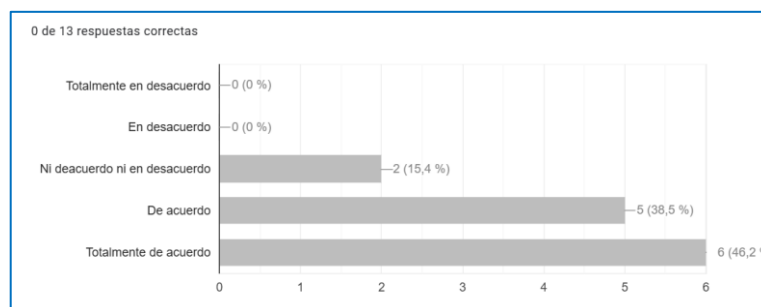
Tabla 18. La apariencia visual del producto es apetecible



Elaborado por el investigador

Análisis: Los resultados revelan una valoración altamente positiva del atributo evaluado, con el 92,3% de los encuestados manifestando conformidad (sumando "De acuerdo" con 38,5% y "Totalmente de acuerdo" con 53,8%). Esta distribución demuestra un nivel de aceptación excepcional, destacando que más de la mitad de los participantes (53,8%) expresaron el máximo grado de satisfacción en la escala, lo que evidencia un consenso sólido respecto a la característica analizada.

Tabla 19. Consumiría este producto como alternativa vegana



Elaborado por el investigador

Análisis: Los resultados demuestran una valoración predominantemente positiva del atributo evaluado, con el 84,7% de los participantes expresando conformidad (combinando "De acuerdo" con 38,5% y "Totalmente de acuerdo" con 46,2%). Este nivel de aceptación resulta altamente satisfactorio, evidenciando que la característica analizada cumple adecuadamente con las expectativas de la mayoría de los consumidores potenciales.

Análisis general de resultados de la encuesta

Los resultados muestran un 92,3 % de aceptación en sabor, textura, aroma y apariencia, con solo un 7,7 % de respuestas neutrales y ausencia total de rechazo, lo que evidencia una aceptación sensorial excepcionalmente alta.

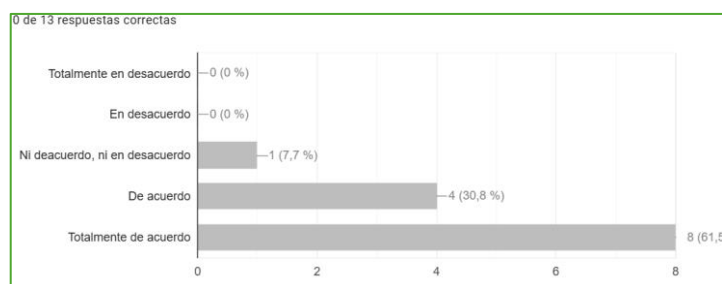
En cuanto a la interpretación de mercado, el formato snack presenta importantes ventajas estratégicas, como su consumo cotidiano, el amplio público objetivo y la facilidad de comercialización en múltiples canales. En este contexto, se estima una probabilidad de inserción en el mercado del 90 %, perfilándose como uno de los productos con mayor potencial comercial.

- D. La galleta de arveja es una opción práctica y nutritiva de snack saludable. Elaborada a base de arveja, aporta proteína vegetal y fibra, con una textura crocante y un sabor suave. Es ideal para quienes buscan alternativas más saludables, sostenibles y aptas para dietas veganas.

Ilustración 14. Preparación gastronómica artesanal lista para comercialización

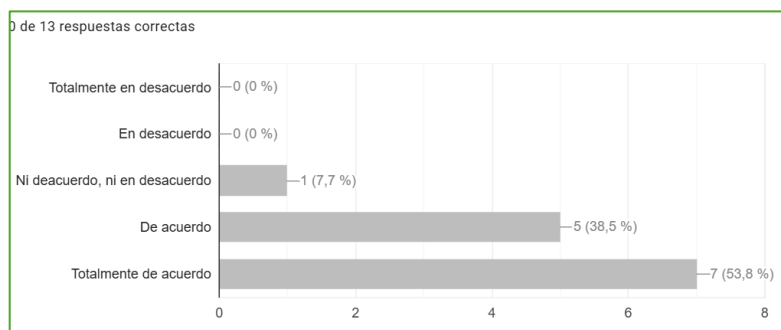


Elaborado por: Peñafiel D. (2026)

Tabla 20. ¿El sabor es agradable?

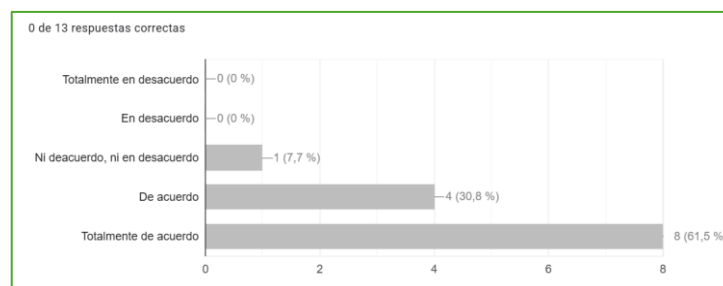
Elaborado por el investigador

Análisis: Los resultados evidencian una tendencia claramente positiva en la percepción de los participantes respecto al ítem evaluado. El 61,5 % de los encuestados manifestó estar *totalmente de acuerdo* y el *30,8 % *de acuerdo*, lo que en conjunto representa un 92,3 % de valoración favorable. Por otro lado, únicamente el 7,7 % se mantuvo en una posición neutral (*ni de acuerdo ni en desacuerdo*), mientras que no se registraron respuestas en las categorías de desacuerdo.

Tabla 21. ¿La textura del producto es adecuada?

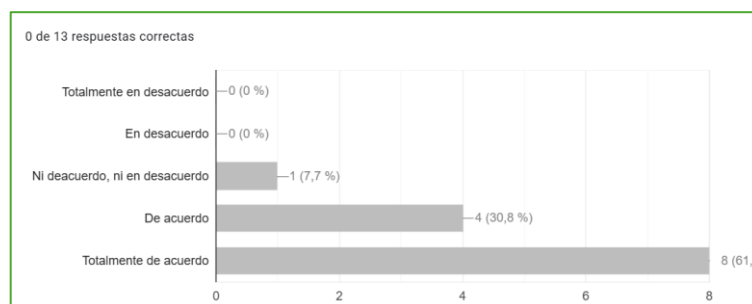
Elaborado por el investigador

Análisis: El análisis de los resultados muestra una percepción mayoritariamente positiva por parte de los participantes respecto al ítem evaluado. El 53,8 % de los encuestados manifestó estar *totalmente de acuerdo* y el *38,5 % *de acuerdo*, lo que representa en conjunto un 92,3 % de respuestas favorables. Solo el 7,7 % de los participantes se ubicó en una posición neutral (*ni de acuerdo ni en desacuerdo*), mientras que no se registraron respuestas en las categorías de desacuerdo.

Tabla 22. ¿El aroma del producto es agradable?

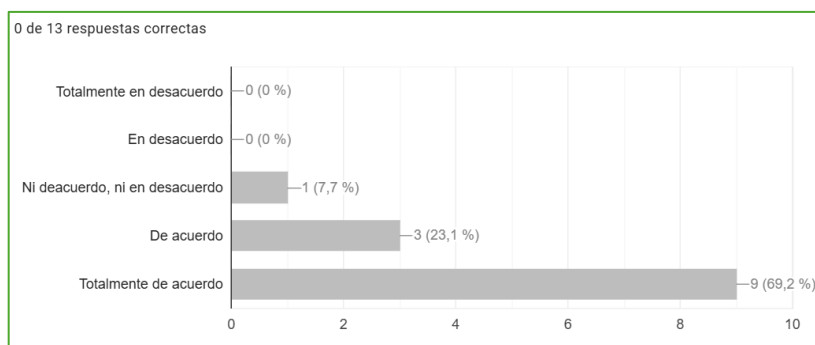
Elaborado por el investigador

Análisis: Los resultados evidencian una valoración predominantemente positiva por parte de los participantes respecto al ítem evaluado. El 61,5 % de los encuestados manifestó estar *totalmente de acuerdo* y el *30,8 % *de acuerdo*, lo que en conjunto representa un 92,3 % de respuestas favorables. Solo el 7,7 % de los participantes se ubicó en una posición neutral (*ni de acuerdo ni en desacuerdo*), sin registrarse respuestas en las categorías de desacuerdo.

Tabla 23. ¿La apariencia del producto es atractiva?

Elaborado por el investigador

Análisis: Los resultados muestran una percepción claramente favorable de los participantes respecto al ítem evaluado. El 61,5 % de los encuestados indicó estar *totalmente de acuerdo* y el 30,8 % *de acuerdo*, lo que representa un 92,3 % de respuestas positivas. Únicamente el 7,7 % se ubicó en la categoría neutral (*ni de acuerdo ni en desacuerdo*), sin registrarse respuestas en las opciones de desacuerdo

Tabla 24. ¿Compraría este producto si estuviera disponible en el mercado?

Elaborado por el investigador

Análisis: Los resultados muestran una percepción altamente favorable por parte de los participantes respecto al ítem evaluado. El 69,2 % de los encuestados manifestó estar *totalmente de acuerdo* y el *23,1 % *de acuerdo*, lo que representa un 92,3 % de respuestas positivas. Solo el 7,7 % de los participantes se ubicó en una posición neutral (*ni de acuerdo ni en desacuerdo*), sin registrarse respuestas en las categorías de desacuerdo.

Análisis general

Los resultados evidencian un 92,3 % de aceptación en sabor, textura, aroma y apariencia, con solo un 7,7 % de respuestas neutrales y ausencia total de rechazo, lo que refleja una aceptación sensorial excepcionalmente alta.

En la interpretación de mercado, el formato snack presenta ventajas estratégicas relevantes, como su consumo cotidiano, el amplio público objetivo y la facilidad de comercialización en múltiples canales. En este contexto, la probabilidad de inserción en el mercado se considera muy alta (90 %), perfilándose como uno de los productos con mayor potencial comercial.

CONCLUSIONES

- La evaluación nutricional y funcional de la arveja permitió confirmar que se trata de una materia prima con alto valor proteico, aporte significativo de fibra y presencia de compuestos funcionales beneficiosos para la salud. Asimismo, sus propiedades tecnológicas como capacidad de gelificación, emulsificación y retención de agua evidencian su idoneidad para el desarrollo de alimentos plant-based. Estos hallazgos respaldan científicamente el uso de la arveja como ingrediente base para la innovación y diversificación de productos veganos en el contexto gastronómico ecuatoriano.
- El diseño, formulación y estandarización de la línea de productos veganos a base de arveja permitieron establecer procesos tecnológicos adecuados y replicables, obteniéndose prototipos con características sensoriales satisfactorias en términos de sabor, textura, apariencia y estabilidad. Esto demuestra la factibilidad técnica de la producción de estos alimentos y confirma que la arveja puede incorporarse exitosamente en preparaciones dulces y saladas sin comprometer la calidad organoléptica del producto final.
- Los resultados de la evaluación sensorial y del análisis de viabilidad comercial evidenciaron una alta aceptación por parte de los consumidores potenciales, reflejada en valoraciones mayoritariamente positivas y en la disposición favorable hacia el consumo y compra de los productos. En consecuencia, la línea de productos desarrollada presenta un potencial competitivo para su inserción en el mercado ecuatoriano, especialmente dentro de los segmentos de alimentación saludable, consumidores flexitarianos y mercado vegano emergente.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda profundizar en el estudio de los componentes bioactivos y la digestibilidad proteica de la arveja, con el propósito de comprender mejor sus beneficios nutricionales y reforzar el sustento científico de su aplicación en productos veganos.
- Se sugiere mejorar y ajustar los procesos tecnológicos a través de ensayos a escala piloto y la evaluación de distintas formulaciones, lo que permitiría optimizar la estandarización, la calidad y la eficiencia del proceso productivo.
- Se recomienda ampliar el análisis de mercado mediante la incorporación de estudios sobre intención de compra, segmentación de consumidores y evaluación de la vida útil del producto, con el fin de fortalecer su proyección y viabilidad comercial.

BIBLIOGRAFÍA

- Accoroni, C., Espósito, M., Magnano, L., Guraya, M., Godoy, E., & Reinheimer, M. (2024). Evaluación de la composición y producción de concentrados proteicos de diferentes variedades de arveja amarillas y verdes (*Pisum sativum* L.). Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- Brenes Rojas, P., Cordero, J., & Peña Cordero, W. (2021). Efecto de la fertilización nitrogenada sobre la nodulación de arveja en un suelo andisol de La Angelina, Cartago. *Revista Científica*, 24(2). <https://doi.org/10.22458/rc.v24i2.3888>
- Cadena-Guerrero, M., Yepes-Chamorro, D., & Romero, J. (2021). Estabilidad fenotípica de arveja (*Pisum sativum* L.) en la zona productora de Nariño, Colombia. *Agronomía Mesoamericana*, 32(3), 841–853.
- Chaima, N., Semwal, J., Hassan Kamani, M., Máthé, E., & Sipos, P. (2022). Legume protein extracts: The relevance of physical processing in the context of structural, techno-functional and nutritional aspects of food development. *Processes*, 10(12). <https://doi.org/10.3390/pr10122586>
- Chacko Mathew, H., Kim, W., Wang, Y., Clayton, C., & Selomyulia, C. (2023). On treatment options to improve the functionality of pea protein. *JAOCS*.
- Checa Coral, O., Rodríguez Rodríguez, D., Ruiz Eraso, M., & Muriel Figueroa, J. (2022). *La arveja: Investigación y tecnología en el sur de Colombia*. Sistema Institucional de Recursos Digitales.
- Emkani, M., Gourrat, K., Oliete, B., & Saurel, R. (2024). Identification of volatile and odor-active compounds in pea protein fractions obtained by a modified extraction method using fermentation. *Journal of Food Science*, 89(7). <https://doi.org/10.1111/1750-3841.17145>

- Espósito, M., & Accoroni, C. (2021). Evaluación del contenido proteico en variedades de arveja. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- Gaber, S., Knezevic, D., Saldanha do Carmo, C., Zobel, H., Knutsen, S., Sahlstrøm, S., & Dessev, T. (2022). Meat analogues from pea protein: Effect of different oat protein concentrates and post-treatment on selected technological properties of high-moisture extrudates. *Applied Sciences*, 13(22). <https://doi.org/10.3390/app132212354>
- Guindon, M., Cazzola, F., Palacios, T., Gatti, I., Bermejo, C., & Cointry, E. (2021). Biofortification of pea (*Pisum sativum* L.). *Journal of the Science of Food and Agriculture*. <https://doi.org/10.1002/jsfa.11059>
- Hansen, L., Bu, F., & Baraem, I. P. (2022). Structure-function guided extraction and scale-up of pea protein isolate production. *Foods*, 11(23). <https://doi.org/10.3390/foods11233773>
- Herrera, A., Bellesi, F., & Pilosof, A. M. R. (2024). In situ interaction of pea peptides and bile salts under in vitro digestion: Potential impact on lipolysis. *Food Research International*, 190.
- Jaramillo Narváez, E. (2022). *Elaboración de tres análogos veganos de queso fresco a partir de arveja (Pisum sativum), haba (Vicia faba) y frejol (Phaseolus vulgaris) enriquecido con chocho (Lupinus mutabilis)* [Tesis]. Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Kornet, R., Sridharan, S., Venema, P., Sagis, L., Nikiforidis, C., Van der Goot, A., & Van der Linden, E. (2022). Fractionation methods affect the gelling properties of pea proteins. *Food Hydrocolloids*, 125. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2021.107427>

- Losada Tabares, D., & Useche Díaz, V. (2021). Caracterización de bebida fermentada a base de proteína de arveja. Universidad de los Andes.
- Moreno-Araiza, O., Boukid, F., Suo, X., Wang, S., & Vittadini, E. (2023). Pretreated green pea flour as wheat flour substitutes in composite bread making. *Foods*, 12(12). <https://doi.org/10.3390/foods12122284>
- Palazzolli da Silva-Padilha, M., Oliveira Júnior, F., Lopes Francisco, C., & Lopes da Cunha, R. (2024). Combining heat treatment and conjugation between guarana extract and pea protein isolate to produce O/W emulsions loaded with vitamin D3. *Food Research International*, 197(2). <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2024.115150>
- Pilosof, A., Martínez, M., & Bellesi, F. (2023). Proteínas verdes: Estudio in vitro de digestión de proteína de arveja procesada y su impacto en la absorción de moléculas beneficiosas. *NEXciencia*.
- Rajendra, A., Ying, D., Warner, R., Ha, M., & Fang, Z. (2022). Effect of extrusion on the functional, textural and colour characteristics of texturized hempseed protein. *Food and Bioprocess Technology*, 16. <https://doi.org/10.1007/s11947-022-02923-z>
- Robinson, K., St-Jacques, A., Bakestani, I., Beavington, B., & Loewen, M. (2022). Pea and lentil 7S globulin crystal structures with comparative immunoglobulin epitope mapping. *Food Chemistry: Molecular Sciences*, 5. <https://doi.org/10.1016/j.fochms.2022.100146>
- Rosero Lombana, V. (2021). *Caracterización morfológica y adaptabilidad de arveja arbustiva (Pisum sativum L.) para la zona cerealista del departamento de Nariño* [Tesis]. Universidad de Nariño.

- Salles, J., Guillet, C., Le Bacquer, O., Malnero-Fernandez, C., Giraudet, C., Patrac, V., & Pouyet, C. (2021). Pea proteins have anabolic effects comparable to milk proteins on whole body protein retention and muscle protein metabolism in old rats. *Nutrients*, 13(12). <https://doi.org/10.3390/nu13124234>
- Shanthakumar, P., Klepacka, J., Bains, A., Chawla, P., Dhull, S., & Najda, A. (2022). The current situation of pea protein and its application in the food industry. *Molecules*, 27(16). <https://doi.org/10.3390/molecules27165354>
- Shen, Y., Hong, S., & Younghui, L. (2022). Pea protein composition, functionality, modification, and food applications: A review. *Advances in Food and Nutrition Research*, 71, 127. <https://doi.org/10.1016/bs.afnr.2022.02.002>
- Showkat Khan, Z., Amir, S., Sokač Cvetnić, T., Jurinjak Tušek, A., Benković, M., Jurina, T., & Gajdoš Kljusurić, J. (2023). Sustainable isolation of bioactive compounds and proteins from plant-based food (and byproducts). *Plants*, 12(16). <https://doi.org/10.3390/plants1216>
- Useche Díaz, V., & Lozada Tabares, D. (2021). Caracterización de bebida fermentada a base de proteína de arveja. Universidad Regional de los Andes.
- Valtonen, A., Aisala, H., Nisov, A., Nikinmaa, M., & Honkapää, K. (2023). Synergistic use of fermentation and extrusion processing to design plant protein-based sausages. *LWT*, 184(1). <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2023.115067>
- Villacrés Poveda, C. (2022). *Elaboración de tres análogos veganos de queso fresco a partir de arveja (Pisum sativum), haba (Vicia faba) y frejol (Phaseolus vulgaris) enriquecido con chocho (Lupinus mutabilis)* [Tesis]. Universidad Técnica de Cotopaxi.

- Wu, D.-T., Wen-Xing, L., Yi-Chen, H., Ren-You, G., & Liang, Z. (2023). A comprehensive review of pea (*Pisum sativum* L.): Chemical composition, processing, health benefits, and food applications. *Foods*, 12(13). <https://doi.org/10.3390/foods12132527>
- Zhang, J., Chen, Q., Sun, F., Liu, H., & Kong, B. (2022). Synergistic modification of pea protein structure using high-intensity ultrasound and pH-shifting technology to improve solubility and emulsification. *Ultrasonics Sonochemistry*, 88. <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2022.106099>
- Zuluaga-Mogollón, M., Romero-Barrea, Y., & Cadena-Pastrana, A. (2023). Typology of pea producers (*Pisum sativum* L.) in the municipalities of Córdoba and Puerres, Nariño, Colombia. *Revista Ciencia y Agricultura*, 20(2). <https://doi.org/10.19053/01228420.v20.n2.2023.15543>

ANEXOS

a. Encuesta

PUCE TEC: TECNOLOGÍA SUPERIOR EN GESTIÓN CULINARIA

Título del proyecto: Línea de productos veganos a base de arveja

Objetivo: Determinar la aceptación de la línea de productos veganos mediante un análisis sensorial en los estudiantes del programa de Gestión Culinaria de la PUCESA.

Instrucciones:

A continuación, se presentan una serie de afirmaciones relacionadas con los productos evaluados. Marque con una (X) la opción que mejor represente su nivel de acuerdo, según su experiencia al consumir cada producto, <https://forms.gle/wFcZmZHExeN29Pe29>

Lasaña vegana a base de arveja

a. ¿El sabor del producto es agradable?

Totalmente en desacuerdo <input type="radio"/>	En desacuerdo <input type="radio"/>	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo <input type="radio"/>	De acuerdo <input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo <input type="radio"/>
---	---	--	-------------------------------------	---

b. ¿La textura del producto es adecuada?

Totalmente en desacuerdo <input type="radio"/>	En desacuerdo <input type="radio"/>	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo <input type="radio"/>	De acuerdo <input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo <input type="radio"/>
---	---	--	-------------------------------------	---

c. ¿El aroma del producto resulta atractivo?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

d. ¿La apariencia visual del producto es aceptable?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

e. ¿Consumiría este producto si estuviera disponible en el mercado?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

A. Lasaña vegana a base de arveja

a. ¿El sabor del producto es agradable?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

b. ¿La textura del producto es adecuada?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

c. ¿El aroma del producto resulta atractivo?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

d. ¿La apariencia visual del producto es aceptable?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

e. ¿Consumiría este producto si estuviera disponible en el mercado?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Ñoquis de arveja

a. ¿El sabor del producto es agradable?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

b. ¿La textura del producto es adecuada?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

c. ¿El aroma del producto es agradable?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

d. ¿La presentación visual del producto es atractiva?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

e. ¿Recomendaría este producto a otras personas?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Fetuccini de arveja

a. ¿El sabor del producto es satisfactorio?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

b. ¿La textura del producto es adecuada para una pasta?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

c. ¿El aroma del producto es agradable?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

d. El color y apariencia del producto son aceptables?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

d. ¿Considero que este producto puede competir con pastas tradicionales?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

E: Galleta de arveja

a. ¿El sabor del producto es agradable?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

b. ¿La textura del producto es adecuada?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

c. ¿El aroma del producto es agradable?

Totalmente en desacuerdo <input type="radio"/>	En desacuerdo <input type="radio"/>	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo <input type="radio"/>	De acuerdo <input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo <input type="radio"/>
---	---	--	-------------------------------------	---

d. La apariencia visual del producto es atractiva?

Totalmente en desacuerdo <input type="radio"/>	En desacuerdo <input type="radio"/>	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo <input type="radio"/>	De acuerdo <input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo <input type="radio"/>
---	---	--	-------------------------------------	---

d. ¿Compraría este producto si estuviera disponible en el mercado?

Totalmente en desacuerdo <input type="radio"/>	En desacuerdo <input type="radio"/>	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo <input type="radio"/>	De acuerdo <input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo <input type="radio"/>
---	---	--	-------------------------------------	---

b. Evidencias fotográficas

Se presenta un collage con las imágenes fotográficas del evento en el que se presentaron y evaluaron por los asistentes la propuesta gastronómica resultado de esta investigación.

Degustación de productos elaborados a base de arveja:

