



Universidad **Mariana**

Desarrollo de una pasta a partir de los subproductos desperdiciados de la industria láctea y
avícola

Nathalia Carolina Argoti Guerrero

Adelaida Deyanir Burgos Chapuesgal

Ángela Sofía Carvajal Fajardo

Astrid Estefanía Guerrero Coral

María Natalia Rodríguez Mejía

Saraidy Romero Marles

Universidad Mariana

Facultad de Ciencias en la Salud

Programa Nutrición y Dietética

San Juan de Pasto

2024

Desarrollo de una pasta a partir de los subproductos desperdiciados de la industria láctea y
avícola

Nathalia Carolina Argoti Guerrero
Adelaida Deyanir Burgos Chapuesgal
Ángela Sofía Carvajal Fajardo
Astrid Estefanía Guerrero Coral
María Natalia Rodríguez Mejía
Saraidy Romero Marles

Informe de investigación para optar al título de Nutricionista Dietista

Asesor
Jorge Armando Córdoba Duque
Nutricionista Dietista

Universidad Mariana
Facultad de Ciencias en la Salud
Programa Nutrición y Dietética
San Juan de Pasto
2024

Artículo 71: los conceptos, afirmaciones y opiniones emitidos en el Trabajo de Grado son responsabilidad única y exclusiva del (los) Educando (s)

Reglamento de Investigaciones y Publicaciones, 2007

Universidad Mariana

Agradecimientos

En primer lugar, agradecemos a Dios por permitirnos tener el privilegio de vivir y brindarnos sabiduría, fortaleza y paciencia para culminar unos de los proyectos más importantes de nuestra carrera, por acompañarnos y guiarnos en los momentos de cansancio y no permitir que desistiéramos.

A nuestros padres, hermanos, familiares y amigos por el apoyo incondicional, las constantes motivaciones y palabras de aliento que incentivaron a que cada día siguiéramos y fuéramos disciplinadas para culminar satisfactoria mente este proyecto.

A nuestro asesor ND. Jorge Armando Córdoba Duque por su tiempo, acompañamiento y apoyo para culminar de manera exitosa esta etapa de la carrera.

Gracias a nuestros jurados ND Míryam Adriana Habrán Esteban y ND Yomaira Patricia Yopez Caicedo por disponibilidad, acompañamiento y comprensión durante el desarrollo de este proyecto.

Un agradecimiento especial para la ND Diana Gabriela Andrade Jaramillo por el apoyo constante e incondicional, por brindarnos su tiempo, amor, dedicación y compartirnos todos los conocimientos que hicieron de este proyecto una experiencia de enseñanza.

A las docentes Diana Paola Ortiz Tobar y Marlene Elizabeth Castro por su interés en el proyecto, recomendaciones y motivación para seguir adelante en la culminación del proyecto.

Por último, a la Universidad Mariana por darnos la oportunidad de formarnos como profesionales.

Dedicatoria

En primer lugar, agradezco a Dios quien instruyó cada paso del presente proyecto y brindó perseverancia, paciencia y ánimos para culminar de manera satisfactoria nuestro proceso el cual refleja el esfuerzo y dedicación de cada una de las integrantes.

A mi madre Daira Mabel Guerrero González ya que ha sido mi motivación, ejemplo e inspiración para siempre alcanzar mis objetivos, su amor de madre, crianza y esfuerzo son reflejo de ello; también resalto sus palabras de aliento, consejos y apoyo incondicional ante los momentos de incertidumbre presentados en el camino para culminar este y otras metas en mi vida.

Mi cariño y aprecio también son para mis abuelos Gloria González y Lautaro Guerrero quienes son partícipes de este nuevo triunfo en mi vida, sin su apoyo y ayuda en momentos adversos han sido el mejor de los regalos y tenerlos conmigo es la mayor bendición para poder seguir compartiendo más éxitos y momentos gratos.

A mi familia en general quienes, con sus conocimientos, ánimos y ayuda aportaron un granito de arena para poder culminar satisfactoriamente este nuevo logro.

Por último, a mis compañeras quienes pusieron todo su esfuerzo, dedicación y paciencia a pesar de los momentos de incertidumbre y dificultad. Podemos decir que lo logramos y espero que sea un escalón de todas las metas planteadas por cada una.

Nathalia Argoti

Dedicatoria

A Dios por ser mi apoyo infinito, darme fuerzas, sabiduría para seguir adelante y su amor que ha estado conmigo hasta el día de hoy.

A mis padres Roberto y Rubira por regalarme día a día su inmenso amor, por apoyarme con su paciencia, esfuerzo y confianza que han sido clave para lograr un éxito más en mi vida.

A mi hermano por su cariño, sus palabras de apoyo durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento y ser un guía, gracias.

A mi familia por su apoyo emocional, su cariño y ser un parte de esta etapa de mi vida.

A mis asesores, jurados y profesores de la universidad mariana, por apoyar con sus correcciones, sus valiosas opiniones, por su confianza y esperanza que fueron importantes para terminar este proyecto.

Adelaida Burgos

Dedicatoria

Quiero dedicar este proyecto principalmente a Dios, por haberme ayudado a llegar hasta esta etapa en mi vida, a mis padres y hermana ya que ellos fueron los que cada día me animaban y apoyaban en los sueños que anhelaba alcanzar y me enseñaron la importancia de nunca desistir sin importar que tan difícil fuera la meta, a mis abuelos maternos que aunque ya no estén presentes en cuerpo, siempre me alentaron para sacar los estudios adelante y se preocuparon por inculcarme valores y amor por las cosas que hago, finalmente quiero agradecer a todas las personas que estuvieron apoyándome y alentándome durante esta etapa.

Ángela Carvajal

Dedicatoria

En primer lugar, quiero agradecerle a Dios por haberme permitido llegar hasta este punto, por haberme colmado de paciencia, fuerza y salud para haber podido desarrollar cada objetivo y meta propuesta en este proyecto además de su amor infinito.

Quiero agradecerle a mi madre Emilce Coral porque siempre ha estado conmigo en todo momento, por su apoyo, su amor infinito, sus buenos consejos y que gracias a ella aprendí lo que es el amor a la pasión, dedicación y esmero por estudiar y salir adelante, por inculcarme desde muy pequeña que siempre uno puede ser la diferencia para cambiar la sociedad y que sin esfuerzo no hay recompensa.

A mi padre Aldemar Guerrero que siempre me ha brindado su apoyo, por ser ejemplo de trabajo, esfuerzo, sacrificio y optimismo por ser siempre entregado a su familia con su amor y respeto, gracias por ayudarme a cumplir el sueño que siempre compartimos de realizarme como profesional.

A mi hija Salomé Huertas por ser el regalo más grande que la vida y Dios me ha enviado, por ser mi motor, porque transformo mi vida, por alimentar mi corazón con su amor por que su sonrisa es mi mayor alegría porque, aunque eres pequeña hija mía también tus palabras de aliento me impulsaron cada día para seguir adelante y no rendirme, mi vida es muy feliz gracias a que tu existes.

A mis hermanos David y Camilo porque siempre han estado para mí en cualquier momento, por ser parte de mi vida por ser excelentes tíos con mi hija por sus consejos, por enseñarme el valor del amor, la amistad sincera y la paciencia para comprender a los demás.

A mi pareja Antonio Huertas por brindarme su apoyo incondicional, por sus palabras de motivación, por compartir mis alegrías y tristezas.

Astrid Guerrero

Dedicatoria

El presente trabajo lo dedico primeramente a Dios por brindarme las fuerzas y sabiduría para seguir y no rendirme en el proceso, por su generosidad ante mis oraciones y las oportunidades que me ha dado a través de las personas para poder culminar este proceso.

A mi hermosa y amada madre María Eugenia Mejía Ortiz que está acompañándome desde el cielo, gracias a ella por todos los esfuerzos y sacrificios que realizó para poder darme lo mejor; espero que desde el cielo estés orgullosa de la gran mujer y pronta profesional que formo con amor y muchos sacrificios.

A mi apreciada y querida hermana por toda su sabiduría, por ser siempre unos de los pilares que me sostienen en mis momentos más difíciles, gracias por acompañarme y apoyarme en todo, por ser mi guía y mi mayor inspiración para seguir en esta trayectoria.

También a mi querido novio por ser un gran apoyo en mi proceso formativo y personal, por ser una persona sanadora puesto que estuvo a mi lado en los momentos más difíciles y tormentosos siempre apoyándome, me ayudaste en lo que más te era posible, muchas gracias.

A todas las personas que han formado parte de mi vida y han dejado una huella haciendo cambiar mi rumbo para tomar mejores decisiones; por estar pendientes y siempre darme lo mejor sin esperar algo a cambio.

Por último, a mis compañeras de curso por ser unas bellas personas y brindarme un gran apoyo incondicional en todo momento, son unas excelentes compañeras y futuras colegas, muchas gracias por ese carisma que las caracteriza; aunque se miraba imposible y a pesar de las adversidades lo conseguimos.

María Mejía

Dedicatoria

Agradezco a Dios por permitir que hoy día pueda estar estudiando, gracias por guiarme y acompañarme en esta etapa de mi vida, por estar presente en los momentos en los que más lo he necesitado, gracias porque me permite ser mejor persona y crecer cada día, porque a pesar de mis errores siempre me brinda su amor.

A mi madre, Rosa Enir Marles por ser mi ejemplo a seguir, por brindarme el amor más puro y demostrarme lo que es la perseverancia, la dedicación, lo que no es perder nunca la fe, porque cada día que me quise rendir me motivaba a seguir, por inculcarme el respeto y el amor propio, gracias madre mía porque nunca me dejaste sola, gracias por tus consejos y consuelos. Te amo hasta el infinito.

A mi padre, José Ancizar Romero quien, desde el esfuerzo y sacrificio del trabajo me brindo todo su apoyo para poder estudiar y culminar esta etapa de mi vida, gracias por cada palabra de aliento y por poner toda su fe en mí, por demostrarme que con esfuerzo y constancia todo se puede, gracias por sacarme una sonrisa cada vez que lo necesitaba, gracias a ti hoy día puedo decir lo logramos, te amo mucho.

Gracias a mis hermanos, en especial a mi hermana Jessica Romero y Alejandro Romero por el apoyo incondicional, por cada una de las llamadas que me motivaban a seguir adelante, porque me brindan su amor, cariño y compañía desde la lejanía, porque gracias a ellos también pude culminar esta etapa de mi carrera.

Saraidy Romero

Contenido

	Pág.
Introducción	16
1. Resumen del proyecto.....	17
1.1 Árbol problema.....	17
1.1.1 Pregunta problema	17
1.1.2 Descripción del problema	17
1.2 Justificación.....	20
1.3 Resumen.....	22
1.4 Objetivos	22
1.4.1 Objetivo general	22
1.4.2 Objetivos específicos	23
1.5 Marco referencial o fundamentos teóricos.....	23
1.5.1 Antecedentes	23
1.5.1.1 Nivel internacional.....	23
1.5.1.2 Nivel nacional.....	25
1.5.2 Marco teórico.....	27
1.5.3 Marco conceptual.....	30
1.5.4 Marco contextual	31
1.5.5 Marco legal.....	32
1.5.6 Marco ético.....	35
1.6 Metodología	36
1.6.1 Enfoque de investigación	36
1.6.2 Tipo de investigación.....	36
1.6.3 Población y muestra / Unidad de trabajo y unidad de análisis	36
1.6.4 Materia prima	37
1.6.5 Criterios de inclusión y exclusión.....	38
1.6.6 Categorización de las variables	39
1.6.7 Técnica de estandarización e instrumentos de recolección de información	45
1.6.7.1 Instrumentos de investigación.....	46
1.6.8 Plan de análisis	46

2. Presentación de resultados	49
2.1 Análisis e interpretación de resultados	49
2.1.1 Estandarización de los ingredientes y procedimientos para la obtención de una pasta a base de lactosuero y cáscara de huevo	49
2.1.2 Estudio bromatológico de la pasta a base de lactosuero y cáscara de huevo	54
2.1.3 Determinación del grado de aceptación de la pasta.....	55
2.1.4 Rotulado y etiquetado nutricional de la pasta	62
2.2 Discusión.....	63
3. Conclusiones	71
4. Recomendaciones	72
Referencias bibliográficas.....	73
Anexos	85

Índice de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Contenido de vitaminas en el lactosuero.....	27
Tabla 2. Composición en aminoácidos esenciales (g/100g de proteína).....	28
Tabla 3. Análisis fisicoquímico de micro polvos de cáscaras de huevo.....	30
Tabla 4. Criterios de inclusión y exclusión de la materia prima.....	38
Tabla 5. Variables de estandarización.....	39
Tabla 6. Variables de macro y micronutrientes.....	41
Tabla 7. Variables de rotulado y etiquetado nutricional.....	43
Tabla 8. Variables de prueba de aceptabilidad.....	44
Tabla 9. Cronograma.....	46
Tabla 10. Presupuesto.....	47
Tabla 11. Formulaciones y ensayos del proceso de estandarización de la materia prima y elaboración de la pasta.....	50
Tabla 12. Formulación final para la elaboración de la pasta.....	52
Tabla 13. Estandarización realizada para adaptar los gramajes a una pasta comercial de 250g....	52
Tabla 14. Determinación de pruebas bromatológicas en 100g de pasta.....	54
Tabla 15. Frecuencia y distribución porcentual del grado de aceptabilidad de la pasta.....	56
Tabla 16. Porcentaje de aceptabilidad del olor de la pasta.....	58
Tabla 17. Porcentaje de aceptabilidad del color de la pasta.....	59
Tabla 18. Porcentaje de aceptabilidad del sabor de la pasta.....	60
Tabla 19. Porcentaje de aceptabilidad de la textura de la pasta.....	60
Tabla 20. Etiquetado nutricional de la pasta a base da lactosuero y cascara de huevo.....	63
Tabla 21. Comparación de aportes de macro y micronutrientes de pastas comerciales y pasta con lactosuero y harina de cáscara de huevo.....	65

Índice de Figura

	Pág.
Figura 1. Árbol de problemas	17
Figura 2. Diagrama de flujo y elaboración de la pasta	53
Figura 3. Distribución porcentual del grado de aceptabilidad del olor de la pasta	56
Figura 4. Distribución porcentual del grado de aceptabilidad del color de la pasta	57
Figura 5. Distribución porcentual del grado de aceptabilidad del sabor de la pasta	57
Figura 6. Distribución porcentual del grado de aceptabilidad de la textura de la pasta	58
Figura 7. Distribución porcentual del porcentaje de aceptabilidad de la pasta.....	61
Figura 8. Rotulado de la pasta.....	62
Figura 9. Etiquetado nutricional de la pasta.....	62

Índice de Anexos

Anexo A. Permisos para solicitar laboratorio de bromatología y ciencias básicas e ingeniería 85

Anexo B. Consentimiento informado y listado de participantes de la participación del test hedónico
..... 88

Anexo C. Desinfección y tostado de la cascar de huevo 92

Anexo D. Formulación del noveno ensayo 93

Anexo E. Elaboración de la pasta..... 94

Introducción

El presente proyecto tiene como objetivo desarrollar una pasta a partir de subproductos como el lactosuero y la cáscara de huevo, con ello se pretende rescatar el aporte nutricional que estos tienen dentro de su composición y a su vez contribuir a mejorar el estado nutricional de la población colombiana; este producto genera un impacto positivo a nivel ambiental, por la reutilización de estos, puesto que el lactosuero al ser vertido a las fuentes hídricas disminuyen la cantidad de oxígeno en el agua causando la muerte de la vida marina, en los suelos causa infertilidad y gases efecto invernadero que destruyen la capa de ozono, por otro lado, la cascara de huevo al no tener un manejo adecuado en cuanto a su desecho genera un impacto a nivel sanitario. A nivel económico contribuye favorablemente pues emplea la economía circular que consiste en reducir, reutilizar y reciclar; este es un producto innovador debido a que no hay en el mercado una pasta que se utilice los mismos ingredientes y que tengan un aporte significativo a nivel nutricional en comparación con las pastas comerciales.

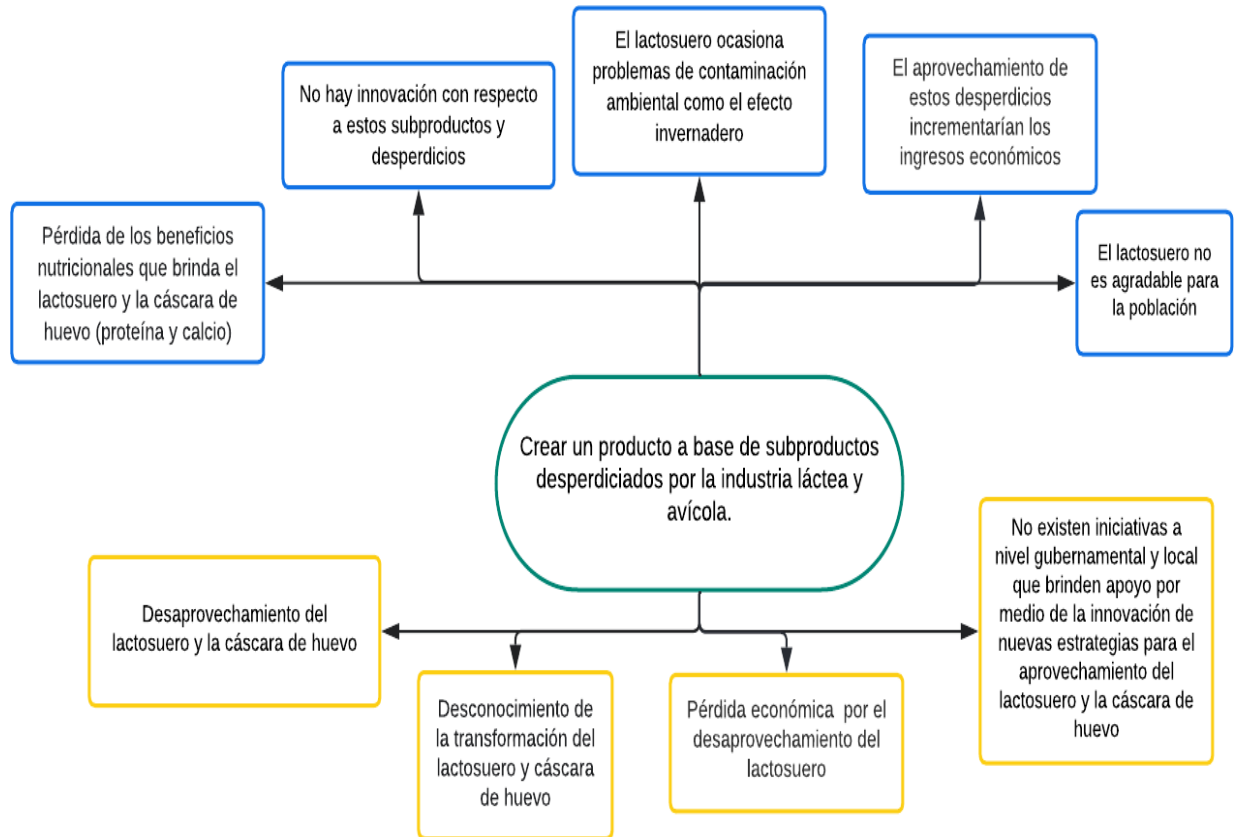
El proyecto tiene un enfoque cuantitativo y de tipo cuasiexperimental, inicialmente se tiene como referencia cuatro objetivos específicos que permitieron ser una guía para la elaboración del producto, también se realizó un estudio bromatológico que permitió identificar el aporte de macro y micronutrientes en especial el aporte de calcio y proteínas, a su vez se aplicó test hedónico para evaluar la aceptabilidad organoléptica del producto final, para finalizar se elaboró un etiquetado nutricional que facilitara al consumidor conocer la calidad del producto y el aporte nutricional, teniendo en cuenta lo establecido en la resolución 810 de 2021.

1. Resumen del proyecto

1.1 Árbol problema

Figura 1

Árbol de problemas



1.1.1 Pregunta problema

Crear un producto a base de subproductos desperdiciados por la industria láctea y avícola

1.1.2 Descripción del problema

El desarrollo poblacional y el auge industrial así como los hábitos de consumo, conlleva a que la generación actual, sea promotora de diversos tipos de desperdicios, causando el

desaprovechamiento por falta de información sobre estos subproductos que son descartados en los últimos eslabones de la cadena alimentaria, y que a su vez son fuente de propiedades nutricionales favorables para el ser humano; dentro de este grupo se incluye la cáscara de huevo y el lactosuero (Ministerio de Agricultura y Desarrollo, 2022). En los últimos años se ha incrementado el consumo de ovoproductos, así como el consumo de alimentos de origen lácteo, a consecuencia de ello el aumento del desarrollo industrial de las empresas avícolas y lácteas, las cuales procesan estos productos y no enfatizan el aprovechamiento de los desperdicios llevando a que Colombia esté bajo un esquema de “producir, consumir y desechar” (Burga, 2018).

En la industria láctea, Colombia ocupa el lugar número 24 en producción a nivel mundial (Ministerio de Agricultura, 2020); el lactosuero es una de las materias primas que se obtiene a través de la elaboración de quesos y cuajadas, este producto es altamente contaminante, por tal motivo se genera impactos negativos. Se estima que, para la producción de 1 kilo de queso, se pueden obtener alrededor de 9 litros de suero (Godoy, 2019) y de manera industrial para producirlo se requieren 50.000 litros de leche donde se generan al menos 43.500 litros de suero, siendo el 90% del volumen de leche (Botero y Naranjo, 2020).

Por otro lado, el huevo es una proteína fundamental y de mayor accesibilidad conformada por la cáscara siendo de un 8 al 10%, la clara y yema el 90%; según los datos arrojados por FENAVI el consumo per cápita para el año 2020 fue 325 unidades aumentando en los últimos 4 años, generando un aumento en el desperdicio de la cáscara de huevo, actualmente en Colombia no hay evidencia científica de la cantidad de desechos que genera la cáscara de huevo (Fenavi, 2020).

Estos desperdicios orgánicos pueden traer consecuencias a nivel ambiental; el lactosuero arrojado a fuentes hídricas, genera un efecto en el ecosistema acuático disminuyendo la cantidad de oxígeno en las afluentes hídricas, provocando la muerte de la vida marina; y en el ecosistema terrestre ocasiona inestabilidad física y química que disminuye la fertilidad de la tierra, además de generar un gas de efecto de invernadero que produce ácido láctico deteriorando la capa de ozono (Botero y Naranjo, 2020).

En cuanto a la cáscara de huevo es un producto agroindustrial que genera un impacto negativo

en la salud pública, este desperdicio aborda dos fuentes de contaminación las cuales son las internas como la (*Salmonella*) y las externas referentes a los restos de heces, manchas de sangre y plumas. “La mayor parte de este residuo es comúnmente dispuesto como relleno sanitario sin ningún tratamiento previo, generando olores putrefactos e invasión de plagas” (Corgniali et al., 2021, p. 14).

En Colombia hay ausencia de productos industrializados elaborados a base de cáscara de huevo y lactosuero; el desperdicio de estos residuos trae consigo problemas en la economía, puesto que las industrias lácteas y avícolas pueden generar ingresos a partir de estos subproductos implementados en la industria alimentaria, igualmente, se origina problemas económicos ambientales a la hora de la búsqueda de soluciones para reducir la contaminación generados por estos desperdicios.

Se han realizado múltiples estudios donde se demuestra que el lactosuero proporciona un alto contenido nutricional, como proteínas de alto valor biológico y minerales. En términos generales, el lactosuero posee un 55 % de los nutrientes mayoritarios originales de la leche, de los cuales se destaca el 96 % de la lactosa, 25 % de la proteína y 8 % de la materia grasa, el lactosuero también es rico en minerales, principalmente calcio y fósforo; por su valor nutritivo es considerado como un alimento con componentes funcionales y bioactivos (Mazorra y Moreno, 2019); además de ello contiene transferrina, siendo esta ideal para la producción de prebióticos contribuyendo a la flora intestinal, haciendo que mejore la digestión de azúcares como la lactosa (Chóez y Morales, 2011).

Otro punto a recalcar es la existencia de varios alimentos con alto contenido de calcio que satisfacen las necesidades nutricionales de las personas, así mismo, la cáscara de huevo es un subproducto que además de ser un desperdicio aporta en su mayoría un 94% de carbonato de calcio consumible para el ser humano ya sea para suplementar o enriquecer los alimentos que no contienen este mineral. La cáscara hace parte de la estructura principal del huevo y a su vez está compuesta de dos fases una orgánica constituida por lípidos, azúcares y proteínas y otra inorgánica en donde se encuentra el carbonato de calcio (CaCO_3) (Bedoya y Valencia, 2020).

Para concluir se puede decir que la contaminación y la cantidad desperdicios generados por el

lactosuero y la cáscara de huevo dentro de algunos años será mayor, por eso la necesidad de aprovecharlos a través de la creación de productos innovadores y hacer un mejor uso de este, aprovechando sus propiedades nutricionales con respecto al aporte de macro y micronutrientes que pueden ser utilizados en la industria alimentaria y por ende ayudan a suplir necesidades nutricionales de la población.

1.2 Justificación

Las pérdidas de alimentos ocurren cuando se desechan o malgastan grandes cantidades en las cadenas de distribución que proveen productos comestibles para los seres humanos. Así, aquellos productos inicialmente previstos para el consumo cotidiano y que son eliminados de manera fortuita de la cadena alimentaria humana se consideran desperdicio o pérdida de alimentos (La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO], 2011).

El desaprovechamiento y el desconocimiento de los aportes que proporcionan los subproductos, pueden llegar a generar un beneficio a nivel nutricional puesto que en su composición aportan una cantidad significativa de macronutrientes y minerales que pueden ser aprovechados para el consumo humano por medio de la creación de un producto que sea innovador, y que puede llegar a producir un impacto industrial del cual se obtenga un aporte económico, que cuente con características aceptables para el consumidor.

Dentro de los estudios realizados se ha podido identificar que el lactosuero contiene aminoácidos esenciales siendo estos incapaces de ser sintetizados por el cuerpo humano como son: la treonina con (6,2 g), la leucina (9,5 g), isoleucina (5,9 g), lisina (9,0 g) por último la valina (6,0 g), de igual forma es rico en vitaminas del complejo B, además de estos, tiene proteínas como globulina que corresponde al 10% y alfa lactoalbúmina con un 30% del valor proteico total (Parra, 2009).

En cuanto a los estudios de la cáscara de huevo se evidencia que esta contiene carbonato de calcio en un 94%, 1,6% de agua, 95,1 % de minerales, 0,8% carbonato de magnesio y 0,73% del fosfato tricálcico, y finalmente 3,3% de materia orgánica (Pérez et al., 2018).

Por lo anterior se debe considerar el desarrollo de productos alimentarios que además de utilizar los desechos tengan un aporte nutricional que contribuyan a la salud humana como es el calcio, debido a que este es un mineral que tiene muchas funciones en el cuerpo humano, puesto que se encarga de la formación de huesos y dientes en los niños, es un apoyo para el sistema nervioso, controla la presión arterial, evita el sobrepeso u obesidad y garantiza un sano crecimiento y desarrollo (Pérez et al., 2018) principalmente en talla que ha sido bajo a nivel regional según el indicador talla para la edad (T/E). El lactosuero al contener caseína favorece la absorción del calcio en el ser humano y la transferrina es un cultivo ideal de prebióticos y probióticos que a su vez ayudan al desarrollo de la flora intestinal (Poveda, 2013).

En el frecuente desarrollo de las industrias se genera en gran medida una mayor producción e incremento en los desperdicios que no son aprovechados, en cumplimiento de los objetivos planteados por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) correspondiente a la “Producción y Consumo Sustentable” (ODS 12), donde se menciona el impacto que provoca la gran cantidad de desperdicio generado por la alta producción de comida; la reutilización de los mal llamados desechos por parte de la producción de las medianas empresas de Colombia, no lo consideran procesable por diferentes razones que parten desde la producción, carencia de logística, tecnología, deficiencias en infraestructura, y falta de conocimiento del aporte nutricional que puede brindar en un producto (Departamento Nacional de Planeación, 2020) y de los cuales se pueden obtener beneficios para la sociedad y el planeta.

Con respecto al ODS 9 denominado “desarrollo de la industria e innovación” se plantea acoger los desperdicios que no son de interés para dichas industrias alimentarias y que son aprovechables por la cantidad de proteínas y minerales que contienen para el desarrollo de un producto que coadyuve al bienestar del ser humano y desarrollo socioeconómico para cumplir con los objetivos de desarrollo planteados por la agenda 2030, en Colombia surge la ley 1990 en el año 2019 que tiene como objetivo “promover condiciones que permitan evitar las pérdidas y el desperdicio de alimentos que pueden estar destinados al consumo humano” (art. 5); de esta manera se puede contribuir a la seguridad alimentaria del país, que está relacionada con la disponibilidad de los alimentos y la producción de los mismos, teniendo en cuenta la inocuidad (Departamento Nacional de Planeación, 2020) las buenas prácticas de manufacturas (BPM) que son requerimientos para

garantizar buenas prácticas higiénicas en la creación de un producto para evitar transmitir enfermedades por alimentos (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013).

Por último, la presente investigación busca desarrollar un producto con el fin de aprovechar los desperdicios de la cadena láctea y avícola, buscando generar opciones para fortalecer el impacto positivo del ámbito nutricional, cultural y ambiental, debido a que no existe innovación; el incluir propiedades como calcio, proteínas y vitaminas que aportan estos desperdicios, hace que un producto tenga un alto valor agregado, que brinde un aporte nutricional adecuado generando un impacto positivo en la salud de los consumidores.

1.3 Resumen

El objetivo de esta investigación es el desarrollo de una pasta que contiene propiedades nutricionales beneficiosas y ayuda a disminuir el impacto ambiental negativo generado por los desperdicios de industrias lácteas y avícolas haciendo uso de subproductos como lactosuero y cáscara de huevo. La metodología aplicada es un estudio cuantitativo experimental donde a través de múltiples ensayos de estandarización y posterior prueba hedónica aplicada a 62 estudiantes que evaluaron de manera satisfactoria el producto; y por consiguiente estudio bromatológico que determina una pasta con excelente fuente de proteína, calcio, hierro y buena fuente de fibra y fósforo que a diferencia de otras pastas comerciales contribuye a la prevención y disminución de enfermedades por deficiencia de estos macros y micronutrientes; además es un producto de fácil acceso y de consumo habitual con un favoritismo del 80% dentro de los productos de la canasta familiar complementando la alimentación de la población colombiana.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Desarrollar un producto alimentario a través de los subproductos desperdiciados por la industria láctea y avícola.

1.4.2 Objetivos específicos

- Estandarizar los ingredientes y procedimientos para la obtención de un producto alimentario a base de suero de leche y cáscara de huevo.
- Determinar los macro y micronutrientes que proporciona el producto a base de lactosuero y cáscara de huevo.
- Determinar el grado de aceptación del producto alimentario.
- Elaborar etiquetado y rotulado nutricional según lo establecido en la resolución 810 del 2021 y resolución 5109 de 2005

1.5 Marco referencial o fundamentos teóricos

1.5.1 Antecedentes

1.5.1.1 Nivel internacional. Se encontró referentes donde se utilizó el lactosuero como la cáscara de huevo para el desarrollo de nuevos productos los cuales contienen un aporte significativo de nutrientes y pueden ser ofertados en los mercados para su comercialización.

En el país de Ecuador se tuvo en cuenta los beneficios y propiedades nutricionales aportadas por el lactosuero con referencia a proteína y vitaminas, para realizar de este “desperdicio industrial” una bebida energizante con características organolépticas aceptables y saludables. El objetivo planteado es obtener una bebida energizante a base de lactosuero y disminuir el impacto ambiental generado por el mismo, se concluye del mismo que el producto obtenido cumple con requerimientos microbiológicos establecidos por el país, es aceptable para la población objeto; por último se menciona que ofrece un aporte nutricional y ambiental que garantiza un mejor uso de este subproducto y aprovechamiento (Brito et al., 2015).

Para continuar en el país de México se analizó la “influencia de la adición de lactosuero en un

producto de panificación” con el objetivo de reemplazar el agua usada en la producción de pan por lactosuero, medir su composición química antes y después de la elaboración de pan, y por último garantizar el cumplimiento de las características de aceptabilidad para su consumo. Se determinó tras el estudio que el pan elaborado con lactosuero tiene un mayor contenido de proteína que el pan tradicional, por otro lado, las características organolépticas y aceptabilidad fue bien recibida por quienes lo degustaron, esto convierte al lactosuero en un ingrediente que además de no afectar el producto, proporciona un valor agregado en alimentos de consumo habitual (Contreras et al., 2022).

Retomando a la industria panificadora se menciona un estudio realizado en Egipto donde se resalta la “utilización de subproductos de suero de leche para la producción de galletas” el cual tiene como objetivo el uso del lactosuero como complemento del agua y la harina de trigo para la creación de galletas que tengan un alto contenido en proteínas esenciales y sean beneficiosas para la población infantil, quienes son sus mayores consumidores; tras realizar la investigación y análisis de composición química se determinó que tiene un aporte en proteínas de alta calidad además de calcio y zinc. También cumplió con las características organolépticas aceptables para el consumo de la población y proporcionó una mayor vida útil al producto (El-Kholie et al., 2022).

Por otro lado, en el uso de la cáscara de huevo se realizó un estudio en Bolivia donde menciona la “utilización de la cáscara de huevo que se desecha para la elaboración de pan”, la cual acondicionó para que el proceso de la molienda sea más fácil y que el producto alcance en el análisis sensorial y nutricional un grado aceptable; la temperatura utilizada fue de 70°C la cual favoreció la molienda y el tamizaje para la obtención de la harina; durante el proceso de elaboración y análisis final se obtuvieron valores elevados de calcio por lo cual se consideró que su aporte era incluso mayor a lo recomendado. Se determinó una evaluación aceptable del pan en los resultados de degustación del producto, donde el color, olor, textura y sabor fueron de agrado; el análisis microbiológico presentó valores que determinaron que la cáscara de huevo estaba libre de salmonella (Acho, 2016).

En consiguiente en el país de México se menciona un estudio realizado sobre la “valorización de cáscara de huevo como suplemento de calcio en pasta fetuccini”, donde se adiciono cáscara de huevo en una mezcla de harina de trigo para la elaboración de una pasta que sea fuente de calcio,

dirigido a personas que tienen un bajo consumo de alimentos ricos en calcio. Como resultado se obtuvo una pasta tipo fettuccini que evidencia ser una buena alternativa puesto que si aporta calcio y a la misma vez ayuda a valorizar la cáscara de huevo puesto que es un desperdicio muy abundante en este país y no es aprovechado (Rosas et al., 2018).

Por otra parte en Perú, estudiaron “la situación parcial de la harina de trigo (*Triticum aestivum*) por harina de garbanzo (*Cicer arietinum*) y harina de cascara de huevo en la elaboración y evaluación de cupcakes” en su tesis, buscaron nuevos productos con alto valor nutritivo para darle un valor agregado a los cupcakes, realizando pruebas de aceptación al consumidor; se determinó que la formulación más aceptada fue la (F2) constituida por 13% harina de garbanzo y 1% de cascara de huevo, además de mejorar la calidad nutricional del alimento puesto que se obtuvo un aumento de porcentaje de proteína del 0.74% gracias a la harina de garbanzo y en cuanto a la cáscara de huevo, este afectó de manera negativa la textura del cupcake (López y Palma, 2020).

Para finalizar con respecto al uso de la cáscara de huevo a nivel internacional en el país de Malasia ciudad de Tuan se planteó un estudio para la “elaboración de un pan blanco fortificado con calcio derivado del polvo de cáscara de huevo” realizado en Terengganu donde se tuvo en cuenta los cambios fisicoquímicos, el estado microbiológico y la evaluación sensorial del pan. Después del análisis no se evidencio cambios físicos como el volumen de la masa y la elasticidad, con respecto a las pruebas bromatológicas la humedad y fibra aumentaron y disminuyeron los carbohidratos; por último, se tomó en cuenta la durabilidad del pan el cual fue de 4 días (Chilek et al, 2018).

1.5.1.2 Nivel nacional. Fuentes científicas refieren el uso de estos subproductos en la innovación y creación de alimentos funcionales, en los cuales se menciona:

En primer lugar, en la ciudad de Bogotá el “diseño de un subproducto a base de lactosuero en la fábrica de lácteos belén” donde el producto se obtuvo del residuo de la producción de queso, el objetivo planteado fue proponer un producto a partir del lactosuero generado por la producción de queso pera y doble crema. Al finalizar se creó un subproducto que en su composición cumplió con las cantidades autorizadas para consumo humano en tanto a proteína, grasas totales, carbohidratos

y fibra. El producto determinado en el mercado fue un helado con sabor a curuba, los ingredientes usados para la fabricación del subproducto fueron almidón y esplenda, dando como resultado un producto bajo en grasa, con contenido nutricional y sabor poco convencional. Se generaron más empleos para fortalecer la razón social, y se disminuyó significativamente la cantidad de residuo generado tras la producción de queso pera y crema al igual que la contaminación doméstica (Amezquita et al., 2018).

A continuación, en la ciudad de Cali se “empleo del lactosuero y sus componentes en la elaboración de postres y productos de confitería”, donde da a conocer la importancia que ha adquirido el uso de lactosuero para el desarrollo de nuevos productos por medio de tecnologías que permiten la fácil obtención de determinadas proteínas reconocidas a nivel nutricional y farmacéutico. Se realizó productos de confitería y panadería para llegar a un nivel más elevado en el uso de tecnologías como el aislamiento de proteínas para la creación de grageas además de productos que brinden un aporte en proteínas y minerales como el calcio contenido en el lactosuero. Estos productos tienen una buena acogida a nivel deportivo y han aumentado la disponibilidad de ellos en el cuerpo humano, mejorando el rendimiento y funcionamiento; en consiguiente también mencionan su uso para la elaboración de yogures con contenido prebiótico que mejora la digestión y en la fabricación de helados. De acuerdo con lo anterior se plantea que el uso de los beneficios proporcionados por componentes del suero como proteínas, calcio y lactosa en productos comerciales es una buena alternativa para brindar un valor agregado, con contenido nutricional y variedad para una alimentación más saludable. Por último, se enfatiza en realizar más estudios para evaluar los posibles cambios que puedan darse en el procesamiento de estos productos y obtener mejores resultados (Posada et al., 2014).

Por otro lado, en el artículo sobre “usos potenciales de la cáscara de huevo de gallina (*Gallus gallus domesticus*): una revisión sistemática” por la Universidad de Sucre se resalta la importancia que tiene la cáscara de huevo en la industria colombiana, y como esta funciona como nueva alternativa innovadora para el desarrollo de productos o tan solo para reemplazar algunos ingredientes ya establecidos; también se resalta su bajo costo y su disponibilidad. Algunos estudios ya realizados han demostrado la utilidad de la cáscara de huevo no solo en la industria alimentaria como suplemento nutricional, sino también, en la industria farmacéutica empleado como un

excipiente, en la cosmética utilizando la membrana de la cáscara como colágeno, en la química para utilizarla en el papel como revestimiento de pigmentos y por último en la industria médica, textil y agropecuaria (Bedoya y Valencia, 2020).

Para finalizar se aclara que no existen referentes regionales los cuales aportan información a la presente investigación.

1.5.2 Marco teórico

El lactosuero es un subproducto líquido que se obtiene por la coagulación de la caseína de la leche en la producción de queso.

Este contiene la mayor parte de los compuestos hidrosolubles de la leche donde se destaca 95% de lactosa (azúcar de la leche), el 25% de las proteínas y el 8% de la materia grasa de la leche, que dependen de la calidad de leche o el tipo de queso elaborado (Valencia y Ramírez, 2009, p. 28).

Además tiene una característica principal debido a que su color es verdoso amarillento, por lo general tiene un PH de 5,8 y 6,6, este a su vez representa cerca del 90% del volumen de la leche y contiene el 55% de sus nutrientes esto mencionado por Botero y Naranjo (2020), ahora bien existe evidencia científica de que el lactosuero posee un aporte significativo de nutrientes, donde se logra hacer una comparación del contenido entre vitaminas y aminoácidos esenciales recomendados por la FAO además de resaltar que alcanza el valor nutricional del huevo. A continuación, se presentan tablas con la información del aporte de vitaminas (Tabla 1) y aminoácidos (Tabla 2) brindados por el lactosuero.

Tabla 1

Contenido de vitaminas en el lactosuero

Vitaminas C	Concentración (mg/ml)	Necesidades diarias (mg)
Tiamina	0,38	1,5
Riboflavina	1,2	1,5

Ácido nicotínico	0,85	10 - 20
Ácido pantoténico	3,4	10
Piridoxina	0,42	1,5
Cobalamina	0,03	2
Ácido ascórbico	2,2	10 - 75

Fuente: Datos tomados de Linden y Lorient (1996).

Tabla 2

Composición en aminoácidos esenciales (g/100g de proteína)

Aminoácidos	Lactosuero	Huevo	Equilibrio recomendado por la FAO
Treonina	6,2	4,9	3,5
Cisteína	1,0	2,8	2,6
Metionina	2,0	3,4	2,6
Valina	6,0	6,4	4,8
Leucina	9,5	8,5	7,0
Isoleucina	5,9	5,2	4,2
Fenilamina	3,6	5,2	7,3
Lisina	9,0	6,2	5,1
Histidina	1,8	2,6	1,7
Triptófano	1,5	1,6	1,1

Fuente: Datos tomados de Parra (2009)

El suero de leche se destaca como uno de los principales contaminantes de la industria alimentaria, con su alta carga de materia orgánica, siendo principalmente lactosa, que lo convierte en un sustrato ideal para la fermentación microbiana (Ramirez, 2012).

Valencia y Ramírez (2009) mencionan que

La demanda bioquímica de oxígeno (DBO) del suero lácteo varía entre 20.000 y 50.000 mg de O₂/L, en otras palabras, cerca de 0,25 a 0,30 litros de suero sin depurar equivalen a las aguas negras producidas en un día por una persona. (p. 70

Por tanto, a nivel mundial existe una preocupación por la contaminación, esto ha conllevado a crear los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos globalmente, donde todos los países deben acogerse al compromiso de reducir a la mitad el desperdicio y subproductos de alimentos producida por la industrialización alimentaria de tal manera que se pueda reducir el impacto ambiental (Dalziel, 2020).

La cáscara de huevo según lo menciona la Asociación Española de Industria de Ovoproductos (2011) “considerada un subproducto de categoría 3 derivado de la industria avícola” (p. 29). Además, es el empaque natural del huevo, representa cerca del 10% de su peso, y su función principal es mantener la integridad del huevo externa e internamente como barrera protectora que previene el ingreso de patógenos/bacterias (Instituto de Estudios del Huevo, 2007).

Este subproducto está conformado por “un 95% de minerales, un 3,0% a 3,5% de compuestos orgánicos, carbonato de calcio en un 94%, 1,6% de agua, 0,8% carbonato de magnesio y 0,73% de fosfato tricálcico” (Pérez et al., 2018, p. 30). Las enzimas, como la lisozima, desempeñan un papel crucial en la forma de los cristales de calcita, así como en la defensa contra microorganismos y en la regulación de la formación de la cáscara (Neunzehn et al., 2015).

Según Bedoya y Valencia, (2020) de igual forma

Contiene boro (B), estroncio (Sr), cobre (Cu), hierro (Fe), manganeso (Mn), molibdeno (Mo), azufre (S), silicio (Si) y Zinc (Zn), los dos primeros elementos sumados al alto porcentaje de calcio (Ca), son fundamentales en la prevención de la osteoporosis, a pesar de contener elementos pesados como el plomo (Pb), Aluminio (Al), cadmio (Cd) y mercurio (Hg), pero en valores mínimos permitiendo su uso en suplementos dietarios. (p. 4)

En la industria alimenticia y agrícola las cáscaras de huevo son una alternativa para el desarrollo de nuevos productos y para el reemplazo de ingredientes existentes; su uso abarca suplementos de calcio, alimentos fortificados, nutrición humana, desarrollo de alimentos funcionales, tratamiento de osteoporosis, ortopedia, reemplazo de piezas dentales (Quina et al., 2017).

Los micro polvos obtenidos de la cáscara de huevo (Tabla 3) aportan calcio y otros minerales que pueden ser absorbidos y asimilados por el organismo. El calcio se encuentra en el organismo de forma (Ca^{2+}) y en conjunto con el potasio y sodio regulan la contracción muscular; Las funciones metabólicas en el cuerpo son realizadas por las concentraciones de calcio iónico y controladas principalmente por la vitamina D que impulsa la síntesis de proteínas intestinales responsables de la absorción de calcio (Gómez, 2011).

Tabla 3

Análisis fisicoquímico de micro polvos de cáscaras de huevo

Parámetros	Unidades	Resultados
Humedad	g /100 g	0.64
Calcio	g /100 g	36.7
Magnesio	mg /100 g	388
Fósforo	mg /100 g	99.8

Fuente: Datos tomados de Pérez et al. (2018)

El carbonato de calcio (CaCO_3) es considerado el suplemento que mayormente se ingiere con las comidas, su absorción se relaciona mucho a la del calcio que aporta la leche. El 40% de calcio que aporta el CaCO_3 es considerado calcio elemental, puesto que es la cantidad real que se absorbe en el organismo esto, haciendo referencia por cada 1000 mg de CaCO_3 aportan 400 mg de calcio (Gómez, 2011).

1.5.3 Marco conceptual

Lactosuero:

El lactosuero (LS) es el subproducto líquido resultante de la coagulación de las proteínas caseínas de la leche durante la preparación del queso; tiene una composición similar a la de la leche desnatada, y está compuesto principalmente de proteínas, lactosa, vitaminas y minerales. Esta revisión resume las características de las proteínas del suero y sus implicaciones en la salud humana. (Chacón, et al., 2017, p. 712)

Innovación de un producto: Presentación de un nuevo producto, servicio o una versión mejorada de los existentes, que se distingue por sus atributos mejorados y su mayor utilidad (OCDE & Eurostat, 2005, p. 60)

Industria Láctea: “Es un sector de la industria la cual tiene como materia prima la leche, esta produce subproductos como lo son el queso, mantequilla, helados, yogur, etc.” (Asto, 2021, p. 13).

Industria Avícola: "Esta actividad económica se distingue por la cría de aves para la obtención de carne de pollo y huevos, además conlleva la formación de diferentes tipos de empresas, con estructuras organizativas y modelos de negocio diversos" (Velandia, 2016, p. 1).

Cáscara de huevo: “Es el empaque natural del huevo” (Asociación Española de Industrias de Ovoproductos, 2011, p. 29).

Desperdicio: “Son los alimentos descartados en los últimos eslabones de la cadena alimentaria, es decir, en la distribución minorista y en el consumo” (Decreto 375, 2022, p. 4).

Subproducto: “Es una sustancia u objeto que resulta de un proceso de producción” (Jefatura del Estado, 2011, p. 15).

1.5.4 Marco contextual

El desarrollo del proyecto se realizó en el Departamento de Nariño que se encuentra en el suroccidente de Colombia y sus hace parte de la región Andina, su extensión es de 33.268 kilómetros cuadrados, representa el 2.91 % del territorio total del país. Limita al norte con el departamento del Cauca y el océano Pacífico, al este con los departamentos del Cauca y Putumayo, al sur con el país del Ecuador y al oeste con el océano pacifico (Toda Colombia, 2019, p. 1).

En Nariño el contexto económico, y con relación a la ocupación por ramas de actividad económica.

Según Villacrés (2023)

El sector agropecuario representa la mayor actividad con el 43,6% dentro de estas la cazan agricultura, ganadería, silvicultura y pesca; mientras que el comercio, restaurantes y hoteles ocupa un segundo lugar con el 20,3%, y el tercer lugar lo representa la prestación de servicios comunales y sociales con un 16,3%. Por otro lado, las actividades con menor representación son industria manufacturera con 5,6%, transporte, almacenamiento y comunicaciones 5,9%, seguido de construcción con 4,2%; y, por último, actividades inmobiliarias con 3,1%, financiera 0,5%, explotación de minas y canteras con 0,2%. (p. 13-14)

1.5.5 Marco legal

Ley 1990 de 2019:

El objetivo de esta política es contra la pérdida y el desperdicio de alimentos, estableciendo medidas para reducir estos fenómenos, contribuyendo al desarrollo sostenible desde la inclusión social, la sostenibilidad ambiental y el desarrollo económico, promoviendo una vida digna para todos los habitantes por lo tanto la reducción de pérdidas y desperdicios de alimentos implica sensibilizar, formar, movilizar y responsabilizar a los productores, procesadores, distribuidores de productos alimenticios, consumidores y asociaciones a nivel local, departamental y nacional para realizar un manejo adecuado de los alimentos priorizando como destino final el consumo humano. (Ley 1990, 2019, art. 1)

Codex Alimentarius: Manipulación, almacenamiento, transporte, elaboración y envasado:

La integridad del producto orgánico debe mantenerse durante toda la fase de elaboración. Esto se logra empleando técnicas apropiadas para los ingredientes específicos, con métodos de elaboración cuidadosos que limitan la refinación y el empleo de aditivos y coadyuvantes de elaboración. En los productos orgánicos no deben utilizarse radiaciones ionizantes para fines de control de plagas, conservación del alimento, eliminación de agentes patógenos o saneamiento. (FAO/OMS, 2005, p. 39)

Decreto 3075 de 1997: “Este decreto busca asegurar la salubridad de los alimentos, haciendo que las instalaciones donde son procesados y comercializados se encuentren en óptimas condiciones, evitando así desechos tóxicos y realizando un buen manejo de reciclaje para evitar la contaminación ambiental” (p. 1).

Resolución 02310 de 1986: “Reglamenta parcialmente el Título V de la Ley 09 de 1979, en lo referente a procesamiento, composición, requisitos, transporte y comercialización de los Derivados Lácteos” (p. 1).

Resolución 5109 de 2005: En sus artículos contiene el adecuado rotulado el cual suministra información acerca del producto a presentar al mercado e ítems los cuales mencionan: Nombre del producto, lista de ingredientes que lo constituyen, contenido neto y peso escurrido, nombre y dirección del fabricante y razón social de la empresa fabricante, fecha de elaboración y vencimiento, instrucciones de uso del producto, registro sanitario, requisitos obligatorios adicionales, certificado y evaluación de conformidad expedido por INVIMA.

Resolución 2674 de 2013:

Busca establecer los requisitos sanitarios que deben cumplir las personas naturales y jurídicas que ejercen actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos y materias primas de alimentos y los requisitos para la notificación, permiso o registro sanitario de los alimentos, según el riesgo en salud pública, con el fin de proteger la vida y la salud de las personas. (p. 1)

Resolución 810 de 2021:

La presente resolución tiene como objetivo establecer el reglamento técnico a través del cual se disponen las condiciones y requisitos que deben cumplir el etiquetado o rotulado nutricional y frontal de advertencia de los alimentos y bebidas envasadas o empacadas para consumo humano, con el propósito de proporcionar al consumidor final una información nutricional lo

suficientemente clara y comprensible sobre el producto, y prevenir prácticas que induzcan engaño o error y permitir al consumidor efectuar una elección informada (p. 5)

Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP): Este sistema preventivo se enfoca en mejorar la seguridad alimentaria al prevenir la presencia de peligros microbiológicos u otros riesgos que puedan comprometer la salud del consumidor. Su objetivo radica en salvaguardar la salud pública al evitar la aparición de amenazas alimentarias. (Carro y González, 2013, p. 3)

Código de Prácticas de Higiene para los Huevos y los Productos de Huevo: El propósito de esta especificación es garantizar la seguridad y la inocuidad de los huevos y productos del huevo; describe consideraciones especiales para la higiene y seguridad de los alimentos en todos los métodos que impliquen producción primaria y procesamiento de huevos y ovoproductos (FAO, 2007).

Normas Técnicas Colombianas (NTC):

Establece los requisitos sanitarios que se deben cumplir en los establecimientos de la industria gastronómica, para garantizar la inocuidad de los alimentos, durante la recepción de materia prima, preparación, almacenamiento, comercialización y servicio, con el fin de proteger la salud del consumidor. Esta norma es aplicable a todos los establecimientos de la industria gastronómica, a los productos preparados que se expendan en servicios de alimentos y bebidas. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación [ICONTEC], 2017, p. 1)

CONPES 4011 “Política Nacional De Emprendimiento”: “Esta política tiene como objetivo generar condiciones habilitantes en el ecosistema emprendedor para la creación, sostenibilidad y crecimiento de emprendimientos que contribuyan a la generación de ingresos, riqueza y aumentos en la productividad e internacionalización empresarial”. (Consejo Nacional de Política Económica y Social, República de Colombia y Departamento Nacional de Planeación, 2020, p. 3)

Buenas Prácticas De Manufacturas (BPM): Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)

abarcan las normas básicas de limpieza y seguridad en todas las fases de la cadena alimentaria, desde la manipulación hasta la distribución, con el fin de asegurar que los productos cumplan con los estándares sanitarios adecuados y reduzcan los riesgos asociados a su elaboración. (Ministerio de salud y protección social, 2013, p. 4)

NTC 1419: “Esta norma establece los requisitos y ensayos que debe cumplir la leche líquida saborizada obtenida por cualquiera de los medios de higienización” (ICONTEC, 2004, p. 1).

1.5.6 Marco ético

En la presente investigación del desarrollo de un producto a partir de los desperdicios de la industria láctea y avícola se tiene en cuenta los aspectos éticos de acuerdo con la resolución 8430 de 1993, se identificó que es una investigación sin riesgo, la cual se define en el artículo 11 como

Estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: revisión de historias clínicas, entrevistas, cuestionarios y otros en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta. (Resolución 8430, 1993, p. 3)

Así mismo en cumplimiento del artículo 15 se aplica “El consentimiento informado a los voluntarios que evaluaron la aceptabilidad del producto, será explicado de forma clara y concreta al sujeto de investigación o en su defecto, a su representante legal para su conocimiento” (Resolución 8430, 1993, p. 4), de igual forma, se dará a conocer a las personas el contenido del producto, por qué se vio la necesidad de crearlo y los beneficios que obtendrá al consumirlo.

1.6 Metodología

1.6.1 Enfoque de investigación

Tiene un Enfoque de investigación Cuantitativo que “implica la recolección de datos con el fin de validar una hipótesis, utilizando métodos de medición numérica y análisis estadístico para identificar tendencias de comportamiento y teorías” (Hernández et al., 2010, p. 10).

La investigación es cuantitativa dado a que se realiza una recolección de datos y análisis numéricos de variables en esta se incluye la estandarización de los ingredientes para el desarrollo de la pasta y análisis bromatológicos de macro y micronutrientes contenidos, que pueden probar la hipótesis de que los subproductos utilizados para la creación del producto poseen calcio y proteínas.

1.6.2 Tipo de investigación

Con relación al tipo de estudio se establece una investigación cuasi experimental puesto que se manejan variables independientes para observar y comparar las variables dependientes. En la investigación se aplica el estudio experimental ya que se realizarán diferentes formulaciones y ensayos para lograr de tal manera un producto que cumpla con las características organolépticas aceptables; por otro lado, se dará a degustar el producto para medir el grado de aceptabilidad del mismo para la población y por último se pueda garantizar que este no genere ningún efecto adverso o altere el estado de salud.

1.6.3 Población y muestra / Unidad de trabajo y unidad de análisis

Se tendrá como objeto de estudio las materias primas utilizadas para la elaboración del producto alimentario, como lo son el lactosuero, la cáscara de huevo, harina de trigo y huevo; para evaluar la aceptabilidad del producto, la población seleccionada son estudiantes del programa de nutrición y dietética de la Universidad Mariana, representados en 401 estudiantes matriculados en el segundo periodo del año 2022.

Para el cálculo de la muestra se tiene 401 estudiantes de ambos sexos aplicados a la fórmula del muestreo aleatorio simple, obteniendo una muestra de 62 estudiantes.

n= Tamaño de la muestra

N=Tamaño del universo = 401 estudiantes

Z= Nivel de confianza (1.96)

p= Porcentaje de población (95%)

q=Porcentaje de población que no tiene el atributo deseado = 1. (5%)

e = Error de estimación máximo aceptado = (5%)

$$n = \frac{Z^2 * N * p * q}{e^2 * (N - 1) + (Z^2 * p * q)}$$

$$n = \frac{1,962 * 401 * 95 * 5}{52 * (401 - 1) + (1,962 * 95 * 5)}$$

$$n = \frac{3,8416 * 190475}{25 * (400) + (3,8416 * 47500)}$$

$$n = \frac{731728,76}{10000 + 1824,76}$$

$$n = \frac{731728,7,6}{11824,76}$$

$$n = 61,88$$

1.6.4 Materia prima

Para la muestra de lactosuero se utilizarán 240 mL, harina de cáscara de huevo procesada 15g, harina de trigo 400g y 1 unidad de huevo por cada 100 g de harina (4) unidades.

1.6.5 Criterios de inclusión y exclusión

Tabla 4

Criterios de inclusión y exclusión de la materia prima

Materia prima	Inclusión	Exclusión
Lactosuero	Sea el menos procesado para creación cuajada o quesos Tenga color verdoso o amarillento Este refrigerado y con un recipiente que evite su contaminación	Este fermentado Contenga restos de otro agente externo al de su composición. Se percibe un olor fuerte y desagradable. Este sin refrigeración y expuesto al ambiente
Cáscara de huevo	Tenga buen olor Se encuentre bien higienizado Esté seco y guardado en un recipiente que evite su exposición al medio. Color característico dependiendo de la raza del ave	El cascarón esté contaminado con heces o sangre procedente de la gallina No se encuentre desinfectado correctamente Cuenta con olor fétido Por la humedad haya generado hongos
Harina de Trigo	Que su empaque se encuentre en óptimas condiciones y no presente enmendaduras o esté abierto. No presente olores No tenga grumos e impurezas	La fecha de caducidad haya pasado Tenga humedad Se observe que tenga insectos La bolsa de harina esté abierta Presente un olor fétido
Huevo entero	Se encuentre íntegro sin golpes o roto Se encuentre bien almacenado en un lugar fresco Dependiendo de su procedencia ya sea de gallina criolla o de corral, tenga buen aspecto.	Huevo que proceda del animal que indique algún signo de enfermedad Presenta cuerpos extraños Este incubado Se encuentre roto Se encuentre en estado de

Materia prima	Inclusión	Exclusión
	Sea de categoría C, A y AA	putrefacción
	Yema de forma esférica, de contorno ligeramente definida y centrada, y uniforme	Tenga un mal olor
	Clara viscosa, limpia, de aspecto homogéneo	

Criterios de inclusión y exclusión de la población estudiantil

Inclusión

- Que sea una persona mayor de edad.
- Que sea estudiante de la universidad Mariana.
- Que sea estudiante de nutrición y dietética.

Exclusión

- Quien no haya autorizado su participación en la degustación del producto.
- Personas alérgicas o intolerantes a la lactosa.
- Personas alérgicas al gluten.
- Personas que presenten enfermedades y el producto pueda afectar su salud.

1.6.6 Categorización de las variables

Tabla 5

Variables de estandarización

Denominación	Definición	Naturaleza	Unidad de medida	Objetivo específico
Peso	Según Pérez, (2015) el peso es la “fuerza que da al cuerpo una	Cuantitativo	g	Estandarizar los ingredientes y procedimientos para

Denominación	Definición	Naturaleza	Unidad de medida	Objetivo específico
	aceleración igual a la aceleración local de caída libre en ese marco de referencia”(p. 17).			la obtención de un producto alimentario a base de suero de leche y cáscara de huevo
Volumen	Cantidad de espacio ocupado por un cuerpo (Universidad Nacional del Litoral, 2015, p. 2).	Cuantitativo	mL/cc	(1er Objetivo)
Tiempo	Según Pérez, (2015) el “tiempo se relaciona con ciclos calendarios, pueden ser necesarios el minuto (min), la hora (h), y el día (d)” (p.17).	Cuantitativo	S	(1er Objetivo)
Temperatura	Es la transferencia de calor de un cuerpo a otro en virtud de una diferencia de temperatura entre ellos (Manganelli, 2015, p. 7)	Cuantitativo	°C (grados Celsius)	(1er Objetivo)

Tabla 6

Variables de macro y micronutrientes

Denominación	Definición	Naturaleza	Unidad de medida	Objetivo específico
Proteínas	Moléculas encargadas de realizar diversas funciones como digerir y acelerar reacciones bioquímicas en procesos como la digestión, captura de energía, y la biosíntesis, además de actuar como reguladoras y estructurales (McKee y McKee, 2003, p. 126).	Cuantitativo	G	Determinar los macros y micronutrientes que proporciona el producto a base de lactosuero y cáscara de huevo
Carbohidratos	Proporcionan al cuerpo la energía indispensable para funcionar y realizar las actividades diarias. Aportan 4 calorías por gramo. (ICBF, 2015)	Cuantitativo	G	(2do objetivo)
Grasas	Sustancias insolubles en agua y solubles en solventes orgánicos, constituida por ésteres de los ácidos grasos. (Ministerio de Salud y Protección Social, 2021)	Cuantitativo	G	(2do objetivo)
Calcio	Mineral más abundante en el organismo humano, tiene función estructural y regula numerosos procesos bioquímicos y fisiológico	Cuantitativo	Mg	(2do objetivo)

Denominación	Definición	Naturaleza	Unidad de medida	Objetivo específico
	(Fennema et al., 2008, p. 538).			
Sodio	Metal alcalino y más abundante en los fluidos extracelulares, se encuentra naturalmente en la sal; con biodisponibilidad del 95%; está implicado en la regulación sanguínea y transporte en numerosos nutrientes al interior de la célula (Fennema et al., 2008).	Cuantitativo	Mg	(2do objetivo)
Fósforo	Mineral que ayuda al metabolismo energético, su función ser mensajero de adenosín monofosfato cíclico (Ladino y Velásquez, 2021).	Cuantitativo	Mg	(2do objetivo)
Zinc	Catión divalente que ayuda al crecimiento y desarrollo neurológico además de mantener y ayudar al sistema inmune (López et al., 2010)	Cuantitativo	mg	(2do objetivo)
Hierro	El hierro es esencial para el cuerpo humano, siendo necesario en diversos procesos metabólicos al formar parte de enzimas y otros compuestos moleculares. (Toxqui et al., 2010)	Cuantitativo	mg	(2do objetivo)
Humedad	Atributo textural de superficie	Cuantitativo	g	(2do objetivo)

Denominación	Definición	Naturaleza	Unidad de medida	Objetivo específico
	el cual describe la percepción del agua absorbida o liberada de un producto (Espinosa, 2007).			
Cenizas	Son el residuo que queda tras la combustión completa de la materia orgánica de los alimentos (Ladino y Velásquez, 2021).	Cuantitativo	g	(2do objetivo)

Tabla 7

Variables de rotulado y etiquetado nutricional

Denominación	Definición	Naturaleza	Unidad de medida	Objetivo específico
Fibra Dietaría	Según el Ministerio de Salud y Protección Social (2021) son “Carbohidratos que no se digieren ni se absorben en el intestino delgado, se encuentran naturalmente en alimentos, enzimáticos o químicos y sintéticos” (p. 8).	Cuantitativo	g	(3er objetivo)
Peso Neto	parte comestible de un alimento, desechando todo aquello que no se va a consumir (libre de residuos) es decir, la parte comestible de un alimento (Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2018).	Cuantitativo	g	(3er objetivo)

Tabla 8

Variables de prueba de aceptabilidad

Denominación	Definición	Naturaleza	Unidad de medida	Objetivo específico
Color	Es la percepción más importante, esta es un filtro para la aceptación de un producto ya que revela anomalías de un Producto (CSIC, 2011)	Cuantitativo	-Me gusta mucho -Me gusta poco -Ni me gusta ni me disgusta -Me disgusta un poco -Me disgusta mucho	Elaborar etiquetado y rotulado nutricional según lo establecido en la resolución 810 del 2021 y 5109 de 2005
Sabor	Es una sensación que se produce por el estímulo de receptores específicos de la cavidad oral, para que estos estímulos se activen es necesario que un alimento entre en contacto físico con el receptor (Morales et al., 2010)	Cuantitativo	-Me gusta mucho -Me gusta poco -Ni me gusta ni me disgusta -Me disgusta un poco -Me disgusta mucho	(4to objetivo)
Olor	Es la sensación que se tiene al percibir sustancias volátiles, dichas sustancias atraviesan la mucosa pituitaria para entrar en contacto con las células	Cuantitativo	-Me gusta mucho -Me gusta poco -Ni me gusta ni me disgusta -Me disgusta un poco -Me disgusta	(4to objetivo)

Denominación	Definición	Naturaleza	Unidad de medida	Objetivo específico
	receptoras de olor (CSIC, 2011)		mucho	
Textura	Es el conjunto de propiedades físicas que dependen de la estructura tanto macroscópica como microscópica del alimento, la cual puede ser percibida por medio de receptores táctiles de la piel, los músculos bucales, así como los receptores químicos del gusto y de la vista (Espinosa, 2007).	Cuantitativo	-Me gusta mucho -Me gusta poco -Ni me gusta ni me disgusta -Me disgusta un poco -Me disgusta mucho	(4to objetivo)
Grado de aceptabilidad	Permite conocer cómo es apreciada una muestra para los consumidores (CSIC, 2011)	Cuantitativo	-Me gusta mucho -Me gusta poco -Ni me gusta ni me disgusta -Me disgusta un poco -Me disgusta mucho	(4to objetivo)

1.6.7 Técnica de estandarización e instrumentos de recolección de información

Para el presente estudio se utilizarán técnicas que permitan el desarrollo del producto, entre estas se encuentran la estandarización de los ingredientes y procedimientos para la preparación de la

pasta, mediante pruebas de ensayo y error, estudio bromatológico y aplicación de la prueba de aceptabilidad del producto y por último la elaboración de rotulado y etiquetado nutricional.

1.6.7.1 Instrumentos de investigación. Para la realización del presente estudio, se tendrá una base de datos Excel para tabular y graficar ordenadamente los resultados de las variables recolectadas de los distintos instrumentos, con el fin de realizar un análisis descriptivo de frecuencias absolutas, y por último se aplicará la encuesta estructurada “test hedónico” siendo un instrumento validado donde se plantea una serie de preguntas para los participantes quienes calificaran mediante el olfato, gusto, vista y tacto la percepción del producto y su grado de aceptación.

1.6.8 Plan de análisis

Se tendrán en cuenta los resultados de las variables cuantitativas como promedios, tablas de distribución de frecuencias que se recolectan en las pruebas bromatología realizadas para la obtención de macros y micronutrientes, así mismo se tendrá en consideración los resultados arrojados por la prueba de aceptabilidad realizada a la población observada.

Tabla 9

Cronograma

Actividades	Año 2022					Año 2023											
	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Construcción de la propuesta	x																
Árbol problema causas y consecuencias		x															
Descripción del problema		x															
Justificación y objetivos		x															
Construcción de Marcos (Referencial, teórico, conceptual, contextual, legal, ético).			x														

Metodología	x		
Presupuesto y cronograma	x		
Socialización y aprobación de la propuesta	x		
Construcción de instrumentos de validación		x	
Validación de instrumento		x	
Recolección de Información de trabajo de campo		x	
Análisis de información			x
Construcción de información de resultados			x
Socialización final			x

Tabla 10

Presupuesto

Rubro	Justificación	Costo		Total
		Efecto	Especie	
Horas del asesor (100 h)	Tiempo del docente asignado para asesoría de la propuesta de investigación		34.000	34.000
Horas del investigador (500 h)	Tiempo destinado por los investigadores para la construcción de la propuesta, recolección, de la información y elaboración del informe		1.000.000	1.000.000
Equipos (Computadores, instrumentos de laboratorio)	Equipos utilizados para recolectar información y realizar todas las actividades de la investigación	6.000.000		6.000.000
Laboratorios de bromatología	Uso de diferentes laboratorios para poder determinar las propiedades nutricionales del producto	1.420.000		1.420.000

Rubro	Justificación	Costo		Total
		Efecto	Especie	
Materiales e insumos (papelería, fotocopias, impresiones, etc.).	Impresiones de encuestas, cuadernos para anotar observaciones, lapiceros, etc.	60.000		60.000
Salida de campo	Realización de la prueba de aceptabilidad del producto, por medio del test hedónico	500.000		500.000
		7.980.000	1.340.000	9.320.000

2. Presentación de resultados

2.1 Análisis e interpretación de resultados

Para la obtención de los resultados del proceso de elaboración, análisis sensorial, estudios bromatológicos, etiquetado y rotulado de la pasta a base de subproductos desperdicios de la industria láctea y avícola, se tuvieron en cuenta los objetivos específicos, los cuales se describen y analizan a continuación.

2.1.1 Estandarización de los ingredientes y procedimientos para la obtención de una pasta a base de lactosuero y cáscara de huevo

Para dar cumplimiento al primer objetivo se realizaron nueve pruebas de ensayo y error con el fin de obtener la formulación más adecuada para la elaboración de la pasta, teniendo en cuenta la cantidad de los ingredientes para el proceso de producción, por tanto, se establecieron parámetros para elaborar una pasta de calidad, con el mínimo desperdicio de materia prima, en un proceso continuo, con mínimas fallas posibles y fácilmente detectables, vigilando los parámetros de textura y homogeneidad de la pasta, olor, sabor, y pulverización adecuada de la cáscara de huevo.

En la tabla 11 se indica la descripción de diferentes formulaciones realizadas para obtener un producto final como la pasta a base de subproductos desperdiciados por las industrias lácteas y avícolas como el lactosuero y cáscara de huevo respectivamente, teniendo en cuenta todos los ensayos de prueba y error se logró determinar la formulación adecuada, la cual corresponde al noveno ensayo.

Tabla 11

Formulaciones y ensayos del proceso de estandarización de la materia prima y elaboración de la pasta

Ensayos	Ingredientes				
	Harina de cascara de huevo (g)	Lactosuero (cc/ml)	Harina de trigo (g)	Huevo (und)	Aceite de oliva
1	25	87	300	2	1 cucharita
2	40	85	200	1	1 cucharita
3	10	10	63	½	No tiene
4	15	30	110	1	1 cucharita
5	20	80	350	3	1/2 cuchara
6	20	40	267	2	40 g
7	10	40	165	1	1/2 cuchara
8	15	90	310	1	1/2 cuchara

Formulación 1: En el primer ensayo, la masa es suave y se observan partículas de cáscara de huevo; a la hora de cocinarla se sienten pequeños grumos, no se evidencia mal sabor ni aspecto.

Formulación 2: La pasta aquí obtenida tras la mezcla es de consistencia poco moldeable y más dura, con respecto a las partículas de la cáscara de huevo son observables pues el filtro usado para obtener la harina no es tan fino (Nylon spandex) y las partículas más gruesas pasan con mayor facilidad, al momento de probar es perceptible las partículas de cáscara de huevo, aunque su sabor es similar a la masa y con respecto al olor tiene similitud al huevo.

Formulación 3: En la elaboración de la masa para la pasta no se utilizó aceite debido a que la masa quedó con una consistencia blanda y suave, no se observan partículas de la cáscara de huevo debido a que se utilizó una malla tipo Nylon spandex pero a la hora de probarlas se siente grumosa; tiene un color amarillento opaco y un olor a huevo.

Formulación 4: En el cuarto ensayo, la masa de la pasta quedo suave de fácil manejo, gracias a la cuchara de aceite, al momento de masticar la pasta se siente con facilidad las partículas de cascara de huevo, esto debido a que la harina de cascara de huevo se pasó por dos filtros de cafetera eléctrica de 1 x 6 los cuales no eran lo suficiente mente pequeños y por esto permitieron pasar partículas muy grandes que se sentían al masticar la pasta, sin olor a lactosuero, pero con olor a cascara de huevo, de color amarillo opaco, y sin sabor a lactosuero ni ha cascara de huevo.

Formulación 5: La textura de la masa es suave y no se observa ningún tipo de partícula de la cáscara de huevo, al momento de probarla se siente pequeños grumos que molestan al masticar, debido a que los filtros que se utilizaron para tamizar no eran los adecuados, se utilizó como primero un tamiz de harina redondo profesional y luego un filtro de cafetera eléctrica de 1x4, además de que la masa quedó muy gruesa; tenía olor a huevo y sin sabor.

Formulación 6: La masa tiene una textura suave, pero se perciben partículas de harina de cascara de huevo pues al tamizar la harina pasaban algunas partículas gruesas, al añadir sólo 2 huevos se observa que el tono de la masa es más pálido, el grosor de la masa es delgado y al someter a cocción no se demora su proceso, y no se percibe olores desagradables solo el del huevo.

Formulación 7: En el séptimo ensayo, la masa obtuvo una textura suave, se observaban las partículas de la cáscara de huevo, esta masa por el huevo adquirió un color más amarillo, en cuanto al grosor esta estaba delgada y fue de fácil cocción, al probarla se sintió un leve sabor a queso, el cual no era desagradable, sin embargo, se sentía mucho la cascara de huevo y no era de agrado.

Formulación 8: En el desarrollo de la pasta, se evidenciaba buen aspecto, se sentía un poco el olor característico del huevo, de fácil manejo, al momento de realizar la pasta era muy evidente los cristales de la cáscara de huevo, con referencia a la textura pasándolo por toda la cavidad bucal se sentía grumosa.

Tabla 12

Formulación final para la elaboración de la pasta

Ensayos	Ingredientes				
	Harina de cascara de huevo (g)	Lactosuero (cc/ml)	Harina de trigo (g)	Huevo (und)	Aceite de oliva
9	25	40	205	2	No tiene

Formulación 9: La pasta obtenida es suave no se aprecian en su totalidad las partículas de huevo, tampoco son perceptibles, para obtener la harina de cascara de huevo se utilizó un colador de café para así tener la filtración más fina, el color de la pasta es pálido igual que una parte comercial, también en su olor se percibe el huevo y harina.

Finalmente, el noveno ensayo fue el escogido como formulación final para elaborar la pasta, debido a que cumplió con las características organolépticas.

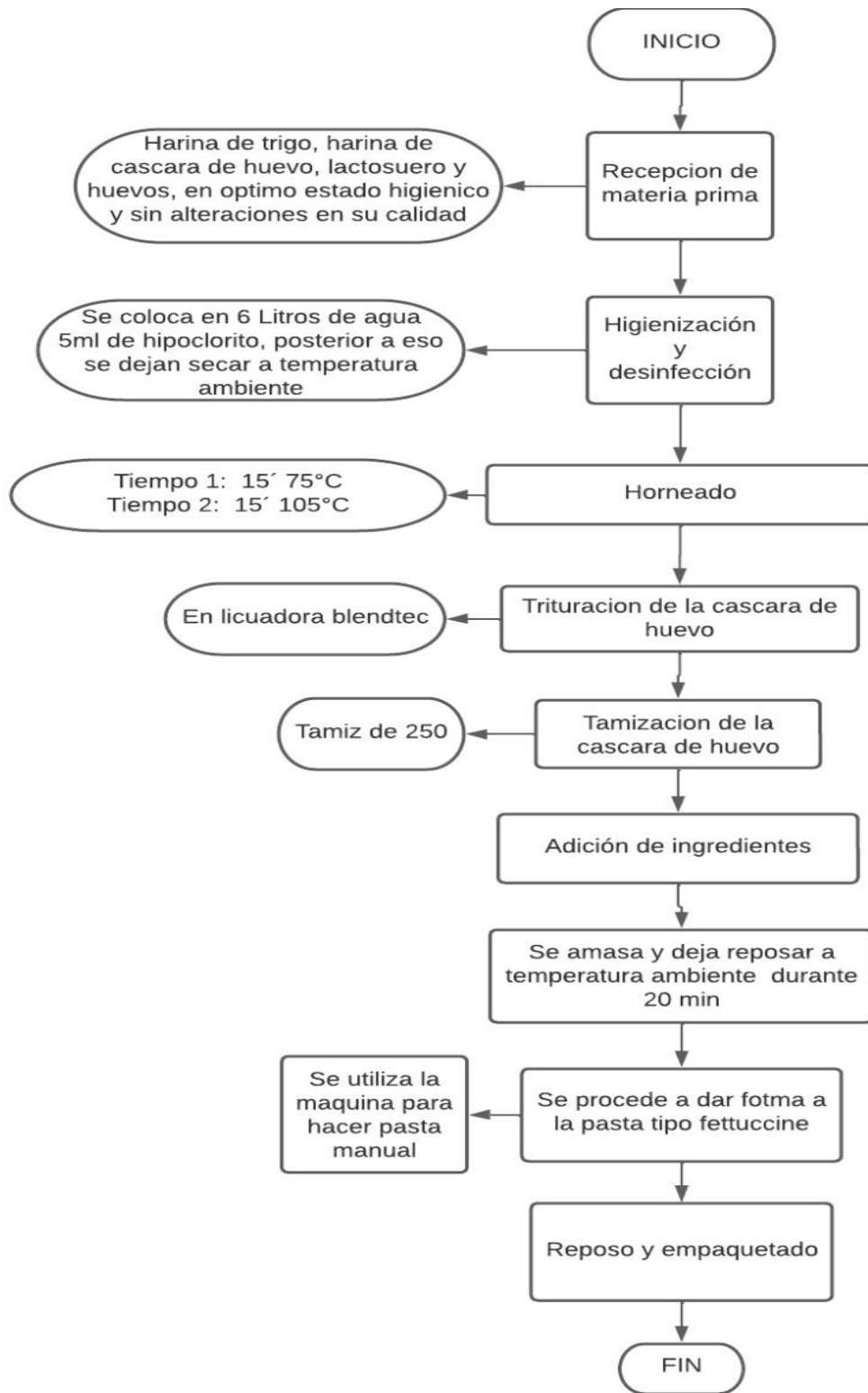
Tabla 13

Estandarización realizada para adaptar los gramajes a una pasta comercial de 250g

Ingredientes	Formulación final 379 g	Porción comercial 250 g
Harina de cascara de huevo (g)	25	16
Lactosuero (cc/ml)	40	13
Harina de trigo (g)	205	135
Huevo de gallina (unidades)	2	1

Figura 2

Diagrama de flujo y elaboración de la pasta



Teniendo en cuenta la figura 2, se observa la importancia de realizar el lavado y desinfectado de la cascara de huevo ya que permite que los microorganismos y partículas que se encuentren adheridas sean eliminadas y así mismo cumplir con los criterios de inclusión y exclusión, por otro lado, el horneado permitirá descartar la posibilidad de que se encuentre salmonela, esto debido a las dos temperaturas que se utilizaron mayores a 70° C. Para la elaboración de la pasta, en primera instancia se agrega y se mezcla los ingredientes en seco para posteriormente agregar el lactosuero que hidrata y permite que la mezcla sea homogénea para tener una textura adecuada que garantizaran que la masa sea suave y moldeable.

2.1.2 Estudio bromatológico de la pasta a base de lactosuero y cáscara de huevo

Para dar cumplimiento al objetivo dos, se llevó a cabo laboratorios bromatológicos por parte del laboratorio de alimentos certificado, donde se obtuvieron los siguientes resultados, teniendo en cuenta los métodos utilizados para cada prueba.

Tabla 14

Determinación de pruebas bromatológicas en 100g de pasta

Parámetros	Unidad de medida	Resultado (100g)	Método de análisis
Calorías	Kcal/ 100 g de muestra	330,38	Cálculo según art 11 de Res. 810 de 2021 y FAO/ INFOODS 2012 # 4.1. Energy
Humedad	g/ 100 g muestra (%)	13,05	Gravimétrico GOMESL.01 V06 2018-07-30
Cenizas	g/ 100 g muestra (%)	7,92	Gravimétrico GOMESL.01 V06 2018-07-30
Grasas	g/ 100 g muestra (%)	4,68	Gravimétrico - Soxhlet. GOMEGC. 01 V06 2019-04-01
Proteína	g/ 100 g muestra (%)	13,23	Volumétrico Kjeldahl GOMEPL. 0.1 V08 2019-04-01
Fibra dietaría	g/ 100 g muestra (%)	4,57	Enzimático - Gravimétrico AOAC

Parámetros	Unidad de medida	Resultado (100g)	Método de análisis
total		993.19	
Carbohidratos	g/ 100 g muestra (%)	61,12	Cálculo según numeral 11.3 de Res. 810 de 2021 % CT= 100-(%H+%C+%P+%G)
Fósforo	g/ 100 g muestra (%)	0,18	Espectrofotometría UV- Vis NTC 4981:2001
Sodio	mg/100 g muestra	109,04	Espectrofotometría de absorción atómica asistida por digestión por microondas UNE –EN 15505:2008
Calcio	mg/100 g muestra	2522,34	
Hierro	mg/100 g muestra	6,24	Espectrofotometría de absorción atómica asistida por digestión por microondas NTC – EN 14084:2021
Zinc	mg/100 g muestra	1,3	

Fuente: Laboratorio de alimentos certificados

Los datos obtenidos en la tabla 14 se establece que, en 100 gramos del producto, se evidencia un mayor aporte de 13,23 g de proteínas, 2522 mg de calcio y 6,24 mg de hierro en comparación con las pastas comerciales (ver tabla 21), por otro lado, se hace el uso del método gravimétrico para la obtención de humedad, ceniza y grasas, para la proteína se utilizó el método Volumétrico Kjeldahl, para carbohidratos según el cálculo numeral 11.3 y para las calorías se utilizó el cálculo según el artículo 11, ambos sacados de la resolución 810 de 2021 y para los minerales se utilizó espectrofotometría UV-Vis para el fosforo y espectroscopia de absorción atómica asistida por digestión por microondas para el sodio, calcio, hierro y zinc.

2.1.3 Determinación del grado de aceptación de la pasta

Para poder desarrollar el objetivo #3 se realizó un test hedónico a 62 personas, pertenecientes al programa de Nutrición y Dietética de la universidad mariana que están cursando sexto, séptimo y octavo semestre con el fin de obtener el nivel de aceptabilidad del producto final, generando los siguientes resultados:

Las características de color, sabor, olor, textura se evaluaron en un rango de 1 a 10 donde 1 es la puntuación más baja y 10 la más alta, se aplica la siguiente escala: 1-2 muy malo, 3-4 malo, 5-6 regular, 7-8 bueno, 9-10 muy bueno. Los resultados se encuentran registrados en la siguiente tabla.

Tabla 15

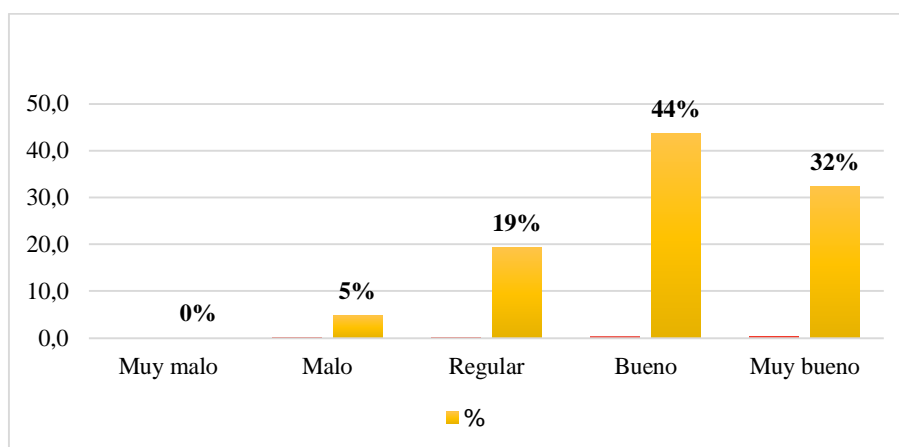
Frecuencia y distribución porcentual del grado de aceptabilidad de la pasta

	Muy Malo		Malo		Regular		Bueno		Muy bueno	
	n	%	n	%	n	%	n	%	N	%
Olor	0	0	3	5	12	19	27	44	20	32
Color	0	0	0	0	5	8	18	29	39	63
Sabor	0	0	0	0	3	5	22	35	37	60
Textura	2	3	5	8	7	11	20	32	28	45

En cuanto a la distribución porcentual del grado de aceptabilidad de la pasta, se evidencia que en olor tiene una aceptación del 76%, el color obtuvo un 92%, sabor con un 95% y textura con un 77%; obtenidos de la sumatoria de los valores de los ítems más altos en opiniones de bueno a muy bueno. Por otro lado, se presentan las gráficas de distribución porcentual del grado de aceptabilidad de cada una de las características organolépticas (olor, color, sabor y textura).

Figura 3

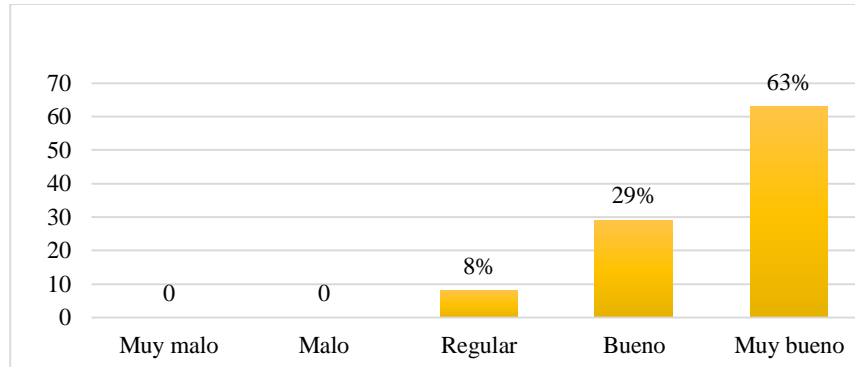
Distribución porcentual del grado de aceptabilidad del olor de la pasta



Se puede inferir que la aceptabilidad por parte de los estudiantes en cuanto al olor de la pasta es de 76% correspondiente a bueno y muy bueno siendo este resultado aceptable para el producto.

Figura 4

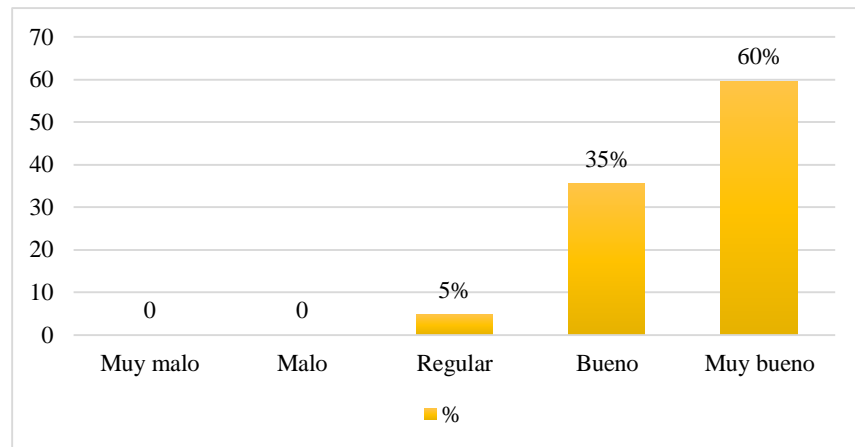
Distribución porcentual del grado de aceptabilidad del color de la pasta



Se puede inferir que la aceptabilidad por parte de los estudiantes en cuanto al color de la pasta es de 92% el cual es la suma de los porcentajes correspondiente a bueno y muy bueno siendo este resultado aceptable para el producto.

Figura 5

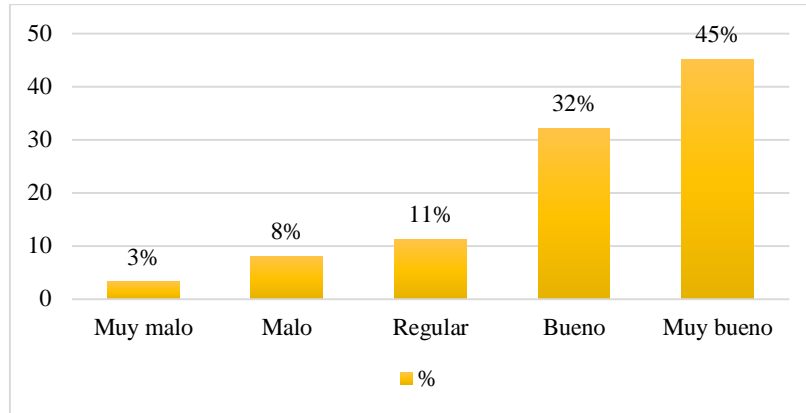
Distribución porcentual del grado de aceptabilidad del sabor de la pasta



Se puede inferir que la aceptabilidad por parte de los estudiantes en cuanto al sabor de la pasta es de 95% el cual es la suma de los porcentajes correspondiente a bueno y muy bueno siendo este resultado aceptable para el producto.

Figura 6

Distribución porcentual del grado de aceptabilidad de la textura de la pasta



Se puede inferir que la aceptabilidad por parte de los estudiantes en cuanto a textura de la pasta es de 77% el cual es la suma de los porcentajes correspondiente a bueno y muy bueno siendo este resultado aceptable para el producto.

Porcentaje de aceptación el producto

Para realizar el porcentaje de aceptación se tuvo en cuenta la siguiente formula, donde el puntaje total del prototipo es el puntaje total por atributo, el cual se saca (por el puntaje asignado en el test hedónico y el puntaje total del prototipo (N)); y el puntaje máximo de aceptación (es el puntaje máximo asignado por el total de participantes).

$$\text{Aceptación} = \frac{\text{Puntaje total del prototipo}}{\text{Puntaje máximo de aceptación}} \times 100$$

Tabla 16

Porcentaje de aceptabilidad del olor de la pasta

Escala	Puntaje Asignado	N	Puntaje total por atributo
Muy Malo	1	0	0
	2	0	0
Malo	3	2	6
	4	1	4

Regular	5	6	30
	6	6	36
Bueno	7	13	91
	8	14	112
Muy bueno	9	11	99
	10	9	90
Total		62	468

$$\text{Aceptación (Olor)} = \frac{468}{620} \times 100 = 75\%$$

De acuerdo a los datos arrojados por la tabla 17 y aplicados en la fórmula de aceptación, se identificó que supera el grado de aceptabilidad en un 75% el cual permite determinar que el producto cumplió con esta característica.

Tabla 17

Porcentaje de aceptabilidad del color de la pasta

Escala	Puntaje Asignado	N	Puntaje total por atributo
Muy Malo	1	0	0
	2	0	0
Malo	3	0	0
	4	0	0
Regular	5	3	15
	6	2	12
Bueno	7	6	42
	8	12	96
Muy bueno	9	18	162
	10	21	210
Total		62	537

$$\text{Aceptación (Color)} = \frac{537}{620} \times 100 = 86\%$$

En cuanto a la aceptabilidad del color se tiene un porcentaje del 86% determinando que el producto cumple con la característica organoléptica.

Tabla 18

Porcentaje de aceptabilidad del sabor de la pasta

Escala	Puntaje Asignado	N	Puntaje total por atributo
Muy Malo	1	0	0
	2	0	0
Malo	3	0	0
	4	0	0
Regular	5	1	5
	6	2	12
Bueno	7	11	77
	8	11	88
Muy bueno	9	16	144
	10	21	210
Total		62	536

$$\text{Aceptación (Sabor)} = \frac{536}{620} \times 100 = 86\%$$

Teniendo en cuenta los datos arrojados por la fórmula de aceptación se evidencia un porcentaje del 86% determinando que supera el grado de aceptabilidad.

Tabla 19

Porcentaje de aceptabilidad de la textura de la pasta

Escala	Puntaje Asignado	N	Puntaje total por atributo
Muy Malo	1	0	0
	2	2	0
Malo	3	2	0
	4	3	0
Regular	5	4	20

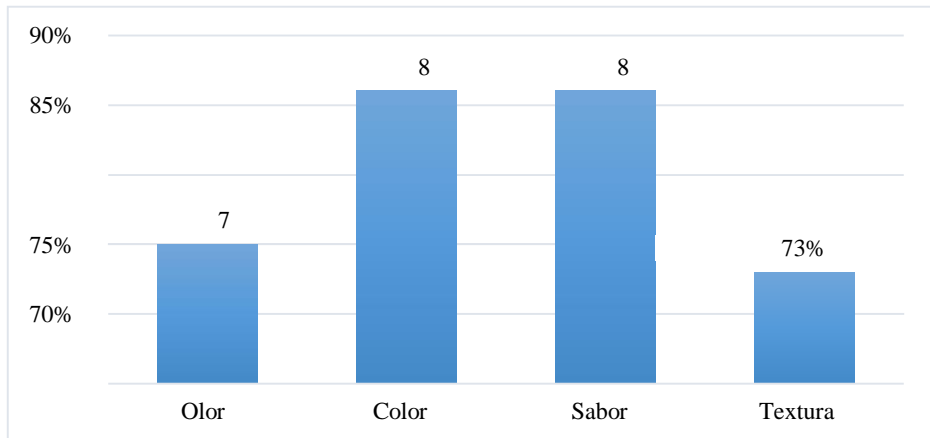
	6	3	18
Bueno	7	11	77
	8	9	72
Muy bueno	9	12	108
	10	16	160
Total		62	455

$$\text{Aceptación (Textura)} = \frac{455}{620} \times 100 = 73\%$$

Teniendo en cuenta los datos arrojados por la tabla anterior y la fórmula de aceptación se observa un porcentaje del 73% en cuanto a la textura de la pasta, dando como resultado una aceptabilidad por parte de la población.

Figura 7

Distribución porcentual del porcentaje de aceptabilidad de la pasta



Teniendo en cuenta los porcentajes arrojados por la fórmula de aceptación de cada una de las características organolépticas se obtuvo como resultado un porcentaje de aceptabilidad del 75% en cuanto al olor, 86% en color y sabor y un 73% en textura, dando como resultado un producto aceptado por la población estudiantil encuestada.

2.1.4 Rotulado y etiquetado nutricional de la pasta

De acuerdo a los resultados obtenidos de las pruebas bromatológicas (objetivo 3) y algunos referentes teóricos, se establece la cantidad de macros y micronutrientes contenidos en la pasta a base de lactosuero y cascara de huevo, así mismo se tuvo en cuenta la normativa legal vigente (Resolución 810 de 2021), donde se obtiene los siguientes resultados:

Figura 8

Rotulado de la pasta



Figura 9

Etiquetado nutricional de la pasta



Tabla 20

Etiquetado nutricional de la pasta a base de lactosuero y cascara de huevo

Información Nutricional		
Tamaño por porción: 1 unidad (64 g)		
Número de porción por empaque: aprox 4		
Calorías (Kcal)	Por 100 g	Por porción
Grasa total	4,7 g	2,9 g
Carbohidratos totales	61 mg	39 mg
Fibra dietaria	4,6 g	2,9 g
Azúcares totales	0 g	0 g
Azúcares añadidos	0 g	0 g
Proteína	13 g	8,4 g
Sodio	109 mg	70 mg
Calcio	2522 mg	1614 mg
Fósforo	180 mg	110 mg
Hierro	6,2 mg	3,9 mg
Zinc	1,3 mg	0,83 mg

Analizando los gramajes obtenidos del rotulado nutricional se evidencia que la pasta no tiene azúcares añadidos, no es alta en sodio y no tiene grasas trans, por lo cual el producto no requiere los sellos de advertencia. En cuanto a los gramajes de los minerales y kilocalorías se obtuvieron por medio de un análisis de los referentes teóricos como lo es la tabla de composición de alimentos 2018.

2.2 Discusión

El proyecto tuvo como finalidad elaborar una pasta alimenticia a partir de los subproductos desperdiciados de las industrias lácteas y avícolas, teniendo en cuenta la economía circular la cual se define como “un modelo de producción y consumo que implica compartir, alquilar, reutilizar, reparar, renovar y reciclar materiales y productos existentes todas las veces que sea posible para crear un valor añadido” (Parlamento Europeo, 2023, p. 1), referente a esto se abordan “tres

principios: preservar y mejorar el capital natural, optimizar el uso de los recursos y fomentar la eficacia del sistema” (Da Costa, 2021, p. 4); por consiguiente el producto elaborado se adapta a dichos principios mediante la reutilización de los subproductos desperdiciados, disminuyendo el uso de recursos naturales, como el agua utilizada en procesos de producción de la pasta en este caso sustituida por lactosuero, generando mayor productividad mediante la estandarización para su elaboración.

El Gobierno Nacional de Colombia desde el año 2018 y 2022 a través del Plan Nacional de Desarrollo, estableció una ruta donde promueven “una economía dinámica, incluyente y sostenible”, haciendo énfasis en la relación y alianzas por el emprendimiento y la productividad, para promover el consumo y producción sostenible en conjunto con lo establecido en los objetivos 9 y 12 de desarrollo sostenible (Cancillería, 2022).

Conforme a lo anterior, se buscó contribuir al consumo sustentable y responsable al integrar subproductos desperdiciados como nuevos ingredientes para la elaboración de la pasta, en estos se habla respectivamente de la cáscara de huevo que aporta un 94% de carbonato de calcio y el lactosuero brinda un 25% de proteínas generando un valor agregado a nivel nutricional, económico y ambiental; actualmente la cáscara de huevo se reconoce como un desperdicio de fácil acceso, por lo tanto se lo utiliza para la producción de medicamentos, fortificación de alimentos, entre otros (Bedoya y Valencia, 2020) ahora bien, el lactosuero es un subproducto utilizado para la elaboración de queso crema, bebidas fermentadas, bebidas para deportistas (Mazorra y Moreno, 2019); sin embargo no es aprovechado en las industrias panificadoras, por el desconocimiento de su aporte nutricional.

Para el cumplimiento de los objetivos establecidos en el proyecto se realizaron nueve ensayos los cuales permitieron llegar a la estandarización adecuada, tomando como base el libro Administración de servicios de alimentación de Tejada (2007), y una receta ya formulada tomada de la tesis titulada: Valorización de cáscaras de huevo como suplemento de calcio en pasta tipo fettuccini, por el cual, se determinaron las cantidades adecuadas de cada ingrediente a utilizar para tener una masa uniforme que cumpla con los criterios en tanto al color, olor, sabor y textura; inicialmente se realizó la incorporación de nuevos ingredientes, donde se utiliza la harina de

cáscara de huevo como adición a la harina de trigo y el lactosuero en sustitución del agua, generando un valor agregado al producto que en comparación con pastas comerciales no lo contiene.

En la formulación del ensayo número nueve se llegó a obtener una masa de consistencia blanda y suave, que en comparación a los anteriores ensayos no es perceptible la presencia de la cáscara de huevo esto dado por la implementación de dos tipos de tamiz, uno industrial de 250 micras y uno de tela de algodón de 3 a 6 micras el cual permitió obtener la harina más fina, según el CODEX STAN 152-1985 norma para la harina de trigo, el tamaño de las partículas (granulosidad) debe pasar en un 98% a través del tamiz de 212 micras para cumplir con el estándar de pulverulento permitiendo que se pueda integrar fácilmente con otros ingredientes dando como resultado una mezcla homogénea.

Por otro lado, no se contempla una pasta comercial que contenga en sus ingredientes estos subproductos y que a su vez tenga un aporte significativo en macro y micronutrientes como la proteína y el calcio, por lo cual se realizó un comparativo de aporte nutricional de dos pastas comerciales con diferentes ingredientes y la pasta elaborada en el presente proyecto, en los cuales se ven reflejados en los siguientes resultados (Tabla 22).

Tabla 21

Comparación de aportes de macro y micronutrientes de pastas comerciales y pasta con lactosuero y harina de cáscara de huevo

Calorías (Kcal)	Pasta Comercial tradicional	Pasta Comercialal huevo	Pasta a partir de lactosuero y cáscara de huevo
	por 100 gr	por 100 gr	por 100 gr
	348 kcal	375 kcal	330 kcal
Grasas totales	1,6 g	5 g	4,7 g
Carbohidratos totales	74 g	71 g	61 g
Proteína	12 g	14 g	13 g
Sodio	6,0 mg	19 mg	109 mg

Calorías (Kcal)	Pasta Comercial tradicional	Pasta Comercialal huevo	Pasta a partir de lactosuero y cáscara de huevo
Calcio	0.0	0.0	2522 mg
Hierro	14 mg	0.0	6,2 mg
Fósforo	0.0	0.0	180 mg
Fibra dietaría total	5,4 g	3,8 g	4,6 g

Fuente: Fitia Colombia (s.f.)

Dentro de los resultados obtenidos se evidencia un aporte significativo de proteína, calcio y fibra de la pasta elaborada con harina de cascara de huevo y lactosuero en comparación con las pastas comerciales; teniendo en cuenta la resolución 810 de 2021 la cual establece para mayores de 4 años el tamaño por porción adecuado es de 64 g, del mismo modo el aporte de macro y micronutrientes sigue siendo significativo, pero no cubre las necesidades diarias de kilocalorías.

Teniendo en cuenta el estudio bromatológico se determinó que la proteína presente en el lactosuero contiene un 25% de su composición total (Mazorra y Moreno, 2019) y en cuanto al huevo según Fenavi (2015) su aporte corresponde a un 12% de la clara y 15% de la yema atribuyéndole un valor mayor al 20% del valor diario de nutrientes catalogándose como excelente fuente; por otro lado, se destaca el mayor aporte de la pasta desarrollada a comparación de la pasta tradicional, debido a estos dos ingredientes. Con lo anterior se resalta que la proteína trae consigo beneficios para el ser humano entre estos los de carácter estructural que ayudan en la etapa de crecimiento y desarrollo de niños de igual manera es funcional porque se integran en las células musculares ayudando en procesos como contracción y relajación muscular además de la reparación de estas, pues al cumplir su ciclo se renuevan para seguir desarrollando dicha función (Carbajal, 2013).

La pasta elaborada es excelente fuente de calcio, por parte de la cáscara de huevo aportando 0,18 a 2,07 g de calcio (Brun et al., 2013), que posee 94% de carbonato de calcio donde el 36,9% de este se encuentra en forma absorbible por el cuerpo (Bedoya y Valencia, 2020); al compararla con la pasta tipo fetuccini con cáscara de huevo, se determinó que brinda un aporte menor al de la

pasta realizada en el presente proyecto, debido a que en la tesis de la pasta fettuccini se agregaron 5 g de harina de cascara de huevo en 500 g de harina de trigo (Rosas et al, 2018), mientras que en la presente pasta se utilizó 25 g de harina de cascara de huevo y 205 g de harina de trigo. Se menciona que el consumo de calcio a nivel mundial es de 175 a 1233 mg/día en promedio y en Colombia el consumo es de 297 mg/día (Medina et al., 2020) encontrándose dentro de los últimos lugares. Por consiguiente, es de gran ventaja consumir esta pasta puesto que el calcio es un mineral indispensable para el cuerpo humano pues ayuda a la formación de huesos y dientes, es un apoyo para el sistema nervioso, controla la presión arterial, evita el sobrepeso u obesidad y garantiza un sano crecimiento y desarrollo (Pérez et al., 2018).

Con relación al hierro, el producto final aporta 6,24 mg en 100 g siendo excelente fuente de este mineral en comparación con la pasta comercial, este aporte es significativo debido a que ayuda a complementar el requerimiento recomendado según la Resolución 3803 de 2016 la cual en hombres es de 13 mg y en mujeres 27 mg, y tiene biodisponibilidad del 12% por lo tanto, el hierro tiene la capacidad de prevenir enfermedades como anemia ferropénica que tiene una prevalencia en niños menores de 5 años y mujeres (Ministerio de Salud Pública, 2018), además “es un elemento esencial con funciones importantes, como el transporte de oxígeno, la síntesis del ADN y el metabolismo muscular” (OMS, 2020, párr. 4). La deficiencia de este afecta el desarrollo cognitivo desde la infancia hasta la adolescencia

Con respecto a la fibra dietaría según Jakobek y Matic (2018), son “cadenas de carbohidratos que el intestino delgado humano no puede digerir ni absorber, estas cadenas pueden ser parcial o completamente descompuestas mediante la fermentación del intestino grueso” (p. 1. En la pasta elaborada se obtiene una buena fuente, conteniendo 4,57 g siendo superior a la pasta al huevo comercial; se recomienda incluirla dentro del consumo diario ya que ayuda al adecuado funcionamiento y motilidad intestinal, sumado a ello hay evidencia científica que menciona la disminución de sufrir enfermedades crónicas no transmisibles y enfermedades cardiovasculares al aumentar su consumo, además ayuda a controlar el peso al generar saciedad (Almeida et al., 2014).

Referente al aporte de fosforo este brinda 180 mg en 100 g de producto siendo una buena fuente en la pasta del presente proyecto a comparación de las pastas comerciales que no lo contienen;

coadyuvando en conjunto con el calcio a la buena salud ósea y división celular del cuerpo, también se ve involucrado en la correcta transmisión de impulsos nerviosos y contracción muscular. El fósforo al igual que el calcio se encuentran en igual proporción en el organismo por lo cual la carencia de uno afecta la absorción del otro (Téllez, 2022). Se evidencia que la biodisponibilidad del fosforo que aportan los cereales es del 50% siendo su absorción en el intestino delgado más específicamente en el yeyuno (Martínez et al., 2021).

En cuanto al parámetro analizado de la humedad, el cual hace referencia al porcentaje de agua contenida en la pasta, esta se puede determinar según el grado de humedad donde se refiere que a menor humedad más larga es la vida útil de la pasta y no afectará la salud al momento de su consumo, mientras que si presenta un grado alto de humedad se desarrollará una mayor proliferación de bacterias o moho (Espriella, 2010). En la pasta con harina de cáscara de huevo y lactosuero el porcentaje de humedad es de 13,05 %, siendo este más próximo al porcentaje de aceptabilidad en cuanto a humedad según la norma técnica para pasta alimenticias donde se establece un valor entre 0 y 13% de humedad NTC (2007), adaptándose al empaque de BOPP. Este tipo de material ofrecer una barrera contra la humedad y el oxígeno, ser resistente a la contaminación y las sustancias nocivas para mantener la vida útil del alimento y se recomienda que se utilice este material para empaquetado junto con polietileno (Poly Jute, 2023).

En tanto a la aceptabilidad del producto, se tuvo en cuenta la prueba hedónica con ítems evaluados referentes a color, olor, sabor, textura; donde el color se evalúa mediante el sentido de la vista siendo un filtro para la aceptación de un producto puesto que revela anomalías, además se menciona que el color característico es amarillento y uniforme según Industrias Racionero S.A. (2015). De acuerdo a lo anterior se realizó una comparación con el proyecto especial de graduación Evaluación de características físicas, químicas y sensoriales de pasta Fettuccini con sustitución parcial de la harina de trigo por almidón de yuca y cáscara de huevo (Ramírez, 2015), en el que se obtuvo una aceptación de “me disgusta un poco” y la obtenida en el presente proyecto de “Muy bueno”, lo cual indica que es de mayor aceptación para el consumidor.

En cuanto al olor, es la sensación que se tiene al percibir sustancias volátiles emanadas de los alimentos, (CSIC, 2011), y aseguran si el producto es agradable al consumo, por el cual en el

presente proyecto categorizan el olor en “Bueno” y el estudio comparativo obtuvo “Me desagrada moderadamente”, reflejando así un mayor agrado de la pasta elaborada. Con respecto al sabor se resalta la sensación que se produce por el estímulo de receptores específicos de la cavidad oral (Morales et al., 2010), por lo anterior se tiene como resultado de la prueba hedónica de “Muy bueno” y el estudio comparado obtuvo “Me gusta poco”, determinando un buen sabor en el estudio propio; por último, se tiene en cuenta la textura que es definida como un conjunto de propiedades físicas que dependen de la estructura tanto macroscópica como microscópica del alimento (Espinoza, 2007), el estudio en comparación obtuvo resultados de “me disgusta” y el presente proyecto presenta “muy buena” concluyendo así que la pasta realizada cumple con los atributos para ser organolépticamente aceptable a la población.

Con respecto a los análisis microbiológicos necesarios para asegurar una pasta libre de Salmonella, se realizó un proceso de recolección, lavado, desinfección y tostado, para posteriormente elaborar la pasta. Existen dos factores que determinan la aparición o destrucción de la salmonella, siendo el primer factor la temperatura donde se establece que si es mayor a 70° C garantiza su eliminación con respecto a productos avícolas, mientras tanto que el tiempo establecido en relación con la temperatura se asigna según el tipo de alimento a utilizar (Adiveter, 2008). Por lo tanto, para la desinfección de la cáscara de huevo se tuvo en cuenta los dos parámetros mencionados anteriormente; se pasó la cáscara a un horno industrial a 90° C por 10 minutos y 115° C por 20 minutos las cuales son temperaturas mayores mencionadas por la literatura. Rosas et al., (2018) en la tesis de pasta fetuccini con sustitución parcial de la harina de trigo por almidón de yuca y cáscara de huevo, utilizaron una estufa a 100° C durante 4 horas para secar la cáscara, lo cual garantizo que las muestras microbiológicas que le realizaron dieran negativo para salmonella. Del mismo modo Navarro (2016), en su tesis “desarrollo de galletas a base de harina de maíz (*Zea mays*) y quínoa (*Chenopodium quinoa*) con adición de cáscara de huevo en polvo” llevo al horno de convección las cáscaras a una temperatura de 60° C por 20 horas, para determinar por medio de los análisis microbiológicos la inocuidad de las galletas.

Para finalizar, se rescata que la pasta elaborada en el presente proyecto al ser una excelente fuente de proteína, calcio y hierro y buena fuente de fibra y fósforo, a diferencia de otras pastas comerciales contribuye a la prevención y disminución de enfermedades por deficiencia de estos

macros y micronutrientes, además es un producto de fácil acceso y de consumo habitual con un favoritismo del 80% dentro de los productos de la canasta familiar mejorando el perfil nutricional de la población colombiana.

3. Conclusiones

Se elaboró exitosamente la pasta a partir de harina de cascara de huevo y lactosuero realizando nueve ensayos los cuales permitieron llegar a la estandarización adecuada, basándonos en las pautas de estandarización de la investigación “Valorización de cáscaras de huevo como suplemento de calcio en pasta tipo fettuccini”.

La pasta realizada obtuvo buenos resultados en cuanto a sus propiedades nutricionales en los cuales cabe resaltar su aporte significativo de calcio, proteína, hierro, fibra y fosforo siendo esta significativamente mejor comparada con las pastas comerciales.

En la encuesta de satisfacción de aceptabilidad organoléptica realizada en la universidad Mariana, por la cual se requirió medir el nivel de aceptación por medio de los parámetros como olor que arrojó un 75%, en cuanto al color 86%, su sabor 86% y finalmente la textura 73%, sobrepasando el valor de aceptabilidad con un valor mayor al 50% abriendo posibilidades de comercialización.

Desde el aspecto gubernamental es importante mencionar que debería existir un mayor apoyo e interés en la aprobación de proyectos de productos innovadores que incentiven al crecimiento económico del país.

El producto al tener un buen aporte nutricional es necesario que sea visualizado desde la parte industrial que además de ello cumple con los ODS 2020 relacionados con la economía circular que actualmente se busca para reducir la contaminación ambiental.

4. Recomendaciones

La información contenida en la presente investigación va dirigida a futuros investigadores que deseen obtener conocimientos sobre el aporte nutricional de la pasta alimentaria la cual tiene dentro de su composición harina de cascara de huevo y lactosuero.

Se sugiere brindar un mejor apoyo a nivel investigativo con referencia a estudios bromatológicos realizados en proyectos de investigación alimentos, y que los laboratorios estén adaptados para los mismos y el acceso a ellos por parte de los estudiantes sea más fácil.

Se recomienda realizar en futuras investigaciones análisis microbiológico de la pasta para descartar algún tipo de salmonella.

Finalmente va dirigida a la industria alimentaria y a la comunidad en general para incentivar la creación de nuevos productos con subproductos desperdiciados, así mismo generando un aprovechamiento a nivel ambiental, económico y nutricional.

Referencias bibliográficas

- Acho, R. (2016). *Estudio de la utilización de la cáscara de huevo que se desecha para la elaboración de pan* [Proyecto de grado, Universidad Mayor de San Andrés]. Archivo digital. <https://lc.cx/6eXzut>
- Adiveter. (2008). *Salmonella, un patógeno veraniego*. https://www.adiveter.com/ftp_public/A1140808.pdf
- Almeida, S., López, T. y Hervert, D. (2014). La fibra y sus beneficios a la salud. *Revista Anales Venezolanos de Nutrición*, 27 (1)
- Alsina, D., Cagnola, E., Güemes, R., Nosedá, J., Odetti, H., Pacifico, A., Zimmermann, L y Cano de Candioti, E. (2015). *Química, Conceptos fundamentales*. [file:///D:/Downloads/quimica_20140911_07_anexo.pdf%20\(1\).pdf](file:///D:/Downloads/quimica_20140911_07_anexo.pdf%20(1).pdf)
- Amezquita, A., Camargo, A. y Guerrero, D. (2018). *Diseño de un subproducto a base de lactosuero en la Fábrica de Lácteos Belén* [Trabajo de grado, Pontificia Universidad Javeriana]. Archivo digital. <https://lc.cx/VH9kEK>
- Asociación Española de Industrias de Ovoproductos (INOVO). (2011). *Guía de Buenas Prácticas de Higiene para la Elaboración de Ovoproductos (Huevo líquido pasteurizado refrigerado y huevo cocido)*. https://lc.cx/BPjjs_
- Asto. (2021). *Prevención de riesgos físicos en la industria láctea* [Trabajo para optar un título, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. Archivo digital. <http://dspace.espacech.edu.ec/bitstream/123456789/15541/1/27T00494.pdf>
- Bedoya, S. y Valencia, G. (2020). Usos potenciales de la cáscara de huevo de gallina (*Gallus gallus domesticus*): una revisión sistemática. *Revista Colombiana de Ciencia Animal RECIA*. 12(2), 1-11.

- Botero, N. y Naranjo, C. (2020). *Aprovechamiento energético mediante cogeneración de biogás obtenido del lacto suero* [Monografía, Universidad Nacional Abierta y a Distancia]. Archivo digital. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/34839/nmboterop.pdf?sequence=3&isAllo wed=y>
- Brito, H., Arteaga, M., Ramos, E., Rincón, A., Santillan, A. y Villalón, P. (2015). Aprovechamiento del suero de leche como bebida energizante para minimizar el impacto ambiental. *European Scientific Journal*. 11(26), 1-12.
- Brun, L., Lupo, M., Delorenzi, D., Di Loreto, V y Rigalli, A. (2013). Chicken eggshell as suitable calcium source at home. *Revista Internacional de Ciencias de la Alimentación y Nutrición*, 64(6)
- Burga, P. (2018). *Aprovechamiento de residuos agroindustriales de cáscara de huevo como insumo para la elaboración de pintura látex de color* [Tesis de grado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Archivo digital. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/8805>
- Carbajal, A. (2013). *Proteínas. Manual de nutrición y dietética*. <https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2013-07-24-cap-5-proteinas.pdf>
- Cancillería. (2022). *Economía circular*. <https://www.cancilleria.gov.co/internacional/politica/ambiental/economia-circular>
- Carro, Roberto. y González, Daniel. (2013). *Normas HACCP Sistemas de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control*. Universidad Nacional de Mar del Plata. http://nulan.mdp.edu.ar/id/eprint/1616/1/11_normas_haccp.pdf
- Chacón, L., Chavéz, A., Rentería, A. y Rodríguez, J. (2017). Proteínas del lactosuero: Usos, relación con la salud y bioactividades. *Redalyc*. 42(11), 712-718
- Chilek, T. Kairuaman, N. Ahmad, F. Wahab, R. Zamri, A. y Mahmood, A. (2018). Development of white bread fortified with calcium derived from eggshell powder. *School of Food Science*

and Technology, Universiti Malaysia Terengganu. 47(6), 29-39

Chóez, J. y Morales, F. (2011). *Elaboración de una bebida hidratante a base de lactosuero y enriquecida con vitaminas.*

<https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/14850/1/Elaboracion%20de%20una%20bebida%20hidratante%20a%20base%20de%20lactosuero.pdf>

Codex Alimentarius. (1995). *Norma para la harina de trigo.* https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/shproxy/es/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B152-1985%252FCXS_152s.pdf

Comisión del Codex Alimentarius. (1976). Código de prácticas de higiene para los huevos y los productos de huevo. <https://www.bibliotecadigitaldebogota.gov.co/resources/2853500/>

Consejo Nacional de Política Económica y Social, República de Colombia y Departamento Nacional de Planeación. (2020). *CONPES 4011.* <https://lc.cx/6yljum>

Consejo Superior de Investigaciones Científicas. (2011). Curso de análisis sensorial de alimentos. <file:///D:/Downloads/358508.pdf>

Congreso de la República de Colombia. (2019). Ley 1990 política para prevenir la pérdida y el desperdicio de alimentos y se dictan otras disposiciones. https://www.andi.com.co/Uploads/Ley-2019-N0001990_20190802.pdf

Contreras, E. Vélez, N. Velásquez, J. Gutiérrez, J. Onofre, J. y Ramírez, J. (2022). Influencia de la adición de lactosuero en un producto de panificación. *Boletín Científico Investigium de la Escuela Superior de Tizayuca.* 8(15), 25-28

Corgniali, Y. Fushimi, M. y Giménez, J. (2021). *Elaboración de solución rica en calcio a partir de cáscara de huevo, aplicada en galletas libres de gluten y lactosa. Composición química y evaluación sensorial* [Informe final, Universidad Nacional de Córdoba]. Archivo digital.

<https://lc.cx/scWZjm>

Da Costa, C (2021). La Economía Circular como eje de los países latinoamericanos. Economía y Política. <https://www.redalyc.org/journal/5711/571169753001/571169753001.pdf>

Dalziel, E. (2020). *Alimentación Sostenible. Reducir a la mitad la pérdida y el desperdicio de alimentos en la UE para 2030: principales pasos para acelerar el progreso.* <https://doi.org/10.22490/25394088.1100>

Decreto 3075 de 1997. (1997, 23 de diciembre). Ministerio de Salud Pública. Diario Oficial No. 43.205. https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/decreto_3075_1997.htm

Decreto 375 de 2022. (2022, 14 de marzo). Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Diario Oficial No. 51.977 https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/decreto_0375_2022.htm

Departamento Nacional de planeación. (2020). Seguridad Alimentaria y Nutricional. <https://www.dnp.gov.co/programas/desarrollo-social/pol%C3%ADticas-sociales-transversales/Paginas/seguridad-alimentaria-y-nutricional.aspx>

Díaz, D. (2017). Manual del laboratorio de bromatología. <https://www.uv.mx/pozarica/cba/files/2017/09/MANUAL-DE-BROMATOLOGIA-2017.pdf>

El-Kholie, E. Khader, S. y Ragb, M. (2022). Utilization of Whey Milk by-Product for the Production of Biscuits. *Printed in Menoufia University, Egypt.* 32(1), p. 142-150

Escuela Superior Politécnica Del Litoral. (2018). *Pesos, medidas y equivalencias en alimentos.* <https://www.studocu.com/ec/document/escuela-superior-politecnica-del-litoral/dietoterapia-avanzada/informe-1-pesos-medidas-y-equivalencias-en-alimentos/5707329>

Espinosa, B. (2019). Manual de prácticas de Bromatología. file:///D:/Downloads/BROMATOLOGA%CC%83_A.pdf

- Espinosa, J. (2007). *Evaluación Sensorial de los Alimentos*. Editorial Universitaria. ISBN 978-959-16-0539-9
- Espriella, I. (2010). *Determinación de la vida útil de spaghetti y fideos doria (elaborados en Barranquilla) bajo condiciones aceleradas* [Tesis de grado, Universidad de la Salle]. Ciencias. Iasalle. https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1078&context=ing_alimentos
- FAO. (2011). *Pérdidas y desperdicio de alimentos en el mundo*. <https://www.fao.org/3/i2697s/i2697s.pdf>
- Fenavi. (2015). *Innovación en el procesamiento de huevo, ovoproductos y tendencias de consumo*. <https://fenavi.org/wp-content/uploads/2018/02/4.1.-Valor-Nutricional.pdf>
- Fenavi. (2020). *Estadísticas del sector*. <https://fenavi.org/informacion-estadistica/#1538603940314-f570ecc8-a408>
- Fennema, O. R., Damodaran, S. y Parkin, K. L. (Eds.). (2008). *Fennema química de los alimentos* (B. Sanz Pérez, Trans.). Acribia.
- Fitia Colombia (s.f). *Nutrición Inteligente. Pasta información nutricional*. <https://fitia.app/es/calorias-informacion-nutricional/pasta-2-10321/>
- Godoy, L. (2019). *Evaluación del impacto ambiental en la industria de derivados lácteos Tinajani EIRL 2019* [trabajo de investigación, Universidad Continental]. Archivo digital. <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/6407>
- Gómez, D. (2011). *Cuantificación de Calcio en soluciones caseras que contienen cáscara pulverizada de huevo de gallina (Gallus gallus)* [Informe de Tesis, Universidad de San Carlos de Guatemala]. Archivo digital. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_3091.pdf
- Industrias Racionero S.A. (2015). *Fichas técnicas pastas alimenticias "MIAU"*.

<https://www.margosl.com/documentos/documentos/77507.pdf>

Instituto Colombiano de Bienestar Familiar [ICBF]. (2015). *Guías alimentarias basadas en alimentos para la población colombiana mayor de 2 años*. <https://lc.cx/27cUr3>

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación [ICONTEC]. (2004). *NTC 1419. Productos lácteos. Leche líquida saborizada*. <https://lc.cx/nFVbUX>

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación [ICONTEC]. (2017). *Norma Técnica NTS-USNA Sectorial Colombiana. Norma Sanitaria de Manipulación de Alimentos*. <https://www.mincit.gov.co/getattachment/5fcb0531-5eab-441b-b41a-ce677f8c553f/Norma-Tecnica-Sectorial-Colombiana-NTS-USNA-007-No>

Instituto de Estudios del Huevo (2007). *Manejo del Huevo y los Ovoproductos en la cocina*. https://www.inovo.es/wpcontent/uploads/2017/01/manejo_del_huevo_y_los_ovoproductos_en_la_cocina_22172108.pdf

Jakobek, L. y Matic, P. (2018). Non covalent dietary fiber polyphenol interactions and their influence on polyphenol bioaccessibility. *Trends in Food Science & Technology*, 83, 235- 247. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0924224418302693>

Jefatura del Estado. (2011). *Ley 22 de residuos y suelos contaminados*. <https://www.boe.es/buscar/pdf/2011/BOE-A-2011-13046-consolidado.pdf>

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO]. (2011). *Pérdidas y desperdicio de alimentos en el mundo*. <https://www.fao.org/3/i2697s/i2697s.pdf>

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO]. (2007). *Código de prácticas de higiene para los huevos y los productos de huevo*. <https://www.fao.org/3/i1111s/i1111s01.pdf>

- Ladino, L. y Velásquez, Ó. J. (Ed.). (2021). *Nutridatos: Manual de nutrición clínica*. Health Book's Editorial.
- Ley 1990 de 2019. (2019, 2 de agosto). El Congreso de la República de Colombia. Diario Oficial No. 51.033. http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1990_2019.html
- Linden, G. y D. Lorient. 1996. *Bioquímica Agroindustrial: revalorización alimentaria de la producción agrícola*. Editorial Acribia, Zaragoza. España. P 454.
- Lopez, D., Castillo, C. y Diazgranados, D. (2010). El zinc en la salud humana. *Revista chilena de nutrición*. 37(2), 234-239. <https://lc.cx/S2r1zD>
- López, J. y Palma, E. (2020). *Sustitución parcial de la harina de trigo (*triticum aestivum*) por harina de garbanzo (*cicer arietinum*) y harina de cáscara de huevo en la elaboración y evaluación de cupcakes* [Tesis para optar el título de Ingeniero Agroindustrial, Universidad Nacional del Santa]. Archivo digital. <http://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/UNS/3704/52226.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Manganelli, S. (2015). *Calor, temperatura y gases*. Instituto de Educación Superior. https://www.academia.edu/22989179/UNIDAD_I_CALOR_TEMPERATURA_Y_GASES
- Martínez, E., De la Luz, R., Ramirez, M., Nuñez, G. y Orozco, C. (2021). Biodisponibilidad de fósforo en alimentos y su efecto en la enfermedad renal crónica. *Revista PSM*, 19(2).
- Mazorra, M. y Moreno, J. (2019). Propiedades y opciones para valorizar el lactosuero de la quesería artesanal. *CienciaUAT*. 14(1)
- McKee, T., y McKee, J. R. (2003). *Biochemistry: The Molecular Basis of Life* (Tercera ed.). McGraw-Hill.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo. (2022). Decreto 375. Decreto Único Reglamentado del Sector Administrativo Agropecuario, Pesquero y de Desarrollo Rural, en lo relacionado con la disminución de las pérdidas y los desperdicios de alimentos. <https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/SiteAssets/Paginas/Decreto-1071-2015/Decreto-1071-de-2015/Decreto%20Unico%20Reglamentario%201071%20de%202015.pdf>

Ministerio de Agricultura. (2020). *Cadena láctea colombiana*. https://www.andi.com.co/Uploads/20200430_DT_AnalSitLecheLarga_AndreaGonzalez.pdf

Ministerio de protección social, (2013). Resolución 2674, 1-37. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-2674-de-2013.pdf>

Ministerio de Protección Social. (2005). Resolución 5109. Reglamento técnico sobre los requisitos de rotulado o etiquetado que deben cumplir los alimentos envasados y materias primas de alimentos para consumo humano. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Resolucion%205109%20de%202005.pdf>

Ministerio de Salud Pública. (2018). *Recomendaciones para la prevención y el tratamiento de la deficiencia de hierro en mujeres en edad fértil, embarazadas y en lactancia; y niños y niñas menores de 2 años*. <https://lc.cx/a7hYjY>

Ministerio de Salud y Protección Social. (2013). *Resolución 2674. Se reglamenta el artículo 126 del Decreto Ley 019 de 2012 y se dictan otras disposiciones*. <https://lc.cx/6qioV->

Ministerio de Salud y Protección Social. (2020). Resolución 2190. Modifica los artículos 5, 6 y 10 de la Resolución 1160 de 2016 relacionado con el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura – BPM de medicamentos. <https://lc.cx/zTryFv>

- Morales, J., Chacón, J. y Jiménez, J. (2015). *Fisiología del gusto. Libro virtual de formación en Otorrino-laringología*. Cap. 60. SEORL PCF.
- Navarro, Y. (2016). *Desarrollo de galletas a base de harina de maíz (Zea mays) y quínoa (Chenopodium quinoa) con adición de cáscara de huevo en polvo* [Tesis de grado, Escuela Agrícola Panamericana]. Archivo digital. <https://bdigital.zamorano.edu/handle/11036/5775>
- Neunzehn J, Szuwart T. y Wiesmann, H. (2015, abril 16). Cáscaras de huevo como fuente natural de carbonato de calcio en combinación con hialuronano como aditivos beneficiosos para materiales de injerto óseo, un estudio in vitro. *Naturaleza Springer*. <https://head-face-med.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13005-015-0070-0>
- OCDE y Eurostat. (2005). *Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*. (3er ed.). Grupo Tragsa. <http://www.itq.edu.mx/convocatorias/manualdeoslo.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación Organización Mundial de la Salud OMS/FAO. (2005). *Codex Alimentarius*. <https://www.fao.org/3/a0369s/a0369s.pdf>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2022). *Objetivos y Metas de desarrollo Sostenible*. Naciones Unidas. <https://lc.cx/Q2RrkZ>
- Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2020). *Las nuevas orientaciones de la OMS ayudan a detectar la carencia de hierro y a proteger el desarrollo cerebral*. <https://lc.cx/bIVPTt>
- Parlamento Europeo. (2023). *Economía circular: definición, importancia y beneficios*. <https://lc.cx/MNOv4z>
- Parra, R. (2009). Lactosuero: importancia en la industria de alimentos. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*. 62(1).
- Pérez, G. Guzmán, J. y Duran, K. (2018). Aprovechamiento de las cáscaras de huevo en la fortificación de alimentos. *Revista Ciencia, Tecnología e Innovación*, 16 (18).

Pérez, R. (2015). Sistema Internacional de Unidades SI. *Revista de Obstetricia y Ginecología de Venezuela*. 62 (1).[Artículo Online].
https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0048-77322015000100007

Poly Jute, (2023). Material BOPP: Qué es y cuáles son sus propiedades. <https://lc.cx/33gdzs>

Posada, K. Teran, D. y Ramirez, J. (2014). *Empleo de lactosuero y sus componentes en la elaboración de postres y productos de confitería*. <https://lc.cx/FytY4N>

Poveda, E. (2013). Suero lácteo, generalidades y potencial uso como fuente de calcio de alta biodisponibilidad. *Revista chilena de nutrición*. 40(4).

Quina, M., Soares, M. y Quinta, R. (2017). *Applications of industrial eggshell as a valuable anthropogenic resource*. <https://lc.cx/9Akxe0>

Ramírez, A. (2015). *Evaluación de características físicas, químicas y sensoriales de pasta Fettuccine con sustitución parcial de la harina de trigo por almidón de yuca y cáscara de huevo*. [Proyecto especial de graduación, Escuela Agrícola Panamericana]. <https://lc.cx/RvYtoL>

Ramírez, J. (2012). Aprovechamiento Industrial de Lactosuero Mediante Procesos Fermentativos. *Revista Especializada en Ingeniería de Procesos en Alimentos y Biomateriales*, 6. <https://doi.org/10.22490/25394088.1100>

Resolución 2310 de 1986. (1986, 24 de febrero). Ministerio de Salud. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/OT/Resolucion-2310-de-1986.pdf>

Resolución 2674 de 2013. (2013, 22 de julio). Ministerio de Salud y Protección Social. Diario Oficial No. 48.862. <https://lc.cx/GIPCRD>

Resolución 5109 de 2005. (2005, 29 de diciembre). Ministerio de la Protección Social. Diario

Oficial No. 46.150. <https://lc.cx/WscmRa>

Resolución 810 de 2021. (2021, 16 de junio). Ministerio de Salud y Protección Social. Diario Oficial No. 51.707. <https://lc.cx/Z1oco5>

Resolución Numero 8430 de 1993. (1993, 4 de octubre). Ministerio de Salud. <https://lc.cx/btkCs6>

Rosas, R., Gómez, N., Tomás, E., Hernández, A., Dorantes, J., García, B. y Vázquez, G. (2018). Valorización de Cáscaras de Huevo Como Suplemento de Calcio en Pasta Tipo Fettuccine. *Boletín Científico del Instituto de Ciencias Básicas e ingeniería*. (10). 4-6

Sampieri, R. Collado. C y Lucio, P. (2003). Metodología de la Investigación. McGraw-Hill Interamericana. México, D.F., 2003. <https://metodos-comunicacion.sociales.uba.ar/wp-content/uploads/sites/219/2014/04/Hernandez-Sampieri-Cap-1.pdf>

Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2020). *Informe de Gestión*. <https://sitio.narino.gov.co/wp-content/uploads/2021/02/SECRETARIA-DE-ANBIENTE-Y-DESARROLLO-SOSTENIBLE.pdf>

Tejada, B. (2007). *Administración de servicios de alimentación*. (2da. Ed). Universidad de Antioquia. <https://lc.cx/FPcNED>

Téllez, M. (2022). *Nutrición clínica*. Editorial el Manual Moderno. <https://lc.cx/ovXNym>

Toda Colombia. (2019). *Departamento de Nariño*. <https://lc.cx/lAs6lD>

Toxqui, L., De Piero. A., Courtois. V., Bastida. S., Sánchez. F y Vaquero. P. (2010). Deficiencia y sobrecarga de hierro; implicaciones en el estado oxidativo y la salud cardiovascular. *Revista de Nutrición Hospitalaria*, 25 (3).

Velandia, M. (2016). *La avicultura en Colombia Parte 1*. <https://aneia.uniandes.edu.co/la->

avicultura-en-colombia-parte-1/

Villacrés, L. (2023). Manual de calidad. Unicatolica del sur fundación universitaria católica del sur, p, 13-14. <https://www.unicatolicadelsur.edu.co/catsur/wp-content/uploads/DocumentosUnicat%C3%B3lica/Manual-de-calidad.pdf>

Anexos

Anexo A. Permisos para solicitar laboratorio de bromatología y ciencias básicas e ingeniería

San Juan de Pasto 10-03-2023

Dirigida a:
Magda Milena Martínez
Líder de unidad de laboratorio de ciencias básicas y de ingeniería.
Cordial saludo:



La presente hace referencia para solicitar el uso de los laboratorios de procesos en la planta piloto de la sede Alvernia de la universidad Mariana, para la realización y cumplimiento de los objetivos del proyecto de grado titulado como "Desarrollo de una pasta a partir de subproductos de las industrias lácteas y avícolas" de lo cual se hará el manejo de los equipos como molino para pulverizar harina (pulverizadora) y los tamices, La fecha estimada para trabajar es la siguiente

Fecha	Hora	Laboratorio	Actividad
13/03/2023	2:30-4:00 pm	Procesos Planta Piloto	Pulverización de cáscara de huevo (harina de cáscara de huevo)

Atentamente:


Astrid Estefanía Guerrero Coral
CC.1085316759


María Natalia Rodríguez Mejía
CC1005367604


Jorge Armando Duque
CC.1085308338

Desarrollo de una pasta alimentaria a partir de subproductos desperdiciados

San Juan de Pasto 17 de Marzo de 2023

Dirigida a :

Magda Milena Martinez Ramoz

Ingeniera Civil

Líder de unidad de laboratorio de ciencias básicas y de ingeniería

Cordial saludo:

La presente solicitud es para autorizar el uso de laboratorio de química con el fin de desarrollar el trabajo de investigación denominado " Desarrollo de pasta alimentaria a partir de subproductos de la industria láctea y avícola" al cual se le va a realizar un estudio bromatológico, por las estudiantes Astrid Estefanía Guerrero Coral, Adelaida Deyanir Burgos Chapuesgal, Saraidy Romero Marles, Natalia Mejia Rodriguez, Nathalia Carolina Argoti Guerrero, Angela Sofia Carvajal, por lo tanto anexamos el cronograma para el uso del laboratorio con las respectivas fechas y el procedimiento a realizar.

FECHA	HORA	LABORATORIO	ACTIVIDAD	ASISTENTES
22/03/2023	7-11 AM	Laboratorio de Química	Determinación de protelna por método kjeldahl Determinación de cenizas Determinación Humedad	Adelaida Deyanir burgos Astrid Estefanía Guerrero MaríaNatalia Rodriguez Nathalia Carolina Argoti Saraidy Romero Marles Angela Sofia Carvajal Fajardo
23/03/2023	7-11 AM	Laboratorio Química	Determinación de Carbohidratos Determinación de lípidos	Astrid Estefanía Guerrero Natalia Carolina Rodriguez María Nathalia Mejia

Astrid E.
Astrid Estefanía Guerrero Coral
CC. 1085316759

María N. R.
María Natalia Rodriguez
CC. 1005367604



Nathalia C. Argoti G.
Nathalia Carolina Argoti Guerrero
CC1233194087

Saraidy R. M.
Saraidy Romero Marles
CC.1007361199

Adelaida D. Burgos
Adelaida Deyanir Burgos Chapuesgal
CC.1004517069

Angela C.
Angela Sofia Carvajal
CC. 1004193250

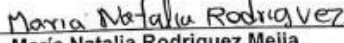
Jorge A. C. D.
Jorge Armando Cordoba Duque
CC. 1085308338

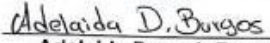
 Universidad Mariana	 Facultad de Ingenieria	UNIVERSIDAD MARIANA		
		FACULTAD DE INGENIERÍA		
		UNIDAD DE LABORATORIOS DE CIENCIAS BÁSICA E INGENIERÍA		
SOLICITUD DE USO DE LABORATORIOS PARA			TRABAJOS DE GRADO E INVESTIGACIONES	
CÓDIGO: F-02		VERSIÓN: 01	PÁGINA 2 de 2	


equipos que se utilice, ya que serían el/ los director responsable(s) de cualquier daño o pérdida tanto de accesorios o equipos utilizados.

Observaciones:


Astrid Estefanía Guerrero Coral
CC.1085316759


María Natalia Rodríguez Mejía
CC.1005367604


Adelaida Deyanir Burgos Chapuesgal
CC.1004517069


Saraidy Romero Marles
CC. 1007361191


Jorge Armando Duque
CC.1085308338

VoBo Asesor/investigador


Karina Gallardo Solarte
Vo.Bo. Directora del Programa de Nutrición y
Dietética


Magda Milena Martínez
Vo.Bo. Director de Laboratorios

Anexo B. Consentimiento informado y listado de participantes de la participación del test hedónico



UNIVERSIDAD MARIANA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
NUTRICIÓN Y DIETÉTICA
CONSENTIMIENTO INFORMADO



DESARROLLO DE UNA PASTA A BASE DE SUBPRODUCTOS DE LA INDUSTRIA LÁCTEA Y AVÍCOLA

El presente trabajo de investigación es realizado por los estudiantes del Programa de Nutrición y Dietética de la Universidad Mariana. Pasto, y tiene como objetivo: Desarrollar una pasta a base de los subproductos de la industria láctea y avícola

Para ello se plantean los objetivos específicos.

- Estandarizar los ingredientes y procedimientos para la obtención de un producto alimentario a base de suero de leche y cáscara de huevo
- Determinar los macro y micronutrientes que proporciona el producto a base de lactosuero y cáscara de huevo
- Determinar el grado de aceptación del producto alimentario
- Elaborar etiquetado y rotulado nutricional según lo establecido en la resolución 810 del 2021 y resolución 5109 de 2005

El beneficio obtenido con la participación en el estudio será que a través del mismo, se pueden aportar conocimientos acerca del aporte nutricional que pueden sumar los subproductos de la cadena alimentaria y que se pueden aprovechar por medio de la creación de productos innovadores. Cabe resaltar que no se ofrecerán compensaciones económicas por su participación y toda la investigación estará enmarcada en la autorización legal correspondiente con el fin de su realización.

El participante estará en libertad de aceptar voluntariamente su participación en el estudio y de retirarse en el momento en que así lo considere, siendo importante aclarar las circunstancias por las cuales se terminará su participación.

Se garantiza la reserva absoluta con relación a la identidad y a la información derivada del estudio.

Las actividades a desarrollar en el proyecto son las siguientes:

- Definir la estandarización de la pasta a base de subproductos de la industria láctea y avícola
- Determinar el aporte nutricional mediante pruebas bromatológicas.
- Registrar el rotulado y etiquetado nutricional del producto.
- Analizar la aceptación del producto en la población objeto mediante la aplicación de un test hedónico.

De esta manera, declaro que yo _____ identificado(a) con N° CC _____ he leído la totalidad del presente escrito y entiendo su contenido, por lo tanto, autorizo mi participación en la presente investigación. Adicionalmente se me ha informado también que en caso de dudas o inquietudes puede formular cualquier pregunta a los siguientes investigadores responsables del proyecto.

FIRMA DEL PARTICIPANTE
CC.



UNIVERSIDAD MARIANA
 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
 NUTRICIÓN Y DIETÉTICA

ASISTENCIA TEST HEDONICO
 DESARROLLO DE UNA PASTA A BASE DE SUBPRODUCTOS DE LA INDUSTRIA LACTEA Y AVICOLA

Objetivo: Determinar a partir de la presentación y degustación del producto alimentario (Pasta) el grado de aceptación del mismo por parte de la población objeto, quienes desde su criterio evaluarán el producto para el proyecto de investigación denominado "Desarrollo de una pasta a base de subproductos de la industria láctea y avícola", desarrollada por estudiantes de séptimo semestre del programa de nutrición y dietética

Los participantes quienes firman la asistencia aceptan de manera voluntaria la realización del test hedónico donde les brindará una degustación de la pasta.

NOMBRE	NÚMERO DE DOCUMENTO	GENERO M/F	SEMESTRE	FIRMA
Lorena Patricia Obando	1192920316	F	6	Lore.
Hanilyn Vanessa Acosta	1085945713	F	6	Vanessa A
Carolina Reyes Ortiz	1089486693	F	6	Carolina Reyes
Jhessica Burbano Caicedo	1085344375	F	6	Jhessica B
Johano Pantoya Nespek	1085301770	F	6	Johano
ANTI PANTOJA GOMEZ	1086362791	M F	6	Anti
Pedro Bowaywilld Páez	1085946507	M	6	Pedro Bowaywilld Páez
Tatiana Montenegro	1004340107	F	6	Tatiana Montenegro

Los participantes quienes firman la asistencia aceptan de manera voluntaria la realización del test hedónico donde se les brindara una degustación de la pasta.

	NOMBRE	NÚMERO DE DOCUMENTO	GENERO M/F	SEMESTRE	FIRMA
1	Maria Jose Anteaiga Cuaspad	101010370	F	7	[Firma]
2	maria camila Realpe Arco	100469032	F	7	[Firma]
3	Juliana Jimena Acosta	1086363264	F	7	[Firma]
4	Maria José Beranda B.	1192775209	F	7	[Firma]
5	Maria Isabel Benitez Ibarra	1004615396	F	7	[Firma]
6	Carolina Pamela Castro	7057911401	M.	7	CAROLINA MELO.
7	Diana Carolina Melo Heneses	1088338571	F	7	Adriana Pothillo
8	Ibeth Adriana Pothillo Arco	1082058212	F	7	Daniel Alfaro
9	Daniel Alejandro Alfaro Insuasti	1193235499	M	7	[Firma]
10	Maria Jose Figueroa Toledo	1007750701	F	7	[Firma]
11	Vivianca Ullaga	1193469525	F	7	[Firma]
12	Alejo Andrea Arco Guerrero	1088593798	F	7	[Firma]
13	Olivia Solarte Baco	1010106663	F	7	[Firma]
14	Gabriela Aciniegas Mora	1006666079	F	7	Gabriela Aciniegas
15	Ingrid Tatiana Perez Rodriguez	1193385508	F	7	[Firma]
16	evelin Naomi Costillon Filoto	1004638415.	F.	7	Naomi Costillo
17	Karen Liliana Riascos	1193212017	F	8	Karen Riascos
18	Marcela Enriquez Concedo.	1085325625.	F.	7.	[Firma]
19					

	NOMBRE	NÚMERO DE DOCUMENTO	GENERO M/F	SEMESTRE	FIRMA
1	Ana Sofia Mora	1004191993	F	6	[Firma]
2	Gabriela Iurpa B	1004193148	F	6	[Firma]
3	Lina Maria Arco H.	1193478863	F	6	Lina Maria
4	Camila Anana Betal	1086983146	F	6	Camila Anana
5	Ingrid Carolina Erato	1193201180	F	6	Ingrid Erato
6	Lizbeth Diaz Andrade	1102771840	F	6	[Firma]
7	Gina Katherine Murillo Baco	1004634396	F	6	Gina Murillo
8	Karol Arayo Arco	1004660103	F	6	Karol Arayo
9	Estefania Jimenez Guerrero	1007602700	F.	6	[Firma]
10	Paula Enriquez	1004215600	F	6	[Firma]
11	Sofia Cabrera	1004235171	F	6	[Firma]
12					

Desarrollo de una pasta alimentaria a partir de subproductos desperdiciados

	NOMBRE	NÚMERO DE DOCUMENTO	GENERO M/F	SEMESTRE	FIRMA
1	Barron Ulises Paez	1086140304	M	7	Barron Ulises
2	Deisy Carolina Melo	1233189912	F	7	Deisy Melo
3	Jessica Tovar Villota	1143300155	F	7	Jessica Tovar
4	Andres Felix Carabala	1193285227	M	7	Andres Felix Carabala
5	Katherine Chamorro B.	1085281983	F	7	Katherine Ch.B
6	Cisethi Fernandez Ascaroti Mejia	10046814953	F	7	Cisethi F. Ascaroti
7	Vanessa Pilon Ruiz	1015241254	F	7	Vanessa Pilon Ruiz
8	Melany Burbano Cabrera	1004547168	F	7	Melany Burbano Cabrera
9	Franca Paola Bucheli Teran	1006679895	F	7	Franca Paola
10	Juan Camilo Recalde	1009583240	M	7	Juan Camilo Recalde
11	Sahara Mayerly Alfaro B	1193490616	F	7	Sahara A.
12	Emily Calacche Lopez	1193461506	F	7	Emily C.L
13	Gabriela Erika Fania Mora Urdaneta	1193524381	F	7	Gabriela Mora
14	Jesus Martin Salazar	1004235490	M	7	Jesus Martin Salazar
15	Sebastian Camilo Guerrero Jurado	1233793247	M	7	Sebastian Camilo Guerrero Jurado
16	Dayan D. Burbano P.	1004116846	M	8	Dayan D. Burbano P.
17	LINA SOPHIA DELGADO LOPEZ	1004136485	F	8	Lina Sophia Delgado Lopez
18	Diana Paola Macario Chavez	1004216779	F	7	Diana Paola Macario
19	Karol Tatiana Delgado O.	1193271685	F	7	Karol Tatiana
20	Manuela Cuvedes Jurado	1004619332	F	7	Manuela C.

	NOMBRE	NÚMERO DE DOCUMENTO	GENERO M/F	SEMESTRE	FIRMA
1	José Alejandro Noroaez Paz	1084225523	M	8.	José Alejandro Noroaez Paz
2	Lina Maria Ordoñez Crato	1087648086	F	7	Lina Ordoñez
3	Lilbeth Vanessa Delgado	1004235368	F	6	Lilbeth Vanessa Delgado
4	Paola Andreína Roldán Escobar	1084426933	F	6	Paola Escobar
5	Mauro Cesar Pabon	1082747252	M	6	Mauro Cesar Pabon
6	Laura Sofia Nieves Cordero	1004509071	F	6	Laura Nieves
7	Emily Tatiana Huiza Gomez	1084250616	F	6	Emily Tatiana Huiza Gomez
8	Karen Daniela Rojas Jimenez	1059474082	F	6	Daniela R.
9	Janeth Alexandra Trujillo	1088590293	F	6	Janeth Alexandra Trujillo
10					

Anexo C. Desinfección y tostado de la cascar de huevo



Anexo D. Formulación del noveno ensayo



Anexo E. Elaboración de la pasta

