



# Desarrollo de una pasta con subproductos desperdiciados por industrias lácteas y avícolas

Jorge Armando Córdoba Duque<sup>1</sup>

Nathalia Carolina Argoti Guerrero<sup>2</sup>

Adelaida Deyanir Burgos Chapuesgal<sup>3</sup>

María Natalia Rodríguez Mejía<sup>4</sup>

Saraidy Romero Marles<sup>5</sup>



**Cómo citar este artículo:** Córdoba Duque JA, Argoti Guerrero NC, Burgos Chapuesga AD, Rodríguez Mejía MN, Romero Marles S. Desarrollo de una pasta con subproductos desperdiciados por industrias lácteas y avícolas. Excelsium Scientia Rev. Int. Investig. 2025 Jul-Dec; 9(2): 14-21. Disponible en: <https://doi.org/10.31948/esrii.v9i2.4112>

**Fecha de recepción:** 2 de mayo de 2025

**Fecha de aprobación:** 11 de septiembre de 2025

## Resumen

El objetivo de esta investigación es el desarrollo de una pasta alimenticia que contiene propiedades nutricionales beneficiosas y que ayuda a disminuir el impacto ambiental negativo generado por los desperdicios de industrias lácteas y avícolas, haciendo uso de subproductos como el lactosuero y la cáscara de huevo. La metodología aplicada es un estudio cuantitativo quasi experimental a través de múltiples ensayos de estandarización y posterior prueba hedónica aplicada a 62 estudiantes que evaluaron de manera satisfactoria el producto. 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 macro 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.

**Palabras clave:** desaprovechamiento, desperdicio, pasta alimenticia, lactosuero, cáscara de huevo, estandarización, análisis bromatológico, aceptabilidad, innovación alimentaria.

El enfoque de este artículo se centra en el desarrollo de un producto alimentario con características nutricionales excepcionales dado a la implementación de subproductos desperdiciados como la harina de cáscara de huevo y lactosuero, realizado en la Universidad Mariana durante los meses de agosto a noviembre del año 2023, en San Juan de Pasto, Nariño, Colombia.

<sup>1</sup> Nutricionista-dietista, Universidad Mariana. Correo electrónico: [jcordoba@umariana.edu.co](mailto:jcordoba@umariana.edu.co)

<sup>2</sup> Estudiante, Universidad Mariana. Correo electrónico: [nathaliaca.argoti@umariana.edu.co](mailto:nathaliaca.argoti@umariana.edu.co)

<sup>3</sup> Estudiante, Universidad Mariana. Correo electrónico: [adelaida.burgos@umariana.edu.co](mailto:adelaida.burgos@umariana.edu.co)

<sup>4</sup> Estudiante, Universidad Mariana. Correo electrónico: [mariana.rodriguez@umariana.edu.co](mailto:mariana.rodriguez@umariana.edu.co)

<sup>5</sup> Estudiante, Universidad Mariana. Correo electrónico: [saraidy.romeroma@umariana.edu.co](mailto:saraidy.romeroma@umariana.edu.co)

## Introducción

Durante muchos años y a través de diversos estudios se ha evidenciado la importancia de la pasta alimenticia como un alimento primordial dentro de la canasta familiar de los hogares colombianos, por su fácil acceso. Su consumo en América Central es menor, en comparación con los países del Norte y Sur de América<sup>1</sup>. En cuanto a Colombia, el promedio de consumo es de 9,4 % de pasta al año, en semejanza con productos cárnicos, lácteos y derivados; estas estadísticas llevan a que las empresas productoras de pasta incrementen la producción y disminuyan la calidad.

Se evidencia que las industrias colombianas de cereales buscan mejorar las pastas a nivel nutricional, sabiendo que su consumo se fundamenta por el aporte de fibra de 2,06 gramos<sup>2</sup>; por lo tanto, el presente proyecto se enfocó en complementar la harina de trigo con la harina de cáscara de huevo y sustituir el agua por el lactosuero, ofreciendo una mejor calidad nutricional en cuanto al calcio y proteínas, haciendo énfasis en el objetivo principal: el desarrollo de una pasta alimenticia a base de subproductos desperdiciados de las industrias lácteas y avícolas, los cuales generan un impacto negativo a nivel ambiental, puesto que el lactosuero, al ser vertido a las fuentes hídricas, disminuye la cantidad de oxígeno en el agua, causando la muerte de la vida marina, infertilidad de suelos y gases de efecto invernadero que destruyen la capa de ozono; por otro lado, la cáscara de huevo, al no tener un manejo adecuado en cuanto a su desecho, genera un impacto a nivel sanitario.

Para el cumplimiento del proyecto se tuvo en cuenta los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030<sup>3</sup>, números 9 ‘Industria, innovación e infraestructura’ y 12 ‘Producción y consumo responsable’, y la ley colombiana 1990 de 2019<sup>4</sup>, la cual hace referencia a la producción de alimentos amigables con el medio ambiente, que generen un beneficio nutricional a la población colombiana, y contribuyan al campo de la investigación de la ciencia de los alimentos y la innovación de productos que proporcionen beneficios nutricionales y un impacto ambiental y económico donde se emplee la economía circular, que consiste en reducir, reutilizar y reciclar y, al mismo tiempo, disminuyan costos en la restitución ambiental y en la contaminación ecosistema.

Para el cumplimiento de los cuatro objetivos específicos, que fueron una guía para la elaboración del producto, en

su desarrollo se utilizó harina de trigo, harina de cáscara de huevo y lactosuero, llegando a una estandarización específica, después de nueve ensayos, siendo este último el ideal para realizar estudios bromatológicos que permitieron identificar el aporte de macro y micronutrientes, en especial el aporte de calcio y proteínas. Asimismo, se efectuó un test hedónico para garantizar la aceptabilidad organoléptica del producto final y un etiquetado nutricional que facilita al consumidor conocer la calidad del producto y el aporte nutricional, teniendo en cuenta lo establecido en la Resolución 810 de 2021<sup>5</sup>.

## Metodología

Proyecto de investigación con enfoque cuantitativo de tipo cuasiexperimental, pues se realizan diferentes formulaciones y ensayos para lograr que el producto cumpla con todas las características organolépticas aceptables. Para la población se seleccionó a 401 estudiantes matriculados en el segundo periodo del año 2022 del programa de Nutrición y Dietética de la Universidad Mariana, de la cual se obtiene una muestra de 62 estudiantes por medio de la fórmula de muestreo aleatorio simple.

Como materia prima se tiene 240 ml de lactosuero, 15 g de harina de cáscara de huevo procesada, 400 g de harina de trigo y cuatro unidades de huevo. Se atiende los criterios de inclusión y exclusión, los cuales permiten identificar las características organolépticas aceptables que debe tener cada ingrediente a utilizar, con el fin de mitigar la transmisión de agentes externos que alteren el resultado final del producto (lores fuertes, coloración amarilla, fecha de caducidad, presencia de heces fecales, etc.).

En cuanto a las variables utilizadas para la obtención del producto final, se menciona como estandarización: peso, volumen, tiempo y temperatura; para estudios bromatológicos macro y micronutrientes como: proteína, carbohidratos, grasas, calcio, sodio, fósforo, hierro y humedad, que permiten determinar la vida útil del producto. En cuanto a la aceptabilidad del producto, se incluye: color, olor, sabor, textura, que permitieron desarrollar un producto final con características organolépticas agradables al paladar. Y, por último, teniendo en cuenta la Resolución 810 de 2021<sup>5</sup>, el rotulado y etiquetado nutricional, el cual brinda al consumidor información clara y fácil de entender sobre el producto que está consumiendo.

Para el desarrollo del producto se utilizaron técnicas de estandarización de los ingredientes y procedimientos por medio de diferentes pruebas de ensayo y error, tomando como base el libro *Administración de servicios de alimentación*<sup>6</sup>.

Del mismo modo, se realizaron pruebas bromatológicas por medio de un laboratorio de alimentos certificado. De acuerdo con los instrumentos utilizados, fue necesaria una base de datos Excel para tabular y graficar ordenadamente los resultados de las variables recolectadas, con la finalidad de efectuar un análisis descriptivo de frecuencia absoluta, finalizando con la aplicación de un test hedónico que contiene una serie de preguntas que permiten conocer la percepción y grado de aceptabilidad del producto, bajo consentimiento informado verbal. Por Resolución 8430 de 1993<sup>7</sup>, se trata de una investigación de riesgo mínimo.

## Resultados

Para dar cumplimiento al primer objetivo, se realizó como primer paso, la recolección de la materia prima, teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión determinados para cada ingrediente; posteriormente, el lavado y la desinfección de la cáscara de huevo, utilizando 5 ml de hipoclorito en 6 litros de agua; en adición, se implementó una fuente de calor, como el horneado a temperaturas superiores a 70 °C, que descarta la presencia de salmonella. Para la obtención de la harina de cáscara de huevo se utilizó una licuadora industrial, un tamiz industrial de 250 micras metalizado y otro de tela de algodón de 3 a 6 micras, que permitieron conseguir partículas finas y poco perceptibles al paladar. Por último, para la elaboración de la pasta se mezclaron los ingredientes en seco (harina de trigo, harina de cáscara de huevo); seguidamente se agregó el lactosuero, que hidrata y permite que la mezcla sea homogénea y adquiera una textura suave y moldeable.

Para la elaboración de la pasta se hicieron nueve pruebas de ensayo y error ilustradas, con el fin de obtener la formulación ideal, considerando la cantidad de ingredientes para el proceso de producción, para lo cual se establecieron parámetros donde se generara el mínimo desperdicio de materia prima en un proceso continuo, reduciendo las posibles fallas. Por último, se realizó una vigilancia en parámetros como textura (homogeneidad de la masa), olor, sabor, color y textura. Teniendo en cuenta lo anterior, se destaca al noveno ensayo como la prueba definitiva para la elaboración del producto final, para lo cual se utilizaron 205g de harina de trigo, 40cc de lactosuero, 25g de harina de cáscara de huevo y dos

unidades de huevo, dando como resultado, una masa suave, con textura poco granulosa aportada por la harina de cáscara de huevo, y color, olor y sabor semejantes a los de una pasta comercial.

En secuencia a los objetivos planteados y para dar cumplimiento al objetivo dos, se ejecutó un análisis en un laboratorio bromatológico especializado en alimentos, el cual cuenta con certificación para mayor fiabilidad, obteniendo los siguientes resultados:

**Tabla 1.** Determinación de pruebas bromatológicas en 100 g de pasta

Parámetros	Unidad de medida	Resultado (100g)
Calorías	Kcal/ 100 g de muestra	330,38
Humedad	g/ 100 g muestra (%)	13,05
Cenizas	g/ 100 g muestra (%)	7,92
Grasas	g/ 100 g muestra (%)	4,68
Proteína	g/ 100 g muestra (%)	13,23
Fibra dietaria total	g/ 100 g muestra (%)	4,57
Carbohidratos	g/ 100 g muestra (%)	61,12
Fósforo	g/ 100 g muestra (%)	0,18
Sodio	mg/100 g muestra	109,04
Calcio	mg/100 g muestra	2522,34
Hierro	mg/100 g muestra	6,24
Zinc	mg/100 g muestra	1,3

Nota: Laboratorio de alimentos certificados.

Los datos obtenidos en la Tabla 1 establecen que en 100 gramos del producto se evidencia mayor aporte de proteínas (13,23 g), calcio (2522 mg) y hierro (6,24 mg). Para la obtención de estos resultados se hizo uso de técnicas como: método gravimétrico para la obtención de humedad, ceniza y grasas, método volumétrico Kjeldahl para proteínas, cálculo numeral 11.3 para determinar carbohidratos y, para calorías, se utilizó el cálculo según el artículo 11; estos dos últimos sacados de la Resolución 810 de 2021<sup>5</sup>. En cuanto a los minerales como el fósforo, se utilizó espectrofotometría UV-Vis; y, para el sodio, calcio, hierro y zinc, espectroscopía de absorción anatómica asistida por digestión por microondas.

Para dar continuidad y desarrollar el objetivo número tres, se aplicó el test hedónico a una muestra de 62 estudiantes de nutrición, teniendo en cuenta ítems como color, sabor, olor y textura, los cuales se evalúan en un rango de 1 a 10, donde 1 es la puntuación más baja y 10 la más alta, y se aplica la siguiente escala que describe al producto: 1-2 muy malo, 3-4 malo, 5-6 regular, 7-8 bueno, 9-10 muy bueno. Los resultados se encuentran registrados en la Tabla 2.

**Tabla 2.** 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

La Tabla 2 indica el porcentaje de cada una de las características organolépticas, considerando la escala (muy malo, malo, regular, bueno y muy bueno) de la pasta, por lo cual se hace relevancia a los puntajes asignados en los ítems ‘Bueno’ y ‘Muy bueno’, siendo estos los más significativos, de manera que se obtiene en la escala de ‘Bueno’, el olor de la pasta, teniendo un porcentaje del 44 %, haciendo referencia a 27 estudiantes que describen que tiene un olor agradable y que, a su vez, no es diferente a la pasta comercial. En la escala de ‘Muy bueno’ se destaca el color, con un porcentaje de 63 %, haciendo énfasis en 39 personas que refieren un color uniforme y característico al de una pasta común. El sabor, con una aprobación del 60 %, es indicado por 37 estudiantes que destacan un gusto agradable y similar al que tienen todas las pastas comerciales; y, por último, la textura, que presenta un porcentaje del 45 %, 28 personas que refieren una sensación diferente al paladar, por la granulosidad de la cáscara de huevo, pero que no llega a ser incómoda al consumirla.

Teniendo en cuenta los resultados de la Tabla 2, se realiza el porcentaje de aceptación observando la fórmula:

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

**Tabla 3.** Porcentaje de aceptabilidad por característica organoléptica

Características Organoléptica	Puntaje total	Porcentaje de aceptación
Olor	468	75%
Color	536	86%
Sabor	536	86%
Textura	455	73%

Para la obtención del porcentaje de aceptación se tuvo en cuenta la fórmula de aceptación para cada una de las características organolépticas mencionadas, donde el puntaje total del atributo en el caso del ítems ‘Olor’ fue de 468, resultado de la sumatoria del puntaje asignado en el test hedónico (la escala de 1 a 10) y el puntaje total del prototipo (N); este resultado se divide en 620, que es el puntaje máximo asignado por el total de participantes y su resultado es multiplicado por 100, donde se obtiene un porcentaje del 75 %, determinado como adecuado y que cumple con la característica organoléptica, pues supera el rango de adecuación establecido (50 %). Asimismo, se aplica la fórmula en los tres ítems restantes (color, sabor y textura), considerando los resultados de las tablas 3 y 4 para cada uno de ellos.

Atendiendo a los resultados de la Tabla 4, se puede analizar que la pasta cumple con las cuatro características organolépticas, pues supera el rango de adecuación establecido (50 %), lo cual la hace aceptable para el consumo.

## Rotulado y etiquetado nutricional de la pasta

De acuerdo con los resultados obtenidos de las pruebas bromatológicas (objetivo tres), algunos referentes teóricos y la normativa legal vigente (Resolución 810 de 2021<sup>5</sup>), se establece la cantidad de macros y micronutrientes contenidos en la pasta a base de lactosuero y cáscara de huevo, donde se obtiene los siguientes resultados:

**Figura 1.** Rotulado de la pasta



**Figura 2.** Etiquetado y rotulado nutricional de la pasta



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. Los gramajes de

los minerales y kilocalorías fueron obtenidos por medio de un análisis de los referentes teóricos, como la tabla de composición de alimentos 2018<sup>8</sup>.

## Discusión

El proyecto tuvo como finalidad, la elaboración de una pasta alimenticia a partir de los subproductos desperdiciados de las industrias lácteas y avícolas y que, además, brinde propiedades nutricionales en pro de la salud. Dicho planteamiento se logró teniendo en cuenta ítems a nivel ambiental, económico y nutricional, acogidos desde el concepto de economía circular como la “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”<sup>9</sup>.

También se añade que el Gobierno Nacional de Colombia, desde los años 2018 y 2022, a través del Plan Nacional de Desarrollo, promueve alianzas en productividad, producción sostenible y emprendimiento, con la idea de lograr una economía dinámica, incluyente y sostenible, que vaya en concordancia con lo establecido en los objetivos 9 y 12 de desarrollo sostenible<sup>3</sup>.

Bajo estos parámetros, el producto se adapta a lo planteado, ya que mediante la reutilización de los subproductos desperdiciados se minimiza el uso de recursos naturales y se alcanza una productividad mediante la estandarización de ingredientes. Estos nuevos ingredientes para la elaboración de la pasta son la cáscara de huevo, que aporta un 94 % de carbonato de calcio, y el lactosuero que brinda un 25 % de proteínas, generando un valor agregado a nivel nutricional, económico y ambiental.

De los ensayos realizados se determina que el número 9 presenta una consistencia blanda y suave, sin presencia de gránulos perceptibles al paladar, debido al tamiz de 250 micras que se utilizó, teniendo en cuenta el Reglamento Técnico Centroamericano<sup>10</sup>, que establece que el 98 % de las partículas (granulosidad) debe pasar 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, a nivel comercial no se cuenta con una pasta que contenga en sus ingredientes estos subproductos y que, a su vez, brinde un aporte significativo en macro y

micronutrientes, por lo cual se realizó un comparativo del aporte nutricional de dos pastas comerciales en 100 gramos, con diferentes ingredientes y la pasta elaborada en el presente proyecto, teniendo en cuenta el segundo objetivo de pruebas bromatológicas donde se destaca un excelente aporte de proteína, atribuyendo estas propiedades al lactosuero que contiene un 25 % de su composición total<sup>11</sup> y el huevo que, según Fenavi<sup>12</sup>, brinda un valor nutricional del 12 % en la clara y 15 % en la yema, siendo indispensable para la salud, ayudando en la etapa de crecimiento y desarrollo de niños y a las células musculares. Igualmente, el calcio contribuido por la cáscara de huevo, que posee 94 % de carbonato de calcio, donde el 36,9 % se encuentra en forma absorbible por el cuerpo. En Colombia, el consumo es de 297 mg/día<sup>13</sup> encontrándose dentro de los últimos lugares a nivel mundial, a pesar de ser un mineral indispensable para el cuerpo humano, que ayuda a la formación de huesos, dientes, etc. y el hierro, que tiene la capacidad de prevenir enfermedades como anemia ferropénica que tiene una prevalencia en niños menores de 5 años y mujeres<sup>14</sup>.

De igual forma, el huevo se encuentra como una buena fuente, en comparación con las pastas comerciales a la fibra, donde la evidencia científica menciona que ayuda a disminuir la predisposición a aumentar enfermedades crónicas no transmisibles como la diabetes, el cáncer y las diferentes enfermedades cardiovasculares; además, ayuda a controlar el peso y genera saciedad<sup>15</sup>. Por otro lado, aporta un mineral como el fósforo que, en conjunto con el calcio, coadyuva a la buena salud ósea y a la división celular del cuerpo, además de involucrarse en la correcta transmisión de impulsos nerviosos y contracción muscular<sup>16</sup>.

A través del test hedónico se evaluó la aceptabilidad del producto, considerando características organolépticas como color, olor, sabor y textura. Se observa que el presente proyecto obtuvo calificaciones de ‘Bueno’ y ‘Muy bueno’, debido a que se asimila mucho a nivel físico a la pasta comercial, a diferencia de la textura de pequeñas partículas de cáscara de huevo que se siente al consumirla, pero que, sin embargo, no son molestas al paladar; por consiguiente, se hizo una comparación con el trabajo de Ramírez-Chicas<sup>17</sup>, donde se evidencia una aceptación de “me disgusta un poco” “me desagrada moderadamente” y “me gusta poco”, dado que la consistencia del almidón de yuca utilizado en el ensayo modifica ítems como color, olor, sabor y textura, y no son de buena acogida para los evaluadores.

Con respecto a los análisis microbiológicos necesarios para asegurar una pasta libre de Salmonella, se realizó un proceso de recolección, lavado, desinfección y tostado de la cáscara de huevo, en el cual se tuvo en cuenta la temperatura y el tiempo: a temperaturas mayores a 70° C se garantiza su eliminación<sup>18</sup>. Con los parámetros anteriores se pasó la cáscara a un horno industrial a 90° C por 10 minutos y 115° C por 20 minutos, generando así una pasta libre de patógenos.

Para finalizar, la pasta del presente proyecto, al ser una excelente fuente de algunos macro y micronutrientes, contribuye a la prevención de enfermedades, en comparación con otras pastas comerciales, además de ser un producto de fácil acceso, teniendo un favoritismo del 80 % dentro de los productos de la canasta familiar.

## Conclusiones

El proyecto para la obtención de la pasta realizada obtuvo buenos resultados, al implementar ensayos de prueba y error que permitieron llegar a la estandarización adecuada, donde se reflejaron resultados favorables de características organolépticas, arrojando propiedades nutricionales en macro y micronutrientes aportados de manera natural por los ingredientes incluidos. Se resalta que un producto como este no está dentro del mercado industrial de pastas alimenticias.

En la encuesta de satisfacción de aceptabilidad organoléptica realizada en la Universidad Mariana, con la cual se requería medir el nivel de aceptación, en el parámetro de olor se obtuvo un 75 % de aceptación; en color, 86 %; en sabor, 86 % y, finalmente, en textura, 73 %. Estos datos permiten determinar que la media de aceptabilidad, 50 %, fue sobrepasada, con la implementación de ingredientes como lactosuero y cáscara de huevo, los cuales fueron acogidos de manera favorable y abrieron posibilidades de comercialización y aceptación en la población a nuevos productos que ofrezcan aportes saludables.

Desde los entes gubernamentales se requiere brindar un mayor apoyo, interés y fácil acceso a proyectos innovadores que incentiven el crecimiento económico del país y que permitan contribuir con un impacto positivo a la población y al medio ambiente.

Los subproductos utilizados para la creación de la pasta se acogen a los ODS 2030<sup>3</sup> relacionados con la economía

circular, donde además de reducir la contaminación ambiental, son un aporte a la economía y a la salud de la población que llegue a consumirlos.

## Conflictos de interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés

## Referencias

1. Caballero-Pérez CA. El mundo de las pastas. Caso: Harinera del Valle S.A. [Tesis de especialización]. Cartagena de Indias DT: Universidad Tecnológica de Bolívar; 2012. Disponible en: <https://repositorio.utb.edu.co/server/api/core/bitstreams/710b2fdb-f867-4c31-a38b-b673989953e9/content>
2. Ladino-Meléndez L. y Velásquez-Gaviria J. Nutridatos. Manual de Nutrición Clínica. 3.<sup>a</sup> edición. Medellín, Colombia: Health Books Editorial; 2021.
3. Naciones Unidas y CEPAL. La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y El Caribe. Naciones Unidas. 2018. Disponible en: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/40155-la-agenda-2030-objetivos-desarrollo-sostenible-oportunidad-america-latina-caribe>
4. Congreso de la República de Colombia. Ley 1990 de 2019. [Internet]. 2019. Disponible en: <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/30037776>
5. Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución 810 de 2021. [Internet]. Disponible en: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal.jsp?i=113678>
6. Tejada BD. Administración de servicios de alimentación. Calidad, nutrición, productividad y beneficios (2.<sup>a</sup> ed.). 2007. Editorial Universidad de Antioquia.
7. Ministerio de Salud. Resolución 8430 de 1993. [Internet]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>

8. Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos, Monckeberg-Barros F. Tabla de composición de alimentos. 2018. Universidad de Chile.
9. Parlamento Europeo. Economía circular: definición, importancia y beneficios. 2023. [Internet]. Disponible en: <https://lc.cx/MNOv4z>
10. Ministerio de Economía MINECO, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONACYD, Ministerio de Fomento, Industria y Comercio MIFIC, Secretaría de Industria y Comercio SIC, Ministerio de Economía, Industria y Comercio MEIC. Reglamento Técnico Centroamericano. 2007. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/485998315/CODEX-Harina-de-trigo-152-1985>
11. Mazorra-Manzano MÁ, Moreno-Hernández JM. Propiedades y opciones para valorizar el lactosuero de la quesería artesanal. Ciencia UAT [Internet]. 2019. 14(1): 133-144. Disponible en: <https://doi.org/10.29059/cienciauat.v14i1.1134>
12. Fenavi. Innovación en el procesamiento de huevo, ovoproductos y tendencias de consumo. 2015. Disponible en: <https://fenavi.org/wp-content/uploads/2018/02/4.1.-Valor-Nutricional.pdf>
13. Medina A, Rosero O, Márquez CL, Coy AF, Ely AL, Rivera A, Benavidez J, Vargas Y, Obregón MC, Fernández DG. Consumo lácteo y su impacto en la salud ósea de la población adulta en Colombia. Recomendaciones de la Asociación Colombiana de Osteoporosis y Metabolismo Mineral, basadas en la evidencia. [Internet]. 2020. Revista Colombiana de Endocrinología, Diabetes y Metabolismo, 7(2). Disponible en: <https://repositorio.fucsalud.edu.co/entities/publication/a60c0020-87d1-4c3c-8bed-60c48d8fef2c>
14. Ministerio de Salud Pública. 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. 2018. Uruguay. Disponible en: <https://platform.who.int/docs/default-source/mca-documents/policy-documents/guideline/URY-MN-32-04-GUIDELINE-2018-esp-GUIA-DE-DEFICIENCIA-DE-HIERRO---SET-2018.pdf>
15. Almeida-Alvarado SL, Aguilar-López T, Hervert-Hernández D. La fibra y sus beneficios a la salud. An Venez Nutr [Internet]. 2014. 27(1): 73-76. Disponible en: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-07522014000100011&lng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-07522014000100011&lng=es)
16. Téllez-Villagómez ME. Nutrición clínica (3.a ed.). 2022. Editorial Manual Moderno. Disponible en: <https://tienda.manualmoderno.com/9786074488814-9786074488821.html>
17. Ramírez-Chicas AM. 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 [Tesis de pregrado]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano; 2015. Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/6bba8277-4dd6-4946-b875-7f01ac6a6d4a/content>
18. Salmonella, un patógeno veraniego. Higiene, manipulación, cocinado y uso de frío son claves para su prevención. [Internet]. 2008. Disponible en: [https://www.adiveter.com/ftp\\_public/A1140808.pdf](https://www.adiveter.com/ftp_public/A1140808.pdf)

## Contribución

Jorge Armando Córdoba Duque: Revisión final del artículo.

Nathalia Carolina Argotí Guerrero, Adelaida Deyanir Burgos Chapuesgal, María Natalia Rodríguez Mejía, Saraidy Romero Marles: Investigación.

Todos los autores participaron en la elaboración, lectura y aprobación del manuscrito.