

## ARTÍCULO DE REVISIÓN

### **Interacciones nutricionales en la dieta cotidiana peruana y su impacto en la biodisponibilidad**

#### **Nutritional interactions in the Peruvian daily diet and their impact on bioavailability**

André Rodríguez<sup>1</sup>  y Jhonsson Quevedo<sup>1</sup> 

#### **RESUMEN**

La dieta peruana es reconocida a nivel mundial por su diversidad y exquisitez, lo que la ha convertido en un referente gastronómico internacional. Prueba de ello es que el Perú alberga algunos de los mejores restaurantes del mundo, con distinciones en guías prestigiosas como The World's 50 Best Restaurants y estrellas Michelin. Pero esto tiene un precio, ya que en su composición predominan los alimentos ricos en carbohidratos y procesados, lo que afecta negativamente la salud de la población. Este estudio se ha planteado el reto de analizar cómo interactúan los nutrientes en la dieta cotidiana peruana y su efecto en la salud. Para este fin se realizó una revisión de la literatura con estudios publicados entre 2014 y 2024, utilizando bases de datos académicas y criterios rigurosos de selección. Los resultados muestran que las interacciones positivas, como la combinación de vitamina C con hierro no hemo, mejoran la biodisponibilidad de nutrientes clave, reduciendo problemas como la anemia. Sin embargo, la presencia de fitatos y taninos en la dieta inhibe la absorción de minerales esenciales, lo que aumenta las deficiencias nutricionales en las poblaciones vulnerables. El estudio concluye haciendo una propuesta de combinaciones de alimentos que mejoren la absorción de nutrientes y modificar métodos de cocción puede mejorar la calidad nutricional de la dieta peruana.

**Palabras clave:** nutrientes, alimentos, biodisponibilidad, minerales, cocción.

#### **ABSTRACT**

The Peruvian diet is recognized worldwide for its diversity and exquisiteness, which has made it an international gastronomic reference. Proof of this is that Peru is home to some of the best restaurants in the world, with distinctions in prestigious guides such as The World's 50 Best Restaurants and Michelin stars. But this comes at a price, as its composition is dominated by carbohydrate-rich and processed foods, which negatively affects the health of the population. This study has set itself the challenge of analyzing how nutrients interact in the Peruvian daily diet and their effect on health. For this purpose, a literature review was conducted with studies published between 2014 and 2024, using academic databases and rigorous selection criteria. The results show that positive interactions, such as the combination of vitamin C with non-heme iron, improve the bioavailability of key nutrients, reducing problems such as anemia. However, the presence of phytates and tannins in the diet inhibits the absorption of essential minerals, increasing nutritional deficiencies in vulnerable populations. The study concludes by proposing food combinations that improve nutrient absorption and modify cooking methods to improve the nutritional quality of the Peruvian diet.

\*Autor de correspondencia

---

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Cajamarca, Perú. Email: [arodriguezl@unc.edu.pe](mailto:arodriguezl@unc.edu.pe), [jquevedo1@unc.edu.pe](mailto:jquevedo1@unc.edu.pe)

## INTRODUCCIÓN

La alimentación no solo determina el estado físico de las personas, sino que también influye en su capacidad para enfrentar enfermedades y llevar una vida activa (Agrawal et al., 2024). En un mundo donde la nutrición está cada vez más en el centro del bienestar y surgen cada día nuevos métodos para determinar el efecto de los alimentos en nuestra salud, resulta importante entender cómo interactúan los diferentes nutrientes que consumimos a diario (Pathan et al., 2024). Sin embargo, en muchas culturas, incluyendo la peruana, esta comprensión sigue siendo limitada, incluso hasta resulta ser confusa, especialmente con el conocimiento relacionado con las dietas tradicionales que han prevalecido durante generaciones (Quinteros-Reyes et al., 2024).

En el Perú, la dieta es rica en diversidad cultural y geográfica, pero esta variedad no siempre se traduce en una nutrición equilibrada. La historia y la geografía del país han dado forma a una dieta que, aunque variada, suele estar dominada por alimentos ricos en carbohidratos y grasas. Este patrón alimentario, que ha sido parte integral de la identidad culinaria del Perú, ha mostrado conexiones con el aumento de enfermedades crónicas no transmisibles como la diabetes y la hipertensión, que afectan a un porcentaje significativo de la población (Quinteros-Reyes et al., 2024).

Uno de los retos más persistentes en la nutrición moderna es la falta de comprensión sobre cómo los nutrientes interactúan dentro del cuerpo cuando se consumen juntos. Este desconocimiento puede llevar a hábitos alimentarios que, aunque comunes y culturalmente aceptados, no siempre resultan beneficiosos (Sogari et al., 2023). Por ejemplo, consumir ciertos alimentos al mismo tiempo, como es común en la tradición peruana, puede dificultar la absorción de nutrientes vitales, en contraparte, otras combinaciones pueden mejorar la biodisponibilidad de esos mismos nutrientes (Monserrate et al., 2021).

Este vacío de conocimiento y comprensión es especialmente relevante en el contexto de las dietas tradicionales, donde las prácticas alimentarias son profundas y difíciles de cambiar. En el caso del Perú, a pesar de la abundancia de alimentos nutritivos, la combinación inadecuada de estos en las comidas diarias puede contribuir a deficiencias nutricionales, disminuyendo los beneficios que podría ofrecer la riqueza alimentaria del país (Randall et al., 2024).

Como ya se ha hecho mención, la dieta peruana se caracteriza por un alto consumo de carbohidratos, con alimentos como el arroz, la papa y el maíz en el centro de la mesa. Este patrón dietético, repetido a lo largo del día en el desayuno, almuerzo y lonche, refleja una dependencia significativa de alimentos energéticos, pero carece en muchas ocasiones de la diversidad necesaria para un balance adecuado de nutrientes (Sanjines, 2024). En suma, a este dilema, el desconocimiento sobre las interacciones entre nutrientes puede agravar estos problemas, afectando la absorción y el aprovechamiento de vitaminas y minerales esenciales. Por ejemplo, una combinación habitual como pan con café en el desayuno puede

interferir en la absorción de hierro debido a los fitatos en el pan y los taninos en el café. Este tipo de interacciones subraya la importancia de mejorar la educación nutricional en la población para maximizar el valor de la dieta diaria.

El propósito de esta revisión literaria es identificar, evaluar e informar sobre el modo de cómo interactúan los nutrientes en la dieta típica peruana y haciendo énfasis sobre sus efectos sobre la nutrición. Con esta investigación, se busca aportar un análisis detallado de las combinaciones alimentarias más comunes en Perú, proporcionando información valiosa que podría utilizarse para mejorar las prácticas alimentarias y reducir las deficiencias nutricionales.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

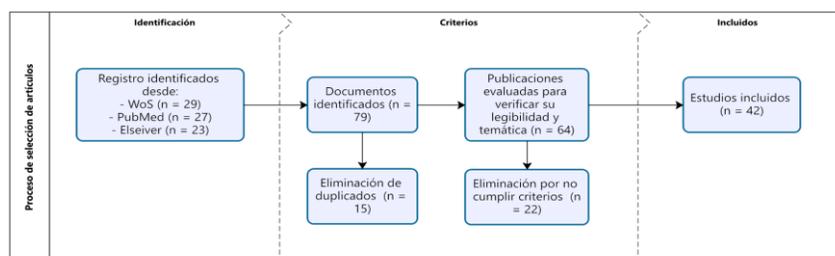
Para llevar a cabo esta investigación, se utilizó el enfoque de revisión de literatura, cuyo objetivo principal fue evaluar publicaciones sobre las interacciones nutricionales en la dieta peruana. Este enfoque permitió obtener una comprensión detallada del estado actual del conocimiento sobre las combinaciones alimentarias típicas y sus efectos nutricionales. Se buscó identificar patrones, vacíos y oportunidades de mejora en la dieta cotidiana del "peruano de a pie", centrándose en cómo interactúan los nutrientes de los alimentos más comunes consumidos en el desayuno, almuerzo y lonche.

Para asegurar la relevancia y calidad de los estudios seleccionados, se establecieron criterios de inclusión y exclusión rigurosos. Los criterios de inclusión abarcaron estudios publicados entre 2014 y 2024 que evaluaran la dieta peruana. Se consideraron investigaciones tanto aplicadas como básicas, incluyendo estudios descriptivos, exploratorios y explicativos (Barry et al., 2022; Mikhridinova et al., 2024). También se incluyeron investigaciones que abordaran las interacciones nutricionales en el contexto de las tres comidas principales del día en la cultura peruana. Los criterios de exclusión descartaron estudios que no se centraron específicamente en la dieta peruana o que no abordaran interacciones entre nutrientes. Asimismo, se excluyeron artículos que no detallaran adecuadamente las metodologías empleadas o que presentaran datos no verificables.

El proceso de selección de artículos comenzó con una búsqueda exhaustiva en bases de datos académicas como Scopus, Web of Science, PubMed, Google Scholar y SciELO. Se utilizaron términos de búsqueda como "dieta peruana", "interacciones nutricionales", "nutrientes", "carbohidratos en la dieta peruana", "deficiencias nutricionales" y "preparación de alimentos en Perú", combinando operadores booleanos para optimizar los resultados. De un total de 67 artículos identificados inicialmente, se realizó una revisión preliminar de los títulos y resúmenes para descartar aquellos que no cumplían con los criterios de inclusión establecidos (Wagner et al., 2022; De la Torre-López et al., 2023).

**Figura 1**

*Diagrama de flujo PRISMA de la metodología de búsqueda para una revisión literaria*



*Nota.* El gráfico representa la metodología utilizada para la elaboración del artículo.

Posteriormente, se realizó una revisión completa de los textos seleccionados, evaluando la calidad metodológica de cada uno y la relevancia de sus hallazgos para el objetivo de la revisión. Durante este proceso, se extrajeron datos relevantes y se categorizaron los estudios en función de las dimensiones establecidas: composición nutricional, interacciones positivas, interacciones negativas y modos de preparación. Para este análisis se utilizaron herramientas de organización de datos como Excel. Finalmente, se seleccionaron 42 artículos que cumplieran con todos los criterios de inclusión y que fueron considerados los más relevantes para proporcionar una visión integral de la dieta peruana y sus efectos nutricionales.

Finalmente, se respetaron los principios éticos de la investigación científica durante todo el proceso, asegurando la correcta citación de los autores y el tratamiento adecuado de los datos según las pautas de integridad científica.

## RESULTADOS

### *Patrones peruanos de alimentación*

La dieta peruana se caracteriza por ser diversa y rica en alimentos, aunque su composición resulta variada entre el desayuno, almuerzo y lonche. A pesar de este hecho, las porciones de carbohidratos, grasas y alimentos ultraprocesados son elevadas, lo que daña la salud y nutrición de la población. Aguirre-Sosa et al. (2023) hacen especial énfasis en la biodiversidad del país, con más de 4,000 variedades de papa, maíz y pescado. Esta variedad promueve el desarrollo de una gastronomía nutritiva. En contraparte, la adición de vegetales y frutas a los patrones alimenticios aún es todo un reto, a pesar de que autores como Enriquez-Martinez et al. (2021) indican que la incorporación de más frutas y verduras, tendencia observada durante la pandemia, podría reducir el riesgo de enfermedades como diabetes e hipertensión. En el Perú, el plato fuerte es el almuerzo, el cual suele estar dominado por el arroz, principal fuente de energía. Fisberg et al. (2021) destacan que el arroz y productos con azúcares añadidos, como jugos y panadería, aportan una cantidad considerable de calorías y grasas saturadas. No obstante, el alto consumo de carbohidratos y alimentos procesados se asocia con la obesidad y diabetes (Matos et al., 2021). Por

otro lado, Salvador-Reyes et al. (2023) hacen la sugerencia que el hecho de aumentar en el consumo de habas, ricas en proteínas y fibra, podría mejorar la calidad nutricional de la dieta. Mientras que, Garrido-Dzib et al. (2023) advierten que una ingesta insuficiente de frutas y verduras puede agravar problemas cognitivos, subrayando su importancia en la salud pública.

A parte de los productos a base de harinas y azúcares están los productos lácteos, los datos muestran que el consumo per cápita de productos lácteos en 2021 fue de 87 kg. Cajamarca lidera como la principal región productora (17.12%), y una demanda significativa en Lima y Arequipa (Montoya et al., 2023).

En cuanto a patrones dietéticos, Alae-Carew et al. (2019) identifican cuatro tipos: desde uno tradicional basado en tubérculos y menestras, hasta uno occidentalizado, alto en procesados y grasas saturadas. El patrón tradicional, predominante en áreas rurales, se asocia con menor prevalencia de hipertensión y diabetes tipo 2, mientras que el occidentalizado, común en zonas urbanas, incrementa el riesgo de enfermedades crónicas.

Esta alta variabilidad en los patrones alimenticios se puede asociar a enfermedades. Tarazona-Meza et al. (2020) analizan la relación entre la alimentación y la prevalencia de asma en niños peruanos, encontrando que una dieta rica en frutas, verduras y pescados grasos reduce significativamente el riesgo. Por otro lado, Westgard et al. (2021) informan que más del 50% de los niños menores de tres años con anemia consumen suficiente hierro, pero factores como infecciones intestinales y acceso deficiente a agua potable agravan la enfermedad.

La contaminación de alimentos también es una preocupación. Tejada-Purizaca et al. (2024) advierten sobre la presencia de cadmio y plomo en maíz y cacao debido a la actividad minera. Galagarza et al. (2021) añaden que frutas y vegetales contienen pesticidas y micotoxinas en niveles superiores a los recomendados, afectando su calidad nutricional. Un punto importante considerando que la higiene en zonas rurales del país no siempre es la adecuada y está acompañada de una mala cultura de aseo.

Por tanto, en lo que corresponde a los patrones alimenticios peruanos se pudo ver que, a pesar de la riqueza agrícola del Perú, su potencial nutricional se encuentra limitado por el alto consumo de carbohidratos y ultraprocesados. Además, factores contextuales como la higiene afectan la absorción de nutrientes esenciales.

#### *Interacciones que mejoran la biodisponibilidad de nutrientes*

Las interacciones entre nutrientes pueden mejorar la absorción de vitaminas y minerales esenciales Melse (2020) hace mención que las proteínas y grasas de los lácteos tienen la capacidad de favorecer la absorción de calcio y zinc, mientras que las vitaminas liposolubles (A, D, E, K) requieren grasas saludables para su asimilación. Además, Ilesanmi-Oyelere & Kruger (2020) señalan que los probióticos

en lácteos fortificados promueven la absorción de calcio. Casanova et al. (2021) indican que las caseínas estabilizan vitaminas y polifenoles, mejorando su biodisponibilidad en el tracto digestivo. Esto influye en la salud ósea en poblaciones vulnerables.

El ácido ascórbico (vitamina C) optimiza la absorción del hierro no heme en menestras y cereales al reducirlo de Fe<sup>+3</sup> a Fe<sup>+2</sup> (Bhoot et al., 2023). En alimentos como la grosella y los cítricos, su consumo junto con legumbres puede llegar a potenciar la absorción de hierro, ayudando a combatir la anemia. Según Piskin et al. (2022) la encapsulación de hierro puede contrarrestar los efectos inhibidores de fitatos en cereales. Ohanenye et al. (2021) complementan lo mencionado argumentando que la fortificación con vitamina C y técnicas de encapsulación mejoran la absorción del hierro en dietas ricas en vegetales.

Van Breda & de Kok (2018) destacan que los polifenoles en frutas y los carotenoides en vegetales cuentan con efectos antioxidantes sinérgicos. Xu et al. (2021) explican que los ácidos grasos de cadena corta (AGCC) que se generan por el microbiota a partir de fibra dietética llegan a favorecer la absorción de polifenoles y tienen efectos antiinflamatorios. De manera similar, Vernocchi et al. (2020) describen cómo los carbohidratos fermentables de tubérculos y cereales peruanos son descompuestos en AGCC como el butirato, el cual optimiza la absorción de minerales y fortalece la barrera intestinal.

La combinación de vitamina C con hierro no heme mejora su absorción en un 67%, reduciendo la anemia en un 20%. El consumo de lácteos puede aumentar la absorción de calcio en un 35% debido a la presencia de caseínas y grasas. Además, los omega-3 en pescados grasos mejoran la absorción de vitaminas A, D, E y K en un 45-50%, lo que favorece la salud ósea e inmunológica. Además, los polifenoles de frutas y vegetales aumentan la actividad antioxidante celular en un 30%, reduciendo enfermedades inflamatorias y metabólicas (Melse, 2020).

En conjunto, las interacciones identificadas en esta parte del texto, teniendo como base la alimentación del peruano de a pie, fortalecen la absorción de micronutrientes, mejorando la salud en dietas tradicionales como la peruana.

### *Interacciones de dificultan la biodisponibilidad de nutrientes*

En la dieta peruana, algunas interacciones si pueden llegar a afectar significativamente la absorción de nutrientes. Esto afecta de forma especial a poblaciones vulnerables de poco acceso que dependen de cereales y vegetales. Feizollahi et al. (2021) destacan que el ácido fítico si puede reducir la absorción de hierro hasta un 82%, lo que termina mermando también la biodisponibilidad de zinc, magnesio y calcio en dietas basadas en legumbres. De acuerdo con Prajapati y Shah (2022) el ácido fítico interfiere con la digestibilidad de proteínas y almidones en trigo, arroz y maíz. E irónicamente, la fitasa degrada este compuesto, mejorando la biodisponibilidad de minerales esenciales. En contraparte, Melse (2020)

advierte que fitatos y oxalatos en vegetales reducen la absorción de hierro, aunque la vitamina C puede contrarrestar este efecto, aumentándola hasta en un 50%.

Los taninos, según Bellal et al. (2024), pueden formar complejos insolubles con minerales, lo que reduce la absorción de hierro en un 50%, esto agrava la anemia en poblaciones vulnerables. Del mismo modo, hay una merma en la digestión de proteínas y carbohidratos al inhibir enzimas como la tripsina y la amilasa. A esto, Piskin et al. (2022) proponen la encapsulación de hierro con compuestos lipídicos o caseína, aumentando su absorción en más del 40%. Ohanenye et al. (2021) sugieren la biofortificación de cereales como estrategia para mejorar la ingesta de hierro.

Las grasas tienen el potencial de ralentizar la digestión ya que estimulan la liberación de colecistoquinina (CCK). De forma distinta, pero con un método distinto, las proteínas retardan la digestión por la descomposición de enlaces peptídicos. Williamson et al. (2018) enfatizan que las cenas altas en grasas y proteínas, como el clásico platillo peruano “pollo a la brasa”, pueden reducir la absorción de flavonoides presentes en cítricos, cacao y cebollas. Según Varas Condori y de Camargo (2023) los inhibidores de tripsina en legumbres afectan la digestión de proteínas. Estos efectos pueden reducirse con tratamientos térmicos y fermentación.

El gluten también tiene influencia sobre la absorción de nutrientes. Al respecto, Cenni et al. (2023) explican que, en personas con enfermedad celíaca, su consumo daña las vellosidades intestinales, dificultando la absorción de hierro, calcio, zinc y magnesio. Sin dejar de considerar que en personas que no padecen este mal o su efecto es mínimo, también llegar a generar efectos antiinflamatorios al filtrarse a través del microbiota.

Schefer et al. (2021) encontraron que el ácido ferúlico afecta la funcionalidad de proteínas y carbohidratos, lo que reduce el volumen del pan en un 4% con 250 mg/kg y hasta un 21% con 5000 mg/kg. Di Stefano et al. (2022) vinculan la dieta libre de gluten (GFD) con mejoras en el metabolismo de la vitamina D en celíacos, normalizando la absorción de calcio y reduciendo el riesgo de osteoporosis. Sin embargo, la fermentación aumenta la disponibilidad de ácidos fenólicos en un 22.5% tras la digestión in vitro.

La comprensión de estas interacciones ha sido base para la elaboración de las recomendaciones de consumo de alimentos basados en su interacción que se tiene la final del capítulo.

### *Efectos del procesamiento culinario*

Pensando en el objetivo de la revisión, resultó imperativo revisar como el procesamiento y almacenamiento de alimentos impactan considerablemente la retención de nutrientes esenciales y la calidad general de los productos.

El procesamiento de alimentos influye en la retención y degradación de nutrientes. Monserrate et al. (2021) evidencian que la cocción prolongada reduce vitaminas hidrosolubles como la C y las del complejo B, mientras que la cocción al vapor puede preservar más minerales como hierro y calcio. El ceviche, que es marinado en frío, mantiene proteínas y ácidos grasos omega-3, aunque la exposición prolongada a cítricos puede degradar significativamente la tiamina. Huay et al. (2023) proponen la biofortificación y el secado al sol para mitigar la pérdida de provitamina A, hierro y zinc en maíz y yuca, destacando que los movimientos bruscos como molienda y la deshidratación afectan los micronutrientes si no se controlan las temperaturas.

La fritura degrada vitaminas liposolubles, como la A, y oxida los ácidos grasos insaturados. Esto reduce la calidad nutricional de platos tradicionales (Monserrate et al., 2021). Haverkort et al. (2022) indican que la fritura y horneado de papas aumentan almidones y antioxidantes, pero, a la vez, duplican el aporte calórico por el uso de aceite. Además, aditivos como el SAPP alteran el color y textura, lo que resulta agradable a la vista, pero reduce la calidad nutricional.

Para el caso de otros alimentos se encontró que el arroz enfrenta contaminación por arsénico en algunas regiones. A esto, Mridha et al. (2022) recomiendan el pulido y cocción con agua libre de arsénico para reducir su toxicidad. Sin embargo, se debe considerar que estos tratamientos disminuyen hierro y zinc. Ruijuan et al. (2021) destacan que la germinación de quinoa mejora la bioaccesibilidad de antioxidantes, pero reduce tocoferol. El horneado conserva mejor su estructura y antioxidantes. Sánchez-García et al. (2024) informan que el método sous-vide preserva mejor los antioxidantes en la lechuga de mar, mientras que el hervido provoca mayor degradación de minerales.

Gallego-Castillo et al. (2021) concluyen que la nixtamalización puede mejorar la retención de hierro y zinc en maíz biofortificado. Las papas rellenas y la mazamorra presentan mayores pérdidas por el descascarillado del grano. Pilipczuk et al. (2014) señalan que el tostado del café puede llegar a reducir en un 50% los ácidos clorogénicos y promover el contenido de cafeína en un 30%, afectando su actividad antioxidante. Liang et al. (2016) hacen énfasis en que los isómeros del ácido clorogénico tienen la facilidad de interactuar con otros compuestos, alterando su absorción intestinal y reduciendo la biodisponibilidad de hierro, aunque la vitamina C puede contrarrestar este efecto.

En cuanto a la carne de pollo, al ser la de mayor consumo, su preservación también puede afectar su valor nutricional. Shorbagy et al. (2019) informan que la congelación prolongada reduce aminoácidos y ácidos grasos insaturados, afectando el valor nutritivo. Tras dos meses de almacenamiento, la oxidación lipídica aumenta significativamente, reduciendo la calidad del producto.

En Perú, los métodos tradicionales de procesamiento y almacenamiento de alimentos, como la fritura, el hervido prolongado y la congelación sin control de tiempos, suelen tener un impacto negativo en la

calidad nutricional de las comidas. Si bien son prácticas comunes, a menudo generan una pérdida significativa de nutrientes esenciales, especialmente vitaminas y ácidos grasos insaturados.

### *Estrategias de optimización de biodisponibilidad de nutrientes*

Si bien es cierto, nada es completamente blanco u oscuro, durante la realización de la presente investigación no se ha dejado de considerar la gastronomía peruana como una rica fuente de nutrientes y sabores que no tienen comparación con otras costumbres culinarias del mundo. Por tal motivo, en base a lo estudiado, se hace una recomendación a grandes rasgos de cómo aprovechar las bondades nutritivas de la gastronomía peruana sin dejar de disfrutar de su sabor.

El patrón alimentario del peruano de a pie se basa en la combinación de carbohidratos con proteínas, lo que, bien equilibrado, puede favorecer la absorción de nutrientes esenciales. Para ello, la recomendación elaborada se ha basado en la ingesta en cinco comidas al día, asegurando una adecuada combinación de macronutrientes y métodos de preparación que optimicen la digestión y la biodisponibilidad de vitaminas y minerales.

El desayuno debe incluir una fuente de carbohidratos de absorción lenta para proporcionar energía sostenida, junto con proteínas de alta calidad y grasas saludables. La inclusión de alimentos ricos en vitamina C favorece la absorción de hierro, mientras que el consumo de bebidas como café o té negro debe moderarse, ya que los taninos pueden inhibir la absorción de este mineral. Un desayuno equilibrado puede incluir quinua con leche y frutas (papaya o fresas) o pan integral con palta y huevo, acompañado de un jugo natural de naranja.

A media mañana, es recomendable un refrigerio ligero que combine proteínas y grasas saludables para mejorar la saciedad y el aprovechamiento de minerales como el calcio. Incluir alimentos con probióticos puede favorecer la salud intestinal y mejorar la absorción de ciertos nutrientes. Opciones como un yogurt con frutos secos o choclo con queso fresco pueden ser adecuadas, siempre evitando productos ultraprocesados con exceso de azúcares.

El almuerzo debe ser una comida equilibrada que incluya una fuente de proteína animal o vegetal, acompañada de carbohidratos complejos y fibra dietética. La combinación de legumbres con cereales permite obtener una proteína de alto valor biológico, mientras que la presencia de vegetales frescos mejora la absorción de minerales. Se recomienda evitar el consumo excesivo de bebidas azucaradas, ya que estas pueden alterar la respuesta metabólica a la glucosa y reducir la eficiencia en la absorción de ciertos nutrientes. Un almuerzo adecuado puede incluir lentejas con arroz integral, ensalada de tomate y pepino, y un filete de pescado, o una quinua acompañada de carne magra y camote sancochado.

El lonche debe ser una comida ligera que aporte energía sin generar un exceso de calorías antes del descanso nocturno. La combinación de proteínas con carbohidratos de absorción lenta favorece la regulación del apetito y el metabolismo. Se debe evitar el consumo de productos ultraprocesados, ya que suelen contener grasas trans y aditivos que pueden interferir con la digestión y la absorción de vitaminas liposolubles. Una opción saludable puede incluir pan de yuca con un batido de plátano y cacao natural o tamales de choclo con una infusión.

En la cena es recomendable priorizar preparaciones de fácil digestión, evitando el exceso de grasas y carbohidratos refinados, ya que estos pueden afectar la calidad del sueño y el metabolismo nocturno. La ingesta de comidas copiosas con alto contenido graso puede retrasar el vaciamiento gástrico y generar pesadez, afectando la calidad del descanso. Por ello, lo ideal es optar por platos ligeros como una ensalada con palta, espinaca y pollo a la plancha o un caldo de mote con carne magra y verduras.

Durante el fin de semana, la alimentación puede ser más flexible, permitiendo el consumo de preparaciones tradicionales que forman parte del disfrute gastronómico. Platos emblemáticos como los anticuchos, el chanchito al cilindro o la pachamanca pueden ser parte de la alimentación sin comprometer la salud, siempre que se mantenga un equilibrio en las porciones y se evite el exceso de frituras y azúcares añadidos. Se recomienda combinar estos platillos con fuentes frescas de fibra y antioxidantes, como ensaladas y frutas, para compensar posibles excesos y mejorar la digestión. Además, una adecuada hidratación es clave para facilitar el metabolismo de estos alimentos más densos en calorías.

Se considera que este enfoque permite mantener la esencia de la gastronomía peruana mientras se optimiza el aprovechamiento de los nutrientes, promoviendo una alimentación variada y balanceada sin perder la riqueza cultural de la cocina local.

## **DISCUSIÓN**

Aguirre-Sosa et al. (2023) y Enriquez-Martinez et al. (2021) llegan a concurrir en que la importancia de la biodiversidad peruana en la dieta, pero difieren en su integración. El primero hace énfasis de su aprovechamiento en la gastronomía, mientras el segundo enfatiza la baja inclusión de frutas y verduras, especialmente en el desayuno. Matos et al. (2021) y Fisberg et al. (2021) ponen en evidencia el predominio de carbohidratos y grasas saturadas en el almuerzo peruano, coincidiendo que su consumo eleva el riesgo de enfermedades crónicas. Salvador-Reyes et al. (2023) proponen que el aumento del consumo de vegetales y legumbres como habas podría contrarrestar estos efectos. Esto subraya la necesidad de políticas que incentiven el consumo de alimentos vegetales.

Alae-Carew et al. (2019) y Tarazona-Meza et al. (2020) muestran que las dietas tradicionales protegen contra enfermedades crónicas, pero pueden asociarse con otros problemas, como el asma infantil. Van

Breda & de Kok (2018) y Xu et al. (2021) evidencian que la combinación de ácidos grasos y polifenoles en frutas y verduras optimiza la absorción de antioxidantes y grasas saludables. Esto refuerza los beneficios de la dieta andina en la protección contra enfermedades inflamatorias.

Melse (2020) e Ilesanmi-Oyelere & Kruger (2020) están de acuerdo en que los lácteos pueden mejorar la absorción de calcio y zinc, lo que termina beneficiando la salud ósea. Sin embargo, en algunas zonas rurales o de extrema pobreza peruana, el acceso a estos alimentos resulta muy limitado. Del mismo modo, Bhoot et al. (2023) y Ohanenye et al. (2021) confirman que la vitamina C mejora la absorción del hierro no hemo, crucial en dietas ricas en menestras y cereales.

Feizollahi et al. (2021) y Prajapati y Shah (2022) indican que existe un impacto del ácido fítico en la absorción de minerales esenciales, con inhibiciones que pueden llegar hasta un 82%. Sin embargo, Melse (2020) indica que la vitamina C mitiga este efecto, sugiriendo que combinaciones dietéticas adecuadas pueden mejorar la biodisponibilidad de estos nutrientes. Al mismo tiempo, los taninos inhiben la absorción de hierro no hemo, calcio y magnesio al formar complejos insolubles, lo que reduce su biodisponibilidad en un 50% (Bellal et al., 2024). Este efecto resulta ser problemático en dietas ricas en té y legumbres, similares a la acción de los fitatos, lo que contribuye a la deficiencia de hierro en poblaciones vulnerables (Feizollahi et al., 2021). A diferencia de los fitatos, los taninos también afectan la digestión de proteínas.

El gluten y los inhibidores de tripsina impactan la absorción de minerales. Cenni et al. (2023) destacan que el gluten provoca respuestas inmunológicas en celíacos, afectando la absorción de hierro, zinc y calcio, mientras que Varas Condori y de Camargo (2023) señalan que los inhibidores de tripsina en legumbres y cereales interfieren en la digestión de proteínas. Ambos estudios sugieren que los tratamientos térmicos y la fermentación pueden reducir estos efectos adversos, mejorando la biodisponibilidad de nutrientes.

La cocción prolongada reduce significativamente las vitaminas hidrosolubles, como la C y las del complejo B (Monserate et al., 2021). En contraste, la cocción al vapor en hojas verdes preserva más minerales, como hierro y calcio. Sánchez-García et al. (2024) destacan que el sous-vide es más eficiente en la conservación de antioxidantes y ácidos grasos insaturados que el hervido. Para el caso de la fritura y el horneado generan impactos distintos en la calidad nutricional. Haverkort et al. (2022) indican que el horneado preserva mejor la textura y antioxidantes de las papas, mientras que la fritura duplica el contenido calórico por la absorción de grasas. Monserate et al. (2021) evidencian que la fritura degrada vitaminas liposolubles como la A, afectando la calidad de alimentos tradicionales como las cachangas y la papa rellena.

El procesamiento post-cosecha y la conservación de alimentos también afectan los micronutrientes. El pulido y la cocción del arroz reducen la exposición al arsénico, pero disminuyen hierro y zinc (Mridha et al., 2022). La biofortificación y el secado controlado pueden aumentar la biodisponibilidad de provitamina A en maíz y yuca (Huey et al., 2023). Shorbagy et al. (2019) advierten que la congelación prolongada disminuye aminoácidos y ácidos grasos insaturados en productos cárnicos como el pollo, afectando su valor nutricional.

## **CONCLUSIONES**

Ningún alimento debe considerarse negativo en su totalidad. Es el consumo oportuno y moderado lo que permite aprovechar al máximo las propiedades nutricionales de cada alimento. Un equilibrio adecuado entre alimentos naturales y procesados puede contribuir a mejorar la salud general, siempre y cuando se modere la ingesta de aquellos que, en exceso, pueden impactar negativamente la nutrición.

La dieta peruana es diversa, pero se caracteriza por un consumo elevado de carbohidratos y alimentos ultraprocesados. A pesar de contar con una amplia disponibilidad de productos locales ricos en nutrientes, su inclusión en las comidas principales, como el desayuno y el almuerzo, sigue siendo insuficiente, limitando los beneficios nutricionales que podrían ofrecer.

La biodisponibilidad de minerales en la dieta peruana depende de interacciones clave, como la vitamina C con el hierro no hemo y las grasas saludables con vitaminas liposolubles. Sin embargo, los fitatos, taninos y oxalatos reducen la absorción de minerales, aunque su efecto puede mitigarse mediante combinaciones alimentarias y técnicas como la fermentación. Además, el procesamiento influye en la calidad nutricional, ya que métodos como la fritura y el hervido prolongado degradan nutrientes, mientras que el sous-vide y el horneado los preservan mejor.

Es importante fomentar la inclusión diaria de productos agrícolas locales ricos en nutrientes, como menestras, tubérculos y frutas frescas, para mejorar la calidad nutricional y reducir la dependencia de alimentos ultraprocesados.

Se recomienda combinar alimentos ricos en vitamina C con fuentes de hierro no hemo y consumir grasas saludables con vitaminas liposolubles. Además, técnicas como la fermentación y el uso de enzimas ayudan a mitigar los efectos de antinutrientes como fitatos y taninos, mejorando la biodisponibilidad de minerales. Finalmente, métodos de cocción como el horneado y la cocción al vapor deben reemplazar la fritura para conservar los nutrientes esenciales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agrawal, P., Kaur, J., Singh, J., Rasane, P., Sharma, K., Bhadariya, V., Kumar, V. (2024). Genetics, Nutrition, and Health: A New Frontier in Disease Prevention. *Journal of the American Nutrition Association*, 43(4), 326-338. doi: <https://doi.org/10.1080/27697061.2023.2284997>
- Aguirre-Sosa, J., Dextre, M. L., Lozada-Urbano, M., & Vargas-Merino, J. A. (2023). Background of Peruvian gastronomy and its perspectives: an assessment of its current growth. *Journal of Ethnic Foods*, 10(50), 1-21. <https://doi.org/10.1186/s42779-023-00212-4>
- Alae-Carew, C., Scheelbeek, P., Carrillo-Larco, R. M., Bernabé-Ortiz, A., Checkley, W., & Miranda, J. J. (2019). Analysis of dietary patterns and cross-sectional and longitudinal associations with hypertension, high BMI, and type 2 diabetes in Peru. *Public Health Nutrition*, 23(6), 1009–1019. <https://doi.org/10.1017/S1368980019002313>
- Barry, E., Merkebu, J. & Varpio, L. (2022). State-of-the-art literature review methodology: A six-step approach for knowledge synthesis. *Perspectives on Medical Education*, 11(5), 281-288. doi: <https://doi.org/10.1007/s40037-022-00725-9>
- Bellal, M., Tanjila, M. J., Hosen, M. I., Hannan, M. A., Haque, P., Rahman, M. M., & Hasan, T. (2024). A comprehensive review of the health effects, origins, uses, and safety of tannins. *Plant and Soil*. <https://doi.org/10.1007/s11104-024-06768-7>
- Bhoot, H. R., Zamwar, U. M., Chakole, S., & Anjankar, A. (2023). Dietary sources, bioavailability, and functions of ascorbic acid (Vitamin C) and its role in the common cold, tissue healing, and iron metabolism. *Cureus*, 15(11), e49308. <https://doi.org/10.7759/cureus.49308>
- Casanova, F., Lima Nascimento, L. G., Silva, N. F. N., de Carvalho, A. F., & Gaucheron, F. (2021). Interactions between caseins and food-derived bioactive molecules: A review. *Food Chemistry*, 359, Article 129820. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.129820>
- Cenni, S., Sesenna, V., Boiardi, G., Casertano, M., Russo, G., Reginelli, A., Esposito, S., & Strisciuglio, C. (2023). El rol del gluten en los desórdenes gastrointestinales: Una revisión. *Nutrients*, 15(1615), 1-14. <https://doi.org/10.3390/nu15071615>
- De la Torre-López, J., Ramírez, A., y Romero, J. R. (2023). Artificial intelligence to automate the systematic review of scientific literature. *Computing*, 105(10), 2171-2194. doi:<https://doi.org/10.1007/s00607-023-01181-x>
- Di Stefano, M., Miceli, E., Mengoli, C., Corazza, G. R., & Di Sabatino, A. (2022). The effect of a gluten-free diet on vitamin D metabolism in celiac disease: The state of the art. *Metabolites*, 13(74), 1-10. <https://doi.org/10.3390/metabo13010074>
- Enriquez-Martinez, O. G., Martins, M. C. T., Pereira, T. S. S., Pacheco, S. O. S., Pacheco, F. J., Lopez, K. V., Huancahuire-Vega, S., Silva, D. A., Mora-Urda, A. I., Rodriguez-Vásquez, M., Montero López, M. P., & Molina, M. C. B. (2021). Diet and Lifestyle Changes During the COVID-19

Pandemic in Ibero-American Countries: Argentina, Brazil, Mexico, Peru, and Spain. *Frontiers in Nutrition*, 8, 671004. <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.671004>

- Feizollahi, E., Mirmahdi, R. S., Zoghi, A., Zijlstra, R. T., Roopesh, M. S., & Vasanthan, T. (2021). Review of the beneficial and anti-nutritional qualities of phytic acid, and procedures for removing it from food products. *Food Research International*, 143, 110284. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2021.110284>
- Fisberg, R. M., Barco Leme, A. C., Previdelli, Á., de Mello, A. V., Martinez, A. G., Sales, C. H., Gómez, G., Kovalskys, I., Herrera-Cuenca, M., Cortés Sanabria, L. Y., Yépez García, M. C., Torres, R. G., & Rigotti, A. (2021). Contribution of Food Groups to Energy, Grams and Nutrients-to-Limit: The Latin American Study of Nutrition and Health (ELANS). *Public Health Nutrition*, 24(9), 2424-2436. <https://doi.org/10.1017/S136898002100152X>
- Galagarza, O. A., Ramirez-Hernandez, A., Oliver, H. F., Álvarez Rodríguez, M. V., Valdez Ortiz, M. d. C., Pachari Vera, E., Cereceda, Y., Diaz-Valencia, Y. K., & Deering, A. J. (2021). Occurrence of Chemical Contaminants in Peruvian Produce: A Food-Safety Perspective. *Foods*, 10(7), 1461. <https://doi.org/10.3390/foods10071461>
- Gallego-Castillo, S., Taleon, V., Talsma, E. F., Rosales-Nolasco, A., & Palacios-Rojas, N. (2021). Effect of maize processing methods on the retention of minerals, phytic acid, and amino acids when using high kernel-zinc maize. *Current Research in Food Science*, 4, 279–286. <https://doi.org/10.1016/j.crfs.2021.03.007>
- Garrido, A. G., Chávez-Loría, G., Magallón-Zertuche, V., Ávila-Nava, A., Palacios-González, B., & Gutiérrez-Solis, A. L. (2023). Micro- and macronutrient intake and food group frequency consumed by subjects with cognitive impairment and dementia in Latin America: A systematic review. *Journal of Alzheimer's Disease*, 94, 425-439. doi: 10.3233/JAD-230231
- Garrido-Dzib, A. G., Chávez-Loría, G., Magallón-Zertuche, V., Ávila-Nava, A., Palacios-González, B., & Gutiérrez-Solis, A. L. (2023). Micro- and Macronutrient Intake and Food Group Frequency Consumed by Subjects with Cognitive Impairment and Dementia in Latin America: A Systematic Review. *Journal of Alzheimer's Disease*, 94(3), 425-439. <https://doi.org/10.3233/JAD-230231>
- Gu, R., Chang, X., Bai, G., Li, X., Di, Y., Liu, X., Sun, L., & Wang, Y. (2021). Effects of household cooking methods on changes of tissue structure, phenolic antioxidant capacity and active component bioaccessibility of quinoa. *Food Chemistry*, 350, Article 129138. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.129138>
- Haverkort, A. J., Linnemann, A. R., Struik, P. C., & Wiskerke, J. S. C. (2022). On Processing Potato. 4. Survey of the Nutritional and Sensory Value of Products and Dishes. *Potato Research*, 66(4), 429-468. <https://doi.org/10.1007/s11540-022-09568-7>
- Huey, S. L., Konieczynski, E. M., Mehta, N. H., Krisher, J. T., Bhargava, A., Friesen, V. M., Mbuya, M. N. N., Monterrosa, E. C., Nyangaresi, A. M., & Mehta, S. (2023). A systematic review of the

- impacts of post-harvest handling on provitamin A, iron and zinc retention in seven biofortified crops. *Nature Food*, 4, 978–985. <https://doi.org/10.1038/s43016-023-00874-y>
- Iddir, M., Vahid, F., Merten, D., Larondelle, Y., & Bohn, T. (2022). Influence of proteins on the absorption of lipophilic vitamins, carotenoids and curcumin: A review. *Molecular Nutrition & Food Research*, 66(5), 2200076. <https://doi.org/10.1002/mnfr.202200076>
- Ilesanmi-Oyelere, B. L., & Kruger, M. C. (2020). The role of milk components, pro-, pre-, and synbiotic foods in calcium absorption and bone health maintenance. *Frontiers in Nutrition*, 7, Article 578702. <https://doi.org/10.3389/fnut.2020.578702>
- Liang, N., Xue, W., Kennepohl, P., & Kitts, D. D. (2016). Interactions between major chlorogenic acid isomers and chemical changes in coffee brew that affect antioxidant activities. *Food Chemistry*, 213, 251–259. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.06.041>
- Matos, R. A., Adams, M., & Sabaté, J. (2021). The Consumption of Ultra-Processed Foods and Non-communicable Diseases in Latin America. *Frontiers in Nutrition*, 8, 622714. <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.622714>
- Melse-Boonstra, A. (2020). Bioavailability of micronutrients from nutrient-dense whole foods: Zooming in on dairy, vegetables, and fruits. *Frontiers in Nutrition*, 7(101), 1-9. <https://doi.org/10.3389/fnut.2020.00101>
- Mikhridinova, N., Wolff, C., y Van Petegem, W. (2024). Taxonomy of competence models based on an integrative literature review. *Education and Information Technologies*, 1-37. doi: <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12463-y>
- Monserrate Alvarado Toala, J., Zambrano Pino, J. I., & García Pérez, M. A. (2021). Densidad energética nutricional de platos típicos manabitas. *QhaliKay. Revista de Ciencias de la Salud*, 5(3), 66-74. <https://doi.org/10.33936/qkracs.v5i3.3911>
- Montoya, V. del S., Delgado Céspedes, C. A., Mosqueira Ruiz, M. J., & Cárdenas Saavedra, A. (2023). Utilidad y consumo emotivo de leche fresca en la ciudad de Cajamarca-Perú. *ALFA. Revista de Investigación en Ciencias Agronómicas y Veterinarias*, 7(20), 346-353. doi: <https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v7i20.220>
- Mridha, D., Gorain, P. C., Joardar, M., Das, A., Majumder, S., De, A., Roy Chowdhury, N., Lama, U., Pal, R., & Roychowdhury, T. (2022). Rice grain arsenic and nutritional content during post-harvesting to cooking: A review on arsenic bioavailability and bioaccessibility in humans. *Food Research International*, 154, artículo 111042. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2022.111042>
- Ohanenye, I. C., Emenike, C. U., Mensi, A., Medina-Godoy, S., Jin, J., Ahmed, T., Sun, X., & Udenigwe, C. C. (2021). Food fortification technologies: Influence on iron, zinc and vitamin A bioavailability and potential implications on micronutrient deficiency in sub-Saharan Africa. *Scientific African*, 11, e00667. <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2020.e00667>

- Pathan, A. S., Wagh, P. P., Jain, P. G., Sonawane, G. B., & Ahire, E. D. (2024). Functional Foods in Health and Diseases. In *Applications of Functional Foods in Disease Prevention*. Apple Academic Press, 103-117.
- Piskin, E., Cianciosi, D., Gulec, S., Tomas, M., & Capanoglu, E. (2022). Iron absorption: Factors, limitations, and improvement methods. *ACS Omega*, 7, 20441–20456. <https://doi.org/10.1021/acsomega.2c01833>
- Pilipczuk, T., Kusznierevicz, B., Zielińska, D., & Bartoszek, A. (2015). The influence of roasting and additional processing on the content of bioactive components in special purpose coffees. *Journal of Food Science and Technology*, 52(9), 5736–5744. doi: <https://doi.org/10.1007/s13197-014-1646-6>
- Prajapati, M., & Shah, H. (2022). Impacts and industrial applications of phytic acid and phytase. *Journal of Pure and Applied Microbiology*, 16(4), 2292-2302. <https://doi.org/10.22207/JPAM.16.4.16>
- Quinteros-Reyes, C., Seferidi, P., Guzman-Abello, L., Millett, C., Bernabé-Ortiz, A., & Ballard, E. (2024). Mapping food system drivers of the double burden of malnutrition using community-based system dynamics: a case study in Peru. *BMC Global and Public Health*, 2(1), 15. doi: <https://doi.org/10.1186/s44263-024-00045-6>
- Randall, T., Cousins, A. L., Neilson, L., Price, M., Hardman, C. A., & Wilkinson, L. L. (2024). Sustainable food consumption across Western and Non-Western cultures: A scoping review considering the theory of planned behaviour. *Food Quality and Preference*, 114, 105086. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2023.105086>
- Salvador-Reyes, R., Campigli Furlan, L., Martínez-Villaluenga, C., Martins Dala-Paula, B., & Pedrosa Silva Clerici, M. T. (2023). From Ancient Crop to Modern Superfood: Exploring the History, Diversity, Characteristics, Technological Applications, and Culinary Uses of Peruvian Fava Beans. *Food Research International*, 173, 113394. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2023.113394>
- Sánchez-García, F., Neira, M. J., Palacios, V. M., & Roldán, A. M. (2024). From marine to fork: Effects of different cooking methods on the composition of sea lettuce. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 36, Artículo 100923. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2024.100923>
- Sanjines Acosta, K. A. (2024). Comparación del aporte calórico de los menús de almuerzo más consumidos en restaurantes de diferente nivel socioeconómico, Lima, Callao, 2013. Repositorio institucional UNALM [Tesis posgrado].
- Schefer, S., Oest, M., & Rohn, S. (2021). Interactions between phenolic acids, proteins, and carbohydrates—Influence on dough and bread properties. *Foods*, 10(11), 2798. <https://doi.org/10.3390/foods10112798>
- Shorbagy, I. M., Yassin, S. A., Ali, G. I. E., & Alsokary, E. T. (2019). Effect of Freezing on Amino Acids and Fatty Acids Content in Fresh and Frozen Chicken Panie. *Alexandria Journal of Veterinary Sciences*, 62(2), 53-63. <https://doi.org/10.5455/ajvs.57698>

- Sogari, G., Pucci, T., Caputo, V., & Van Loo, E. J. (2023). The theory of planned behaviour and healthy diet: Examining the mediating effect of traditional food. *Food Quality and Preference*, 104, 104709. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2022.104709>
- Tarazona-Meza, C. E., Hanson, C., Pollard, S. L., Romero Rivero, K. M., Galvez Davila, R. M., Talegawkar, S., Rojas, C., Rice, J. L., Checkley, W., & Hansel, N. N. (2020). Dietary patterns and asthma among Peruvian children and adolescents. *BMC Pulmonary Medicine*, 20(63). <https://doi.org/10.1186/s12890-020-1087-0>
- Tejada-Purizaca, T. R., Garcia-Chevesich, P. A., Ticona-Quea, J., Martínez, G., Martínez, K., Morales-Paredes, L., Romero-Mariscal, G., Arenazas-Rodríguez, A., Vanzin, G., Sharp, J. O., & McCray, J. E. (2024). Heavy Metal Bioaccumulation in Peruvian Food and Medicinal Products. *Foods*, 13(5), 762. <https://doi.org/10.3390/foods13050762>
- van Breda, S. G. J., & de Kok, T. M. C. M. (2018). Smart combinations of bioactive compounds in fruits and vegetables may guide new strategies for personalized prevention of chronic diseases. *Molecular Nutrition & Food Research*, 62(11), Article 1700597. <https://doi.org/10.1002/mnfr.201700597>
- Varas Condori, M. A., & de Camargo, A. C. (2023). Trypsin inhibitors, antinutrients or bioactive compounds? *Journal of Food Bioactives*, 22, 9-16. <https://doi.org/10.31665/JFB.2023.18344>
- Vernocchi, P., Del Chierico, F., & Putignani, L. (2020). Gut microbiota metabolism and interaction with food components. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(10), Article 3688. <https://doi.org/10.3390/ijms21103688>
- Wagner, G., Lukyanenko, R., y Paré, G. (2022). Artificial intelligence and the conduct of literature reviews. *Journal of Information Technology*, 37(2), 209-226. doi:<https://doi.org/10.1177/02683962211048201>
- Westgard, C. M., Orrego-Ferreyros, L. A., Franco Calderón, L., & Rogers, A. M. (2021). Dietary intake, intestinal infection, and safe drinking water among children with anemia in Peru: a cross-sectional analysis. *BMC Nutrition*, 7(11). <https://doi.org/10.1186/s40795-021-00417-3>
- Williamson, G., Kay, C. D., & Crozier, A. (2018). The bioavailability, transport, and bioactivity of dietary flavonoids: A review from a historical perspective. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 17(5), 1040-1084. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12351>
- Xu, E., Chen, C., Fu, J., Zhu, L., Shu, J., Jin, M., Wang, Y., & Zong, X. (2021). Dietary fatty acids in gut health: Absorption, metabolism and function. *Animal Nutrition*, 7(4), 1337–1344. <https://doi.org/10.1016/j.aninu.2021.09.010>