

# UCUENCA

**Universidad de Cuenca**

Facultad de Ciencias Químicas

Carrera de Bioquímica y Farmacia

**Influencia de los alimentos fermentados en el microbioma intestinal en enfermedades neurodegenerativas: Parkinson y Alzheimer.  
Revisión bibliográfica**

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Bioquímico Farmacéutico


**Autores:**

Paola Carolina Buele Llanos

Belén del Cisne Enriquez Liger

**Director:**

María Paz Moscoso Romo

ORCID:  0000-0002-5736-6201

**Cuenca, Ecuador**

2025-09-02

## Resumen

**Antecedentes:** Las enfermedades neurodegenerativas como Parkinson y Alzheimer están directamente implicadas con el microbioma intestinal, gracias a una conexión a través del nervio vago; mejor conocida como interrelación intestino-cerebro-microbiota. Por otro lado, los alimentos fermentados debido a su riqueza probiótica y prebiótica aportan a la salud intestinal, actuando contra la neuroinflamación y el deterioro cognitivo. **Objetivo:** Analizar la influencia de los alimentos fermentados en el microbioma intestinal de personas con enfermedades neurodegenerativas, como Parkinson y Alzheimer. **Métodos:** La revisión bibliográfica se llevó a cabo mediante el uso de bases de datos electrónicas con información de artículos publicados entre 2017 al 2025, en idioma inglés y español, para garantizar la transparencia y reproducibilidad del proceso se utilizó la metodología PRISMA. **Resultados:** Se encontró que los alimentos fermentados como el kéfir, kombucha, kimchi y chucrut; mejoran la composición bacteriana del microbioma intestinal al aumentar cepas beneficiosas como *Bacteroidetes* y *Lactobacillus*. Además, cuando el microbioma intestinal se encuentra en un estado de eubiosis produce metabolitos como los AGCC, GABA, melatonina y vitaminas, que se ven implicados en la modulación de la neuroinflamación y el deterioro mental, procesos muy marcados en las enfermedades neurodegenerativas. **Conclusión:** Los resultados muestran diversos mecanismos a través de los cuales los alimentos fermentados influyen en el microbioma intestinal y estos a su vez ejercen un refuerzo contra la neurodegeneración. Subrayando la importancia de integrar alimentos fermentados en la dieta como una estrategia prometedora para mejorar la salud intestinal y cerebral.

*Palabras clave del autor:* microbiota, neuroinflamación, eubiosis, metabolitos



El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Cuenca ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por la propiedad intelectual y los derechos de autor.

**Repositorio Institucional:** <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

### Abstract

**Background:** Neurodegenerative diseases such as Parkinson's and Alzheimer's are directly implicated with the gut microbiome, thanks to a connection through the vagus nerve; better known as gut-brain-microbiota interrelationship. On the other hand, fermented foods, due to their probiotic and prebiotic richness, contribute to intestinal health, acting against neuroinflammation and cognitive impairment. **Objective:** Analyze the influence of fermented foods on the intestinal microbiome of people with neurodegenerative diseases, such as Parkinson's and Alzheimer's disease. **Methods:** The literature review was conducted using electronic databases with information from articles published between 2017 to 2025, in English or Spanish, to ensure transparency and reproducibility of the process the PRISMA methodology was used. **Results:** It was found that fermented foods such as kefir, kombucha, kimchi and chucrut improve the bacterial composition of the intestinal microbiome by increasing beneficial strains such as *Bacteroidetes* and *Lactobacillus*. In addition, when the gut microbiome is in a state of eubiosis, it produces metabolites such as SCFA, GABA, melatonin and vitamins, which are involved in the modulation of neuroinflammation and mental deterioration, processes that are very marked in neurodegenerative diseases. **Conclusion:** The results show several mechanisms through which fermented foods influence neurodegenerative diseases.

*Keywords:* microbiota, neuroinflammation, eubiosis, metabolites



The content of this work corresponds to the right of expression of the authors and does not compromise the institutional thinking of the University of Cuenca, nor does it release its responsibility before third parties. The authors assume responsibility for the intellectual property and copyrights.

**Institutional Repository:** <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

## Índice de contenido

<b>Introducción</b> .....	<b>11</b>
<b>Objetivos</b> .....	<b>12</b>
Objetivo General: .....	12
Objetivos Específicos:.....	12
<b>Marco Teórico</b> .....	<b>13</b>
1. Enfermedades neurodegenerativas .....	13
a. Definición.....	13
b. Epidemiología.....	13
c. Principales enfermedades neurodegenerativas .....	14
d. Impacto en la sociedad .....	16
2. Microbioma intestinal .....	16
a. Definición.....	16
b. Taxones más frecuentes en el microbioma .....	17
c. Eubiosis, disbiosis .....	18
d. Alimentos que influyen en la microbiota .....	19
i. Alimentos fermentados .....	19
ii. Kéfir .....	20
iii. Kombucha .....	20
iv. Kimchi.....	21
v. Chucrut.....	21
e. Prebióticos y probióticos .....	22
f. Relación entre enfermedades neurodegenerativas y microbioma intestinal .....	22
i. Eje intestino-cerebro .....	22
<b>Metodología</b> .....	<b>24</b>
1. Diseño y tipo de investigación .....	24
2. Búsqueda de la Literatura.....	24
3. Criterios de inclusión.....	24
4. Criterios de exclusión .....	24
5. Selección de estudios y extracción de información .....	25
<b>Resultados</b> .....	<b>27</b>
1. Mecanismos biológicos a través de los cuales los alimentos fermentados influyen en la salud intestinal y su relación con la neurodegeneración.....	27
2. Diversidad de taxones presentes en alimentos fermentados y su efecto en la modulación del microbioma intestinal asociado con enfermedades neurodegenerativas.	31
<b>Discusión</b> .....	<b>37</b>

# UCUENCA

5

<b>Conclusiones .....</b>	<b>40</b>
<b>Recomendaciones .....</b>	<b>41</b>
<b>Referencias.....</b>	<b>42</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>56</b>

## Índice de figuras

<b>Figura 1.</b> Diagrama PRISMA. Elaboración propia.....	26
<b>Figura 2.</b> Resumen guía de los resultados. Elaboración propia.....	36

## Índice de tablas

**Tabla 1.** Análisis de los artículos relacionados con los mecanismos biológicos a través de los cuales los alimentos fermentados influyen en la salud intestinal y su relación con la neurodegeneración.....29

**Tabla 2.** Análisis de los artículos relacionados sobre la diversidad de taxones presentes en alimentos fermentados y su efecto en la modulación del microbioma intestinal asociado con enfermedades neurodegenerativas.....33

## Dedicatoria

Dedico el presente trabajo de titulación, a Dios y a la hermosa vida que me brindaron mis padres; Rosa y Rodrigo, quienes, desde el primer día, de este largo pero encantador viaje estudiantil, fueron mi mayor aliento y fuerza para llegar hasta aquí. De igual manera, dedico mi esfuerzo a mis segundos padres, Gonzalo y Jeaneth; por su acogida y apoyo incondicional, que, con su infinita ayuda y disposición para mi persona, el camino se volvió más llevadero. Finalmente, deseo dedicar un apartado a mis amigas de universidad en los últimos años, Jeimy, Belén y Katherine; amigas queridas que nuestra dedicación y esfuerzo hoy se vean reflejados en este último trabajo académico; cada risa, cada abrazo y cada lágrima, lo valieron absolutamente todo.

Paola Carolina Buele Llanos

Desde lo más profundo de mi corazón, dedico este trabajo de titulación, primero a Dios que ha sido mi fortaleza a lo largo de este camino, segundo a mi madre, Catalina, que, con su amor incondicional, su apoyo constante y la valentía que me ha inculcado me ha motivado a seguir adelante. A mi Osi y a Baloo, por ser mis compañeros de vida y por brindarme alegría y apoyo en los momentos más difíciles. A los amigos que la universidad me dio, que durante este tiempo se convirtieron en familia y a todas las demás personas que de alguna manera han contribuido con este logro. Este trabajo es un reflejo de todo lo que he aprendido de ustedes y un homenaje a su amor y dedicación.

Belén del Cisne Enriquez Liger

## Agradecimiento

A través de este trabajo, deseamos expresar nuestro más sincero agradecimiento a todos nuestros docentes de la Universidad de Cuenca. Gracias a sus enseñanzas, estamos a punto de culminar una de las etapas más significativas de nuestro camino académico. De manera especial, queremos reconocer a nuestra tutora, Bqf. María Paz Moscoso Romo por su invaluable apoyo y orientación a lo largo de este proceso. Su dedicación, paciencia y conocimiento han sido fundamentales para el desarrollo de este trabajo, y su compromiso con nuestra formación ha dejado una huella imborrable en nosotros.

## Glosario

**Alimentos fermentados:** Alimentos que han sido transformados por microorganismos, como bacterias o levaduras, a través de la fermentación, mejorando su sabor, textura y valor nutricional.

**BAL:** Bacterias ácido-lácticas

**EA:** Enfermedad de Alzheimer

**EP:** Enfermedad de Parkinson

**Eubiosis:** Estado de equilibrio saludable de la microbiota, con predominancia de microorganismos beneficiosos.

**Disbiosis:** Desequilibrio en la microbiota, caracterizado por la proliferación de microorganismos patógenos o no beneficiosos.

**Prebiótico:** Compuesto no digerible que promueve el crecimiento de bacterias beneficiosas en el intestino.

**Probiótico:** Microorganismo vivo que, al ser consumido, aporta beneficios a la salud intestinal.

**Microbiota:** Conjunto de microorganismos que habitan en un ambiente específico, como el intestino humano.

**Microbioma:** Conjunto de microorganismos (bacterias, virus, hongos y protozoos) que habitan en un entorno específico, especialmente en el cuerpo humano. El microbioma humano juega un papel crucial en la salud, ya que participa en procesos como la digestión, la regulación del sistema inmunológico y la protección contra patógenos. La composición del microbioma puede variar entre individuos y se ve influenciada por factores como la dieta, el entorno y el uso de antibióticos.

**AGCC:** Ácidos grasos de cadena corta

**Sintrofia:** Interacción entre diferentes especies microbianas que se benefician mutuamente en un entorno específico.

**Taxones:** Grupos de organismos clasificados en un sistema jerárquico, que comparten características comunes.

## Introducción

La alta prevalencia de enfermedades neurodegenerativas a nivel mundial implica un desafío significativo para la salud pública, de manera que se ha visto afectada la calidad de vida de los pacientes, además de que se ha generado un alto coste económico y emocional, tanto para sus familiares como para los sistemas de salud. Según datos estadísticos, la enfermedad de Alzheimer y la enfermedad de Parkinson son las más prevalentes, afectando a más de 36 millones de personas en el mundo (Gordon & Woodruff, 2017). Estos datos representan un porcentaje importante de la población junto con la escasez de tratamientos efectivos que puedan modificar su curso, resalta la urgente necesidad de investigar y desarrollar nuevas estrategias terapéuticas, como la inclusión de alimentos fermentados en la dieta para complementar los tratamientos convencionales.

Los trastornos neurodegenerativos, como la enfermedad de Parkinson y Alzheimer, se han relacionado cada vez más con desequilibrios en la composición y función del microbioma intestinal. Investigaciones recientes sugieren que la relación intestino-cerebro, ejerce una red de comunicación bidireccional, desempeñando un papel crucial en la patogénesis de estas enfermedades (Grochowska et al., 2019). En los últimos años, el enfoque terapéutico ha incluido a los alimentos fermentados, tales como: kéfir, yogur y kimchi; como una propuesta para modular el microbioma intestinal y mitigar los síntomas asociados con estos trastornos (Yang et al., 2019).

Investigaciones han demostrado que las personas que padecen Parkinson y Alzheimer presentan disbiosis intestinal (Grochowska et al., 2019; Stefano et al., 2018). Existe evidencia, que taxones bacterianos específicos, como Firmicutes y Bacteroidetes, se alteran en estas condiciones, contribuyendo potencialmente al desarrollo de neuroinflamación y estrés oxidativo. Por lo tanto, es fundamental comprender cómo los alimentos fermentados, que son conocidos por sus propiedades probióticas, pueden influir en el microbioma de personas con estas condiciones. Es así como el reciente abordaje terapéutico promueve un enfoque multidisciplinario, integrando las áreas de nutrición, microbiología y neurología.

A pesar de que se ha investigado el microbioma intestinal en el contexto de diversas enfermedades, la relación específica entre los alimentos fermentados y las enfermedades neurodegenerativas sigue siendo un área poco explorada. Por lo que se debería impulsar un enfoque holístico que considere la interrelación entre la dieta, el microbioma intestinal y la salud cerebral. Esta investigación podría llenar un vacío significativo en la literatura científica y proporcionar evidencia valiosa, principalmente para el área de la neurología.

## Objetivos

### Objetivo General:

Analizar la influencia de los alimentos fermentados en el microbioma intestinal en enfermedades neurodegenerativas, como Parkinson y Alzheimer.

### Objetivos Específicos:

- Examinar los mecanismos biológicos a través de los cuales los alimentos fermentados pueden influir en la salud intestinal y su relación con la neurodegeneración.
- Explorar la diversidad de taxones presentes en alimentos fermentados y su efecto en la modulación del microbioma intestinal asociado con enfermedades neurodegenerativas.

## Marco Teórico

### 1. Enfermedades neurodegenerativas

#### a. Definición

Las enfermedades neurodegenerativas son un conjunto de enfermedades debilitantes que afectan al sistema nervioso y provocan el deterioro de la estructura y función neuronal con el paso del tiempo; y se caracterizan por producir un deterioro neurológico progresivo e inducir anomalías cognitivas, emocionales y conductuales, debido a la pérdida gradual de neuronas y de sus redes interconectadas (Long et al., 2021). Aunque las causas exactas de las enfermedades neurodegenerativas siguen siendo desconocidas, varios estudios han identificado algunos factores contribuyentes, como las mutaciones genéticas, la exposición a neurotoxinas o sustancias químicas nocivas y determinadas afecciones médicas (Oficina de Ciencia y Tecnología del Congreso de los Diputados, 2023).

Las enfermedades neurodegenerativas tienen en común que son crónicas y cursan con una disfunción progresiva del sistema nervioso. Cada una de ellas, se caracteriza por afectar inicialmente tipos neuronales diferentes, lo que causa síntomas característicos de la enfermedad. A pesar de que, todas estas patologías tienen su inicio en una región concreta, con el paso del tiempo se extienden gradualmente por todo el sistema nervioso. En las primeras fases, los síntomas suelen ser leves y pasar desapercibidos. Sin embargo, cuando el deterioro neuronal progresa, estos se agravan y generan discapacidad. Actualmente, estas enfermedades son incurables y acortan la esperanza de vida de quienes las padecen (Oficina de Ciencia y Tecnología del Congreso de los Diputados, 2023).

#### b. Epidemiología

La epidemiología de las enfermedades neurodegenerativas es un campo complejo, ya que estas afecciones se ven influidas por una combinación de factores genéticos, ambientales y de estilo de vida. Un factor de riesgo clave es el envejecimiento, ya que este proceso está intrínsecamente ligado a cambios celulares y moleculares que pueden contribuir al desarrollo de patologías neurodegenerativas (Gruart et al., 2013). Cabe destacar que más de 36 millones de personas en todo el mundo están diagnosticadas con la enfermedad de Alzheimer o la enfermedad de Parkinson, los dos trastornos neurodegenerativos más comunes, lo que subraya el importante impacto global de estas enfermedades (Gordon & Woodruff, 2017).

Un estudio publicado por *The Lancet Public Health* muestra que, en 2021, más de 3000 millones de personas en todo el mundo vivían con alguna afección neurológica, lo que

correspondía a cerca de la mitad de la población mundial, para ese entonces (Nichols et al., 2022). Según la Organización Mundial de la Salud (2023), se estima que para el año 2030, habrá aproximadamente 82 millones de personas con demencia, lo que representa un incremento notable en comparación con los datos actuales.

Particularmente, la mayoría de los estudios epidemiológicos han mostrado que tanto la incidencia como la prevalencia de la enfermedad de Parkinson es de 1,5 a 2 veces mayor en hombres que en mujeres. Por otro lado, se trata de una enfermedad de distribución universal, aunque se han sugerido diferencias interétnicas como un mayor riesgo en poblaciones hispanas (Martínez-Fernández. et al., 2016). Además, su incidencia también se ha incrementado, afectando a aproximadamente 1 de cada 100 personas mayores de 60 años (Dorsey et al., 2018).

### c. Principales enfermedades neurodegenerativas

Las enfermedades neurodegenerativas engloban varias patologías que provocan el deterioro del sistema nervioso; sin embargo, las principales patologías que destacan su importancia tanto por su alta prevalencia, como por la gran afectación que causan a nivel sistémico, son:

- **Enfermedad de Parkinson:** constituye la segunda enfermedad neurodegenerativa más frecuente por detrás del Alzheimer (Martínez-Fernández. et al., 2016). Es un trastorno neurodegenerativo que impacta el sistema nervioso central, afectando principalmente la capacidad del cuerpo para controlar los movimientos. Este trastorno se origina en la sustancia negra, una región del cerebro que es vital para la producción de dopamina, un neurotransmisor esencial que facilita la comunicación entre las neuronas y es crucial para la coordinación y el control motor (National Institute of Neurological Disorders and Stroke, 2021).

A medida que la enfermedad progresa, las neuronas dopaminérgicas en esta área del cerebro comienzan a degenerarse y morir. El resultado de dicha neurodegeneración es la denervación dopaminérgica de las proyecciones de la SNpc (Sustancia Negra pars compacta) hacia el núcleo estriado, lo que condiciona una alteración en la fisiología normal de los ganglios basales (GB) que origina las principales manifestaciones de la enfermedad (Martínez-Fernández. et al., 2016). Como consecuencia, los pacientes pueden experimentar síntomas como temblores, rigidez muscular, lentitud en los movimientos y problemas de equilibrio (OMS, 2022).

La enfermedad de Parkinson se caracteriza clínicamente por la presencia de la tríada motora acinesia o lentitud de movimientos, temblor de reposo y rigidez; sin embargo,

no solo afecta el movimiento, sino que también puede influir en otras funciones del cuerpo, lo que puede llevar a síntomas no motores como trastornos del sueño, cambios en el estado de ánimo y dificultades cognitivas.

A pesar de ser una enfermedad progresiva, y de que no exista un tratamiento curativo, muchos pacientes pueden manejar sus síntomas, en cada una de las fases de la enfermedad, con tratamientos adecuados y técnicas terapéuticas, lo que les permite mantener una calidad de vida relativamente buena (National Institute of Neurological Disorders and Stroke, 2021).

- **Enfermedad de Alzheimer:** es una enfermedad neurodegenerativa que afecta la función cognitiva y la memoria, siendo la forma más común de demencia en adultos mayores. A medida que la enfermedad avanza, los individuos experimentan dificultades significativas en la comunicación, el razonamiento y la realización de actividades cotidianas. Esta condición no solo impacta a quienes la padecen, sino que también afecta profundamente a sus familias y cuidadores, quienes enfrentan el desafío emocional y práctico de cuidar a un ser querido que se transforma gradualmente. Según la Asociación Alzheimer (2021), más de 6 millones de personas en los Estados Unidos viven con esta enfermedad, y se espera que esta cifra aumente a medida que la población envejece.

La enfermedad de Alzheimer se caracteriza por la acumulación de placas de proteína beta-amiloide y ovillos de tau en el cerebro, lo que interfiere con la comunicación entre las células neuronales y provoca su muerte. Este proceso degenerativo puede comenzar años antes de que se manifiesten los síntomas, lo que complica el diagnóstico temprano. La detección temprana es crucial, ya que permite a los pacientes y sus familias planificar el futuro y acceder a tratamientos que pueden ayudar a manejar los síntomas. La Organización Mundial de la Salud (2023) subraya la importancia de la investigación continua para comprender mejor esta enfermedad y desarrollar nuevas terapias que puedan ralentizar su progresión.

Vivir con Alzheimer implica enfrentar no solo los síntomas cognitivos, sino también cambios emocionales y de comportamiento. Los pacientes pueden experimentar confusión, ansiedad y depresión, lo que puede dificultar aún más su calidad de vida. La empatía y el apoyo emocional son fundamentales para los cuidadores, quienes deben adaptarse a las necesidades cambiantes de sus seres queridos. Como destaca el Instituto Nacional sobre el Envejecimiento (2023), la educación sobre la enfermedad

y el acceso a recursos de apoyo son esenciales para ayudar a las familias a navegar por este complicado viaje, fomentando un entorno de comprensión y compasión.

#### **d. Impacto en la sociedad**

El impacto de las enfermedades neurodegenerativas en la sociedad es considerable. En términos económicos, los costos directos e indirectos son significativos, incluyendo gastos médicos, costos de cuidados a largo plazo y pérdida de productividad laboral. Por ejemplo, se estima que el costo de atención médica para pacientes con Alzheimer asciende a miles de millones de dólares anualmente (Fundación Pasquall Maragal, 2020). Además, las enfermedades neurodegenerativas representan un creciente desafío para los sistemas de salud pública, especialmente con el envejecimiento de la población, lo que requiere una mayor inversión en investigación, tratamiento y programas de apoyo.

La calidad de vida de los pacientes también se ve gravemente afectada, ya que experimentan una disminución en su autonomía y un aumento en la dependencia de cuidadores; quienes, a su vez, enfrentan un estrés emocional y físico considerable, lo que puede repercutir en su propia salud mental y bienestar. Asimismo, varias de estas enfermedades son mal entendidas, lo que puede llevar a la estigmatización de los pacientes. Por ello, la concientización y la educación pública son esenciales para reducir el estigma y fomentar una mejor comprensión de estas condiciones.

## **2. Microbioma intestinal**

### **a. Definición**

El entorno gastrointestinal contiene un conjunto diverso de bacterias, arqueas, virus, hongos y protozoos que constituyen el microbioma intestinal (Álvarez et al., 2021); traducido como el genoma colectivo de la microbiota intestinal. Estos microorganismos conviven con el ser humano estableciendo una perfecta relación simbiótica (Serrano & Harris, 2016). Se denomina microbioma intestinal al genoma colectivo de la microbiota intestinal (Serrano & Harris, 2016). (Requena & Velasco, 2021).

El microbioma intestinal es crucial para mantener la homeostasis en el organismo, fortalecer el desarrollo del sistema inmunológico, señalización neurológica, síntesis de vitaminas (B12, K y folato), entre otras (Gómez-López, 2019). La mayoría de los estudios se centran en la investigación del microbioma presente en el intestino grueso debido a que esta área alberga la mayor biomasa microbiana a diferencia de cualquier otra estructura o superficie del cuerpo (Davenport et al., 2017).

En un inicio el intestino fetal sano se considera como un ambiente estéril, tras el parto o en el útero es intensamente colonizado, lo que resulta de una sucesión ecológica a un patrón de colonización caracterizado en su mayoría por bacterias benignas que más tarde en la vida adulta se conocerá como microbiota intestinal comensal (Serrano & Harris, 2016). Su formación depende de factores como el tipo de parto, es así como en las últimas décadas la variación contemporánea de la microbiota intestinal se atribuye al incremento de las tasas de nacimientos por cesárea; los recién nacidos adquieren bacterias ácido lácticas de los géneros *Lactobacillus*, *Sneathia* y *Prevotella* del canal vaginal de la madre, mientras que la microbiota intestinal de aquellos niños que nacen por cesárea se ve influenciada por bacterias que colonizan la piel, de los géneros *Staphylococcus*, *Corynebacterium* y *Propionibacterium* (Serrano & Harris, 2016). Entre otros factores de los que depende la formación de la microbiota intestinal se encuentra la dieta inicial. El recién nacido, al entrar en contacto con la leche materna, es colonizado en su intestino principalmente por bacterias pertenecientes a los filos Proteobacteria y Firmicutes, seguidas por el filo Actinobacteria. Dentro de estos grupos, destacan géneros como *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* y *Streptococcus*. Por otra parte, los niños alimentados inicialmente con fórmula poseen una microbiota intestinal con predominio de bacterias del género *Enterococcus* y del orden Enterobacterales. Finalmente, otro factor importante se debe a la exposición temprana a antibióticos durante el primer año de vida, lo que puede resultar en graves consecuencias de la disbiosis intestinal (Al-Rashidi, 2022).

#### **b. Taxones más frecuentes en el microbioma**

El tracto digestivo humano, consta de tres órganos esenciales: el estómago, el intestino delgado y el intestino grueso; tiene una longitud total de aproximadamente 6,5 metros. De esta medida, 1,5 metros corresponden a la porción del intestino grueso. En cada milímetro de esta sección se encuentran alrededor de  $10^{11}$  células bacterianas, en contraste con las  $10^8$  células presentes en el intestino delgado (Davenport et al., 2017b).

Se ha evidenciado que entre 150 y 400 especies y subespecies de bacterias colonizan el intestino de un solo individuo (Davenport et al., 2017a), lo que puede representar hasta 2 kg del peso total de una persona sana. Sin embargo, la mayoría de estas bacterias no se han logrado cultivar, lo que dificulta su identificación mediante métodos convencionales (Gómez-López, 2019). Existen más de 2000 especies y 12 filos diferentes constituyendo a la microbiota intestinal (Al-Rashidi, 2022b). Los taxones más prevalentes del microbioma pertenecen a los filos *Bacteroidetes* y *Firmicutes*, que constituyen alrededor del 90 % del total. Los filos Actinobacteria, Proteobacteria, Fusobacteria y Verrucomicrobia, junto con otros

taxones del dominio Bacteria, conforman el 10 % restante. Además, el microbioma intestinal está constituido de igual forma por fagos, levaduras y protistas. El constituyente viral está compuesto principalmente por bacteriófagos, mientras que las levaduras representan una comunidad relativamente pequeña de alrededor de 20 especies (Álvarez et al., 2021).

En el siguiente órgano del tracto gastrointestinal, el estómago, existen concentraciones generalmente inferiores a  $10^3$  bacterias por mililitro de contenido gástrico debido al pH ácido del medio que actúa como inhibidor bacteriano. Este grupo está representado por microbiota proveniente de la cavidad oral y por bacterias transeúntes resistentes al ácido, entre las que se encuentran los géneros *Streptococcus*, *Lactobacillus*, *Prevotella*, *Rothia*, *Atopobium* y la especie *Fusobacterium nucleatum* (Requena & Velasco, 2021). El microbioma intestinal madura al paso de los tres años de vida y se mantiene relativamente estable durante la vida adulta (Knight et al., 2017). Es importante tomar en cuenta que, entre individuos, las proporciones relativas de cada uno de estos taxones varían significativamente, incluso dentro de una misma persona a lo largo de su vida (Knight et al., 2017).

### c. Eubiosis, disbiosis

La microbiota intestinal regula diversos procesos fisiológicos en su huésped, quien, a su vez, ofrece un entorno y nutrientes que favorecen la supervivencia de los microorganismos (Al-Rashidi, 2022b). La eubiosis se describe como un estado en equilibrio donde las comunidades microbianas (hospedador) guardan una relación de mutualismo y comensalismo con su huésped de manera que ambas partes se benefician por la simbiosis (Álvarez et al., 2021). Por lo contrario, la disbiosis se define como un desequilibrio que produce una alteración del estado de simbiosis que se manifiesta como cambios cualitativos o cuantitativos de la composición del microbioma intestinal, incluso pudiendo resultar en enfermedades infecciosas y no infecciosas (Al-Rashidi, 2022b). Este último, generalmente se presenta cuando existe pérdida o población insuficiente de especies microbianas beneficiosas (Borrego, 2024).

Diversos factores ambientales en conjunto con la genética del huésped determinan la composición de la microbiota intestinal. Entre estos factores se incluyen el uso de antibióticos, la alimentación y un estilo de vida occidentalizado. En las enfermedades neurodegenerativas, la disbiosis conduce al estrés oxidativo, daños mitocondriales, pérdida de neuronas dopaminérgicas en la sustancia negra y alteraciones del desarrollo cerebral (Borrego., 2024).

#### d. Alimentos que influyen en la microbiota

##### i. Alimentos fermentados

Los alimentos fermentados, esenciales para aproximadamente un tercio de la dieta humana en diversas culturas, son el resultado de la actividad metabólica de microorganismos en diversos sustratos, un proceso que no solo conserva los alimentos, sino que también mejora sus propiedades nutricionales y organolépticas (Carvalho et al., 2018; Xiang et al., 2019). Esta antigua técnica, que data del año 8000 a. C., transforma sustancias orgánicas complejas en compuestos más simples mediante catalizadores orgánicos intrínsecos generados por microorganismos de origen vegetal o animal (Campbell-Platt, 2014). El proceso de fermentación está orquestado por comunidades microbianas complejas que metabolizan los nutrientes del sustrato, lo que provoca alteraciones en la matriz alimentaria y la generación de diversos metabolitos (Caffrey et al., 2024). Estos metabolitos influyen significativamente en el sabor, la textura, la seguridad y el perfil nutricional de los alimentos, además de mediar en las interacciones con el huésped y su microbioma intestinal (Caffrey et al., 2024). El creciente interés del consumidor por los alimentos naturales y saludables ha impulsado el resurgimiento de la popularidad de los alimentos fermentados (Terefe y Augustin, 2019).

La fermentación se basa en microorganismos y sus metabolitos primarios, como el alcohol y el dióxido de carbono, el ácido acético, el ácido láctico, el ácido propiónico, el amoníaco y los ácidos grasos, para modificar los alimentos (Gille et al., 2018). Estos procesos metabólicos no solo contribuyen a la conservación, sino que también producen una amplia gama de compuestos de sabor, lo que mejora la experiencia sensorial general (Şanlıer et al., 2017). Las matrices alimentarias pueden clasificarse ampliamente según sus sustratos primarios, lo que da lugar a diversas categorías de alimentos fermentados, como productos lácteos, cereales, frutas, verduras, carnes y pescados (Leech et al., 2020).

Los alimentos fermentados mediante el metabolismo microbiano se han incluido en la dieta del humano desde el neolítico, y no únicamente para fines nutricionales sino también terapéuticos. Se incluyen entre estos alimentos al pan, vino, kéfir, kumis, kimchi, entre otros (Álvarez et al., 2021). Los microorganismos que principalmente se incluyen en el proceso de fermentación en alimentos son las levaduras (*Saccharomyces*, *Kluyveromyces*) y bacterias de los géneros más predominantes (*Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Enterococcus*, *Bifidobacterium*, *Bacillus* y *Escherichia*) (Álvarez et al., 2021). Se ha demostrado la efectividad de la inclusión de estos alimentos en la dieta de personas que cursan patologías como la obesidad, resistencia a la insulina, depresión, enfermedades neurocognitivas. Por lo que sustenta el papel que pueden tener los probióticos para fomentar una población sana (Kumar et al., 2022).

## ii. Kéfir

El kéfir gracias a sus beneficios para la salud forma parte de los alimentos funcionales, se denominan así a aquellos alimentos que tienen la capacidad de mejorar las condiciones generales del cuerpo, mitigar el riesgo de aparición de ciertas enfermedades e incluso utilizarse como nueva alternativa de tratamiento (Vázquez & Koch, 2021). Esta es una bebida típicamente ácida, de sabor fuerte y parcialmente viscosa (Chong et al., 2023).

Esta bebida de arraigo tradicional se elabora a través de la fermentación de la leche de vaca, oveja y cabra, con granos de kéfir, que presentan las siguientes características distintivas: son elásticos, irregulares, gelatinosos, con un color marfil o blanco y un tamaño alrededor de 0,3 a más de 2,0 cm de diámetro. Estos granos están conformados por una compleja mezcla de microorganismos; predominando aquellos del grupo del ácido láctico, aunque también incluyen levaduras y bacterias del ácido láctico (Vázquez & Koch, 2021). Los granos de kéfir albergan una diversidad de microorganismos, destacando las bacterias ácido-lácticas (BAL) de los géneros *Lactococcus*, *Leuconostoc* y *Streptococcus*, así como las especies homofermentativas y heterofermentativas del género *Lactobacillus* (Mota de Carvalho et al., 2018). También se encuentran levaduras de los géneros *Kluyveromyces* y *Saccharomyces*, junto con algunas bacterias acéticas (AAB). Las LAB constituyen entre el 83 % y el 90 % del recuento microbiano total en los granos de kéfir, mientras que las levaduras representan el 10 % y el 17 %, reflejando así la rica y compleja microbiota que caracteriza a esta bebida (Chong et al., 2023).

## iii. Kombucha

La kombucha es una bebida fermentada con alto valor nutricional, elaborada a partir de las hojas secas de té y azúcar (ya sea de caña de azúcar o remolacha), mediante un cultivo simbiótico de bacterias y levaduras, comúnmente conocido como SCOBY (Symbiotic Culture Of Bacteria and Yeast), o "té de hongos" (Kitwetcharoen et al., 2023). Este proceso de fermentación da lugar a comunidades microbianas predominantes de bacterias ácido-acéticas (BAA), con géneros dominantes como *Komagataeibacter*, *Acetobacter*, *Gluconacetobacter* y *Gluconobacter*, así como levaduras de los géneros *Schizosaccharomyces*, *Candida*, *Zygosaccharomyces*, *Saccharomyces* y *Brettanomyces* (Chong et al., 2023).

La kombucha presenta un sabor ligeramente ácido, resultado de la formación de ácidos orgánicos durante la fermentación. Los principales componentes químicos de esta bebida son los polifenoles, que actúan como antioxidantes y son aportados por el té. Se les atribuyen propiedades protectoras contra enfermedades cardiovasculares y neurodegenerativas.

Además, las bacterias presentes en el SCOBY generan diversos ácidos orgánicos, como ácido acético, ácido glucónico, glucurónico, ácido láctico y ácido ascórbico, a partir de la metabolización de la glucosa y etanol, siendo esenciales para las principales vías metabólicas en el organismo humano (Mota de Carvalho et al., 2018).

#### **iv. Kimchi**

El kimchi, un alimento fermentado tradicional de Corea, es el resultado de la necesidad agrícola y la innovación culinaria. Este plato, que combina vegetales como repollo, rábanos y especias como el ajo y el chile, se ha convertido en un pilar de la gastronomía coreana, presente en cada comida junto al arroz y otros acompañamientos. La preparación del kimchi, que incluye un proceso de fermentación controlado por bacterias lácticas, no solo realza su sabor, sino que también asegura su conservación a largo plazo, lo que es crucial en un país donde los inviernos pueden hacer escasa la disponibilidad de vegetales frescos. A lo largo de la historia, la técnica de fermentación del kimchi ha evolucionado, adaptándose a las condiciones climáticas y a los ingredientes locales, dando lugar a una rica variedad de tipos de kimchi que reflejan la diversidad cultural y regional de Corea (Kwon et al., 2025).

Desde una perspectiva científica, el proceso de fermentación del kimchi implica varias etapas, donde las bacterias lácticas juegan un papel fundamental. Estas bacterias no sólo producen ácido láctico, lo que contribuye al sabor característico y a la preservación del alimento, sino que también generan compuestos beneficiosos para la salud, como probióticos y antioxidantes. La inclusión de ingredientes como el chile, que contiene capsaicina, no solo proporciona picante, sino que también favorece el crecimiento de estas bacterias beneficiosas mientras inhibe a las patógenas. Además, el kimchi es rico en fibra y nutrientes, lo que lo convierte en un alimento funcional que apoya la salud digestiva y el bienestar general (Surya & Nugroho, 2023).

#### **v. Chucrut**

El chucrut, una forma tradicional de conservar la col mediante fermentación, ha sido un alimento consumido desde el siglo IV a.C. Este producto fermentado es rico en ácido láctico, tiraminas, vitaminas A, B, C y K, y minerales, lo que lo convierte en una opción nutritiva y baja en calorías. La fermentación del chucrut no solo realza su sabor, sino que también enriquece sus propiedades nutricionales, facilitando la digestión y potenciando la flora intestinal. Estudios han demostrado que el chucrut puede tener efectos beneficiosos sobre la salud, incluyendo propiedades anticancerígenas debido a su contenido de glucosinolatos y

antioxidantes, aunque también se han reportado efectos adversos como reacciones alérgicas y diarrea en algunas personas (Raak et al., 2014).

#### **e. Prebióticos y probióticos**

Los prebióticos son componentes no digeribles, derivados de la dieta, que al ser consumidos favorecen el crecimiento y la actividad de la microbiota intestinal, contribuyendo así a la salud del huésped. Se caracterizan por ser principalmente carbohidratos complejos, como oligosacáridos y fibras fermentables, que no son descompuestos ni absorbidos por el sistema digestivo humano. Al llegar al intestino, los prebióticos son utilizados preferentemente por especies de bacterias beneficiosas, como las bifidobacterias y lactobacilos. Este proceso de fermentación genera metabolitos, como los ácidos grasos de cadena corta (AGCC): acetato, propionato y butirato, los cuales tienen efectos positivos sobre la salud intestinal y sistémica (Rinninella et al., 2019).

Los probióticos, por otro lado, corresponden a microorganismos vivos que consumidos en cantidades adecuadas resultan beneficiosos para la salud del huésped. Generalmente son similares a los microorganismos presentes en el microbioma intestinal. Entre los más comunes se encuentran los géneros *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, y la especie *Saccharomyces boulardii* (Rayas-Amor et al., 2018).

#### **f. Relación entre enfermedades neurodegenerativas y microbioma intestinal**

La enfermedad de Alzheimer y la enfermedad de Parkinson son los dos principales trastornos neurodegenerativos y se espera que su incidencia sea mayor en las próximas décadas a medida que la población mundial envejezca (Sochocka et al., 2019). Al establecerse una conexión en el eje intestino-cerebro como una red de comunicación bidireccional (Metzdorf & Tönges, 2021), la reciente evidencia ha demostrado que el consumo de alimentos fermentados ejercen efectos beneficiosos sobre el microbioma intestinal y con ello influir en el progreso de las enfermedades neurodegenerativas (Kumar et al., 2022).

#### **i. Eje intestino-cerebro**

El eje intestino-cerebro es un complejo bidireccional que comunica al sistema nervioso central con el aparato digestivo. Este eje está formado por la microbiota, el sistema nervioso entérico, el sistema nervioso autónomo, el sistema neuroendocrino, el sistema neuroinmune y el sistema nervioso central (Gómez-Eguilaz et al., 2019). Todos estos componentes interactúan entre sí, con el fin de regular múltiples funciones fisiológicas, incluyendo la digestión, el metabolismo, la respuesta inmune y el comportamiento.

Este eje tiene importantes implicaciones en diversas condiciones clínicas como las enfermedades de Alzheimer y Parkinson que según estudios pueden estar vinculadas a la inflamación intestinal y alteraciones en la microbiota (Cryan & Dinan, 2020). En el caso del Alzheimer, la inflamación y el estrés oxidativo resultantes de la disbiosis pueden contribuir a la formación de placas amiloides en el cerebro, resultando en un progreso acelerado de la enfermedad. Por otro lado, la disbiosis intestinal es común en pacientes con Parkinson y se ha relacionado con síntomas gastrointestinales previos a la aparición de síntomas motores. Además, la inflamación intestinal puede exacerbar la neurodegeneración en esta enfermedad (Mayer & Tillisch, 2019).

## Metodología

### 1. Diseño y tipo de investigación

El objetivo de esta investigación fue realizar una revisión bibliográfica sistemática sobre la influencia de los alimentos fermentados en el microbioma intestinal de personas con enfermedades neurodegenerativas, como Parkinson y Alzheimer, utilizando la metodología PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) para garantizar la transparencia y reproducibilidad del proceso. La investigación inicial se enfocó en formular preguntas precisas y específicas vinculadas a nuestro tema de interés, y así establecer un marco sólido para la revisión.

### 2. Búsqueda de la Literatura

La búsqueda de literatura se realizó en bases de datos electrónicas reconocidas, como PubMed, Scopus, SpringerLink, Google Scholar y ScienceDirect. Se realizaron varias búsquedas desde octubre de 2024 hasta mayo de 2025. También incluimos artículos procedentes de búsquedas manuales. Se utilizaron términos de Medical Subject Headings (Mesh) para la búsqueda en PubMed y operadores booleanos para todas las bases de datos. Se utilizaron las siguientes palabras clave, mediante la estrategia PICO (Población, Intervención, Comparación y Resultado): P: personas de edad avanzada; I: alimentos fermentados, probióticos y prebióticos; C: microbioma intestinal y O: enfermedades neurodegenerativas, Enfermedad de Parkinson y Enfermedad de Alzheimer. Además, en cada plataforma se aplicaron filtros que incluyen la accesibilidad, el idioma (inglés y español) y un intervalo de tiempo (2017 - 2025) para mejorar la precisión de la búsqueda.

### 3. Criterios de inclusión

Para la aplicación de la metodología PRISMA 2020, primero se identificaron todos los estudios relacionados con el tema, los estudios a incluir fueron:

- Estudios publicados en los últimos ocho años.
- Estudios en idioma español e inglés.
- Estudios que abordaban temas que asocien los alimentos fermentados con la mejora del microbioma intestinal y a su vez el beneficio en las enfermedades neurodegenerativas.

### 4. Criterios de exclusión

Los estudios que no se incluyeron en esta revisión fueron:

- Artículos que no se centraban en el tema.
- Estudios no revisados por pares.
- Publicaciones en formato no académico.
- Artículos publicados antes de 2017.

### 5. Selección de estudios y extracción de información

En primer lugar, se llevó a cabo una evaluación exhaustiva de los títulos y resúmenes de los artículos obtenidos, aplicando rigurosamente los criterios de inclusión y exclusión previamente establecidos. Como resultado de este proceso, se seleccionaron 121 artículos de un total de 437. Una vez completada la selección de los estudios, se procedió a la extracción de datos relevantes, organizados en dos matrices de Microsoft Excel. La primera matriz, denominada **Anexo A**, abarca los estudios relacionados con el primer objetivo de la investigación: examinar los mecanismos biológicos a través de los cuales los alimentos fermentados pueden influir en la salud intestinal y su relación con la neurodegeneración. La segunda matriz, **Anexo B**, se centra en los estudios vinculados al segundo objetivo planteado: explorar la diversidad de taxones presentes en alimentos fermentados y su efecto en la modulación del microbioma intestinal asociado con enfermedades neurodegenerativas. La información registrada en las matrices incluye: autor, año de publicación, DOI, idioma, tipo de estudio, país de origen y resultados.

Posteriormente, se realizó una evaluación del texto completo de los artículos seleccionados, elaborando una segunda matriz en Microsoft Excel que contenía una lista de verificación para cada artículo, conforme a los 27 criterios especificados en la declaración PRISMA 2020 (**Anexo C**). Este enfoque garantizó la calidad y relevancia de la literatura revisada. Tras este análisis, se decidió excluir 46 artículos debido a su bajo nivel de calidad en relación con su pertinencia, lo que resultó en la inclusión final de 75 artículos que serán objeto de análisis en esta revisión bibliográfica.

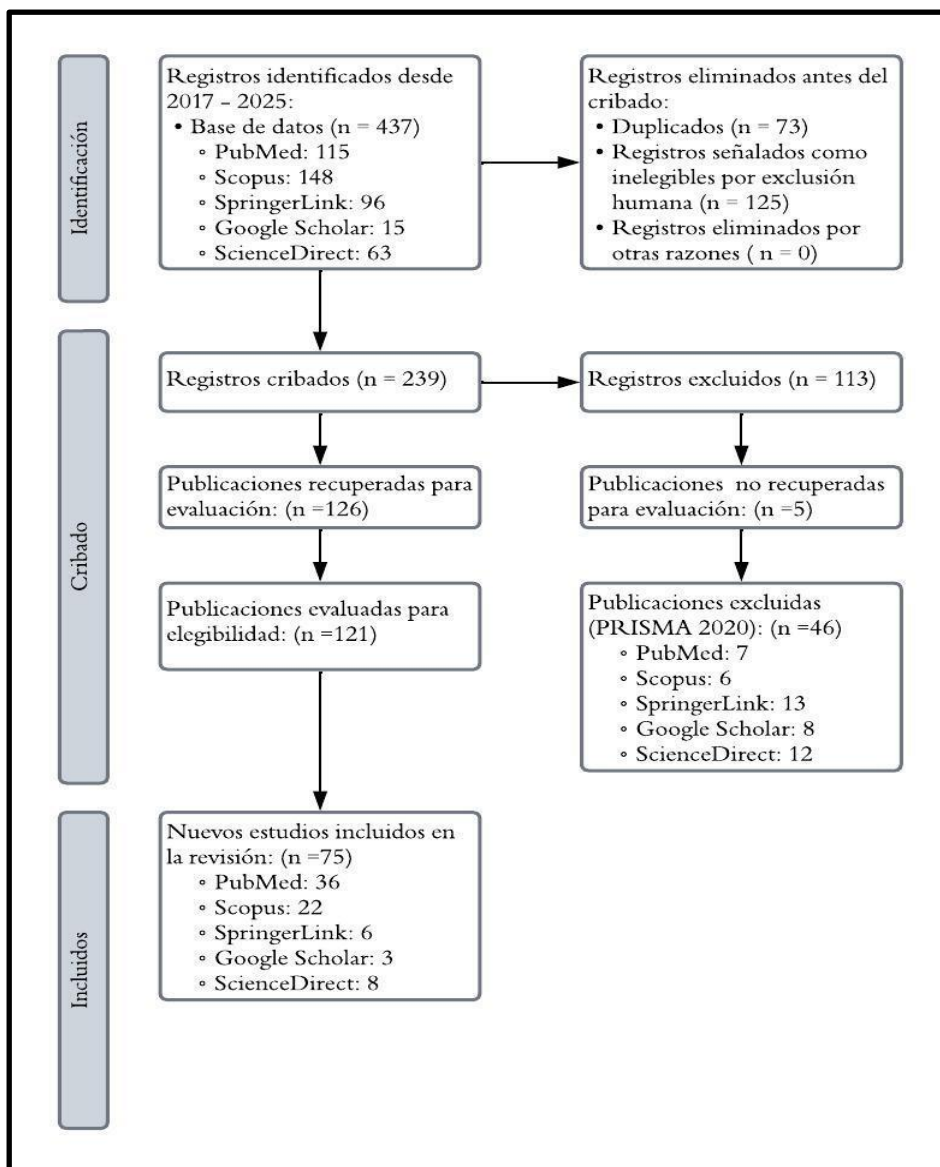


Figura 1. Diagrama PRISMA. Elaboración propia.

## Resultados

### 1. Mecanismos biológicos a través de los cuales los alimentos fermentados influyen en la salud intestinal y su relación con la neurodegeneración.

En la **Tabla 1** se presentarán los resultados obtenidos acerca de los mecanismos biológicos a través de los cuales los alimentos fermentados pueden influir en la salud intestinal y su relación con la neurodegeneración.

La microbiota intestinal desempeña un papel crucial en la salud general del organismo, influenciando diversos aspectos de la fisiología humana. Según Afzaal et al. (2022) y otros autores, la interacción entre el huésped y la microbiota es fundamental, destacando que la dieta la modula y, por ende, influye en la inmunidad y en trastornos relacionados con la degeneración. Los alimentos fermentados, como el kimchi y el kéfir, han demostrado ser beneficiosos para la salud intestinal, actuando como agentes que promueven la diversidad microbiana y mejoran la función inmunológica.

La relación entre la microbiota y las enfermedades neurológicas es un área de creciente interés. Investigaciones recientes, como las de Grochowska et al. (2019) y Jiang et al. (2017), sugieren que la composición de la microbiota está intrínsecamente relacionada con el desarrollo y pronóstico de trastornos neurológicos, incluyendo la enfermedad de Alzheimer y la depresión. El concepto del eje intestino-cerebro-microbiota resalta cómo los cambios en la microbiota pueden afectar la salud mental y la función cognitiva, abriendo la puerta a nuevas estrategias terapéuticas que podrían intervenir en estas condiciones.

La dieta se ha identificado como un factor clave en la modulación de la microbiota intestinal. Rinninella et al. (2019) y Larrosa et al. (2022) subrayan que la occidentalización de la dieta puede llevar a disbiosis, mientras que la inclusión de polisacáridos complejos puede favorecer el crecimiento de bacterias beneficiosas. Este equilibrio es esencial no solo para la salud intestinal, sino también para la regulación del sistema inmunológico y la prevención de enfermedades, como lo indican Pellegrini et al. (2018) y Di Vincenzo et al. (2024).

Además, la conexión entre la microbiota y la neuroinflamación ha sido objeto de estudio, mostrando que la disbiosis puede contribuir a la acumulación de proteínas anormales en el cerebro, lo que está relacionado con enfermedades neurodegenerativas (Chen et al., 2020). Los avances en diagnóstico y tratamiento de enfermedades como el Alzheimer incluyen enfoques innovadores como la terapia génica y la inmunoterapia, así como el uso de probióticos, lo que sugiere una integración de nuevos enfoques terapéuticos para mejorar el manejo de estas patologías (Khan et al., 2020; Rob et al., 2025).

Por último, la propagación de la  $\alpha$ -sinucleína patológica desde el intestino hacia el cerebro, validando la hipótesis de Braak sobre la progresión de la enfermedad de Parkinson, resalta la importancia de la microbiota en la salud neurológica (Kim et al., 2019). Este descubrimiento no solo proporciona una comprensión más profunda de la fisiopatología de estas enfermedades, sino que también abre nuevas vías para la investigación y el desarrollo de tratamientos que consideren la microbiota intestinal como un objetivo terapéutico clave.

**Tabla 1.** Análisis de los artículos relacionados con los mecanismos biológicos a través de los cuales los alimentos fermentados influyen en la salud intestinal y su relación con la neurodegeneración.

TEMÁTICA	AUTORES (AÑO)	RESULTADOS CLAVE	CONCLUSIONES COMUNES
<b>Microbiota y Salud</b>	Afzaal et al. (2022) Rinninella et al. (2019) Vinderola et al. (2021)	La interacción entre el huésped y los microbios es fundamental para la salud. La dieta modula la microbiota intestinal, influyendo en la inmunidad y trastornos relacionados con la obesidad. Los alimentos fermentados son beneficiosos para la salud intestinal.	La microbiota intestinal es crucial para la salud y puede ser modulada por la dieta y los alimentos fermentados.
<b>Microbiota en Enfermedades Neurológicas</b>	Grochowska et al. (2019) Pilonis et al. (2018) Peñafiel et al. (2023) Rayas-Amor et al. (2018) Ahmadi et al. (2024) Jiang et al. (2017)	La composición de la microbiota está relacionada con el desarrollo y pronóstico de enfermedades neurológicas. Se sugiere que el microbioma puede ser un objetivo terapéutico. El eje intestino-cerebro-microbiota se relaciona con trastornos como ansiedad, depresión y Alzheimer.	La microbiota intestinal influye en las enfermedades neurológicas y puede ofrecer nuevas opciones de tratamiento.
<b>Influencia de la Dieta en la Microbiota</b>	Rinninella et al. (2019) Vinderola et al. (2021) Alkasir et al. (2017) Jang et al. (2021) Larrosa et al. (2022) Singh et al. (2017)	La dieta afecta la composición de la microbiota, donde los componentes alimentarios pueden reducir la diversidad microbiana. La occidentalización de la dieta puede llevar a disbiosis, mientras que los polisacáridos complejos promueven bacterias beneficiosas.	La dieta es un factor clave en la modulación de la microbiota intestinal y su salud.
<b>Eje Intestino-Cerebro</b>	Peñafiel et al. (2023) Cryan & Dinan (2018) Gómez-Eguílaz et al. (2019) Sun et al. (2020) Luzardo (2025)	Se ha demostrado que el eje intestino-cerebro-microbiota está implicado en diversas enfermedades neurológicas. Cambios en la microbiota pueden afectar la salud mental y la función cognitiva.	El eje intestino-cerebro es fundamental para la salud neurológica y puede ser una vía para nuevas terapias.

Tabla 1. (Continuación).

TEMÁTICA	AUTORES (AÑO)	RESULTADOS CLAVE	CONCLUSIONES COMUNES
<b>Interacción Microbiota y Sistema Inmunológico</b>	Pellegrini et al. (2018) Di Vincenzo et al. (2024) Mou et al. (2022) Zhu et al. (2022)	La microbiota intestinal regula la función inmune y la inflamación sistémica. El equilibrio entre la microbiota y el sistema inmunológico es crucial para prevenir enfermedades.	La microbiota tiene un papel esencial en la regulación del sistema inmunológico y la inflamación.
<b>Alimentos Fermentados y Probióticos</b>	Vinderola et al. (2021) Nugroho et al. (2024) Kim et al. (2023) Leblhuber et al. (2018) Tanure et al. (2025)	Los alimentos fermentados y los probióticos son beneficiosos para la salud intestinal y sistémica. Se ha demostrado que el kimchi y el kéfir tienen efectos antioxidantes y antiinflamatorios, mejorando la función cognitiva y reduciendo la inflamación.	Los alimentos fermentados y probióticos son fundamentales para mejorar la salud intestinal y podrían tener efectos positivos en enfermedades neurodegenerativas.
<b>Neuroinflamación y Microbiota</b>	Chen et al. (2020) Needham et al. (2020) González-Sanmiguel et al. (2020)	La microbiota intestinal influye en la neuroinflamación y la neurodegeneración. Se ha observado que la disbiosis puede afectar la acumulación de proteínas anormales en el cerebro, contribuyendo a enfermedades neurodegenerativas.	La disbiosis intestinal está relacionada con la neuroinflamación y puede contribuir a la progresión de enfermedades neurodegenerativas.
<b>Avances en Diagnóstico y Tratamiento</b>	Khan et al. (2020) Rob et al. (2025)	Se presentan avances en el diagnóstico y tratamiento de la enfermedad de Alzheimer, incluyendo terapia génica, inmunoterapia y probióticos. La microbiota intestinal y su relación con la epigenética ofrecen oportunidades para nuevas terapias.	La integración de nuevos enfoques terapéuticos puede mejorar el diagnóstico y tratamiento de enfermedades neurodegenerativas.
<b>Propagación Transneuronal</b>	Kim et al. (2019)	La $\alpha$ -sinucleína patológica se propaga desde el intestino hacia el cerebro, validando la hipótesis de Braak sobre la progresión de la enfermedad de Parkinson.	La propagación de la patología desde el intestino al sistema nervioso central es un factor clave en la progresión de la enfermedad de Parkinson.

## 2. Diversidad de taxones presentes en alimentos fermentados y su efecto en la modulación del microbioma intestinal asociado con enfermedades neurodegenerativas.

En la **Tabla 2** se presentan los resultados que se han recopilado y analizado de estudios recientes que abordan la taxonomía microbiológica de los alimentos fermentados (kéfir, kombucha, kimchi, chucrut), y su efecto en la modulación del microbioma intestinal asociado con enfermedades neurodegenerativas.

Los artículos de investigación y de revisión, revelaron los taxones más predominantes en los alimentos fermentados seleccionados, por ejemplo, la kombucha, que se encuentra constituida por SCOBY, una asociación simbiótica de bacterias del ácido acético (AAB) de los géneros: *Komagataibacter*, *Acetobacter*, *Gluconacetobacter* y *Gluconobacter*; y géneros de levaduras como: *Schizosaccharomyces*, *Candida*, *Zygosaccharomyces*, *Saccharomyces* y *Brettanomyces*. Por otro lado, el kéfir, presenta una microbiota dominante en bacterias del ácido láctico (LAB), cuyos géneros incluyen *Lactococcus*, *Leuconostoc* y *Streptococcus* (Mota de Carvalho et al., 2018). De igual manera, el kimchi, es considerado una gran fuente de probióticos, y está compuesto principalmente por géneros de LAB, como *Leuconostoc*, *Weisella* y *Lactobacillus*. (Cha et al., 2024). El chucrut comparte los mismos géneros que el anterior, sin embargo, también cuenta con géneros como *Pediococcus* y *Enterococcus* (Rodríguez & Zumba, 2021). Todas las comunidades microbianas referidas, mostraron tener la capacidad de producir efectos beneficiosos en la salud intestinal y actuar en simbiosis con su huésped. Al pertenecer al grupo de las bacterias ácido-lácticas, ácido acéticas y levaduras forman compuestos químicos como los ácidos grasos de cadena corta (AGCC), serotonina, melatonina, ácido gamaaminobutírico (GABA), que a su vez favorecen contra la neuroinflamación y mejoran la función cognitiva (Paul et al., 2023).

Es bien sabido que las personas que padecen enfermedades neurodegenerativas transitan una disbiosis intestinal, por lo que el microbioma intestinal se ve directamente afectado en cuanto a su estructura y composición. Es así, que en la enfermedad de Parkinson (EP), se encontró que existe una importante disminución fecal de bacterias pertenecientes al género *Prevotellaceae*, mientras que una abundancia de bacterias del orden Enterobacterales se ha visto relacionada con la discinesia de los pacientes. Asimismo, en la enfermedad de Alzheimer (EA), se ha comprobado una mayor abundancia de bacterias proinflamatorias de los géneros *Escherichia* y *Shigella* (Wei et al., 2022).

Los alimentos fermentados, por su parte, son una fuente rica de prebióticos y probióticos, que estimulan a la formación de sustancias beneficiosas para modular la función cognitiva en las enfermedades neurodegenerativas.

**Tabla 2.** Análisis de los artículos relacionados sobre la diversidad de taxones presentes en alimentos fermentados y su efecto en la modulación del microbioma intestinal asociado con enfermedades neurodegenerativas.

TEMÁTICA	AUTORES (AÑO)	RESULTADOS CLAVE	CONCLUSIONES COMUNES
<b>Microbiota en diferentes poblaciones</b>	Martino et al. (2023) Davenport et al. (2017) Álvarez et al. (2021)	Existen diferencias significativas en la composición de la microbiota entre diferentes poblaciones humanas, influenciadas por factores culturales y dietéticos.	La variabilidad en la microbiota entre poblaciones resalta la necesidad de enfoques personalizados en salud y nutrición, considerando la diversidad cultural y dietética.
<b>Efectos neuroprotectores de alimentos fermentados</b>	Porras García et al. (2023) Borrego Ruiz y Borrego et al. (2023) Leeuwendaal et al. (2022) Gaspar et al. (2021)	El consumo de alimentos fermentados se asocia con un menor riesgo de enfermedades neurodegenerativas, Los fitonutrientes de alimentos fermentados pueden mejorar la función cognitiva y reducir la inflamación.	Los alimentos fermentados tienen potencial para prevenir y tratar enfermedades neurodegenerativas, mejorando la salud neurológica y cognitiva.
<b>Probióticos y salud humana</b>	Hashem et. Al (2023) Gómez-López (2023) Santander et al. (2024) Rodríguez et al.	Los probióticos tienen la capacidad de restaurar la eubiosis en el tracto digestivo.	Los probióticos son herramientas prometedoras para mejorar la salud intestinal, modulando la microbiota.
<b>Microbioma y salud intestinal</b>	Knight et al. (2023) Al-Rashidi (2023) Tinahones et al. (2023) Mota de Carvalho et al. (2018) Requena y Velasco (2020)	La microbiota intestinal juega un papel crucial en la salud general, afectado la digestión, la inmunidad y el desarrollo somático. Por lo que, cambios en la dieta afectan la composición de la microbiota.	Mantener un equilibrio saludable en la microbiota intestinal es esencial para la salud general, y la dieta juega un papel fundamental para esta modulación.
<b>Efectos de la dieta en la microbiota</b>	Illiano et al. (2018) Prajapati et al. (2024) Shukla et al. (2024) Álvarez Fernández et al. (2018)	La dieta influye significativamente en la composición de la microbiota. Algunas dietas modernas pueden estar implicadas con procesos de disbiosis como, por ejemplo, una dieta alta en grasas o una dieta baja en proteínas. Sin embargo, la dieta mediterránea ofrece grandes beneficios para la salud intestinal. Intervenciones dietéticas pueden corregir la disbiosis.	Las modificaciones en la dieta, especialmente hacia patrones más saludables, pueden mejorar la salud intestinal y la microbiota, sugiriendo un enfoque terapéutico en la alimentación.

Tabla 2. (Continuación).

TEMÁTICA	AUTORES (AÑO)	RESULTADOS CLAVE	CONCLUSIONES COMUNES
<b>Kombucha y sus beneficios</b>	Kitwetcharoen et al. (2023) Anantachoke et al. (2023) Kumar et al. (2022) Wang et al. (2024) Qi Chong et al. (2023)	La kombucha muestra propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y neuroprotectoras. Puede influir positivamente en la salud intestinal y la microbiota.	La kombucha es un alimento funcional que puede contribuir a la salud intestinal y general, mostrando un potencial terapéutico en diversas condiciones de salud.
<b>Kéfir y salud intestinal</b>	Vásquez y Koch (2021)	El consumo de kéfir se asocia con una mejora en la salud intestinal y mental, promoviendo una microbiota equilibrada. Contiene probióticos que pueden ayudar a restaurar la eubiosis y mejorar la digestión. Además, a través de la producción de neurotransmisores por la microbiota intestinal puede modular la función cognitiva.	La salud mental podría beneficiarse del consumo regular de kéfir, sugiriendo una conexión entre la microbiota intestinal y el bienestar psicológico.
<b>Kimchi y su poder probiótico</b>	Kim et al. (2022) Cha et al. (2023) Song et al. (2021)	Se ha observado que el consumo de kimchi puede tener efectos positivos en la salud mental, posiblemente a través de la interacción entre la microbiota intestinal y la producción de neurotransmisores.	El kimchi puede ser un alimento funcional que contribuye a la salud intestinal, ayudando a prevenir trastornos digestivos y neurológicos.
<b>Efectos de los alimentos fermentados en el Alzheimer</b>	Vogt et al. (2017) Oluranti y de Smidt (2023) Mihaela Baciú et al. (2023)	Los alimentos fermentados pueden mitigar síntomas de Alzheimer, mostrando propiedades neuroprotectoras y mejorando la memoria.	Los alimentos fermentados tienen efectos positivos en la salud cognitiva y pueden ser considerados como parte de un enfoque integral para el manejo de enfermedades neurodegenerativas.

Tabla 2. (Continuación).

TEMÁTICA	AUTORES (AÑO)	RESULTADOS CLAVE	CONCLUSIONES COMUNES
<p><b>Microbiota y enfermedades inflamatorias</b></p>	<p>Paul et al. (2023) Pérez et al. (2021)</p>	<p>Los alimentos fermentados pueden reducir la inflamación y mejorar la salud inmunológica. Se ha observado actividad antiinflamatoria de ciertas sustancias que contienen los alimentos fermentados para fortalecer la microbiota intestinal, principalmente se hace referencia a los ácidos grasos de cadena corta (AGCC).</p>	<p>La modulación de la microbiota a través de alimentos fermentados puede ser una estrategia efectiva para manejar enfermedades inflamatorias crónicas.</p>
<p><b>Impacto de la microbiota en la salud mental</b></p>	<p>Wei Wei et al. (2022)</p>	<p>La microbiota intestinal está relacionada con la producción de neurotransmisores que afectan el estado de ánimo y la función cognitiva. Principalmente hace referencia a la producción del GABA y melatonina.</p>	<p>La salud mental puede verse influenciada por la salud intestinal, sugiriendo la importancia de la microbiota en el tratamiento de trastornos psicológicos y emocionales.</p>

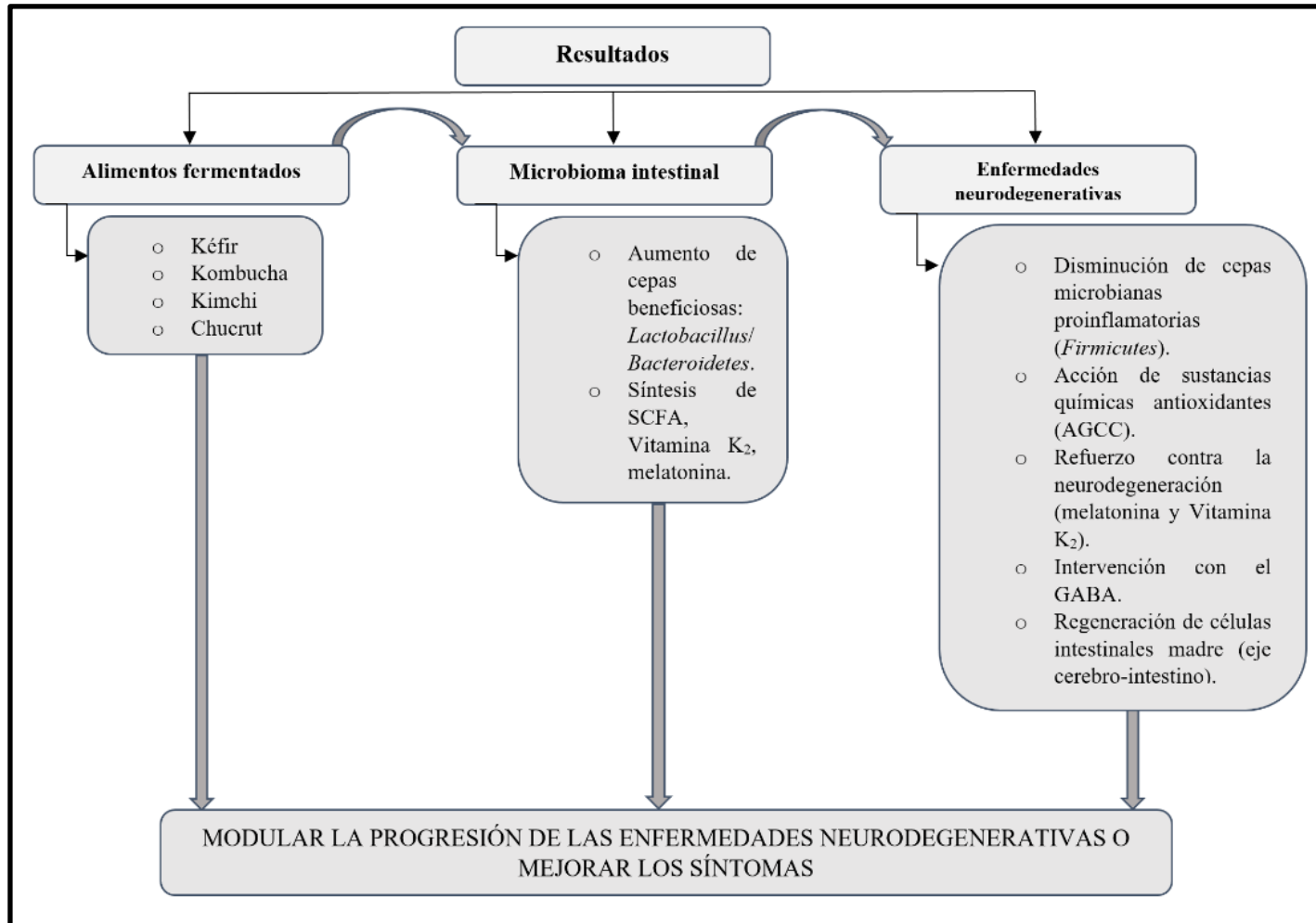


Figura 2. Resumen guía de los resultados. Elaboración propia.

## Discusión

Los hallazgos de esta revisión destacan una fuerte interrelación entre la microbiota intestinal y las enfermedades neurodegenerativas, o también conocida como relación entre el eje intestino-cerebro-microbiota (Peñafiel et al., 2023; Rayas-Amor et al., 2018; Alkasir et al., 2017; Hill-Burns et al., 2017); sugiriendo que el microbioma desempeña un papel crucial en la patogénesis de enfermedades neurodegenerativas como el Parkinson y el Alzheimer. De acuerdo con (Ahmadi et al., 2024), el eje intestino-cerebro-microbiota hace referencia a una red de interconexiones que permite la interacción mutua entre el cerebro y la microbiota intestinal; este eje es esencial para mantener la homeostasis en los sistemas gastrointestinal, nervioso y microbiano. El mecanismo principal por el cual se fundamenta esta relación entre sistemas se basa en la inmunoregulación y las interacciones neuroendocrinas.

La microbiota intestinal interactúa con las células del sistema inmunitario y libera neurotransmisores como la serotonina y el cortisol (Mota de Carvalho et al., 2018). Todas estas conexiones ocurren gracias al nervio vago, que actúa como un canal de comunicación entre el intestino y el cerebro. Este proceso se explica por el hecho de que las neuronas sensoriales del plexo mientérico están expuestas a la microbiota intestinal y se comunican con las neuronas motoras que controlan la motilidad intestinal. Esta interacción es fundamental para la modulación de las enfermedades neurodegenerativas, ya que, al mejorar la respuesta inmune, se contribuye a la protección contra la neuroinflamación y el deterioro mental. De igual manera, (Borrego-Ruiz & Borrego, 2024) en su revisión concluyen que la microbiota intestinal regula la actividad neuronal a través de la metilación del ADN y de la modificación de las histonas, lo cual también contribuye al fortalecimiento del sistema inmunitario.

Otra parte fundamental del presente estudio se centra en los alimentos fermentados, principalmente se hace énfasis en el kéfir, kombucha, kimchi y chucrut; considerando que son los alimentos de mayor impacto actualmente en la dieta de los consumidores. Según (Mota de Carvalho et al., 2018), está comprobado científicamente que el consumo diario de alimentos fermentados tiene un efecto positivo sobre el sistema inmunológico y la función metabólica. Pero con mayor relevancia para la presente investigación, está demostrado que estos alimentos influyen potencialmente en la salud cerebral, el alivio del estrés, mejora de la memoria y ejercer efectos neuroprotectores. Es por esto la importancia de explorar la posibilidad de aliviar la inflamación y contrarrestar el estrés oxidativo producido por la enfermedad de Alzheimer (EA), así como emplear a los alimentos fermentados como medida preventiva en la enfermedad de Parkinson (EP).

Los alimentos fermentados al poseer propiedades antioxidantes, antimicrobianos, reducción de la presión arterial y el colesterol, antiinflamatorios, cardioprotectores, hepatoprotectores, y neuroprotectores, favorecen la composición y actividad de la microbiota intestinal que conducen a la salud cerebral y cognitiva. Razón por la cual, se considera que estos alimentos pueden formar parte de la estrategia terapéutica para tratar las enfermedades neurodegenerativas.

Las enfermedades neurodegenerativas se han convertido en una de las preocupaciones más grandes en salud a nivel mundial. La EP es el trastorno neurodegenerativo que ocupa el segundo lugar en tasas de mortalidad, seguido de la EA. En la EP, se ve implicada principalmente, una molécula, la  $\alpha$ -sinucleína. Es importante destacar que, la  $\alpha$ -sinucleína podría originarse en el intestino y migrar hacia el cerebro, esta molécula mejora la inflamación intestinal, lo que puede resultar como potenciador de la inflamación, que a su vez puede causar una mayor producción de  $\alpha$ -sinucleína (Kim et al., 2019). Como es de esperarse, esta acumulación viene acompañada de citocinas proinflamatorias como IL-1, IL-6 y TNF. El conjunto de estas citocinas, más el estrés oxidativo y la agregación de  $\alpha$ -sinucleína, tienen el potencial de inducir a la neuroinflamación, de modo que, son factores que se encuentran implicados directamente con la muerte apoptótica de las neuronas.

La EA, es una enfermedad neurodegenerativa que puede progresar desde una pérdida leve de memoria hasta una pérdida completa de la función cognitiva. En este caso, los oligómeros A1-42 pueden estar estrechamente relacionados con la EA y la neuroinflamación (Ahmadi et al., 2024). Se ha sugerido que ciertas bacterias presentes en el microbioma intestinal producen fibras amiloides extracelulares funcionales, característicos de esta enfermedad. Entre estas bacterias se tiene a especies como *Escherichia coli*, *Salmonella enterica*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* y *Mycobacterium tuberculosis* (Sun et al., 2020). El desarrollo de las fibrillas amiloides se desencadena por la neuroinflamación inducida por la endotoxina bacteriana. Esto sugiere que, un proceso de disbiosis puede agravar el estado de la enfermedad (Kim & Lee, 2023; Luzardo, 2025; Hashem & Gonzalez-Bulnes, 2022), además se ha demostrado que en personas mayores con EA que posean una microbiota disminuida, también redujeron los niveles de butirato. Se ha mencionado que el butirato, a su vez, actúa contra la inflamación y principalmente, ejerce su función en el mantenimiento de las células epiteliales intestinales (Luzardo, 2025). Por otro lado, también se han visto afectadas las concentraciones de melatonina, una sustancia que de igual manera ejerce acción contra la inflamación y en concentraciones bajas puede afectar a la protección de la permeabilidad intestinal (Ahmadi et al., 2024).

La presente revisión sugiere que, al existir una estrecha relación entre el intestino y el cerebro, las enfermedades neurodegenerativas pueden cursar con miras hacia un tratamiento basado en el consumo de alimentos fermentados, debido a los aportes benéficos para el desarrollo y reconstitución del microbioma intestinal. Es así como (Pellegrini et al., 2018), menciona que diversas líneas de evidencia respaldan la afirmación, de que las enfermedades neurodegenerativas centrales, la disbiosis intestinal y la perturbación del sistema neuroinmune entérico podrían contribuir a las disfunciones gastrointestinales, así como a la propagación del trastorno neurológico. En la EP, se evidencia una microbiota intestinal muy afectada en sus colonias bacterianas, caracterizada por un aumento de cepas del filo *Firmicutes* en comparación con el *Bacteroidetes* y *Lactobacillus*. Por otro lado, en la EA, la disbiosis intestinal es aún mayor y preocupante, debido a la presencia de cepas proinflamatorias y de difícil remoción como lo son el orden de los Enterobacterales (Vogt et al., 2017).

Es por esto, que los alimentos fermentados se convierten en una atractiva fuente de tratamiento para las enfermedades neurodegenerativas. Estos alimentos tienen la capacidad de modificar el microbioma intestinal para lograr un estado de eubiosis. El objetivo de estudio se centra en fundamentar la influencia de los alimentos fermentados en la microbiota intestinal y cómo este efecto puede contribuir a mejorar el estado de situación en personas que padecen Parkinson y Alzheimer. En este contexto, se ha mencionado que en el organismo se producen metabolitos y sustancias favorables para la microbiota tras la metabolización y asimilación del contenido de los alimentos fermentados; dando como resultado la obtención de ácidos grasos de cadena corta (butirato, propionato, acetato), el GABA, la melatonina, entre otros. Alimentos fermentados como el kéfir, que posee propiedades antioxidantes excelentes por su concentración en ácidos, o la kombucha, por su acción en la producción de melatonina, se los podría considerar como alternativas dietéticas y beneficiosas para el tratamiento en estas enfermedades. Estos compuestos son quienes actúan como agentes antioxidantes, antiinflamatorios y revitalizan a la microbiota intestinal. Es aquí en donde radica la premisa, sobre la idea de que los alimentos fermentados son el futuro en enfermedades neurodegenerativas severas como el Parkinson y el Alzheimer.

### Conclusiones

El análisis de la influencia de los alimentos fermentados en el microbioma intestinal de personas con enfermedades neurodegenerativas, como el Parkinson y el Alzheimer, revela un efecto beneficioso significativo para la modulación de la salud intestinal y, por ende, de los procesos neurodegenerativos. Ya se ha demostrado que existen diversos mecanismos a través de los cuales los alimentos fermentados influyen en el microbioma intestinal y estos a su vez ejercen un refuerzo contra la neurodegeneración.

La exploración de la diversidad de taxones presentes en alimentos fermentados ha demostrado que estos pueden enriquecer el microbioma intestinal, favoreciendo la proliferación de especies beneficiosas, como las bacterias del género *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*. A través de la caracterización de estos taxones y su funcionalidad, se abre una nueva perspectiva en el desarrollo de intervenciones dietéticas que podrían no solo mitigar los síntomas de las enfermedades neurodegenerativas, sino también contribuir a la prevención de su progresión. Por lo tanto, los resultados de esta revisión subrayan la importancia de integrar alimentos fermentados en la dieta de individuos con condiciones neurodegenerativas como una estrategia prometedora para mejorar la salud intestinal y, potencialmente, la salud cerebral.

## Recomendaciones

Con el análisis de todos los estudios incluidos en esta revisión se sugiere la necesidad de realizar ensayos clínicos en población de interés para evaluar sistemáticamente los efectos de los alimentos fermentados en las enfermedades de Parkinson y Alzheimer, y de esta manera lograr futuros enfoques terapéuticos holísticos que considere la interrelación entre la dieta, el microbioma intestinal y la salud cerebral.

## Referencias

- Abril, M., Ticó, N., & Garreta F. (2004). *Neurodegenerative diseases*. 38(6), 318-324.  
[https://doi.org/10.1016/S0048-7120\(04\)73487-8](https://doi.org/10.1016/S0048-7120(04)73487-8)
- Afzaal, M., Saeed, F., Shah, Y. A., Hussain, M., Rabail, R., Socol, C. T., Hassoun, A., Pateiro, M., Lorenzo, J. M., Rusu, A. V., & Aadil, R. M. (2022). Human gut microbiota in health and disease: Unveiling the relationship. *Frontiers in Microbiology*, 13, 999001.  
<https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.999001>
- Ahmadi, S., Taghizadieh, M., Mehdizadehfar, E., Hasani, A., Khalili Fard, J., Feizi, H., Hamishehkar, H., Ansarin, M., Yekani, M., & Memar, M. Y. (2024). Gut microbiota in neurological diseases: Melatonin plays an important regulatory role. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 174, 116487. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2024.116487>
- Alkasir, R., Li, J., Li, X., Jin, M., & Zhu, B. (2017). Human gut microbiota: The links with dementia development. *Protein & Cell*, 8(2), 90-102. <https://doi.org/10.1007/s13238-016-0338-6>
- Al-Rashidi, H. E. (2022). Gut microbiota and immunity relevance in eubiosis and dysbiosis. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 29(3), 1628-1643.  
<https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2021.10.068>
- Álvarez, J., Fernández Real, J. M., Guarner, F., Gueimonde, M., Rodríguez, J. M., Saenz de Pipaon, M., & Sanz, Y. (2021). Microbiota intestinal y salud. *Gastroenterología y Hepatología*, 44(7), 519-535. <https://doi.org/10.1016/j.gastrohep.2021.01.009>
- Anantachoke, N., Duangrat, R., Sutthiphakul, T., Ochaikul, D., & Mangmool, S. (2023). Kombucha Beverages Produced from Fruits, Vegetables, and Plants: A Review on Their Pharmacological Activities and Health Benefits. *Foods*, 12(9), Article 9.  
<https://doi.org/10.3390/foods12091818>

- Asociación Alzheimer. (2021). Alzheimer's Disease Facts and Figures. Recuperado de <https://www.alz.org/media/Documents/alzheimers-facts-and-figures-2021-r.pdf>
- Baciu, A. M., Opris, R. V., Filip, G. A., & Florea, A. (2023). Effects of Phytochemicals from Fermented Food Sources in Alzheimer's Disease In Vivo Experimental Models: A Systematic Review. *Foods*, 12(11), Article 11. <https://doi.org/10.3390/foods12112102>
- Borrego-Ruiz, A., & Borrego, J. J. (2024). Microbioma intestinal humano, epigenética y enfermedades neurodegenerativas. *Encuentros en la Biología*, 16(187), Article 187. <https://doi.org/10.24310/enbio.16.187.2024.18076>
- Cha, J. (2023). *Full article: Does kimchi deserve the status of a probiotic food?* (s. f.). Recuperado de <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10408398.2023.2170319#abstract>
- Chen, C., Ahn, E. H., Kang, S. S., Liu, X., Alam, A., & Ye, K. (2020). Gut dysbiosis contributes to amyloid pathology, associated with C/EBP $\beta$ /AEP signaling activation in Alzheimer's disease mouse model. *Science Advances*, 6(31), eaba0466. <https://doi.org/10.1126/sciadv.aba0466>
- Chong, A. Q., Lau, S. W., Chin, N. L., Talib, R. A., & Basha, R. K. (2023). Fermented Beverage Benefits: A Comprehensive Review and Comparison of Kombucha and Kefir Microbiome. *Microorganisms*, 11(5), Article 5. <https://doi.org/10.3390/microorganisms11051344>
- Cryan, J. F., & Dinan, T. G. (2020). Mind-altering microorganisms: the impact of the gut microbiota on brain and behaviour. *Nature Reviews Neuroscience*, 21(10), 686-698. doi:10.1038/s41583-020-00356-7.

Davenport, E. R., Sanders, J. G., Song, S. J., Amato, K. R., Clark, A. G., & Knight, R. (2017).

The human microbiome in evolution. *BMC Biology*, 15(1), 127.

<https://doi.org/10.1186/s12915-017-0454-7>

Di Vincenzo, Del Gaudio, Petito, Lopetuso, & Scalaferrì. (2024). Gut microbiota, intestinal

permeability, and systemic inflammation: A narrative review | Internal and Emergency

Medicine. *Intern Emerg Med*, 19, 275-293.

Dorsey, E. R., Sherer, T., Okun, M. S., & Bloem, B. R. (2018). The Emerging Evidence of the

Parkinson Pandemic. *Journal of Parkinson's disease*, 8(s1), S3–S8.

<https://doi.org/10.3233/JPD-181474>

Emekli-Alturfan & Ata Alturfan. (2022). The emerging relationship between vitamin K and

neurodegenerative diseases: A review of current evidence. *Molecular Biology Reports*,

50, 815-828. <https://doi.org/10.1007/s11033-022-07925-w>

Frontiers | Potential neuroprotective effects of fermented foods and beverages in old age: A

systematic review. (s. f.). Recuperado 4 de noviembre de 2024, de

<https://www.frontiersin.org/journals/nutrition/articles/10.3389/fnut.2023.1170841/full>

Fundación Pasqual Maragall. (2020). *Costes ocultos del Alzheimer: Impacto económico para*

*la sociedad*. <https://blog.fpmaragall.org/costes-ocultos-alzheimer>

Gaspar, M. C. de M. P., Ruiz, M., & Puiggròs, C. (2021). “¿Cuánto le dura la vida?": Análisis

cualitativo de los conocimientos, percepciones y usos de los alimentos fermentados

entre personas jóvenes adultas residentes en la ciudad de Barcelona. *Revista Española*

*de Nutrición Humana y Dietética*, 25(4), Article 4.

<https://doi.org/10.14306/renhyd.25.4.1313>

- Gómez-Eguilaz, M., Ramon-Trapero, J. L., Perez-Martinez, L., & Blanco, J. R. (2019). The microbiota-gut-brain axis and its great projections. *Revista de Neurología*, 68(3), Article 3. <https://doi.org/10.33588/rn.6803.2018223>
- Gómez-López, A. (2019). Microbioma, salud y enfermedad: Probióticos, prebióticos y simbióticos. *Biomédica*, 39(4), 617-621.
- González-Sanmiguel, J., Schuh, C. M. A. P., Muñoz-Montesino, C., Contreras-Kallens, P., Aguayo, L. G., & Aguayo, S. (2020). Complex Interaction between Resident Microbiota and Misfolded Proteins: Role in Neuroinflammation and Neurodegeneration. *Cells*, 9(11), 2476. <https://doi.org/10.3390/cells9112476>
- Gordon, R., & Woodruff, T. M. (2017). *NEUROINFLAMMATION AS A THERAPEUTIC TARGET IN NEURODEGENERATIVE DISEASES*.
- Grochowska, M., Laskus, T., & Radkowski, M. (2019). Gut Microbiota in Neurological Disorders. *Archivum Immunologiae et Therapiae Experimentalis*, 67(6), 375-383. <https://doi.org/10.1007/s00005-019-00561-6>
- Gruart, A., Madroñal, N., Jurado-Parras, M., & Delgado-García, J. (2013). Synaptic plasticity studies and their applicability in mouse models of neurodegenerative diseases. *Translational Neuroscience*, 4(2), 134-143. <https://doi.org/10.2478/s13380-013-0115-4>
- Hashem, N. M., & Gonzalez-Bulnes, A. (2022). The Use of Probiotics for Management and Improvement of Reproductive Eubiosis and Function. *Nutrients*, 14(4), 902. <https://doi.org/10.3390/nu14040902>
- Hill-Burns, E. M., Debelius, J. W., Morton, J. T., Wissemann, W. T., Lewis, M. R., Wallen, Z. D., Peddada, S. D., Factor, S. A., Molho, E., Zabetian, C. P., Knight, R., & Payami, H. (2017). Parkinson's disease and Parkinson's disease medications have distinct

signatures of the gut microbiome. *Movement Disorders: Official Journal of the Movement Disorder Society*, 32(5), 739-749. <https://doi.org/10.1002/mds.26942>

*The mutual interplay of gut microbiota, diet and human disease—Illiano—2020—The FEBS Journal—Wiley Online Library.* (s. f.). Recuperado de <https://febs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/febs.15217>

Instituto Nacional del Envejecimiento. (2023, abril 5). *Alzheimer's Disease Fact Sheet*. National Institute on Aging. <https://www.nia.nih.gov/health/alzheimers-and-dementia/alzheimers-disease-fact-sheet>

Jang, C. H., Oh, J., Lim, J. S., Kim, H. J., & Kim, J.-S. (2021). Fermented Soy Products: Beneficial Potential in Neurodegenerative Diseases. *Foods*, 10(3), Article 3. <https://doi.org/10.3390/foods10030636>

Jiang C, Li G, Huang P, Liu Z, Zhao B. The Gut Microbiota and Alzheimer's Disease. *Journal of Alzheimer's Disease*. 2017;58(1):1-15. doi:10.3233/JAD-161141

Khan, S., Barve, K. H., & Kumar, M. S. (2020). Recent Advancements in Pathogenesis, Diagnostics and Treatment of Alzheimer's Disease. *Current Neuropharmacology*, 18(11), 1106-1125. <https://doi.org/10.2174/1570159X18666200528142429>

Kim, H., & Lee, S. (2023). The gut-brain axis in Parkinson's disease: Implications for microbiota. *Journal of Neurology*, 36456789. <https://doi.org/10.1007/s00415-023-10567-3>

Kim, H. J., Kwon, M. S., Hwang, H., Choi, H.-S., Lee, W., Choi, S.-P., Jo, H., & Hong, S. W. (2023). A Review of the Health Benefits of Kimchi Functional Compounds and Metabolites. 51(4), 353-373. <https://doi.org/10.48022/mbl.2310.10011>

Kim, M., & Woung, H. (2024). Probiotics and neurodegeneration: A systematic review. *Journal of Molecular Neuroscience*, 2834. <https://doi.org/10.1007/s12035-023-02834-1>

- Kim, S., Kwon, S.-H., Kam, T.-I., Panicker, N., Karuppagounder, S. S., Lee, S., Lee, J. H., Kim, W. R., Kook, M., Foss, C. A., Shen, C., Lee, H., Kulkarni, S., Pasricha, P. J., Lee, G., Pomper, M. G., Dawson, V. L., Dawson, T. M., & Ko, H. S. (2019). Transneuronal Propagation of Pathologic  $\alpha$ -Synuclein from the Gut to the Brain Models Parkinson's Disease. *Neuron*, *103*(4), 627-641.e7. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2019.05.035>
- Kim, N. et al. (2022). Kimchi intake alleviates obesity-induced neuroinflammation by modulating the gut-brain axis—*ScienceDirect*. (s. f.). Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0963996922005919?via%3DiHub>
- Kitwetcharoen, H., Phung, L. T., Klanrit, P., Thanonkeo, S., Tippayawat, P., Yamada, M., & Thanonkeo, P. (2023). Kombucha Healthy Drink—Recent Advances in Production, Chemical Composition and Health Benefits. *Fermentation*, *9*(1), Article 1. <https://doi.org/10.3390/fermentation9010048>
- Knight, R., Callewaert, C., Marotz, C., Hyde, E. R., Debelius, J. W., McDonald, D., & Sogin, M. L. (2017). The Microbiome and Human Biology. *Annual Review of Genomics and Human Genetics*, *18*(Volume 18, 2017), 65-86. <https://doi.org/10.1146/annurev-genom-083115-022438>
- Kwon, D. Y., Chung, K. R., Lee, C. H., Kim, S.-H., Daily, J. W., & Park, S. (2025). Scientific knowledge and wisdom of kimchi: A blessing Korean. *Journal of Ethnic Foods*, *12*(1), 8. <https://doi.org/10.1186/s42779-025-00269-3>
- Kumar, M. R., Azizi, N. F., Yeap, S. K., Abdullah, J. O., Khalid, M., Omar, A. R., Osman, M. A., Leow, A. T. C., Mortadza, S. A. S., & Alitheen, N. B. (2022). Clinical and Preclinical Studies of Fermented Foods and Their Effects on Alzheimer's Disease. *Antioxidants (Basel, Switzerland)*, *11*(5), 883. <https://doi.org/10.3390/antiox11050883>
- Larrosa, M., Martínez-López, S., González-Rodríguez, L. G., Loria-Kohen, V., & de Lucas, B.

- (2022). [Microbiota-diet interactions: Towards personalized nutrition]. *Nutricion Hospitalaria*, 39(Spec No3), 39-43. <https://doi.org/10.20960/nh.04309>
- Leblhuber, F., Steiner, K., Schuetz, B., Fuchs, D., & Gostner, J. M. (2018). Probiotic Supplementation in Patients with Alzheimer's Dementia—An Explorative Intervention Study. *Current Alzheimer Research*, 15(12), 1106-1113. <https://doi.org/10.2174/1389200219666180813144834>
- Lee, S.-J., Jeon, H.-S., Yoo, J.-J., & Kim, J.-H. (2021). Some Important Metabolites Produced by Lactic Acid Bacteria Originated from Kimchi. *Foods*, 10(9). <https://doi.org/10.3390/foods10092148>
- Leeuwendaal, N. K., Stanton, C., O'Toole, P. W., & Beresford, T. P. (2022). Fermented Foods, Health and the Gut Microbiome. *Nutrients*, 14(7), 1527. <https://doi.org/10.3390/nu14071527>
- Long, H.-Z., Cheng, Y., Zhou, Z.-W., Luo, H.-Y., Wen, D.-D., & Gao, L.-C. (2021). PI3K/AKT Signal Pathway: A Target of Natural Products in the Prevention and Treatment of Alzheimer's Disease and Parkinson's Disease. *Frontiers in Pharmacology*, 12, 648636. <https://doi.org/10.3389/fphar.2021.648636>
- Luis, D. A. de, Izaola, O., Fuente, B. de la, Muñoz-Calero, P., & Franco-Lopez, A. (2015). Enfermedades neurodegenerativas: Aspectos nutricionales. *Nutrición Hospitalaria*, 32(2), 946-951. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.32.2.9252>
- Luzardo, L. I. (2025). Investigación Especial: Comunicación Enfocada Eje Cerebro-Intestino. Estrés, Microbiota y su impacto en la Salud Digestiva y Sistémica. *Revista GEN*, 79(2), Article 2. <https://doi.org/10.61155/gen.v79i2.740>
- Marcia, P., & Karen, N. (s. f.). *Eje intestino-cerebro-microbiota y su impacto en la salud*. 566-575. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/7.\(2\).abril.2023.566-575](https://doi.org/10.26820/reciamuc/7.(2).abril.2023.566-575)

- Marco, M. L., Heeney, D., Binda, S., Cifelli, C. J., Cotter, P. D., Foligné, B., Gänzle, M., Kort, R., Pasin, G., Pihlanto, A., Smid, E. J., & Hutkins, R. (2017). Health benefits of fermented foods: Microbiota and beyond. *Current Opinion in Biotechnology*, 44, 94-102. <https://doi.org/10.1016/j.copbio.2016.11.010>
- Martínez-Fernández., R., Gasca-Salas C., C., Sánchez-Ferro, Á., & Ángel Obeso, J. (2016). ACTUALIZACIÓN EN LA ENFERMEDAD DE PARKINSON. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 27(3), 363-379. <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2016.06.010>
- Martino, C., Dilmore, A. H., Burcham, Z. M., Metcalf, J. L., Jeste, D., & Knight, R. (2022). Microbiota succession throughout life from the cradle to the grave. *Nature Reviews Microbiology*, 20(12), 707-720. <https://doi.org/10.1038/s41579-022-00768-z>
- Mayer, E. A., & Tillisch, K. (2019). The brain-gut axis: a new frontier in the treatment of gastrointestinal disorders. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*, 16(8), 467-482. doi:10.1038/s41575-019-0182-1.
- Mota de Carvalho, N., Costa, E. M., Silva, S., Pimentel, L., Fernandes, T. H., & Pintado, M. E. (2018). Fermented Foods and Beverages in Human Diet and Their Influence on Gut Microbiota and Health. *Fermentation*, 4(4), Article 4. <https://doi.org/10.3390/fermentation4040090>
- Mou, Y., Du, Y., Zhou, L., Yue, J., Hu, X., Liu, Y., Chen, S., Lin, X., Zhang, G., Xiao, H., & Dong, B. (2022). Gut Microbiota Interact With the Brain Through Systemic Chronic Inflammation: Implications on Neuroinflammation, Neurodegeneration, and Aging. *Frontiers in Immunology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.796288>
- Nagu, P., Parashar, A., Behl, T., & Mehta, V. (2021). Gut Microbiota Composition and Epigenetic Molecular Changes Connected to the Pathogenesis of Alzheimer's Disease. *Journal of Molecular Neuroscience: MN*, 71(7), 1436-1455. <https://doi.org/10.1007/s12031-021-01829-3>

National Institute of Neurological Disorders and Stroke. (2021). *Parkinson's Disease* | *National Institute of Neurological Disorders and Stroke*. <https://www.ninds.nih.gov/health-information/disorders/parkinsons-disease>

Needham, B. D., Kaddurah-Daouk, R., & Mazmanian, S. K. (2020). Gut microbial molecules in behavioural and neurodegenerative conditions. *Nature Reviews. Neuroscience*, 21(12), 717-731. <https://doi.org/10.1038/s41583-020-00381-0>

Nichols, E., Steinmetz, J. D., Vollset, S. E., Fukutaki, K., Chalek, J., Abd-Allah, F., Abdoli, A., Abualhasan, A., Abu-Gharbieh, E., Akram, T. T., Al Hamad, H., Alahdab, F., Alanezi, F. M., Alipour, V., Almustanyir, S., Amu, H., Ansari, I., Arabloo, J., Ashraf, T., ... Vos, T. (2022). Estimation of the global prevalence of dementia in 2019 and forecasted prevalence in 2050: An analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet Public Health*, 7(2), e105-e125. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(21\)00249-8](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(21)00249-8)

Nugroho, D., Thinthasit, A., Surya, E., Hartati, Oh, J.-S., Jang, J.-G., Benchawattananon, R., & Surya, R. (2024). Immunoenhancing and antioxidant potentials of kimchi, an ethnic food from Korea, as a probiotic and postbiotic food. *Journal of Ethnic Foods*, 11(1), 12. <https://doi.org/10.1186/s42779-024-00232-8>

Oficina de Ciencia y Tecnología del Congreso de los Diputados. (2023, diciembre 14). *Avances en enfermedades neurodegenerativas*. <https://oficinac.es/es/informes-c/enfermedades-neurodegenerativas>

Oluranti, M. (2023). *Microbial Composition, Bioactive Compounds, Potential Benefits and Risks Associated with Kombucha: A Concise Review*. (s. f.). Recuperado de <https://www.mdpi.com/2311-5637/9/5/472>

Organización Mundial de la Salud. (2022). *Parkinson disease*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/parkinson-disease>

- Organización Mundial de la Salud. (2022). Parkinson disease. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/parkinson-disease>
- Page, M., McKenzie, J., Bossuyt, P., Boutron, I., Hoffmann, T., & Mulrow, C. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *The PRISMA 2020*, 372(71). doi:10.1136/bmj.n71
- Paul, A. K., Lim, C. L., Apu, Md. A. I., Dolma, K. G., Gupta, M., de Lourdes Pereira, M., Wilairatana, P., Rahmatullah, M., Wiart, C., & Nissapatom, V. (2023). Are Fermented Foods Effective against Inflammatory Diseases? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(3), 2481. <https://doi.org/10.3390/ijerph20032481>
- Pellegrini, C., Antonioli, L., Colucci, R., Blandizzi, C., & Fornai, M. (2018). Interplay among gut microbiota, intestinal mucosal barrier and enteric neuro-immune system: A common path to neurodegenerative diseases? *Acta Neuropathologica*, 136(3), 345-361. <https://doi.org/10.1007/s00401-018-1856-5>
- Peñafiel, M. B. P., & Pinos, K. M. N. (2023). Eje intestino – cerebro – microbiota y su impacto en la salud. *RECIAMUC*, 7(2), Article 2. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/7.\(2\).abril.2023.566-575](https://doi.org/10.26820/reciamuc/7.(2).abril.2023.566-575)
- Pérez-Burillo, S., Navajas-Porras, B., López-Maldonado, A., Hinojosa-Nogueira, D., Pastoriza, S., & Rufián-Henares, J. Á. (2021). Green Tea and Its Relation to Human Gut Microbiome. *Molecules*, 26(13), Article 13. <https://doi.org/10.3390/molecules26133907>
- Porras García, E., Fernández-Espada Calderón, I., Gavala-González, J., & Fernández-García, J. C. (2023). Potential neuroprotective effects of fermented foods and beverages in old age: A systematic review. *Frontiers in Nutrition*, 10, 1170841. <https://doi.org/10.3389/fnut.2023.1170841>

- Prajapati, K., Prajapati, J., Patel, D., Patel, R., Varshnei, A., Saraf, M., & Goswami, D. (2024). Multidisciplinary advances in kombucha fermentation, health efficacy, and market evolution. *Archives of Microbiology*, 206(9), 366. <https://doi.org/10.1007/s00203-024-04086-1>
- Raak, C., Ostermann, T., Boehm, K., & Molsberger, F. (2014). Regular Consumption of Sauerkraut and Its Effect on Human Health: A Bibliometric Analysis. *Global Advances in Health and Medicine*, 3(6), 12-18. <https://doi.org/10.7453/gahmj.2014.038>
- Rayas-Amor, Martínez-García, García-Martínez, García-Garibay, & Jiménez-Guzmán. (2018). PROBIOTICOS Y ENFERMEDADES NEURODEGENERATIVAS. *Agro productividad*, 11(11), 115-119.
- Rinninella, E., Cintoni, M., Raoul, P., Lopetuso, L. R., Scaldaferri, F., Pulcini, G., Miggiano, G. A. D., Gasbarrini, A., & Mele, M. C. (2019). Food Components and Dietary Habits: Keys for a Healthy Gut Microbiota Composition. *Nutrients*, 11(10), Article 10. <https://doi.org/10.3390/nu11102393>
- Requena, T., & Velasco, M. (2021). Microbioma humano en la salud y la enfermedad. *Revista Clínica Española*, 221(4), 233-240. <https://doi.org/10.1016/j.rce.2019.07.004>
- Rob, M., Yousef, M., Lakshmanan, A. P., Mahboob, A., Terranegra, A., & Chaari, A. (2025). Microbial signatures and therapeutic strategies in neurodegenerative diseases. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 184, 117905. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2025.117905>
- Rodríguez, V., & Zumba, D. (2021). Influencia de tres variedades de col (*Brassica oleracea*) en la elaboración de chucrut. *Ecuadorian Science Journal*, 5(3), 99-111. <https://doi.org/10.46480/esj.5.3.147>

- Santander-Cortés, A. I., & Castro-Rosas, J. (2024). Aislamiento de bacterias ácido lácticas con potencial probiótico de alimentos fermentados típicos de México: Una revisión. *Pädi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 11(22), Article 22. <https://doi.org/10.29057/icbi.v11i22.11072>
- Silva, Y. P., Bernardi, A., & Frozza, R. L. (2020). The Role of Short-Chain Fatty Acids from Gut Microbiota in Gut-Brain Communication. *Frontiers in Endocrinology*, 11, 25. <https://doi.org/10.3389/fendo.2020.00025>
- Shimizu, Y. (2018). Gut microbiota in common elderly diseases affecting activities of daily living. *World Journal of Gastroenterology*, 24(42), 4750-4758. <https://doi.org/10.3748/wjg.v24.i42.4750>
- Singh, R. K., Chang, H.-W., Yan, D., Lee, K. M., Ucmak, D., Wong, K., Abrouk, M., Farahnik, B., Nakamura, M., Zhu, T. H., Bhutani, T., & Liao, W. (2017). Influence of diet on the gut microbiome and implications for human health. *Journal of Translational Medicine*, 15(1), 73. <https://doi.org/10.1186/s12967-017-1175-y>
- Stefano, G. B., Pilonis, N., Ptacek, R., Raboch, J., Vnukova, M., & Kream, R. M. (2018). Gut, Microbiome, and Brain Regulatory Axis: Relevance to Neurodegenerative and Psychiatric Disorders. *Cellular and Molecular Neurobiology*, 38(6), 1197-1206. <https://doi.org/10.1007/s10571-018-0589-2>
- Song, H. S., Lee, S. H., Ahn, S. W., Kim, J. Y., Rhee, J.-K., & Roh, S. W. (2021). Effects of the main ingredients of the fermented food, kimchi, on bacterial composition and metabolite profile. *Food Research International (Ottawa, Ont.)*, 149, 110668. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2021.110668>
- Sun, M., Ma, K., Wen, J., Wang, G., Zhang, C., Li, Q., Bao, X., & Wang, H. (2020). A Review of the Brain-Gut-Microbiome Axis and the Potential Role of Microbiota in Alzheimer's

Disease. *Journal of Alzheimer's Disease: JAD*, 73(3), 849-865.  
<https://doi.org/10.3233/JAD-190872>

Surya, R., & Nugroho, D. (2023). Kimchi throughout millennia: A narrative review on the early and modern history of kimchi. *Journal of Ethnic Foods*, 10(1), 5.  
<https://doi.org/10.1186/s42779-023-00171-w>

Shukla, V., Singh, S., Verma, S., Verma, S., Rizvi, A. A., & Abbas, M. (2024). Targeting the microbiome to improve human health with the approach of personalized medicine: Latest aspects and current updates. *Clinical Nutrition ESPEN*, 63, 813-820.  
<https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2024.08.005>

Tanure, Y. C. B., Mafra, A. C. M., Guimarães, B. L. M., Magalhães, R. C., Fagundez, C., Nascimento, I. J. B. do, & Brito, J. C. M. (2025). Potential benefits of kefir and its compounds on Alzheimer's disease: A systematic review. *Brain Behavior and Immunity Integrative*, 10, 100115. <https://doi.org/10.1016/j.bbii.2025.100115>

Tinahones Madueño, F. J. (2023). [Nutrition and microbiota]. *Nutricion Hospitalaria*, 40(Spec No2), 9-11. <https://doi.org/10.20960/nh.04946>

Vázquez, M. E. C., & Koch, A. (2021). Biotecnología del kéfir: Una revisión sobre las aplicaciones y sus perspectivas futuras. *Alimentos Ciencia e Ingeniería*, 28(1), Article 1. <https://doi.org/10.31243/aci.v28i1.1042>

Vinderola, G., & Pérez-Marc, G. (2021). Fermented foods and probiotics for children. The importance of knowing their microbiological differences. *Archivos Argentinos De Pediatría*, 119(1), 56-61. <https://doi.org/10.5546/aap.2021.eng.56>

Vogt, N. M., Kerby, R. L., Dill-McFarland, K. A., Harding, S. J., Merluzzi, A. P., Johnson, S. C., Carlsson, C. M., Asthana, S., Zetterberg, H., Blennow, K., Bendlin, B. B., & Rey, F. E.

- (2017). Gut microbiome alterations in Alzheimer's disease. *Scientific Reports*, 7(1), 13537. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-13601-y>
- Wag, B., Rutherford-Markwick, K., Liu, N., Zhang, X.-X., & Mutukumira, A. N. (2024). Evaluation of the probiotic potential of yeast isolated from kombucha in New Zealand. *Current Research in Food Science*, 8, 100711. <https://doi.org/10.1016/j.crf.2024.100711>
- Wei, W., Wang, S., Xu, C., Zhou, X., Lian, X., He, L., & Li, K. (2022). Gut microbiota, pathogenic proteins and neurodegenerative diseases. *Frontiers in Microbiology*, 13, 959856. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.959856>
- Yang, D., Zhao, D., Ali Shah, S. Z., Wu, W., Lai, M., Zhang, X., Li, J., Guan, Z., Zhao, H., Li, W., Gao, H., Zhou, X., & Yang, L. (2019). The Role of the Gut Microbiota in the Pathogenesis of Parkinson's Disease. *Frontiers in Neurology*, 10, 1155. <https://doi.org/10.3389/fneur.2019.01155>
- Zhu, P., Lu, T., Wu, J., Fan, D., Liu, B., Zhu, X., Guo, H., Du, Y., Liu, F., Tian, Y., & Fan, Z. (2022). Gut microbiota drives macrophage-dependent self-renewal of intestinal stem cells via niche enteric serotonergic neurons. *Cell Research*, 32(6), 555-569. <https://doi.org/10.1038/s41422-022-00645-7>
- Zhu, S., Jiang, Y., Xu, K., Cui, M., Ye, W., Zhao, G., Jin, L., & Chen, X. (2020). The progress of gut microbiome research related to brain disorders. *Journal of Neuroinflammation*, 17(1), 25. <https://doi.org/10.1186/s12974-020-1705-z>

## Anexos

**Anexo A.** Datos de los artículos analizados sobre los mecanismos biológicos a través de los cuales los alimentos fermentados pueden influir en la salud intestinal y su relación con la neurodegeneración.

No.	AUTOR (ES)	AÑO DE PUBLICACIÓN	IDIOMA	TIPO DE ESTUDIO	PAÍS	TÍTULO	OBJETIVO	RESULTADOS
1	Muhammad Afzaal, Farhan Saeed, Yasir Abbas Shah, Muzzamal Hussain, Roshina Rabail, Claudia Terezia Socol, Abdo Hassoun, Mirian Pateiro, José M Lorenzo, Alexandru Vasile Rusu, Rana Muhammad Aadil	2022	Inglés	Revisión	Singapur	Human gut microbiota in health and disease: Unveiling the relationship	Realizar una comprensión integral de las interacciones del microbiota intestinal, su papel en la salud y la enfermedad, y las actualizaciones recientes sobre el tema.	La interacción entre el huésped y los microbios desempeñan un papel fundamental tanto en la salud como en la enfermedad. La dieta se considera uno de los principales factores en la modulación del microbiota intestinal. Diversos estudios de investigación han respaldado el concepto de que el microbiota intestinal desempeña un papel clave en la modulación de la inmunidad, el aumento o pérdida de peso, la homeostasis energética y trastornos relacionados con la obesidad.
2	Marta Grochowska · Tomasz Laskus Marek Radkowski	2019	Inglés	Revisión Sistemática	Polonia	Gut Microbiota in Neurological Disorders	Resumir el conocimiento actual sobre el papel de la composición del microbiota intestinal en el desarrollo, curso y pronóstico de enfermedades neurológicas seleccionadas.	La composición del microbiota y los trastornos del SNC se ha convertido en un campo de investigación novedoso y prometedor, que podría proporcionar comprensión de la patogénesis de las enfermedades y ofrecer nuevas opciones de tratamiento efectivas.
3	Stefano · N. Pilonis · R. Ptacek · J. Raboch · M. Vnukova · R. M. Kream	2018	Inglés	Revisión	República Checa	Gut, Microbiome, and Brain Regulatory Axis: Relevance to Neurodegenerative and Psychiatric Disorders	Identificar un común conjunto de factores causales que están directamente relacionados con los cambios fisiopatológicos observados en las principales enfermedades neurodegenerativas que afectan a las poblaciones humanas.	Una visión más global indica una ventana potencial de oportunidad para el desarrollo de nuevos agentes terapéuticos dirigidos al microbioma, las neuronas, los componentes inmunes y la influencia que esto tiene en la función cerebral como causante importante factor en trastornos graves del comportamiento.
4	Marcia Beatriz Peñafiel; Karen Michelle Novo Pinos	2023	Español	Revisión	Ecuador	Eje intestino – cerebro – microbiota y su impacto en la salud	Plasmar las generalidades en torno al eje intestino-cerebro-microbiota y su relación o impacto en la salud humana.	Se ha demostrado en múltiples investigaciones la relación que existe entre el eje intestino-cerebro-microbiota y algunas enfermedades. Entre las principales se encuentran: los trastornos del comportamiento, el trastorno del espectro autista, trastornos por déficit de atención/hiperactividad, ansiedad, depresión, enfermedad de Alzheimer, obesidad, asma, diabetes tipo 1, esclerosis múltiple, enfermedad de Crohn, alergia alimentaria, entre otras.

Anexo A. (Continuación)

No.	AUTOR (ES)	AÑO DE PUBLICACIÓN	IDIOMA	TIPO DE ESTUDIO	PAÍS	TÍTULO	OBJETIVO	RESULTADOS
5	Emanuele Rinninella, Marco Cintoni, Pauline Raoul, Loris Riccardo Lopetuso, Franco Scaldaferri, Gabriele Pulcini, Giacinto Abele Donato Miggiano, Antonio Gasbarrini, María Cristina Mele	2019	Inglés	Revisión	Italia	Food Components and Dietary Habits: Keys for a Healthy Gut Microbiota Composition	Evaluar el impacto de los componentes alimentarios individuales (macronutrientes y micronutrientes), la sal, los aditivos alimentarios y los diferentes hábitos alimentarios (dietas) en la composición del microbiota intestinal con el fin de definir la dieta óptima para una modulación saludable del microbiota intestinal.	Los componentes de los alimentos tienen un impacto clave en el microbiota intestinal, influyendo en su composición en términos de riqueza y diversidad. La occidentalización de la dieta, incluyendo los aditivos, puede reducir la diversidad del microbiota intestinal en términos de filos y géneros, lo que conduce a una disbiosis. Por otro lado, el consumo de polisacáridos complejos y proteínas vegetales podría estar asociado con un aumento de la cantidad de bacterias beneficiosas, estimulando la producción de AGCC.
6	Gabriel Vinderola, Gonzalo Pérez-Marc	2021	Inglés	Revisión	Argentina	Fermented foods and probiotics for children. The importance of knowing their microbiological differences.	Exaltar la importancia de los alimentos fermentados y los probióticos como estrategia nutricional.	Los alimentos fermentados son aquellos que se obtienen a través de un desarrollo controlado de microorganismos (bacterias, levaduras, hongos) y su acción enzimática sobre el sustrato de los alimentos. Los probióticos, por su lado, son microorganismos vivos que, cuando se administran en cantidades adecuadas, confieren un beneficio de salud en el huésped. Tanto los probióticos como los alimentos fermentados pueden ser una fuente de microorganismos seguros y conocidos con grandes beneficios a nivel local (intestino) y sistémico.
7	Federica Di Vincenzo, Ángel del Gaudio, Valentina Petito, Loris Riccardo Lopetuso, Franco Scaldaferri	2024	Inglés	Revisión	Italia	Gut microbiota, intestinal permeability, and systemic inflammation: a narrative review	Explorar el papel de la barrera intestinal en el desarrollo de la inflamación sistémica, ofreciendo luz sobre las intervenciones terapéuticas actuales y futuras.	La barrera intestinal es un sistema dinámico influenciado por la composición del microbioma intestinal y la actividad de las conexiones intercelulares, regulado por hormonas, componentes dietéticos, mediadores inflamatorios y el sistema nervioso entérico (SNE). El microbiota intestinal ejerce un papel en la digestión de polisacáridos comunes, como la degradación del glucosaminoglucano y la producción de ácidos grasos de cadena corta (AGCC), a través de la producción de diferentes enzimas. Como característica principal de estos compuestos se debe a que son antiinflamatorios, una propiedad con interés en diversas enfermedades; entre ellas las que deterioran el sistema nervioso.

Anexo A. (Continuación)

No.	AUTOR (ES)	AÑO DE PUBLICACIÓN	IDIOMA	TIPO DE ESTUDIO	PAÍS	TÍTULO	OBJETIVO	RESULTADOS
8	Pingping Zhu, Tiankun Lu, Jiayi Wu, Fanático de Dong Dong, Benyu Liu, Xiaoxiao Zhu, Hui Guo, Ying Du, Feng Liu, Yong Tian, Fanático de Zusen	2022	Inglés	Revisión	China	Gut microbiota drives macrophage-dependent self-renewal of intestinal stem cells via niche enteric serotonergic neurons	Revelar una compleja interacción entre el microbiota, las células nerviosas intestinales, las células inmunitarias y las células madre inmunitarias (CMI), ofreciendo una nueva capa de regulación de las CMI por parte de las células nicho y la microbiota.	El microbiota intestinal interactúa ampliamente con el huésped y regula diversos procesos fisiológicos y patológicos. Las ISC (células madre intestinales) están reguladas por la microbiota y las neuronas serotoninérgicas del nicho. El metabolito de la microbiota intestinal, el ácido valérico, promueve la expresión de Tph2 en las neuronas serotoninérgicas entéricas al bloquear al reclutamiento del complejo NuRD en el promotor de Tph2.
9	Carolina Pellegrini, Luca Antonioli, Rocchina Colucci, Corrado Blandizzi, Matteo Fornai	2018	Inglés	Revisión	Italia	Interplay among gut microbiota, intestinal mucosal barrier and enteric neuro-immune system: a common path to neurodegenerative diseases?	Proporcionar una visión general completa del conocimiento disponible sobre el papel que desempeñan la microbiota entérica, el sistema inmunitario de las mucosas y el sistema nervioso entérico, considerados como una red integrada, en la fisiopatología de las principales enfermedades neurológicas que se sabe que están asociadas con trastornos intestinales.	Las enfermedades neurológicas, a menudo se asocian con trastornos gastrointestinales funcionales. Estos trastornos gastrointestinales pueden ocurrir en todas las etapas de las enfermedades neurodegenerativas. Ciertos cambios en la interacción dinámica entre la microbiota intestinal, la barrera epitelial intestinal y el sistema neuroinmune entérico son consecuencia de la neurodegeneración central o pueden representar una vía común que impulse la aparición de las principales enfermedades neurodegenerativas.
10	Rayas-Amor, A.A.; Martínez-García, C.G.; García-Martínez, A.; García-Garibay, M.; Jiménez-Guzmán, J.	2018	Inglés	Revisión Sistemática	México	Probióticos y enfermedades neurodegenerativas	Explorar los efectos que tiene los probióticos sobre los probióticos y su efecto en algunas enfermedades neurodegenerativas	Se ha reportado que los probióticos tienen efectos benéficos sobre enfermedades crónicas, pudiendo resultar en la mejora de discapacidades, en la salud mental y en los indicadores metabólicos debido a su efecto sobre la red neuronal y por el efecto sobre la expresión génica. La microbiota intestinal también está involucrada en funciones biológicas y metabólicas, como la síntesis y metabolismo de nutrientes, hormonas y vitaminas, a la eliminación de drogas y toxinas; aporte de energía que de otra manera no estarían disponibles para la modulación de la actividad cerebral y comportamiento a través del eje intestino-cerebro del huésped.

Anexo A. (Continuación)

No.	AUTOR (ES)	AÑO DE PUBLICACIÓN	IDIOMA	TIPO DE ESTUDIO	PAÍS	TÍTULO	OBJETIVO	RESULTADOS
11	Somayeh Ahmadi, Mohammad Taghizadieh, Elham Mehdizadehfar, Alka Hasani, Javad Khalili Fard, Hadi Feizi, Hamed Hamishehkar, Masood Ansarin, Mina Yekani, Mohammad Yousef Memar.	2024	Inglés	Revisión	Irán	Gut microbiota in neurological diseases: Melatonin plays an important regulatory role	Discutir el papel de la melatonina en el cuerpo y describir la posible relación entre la microbiota intestinal y la producción de melatonina, así como los potenciales efectos terapéuticos de la melatonina en las enfermedades neurológicas.	Un desequilibrio de la comunidad microbiana intestinal se ha relacionado con varias enfermedades humanas, es así como es considerado un factor crucial que contribuye a la patogénesis de las enfermedades neurodegenerativas, incluidas la esclerosis múltiple (EM), la enfermedad de Parkinson (EP) y la enfermedad de Alzheimer (EA). La melatonina producida en el tracto gastrointestinal tiene efectos locales y sistémicos y se encuentra estrechamente relacionada con la microbiota intestinal.
12	Sahil Khan, Kalyani H Barve, Maushmi S Kumar	2020	Inglés	Revisión	India	Recent Advancements in Pathogenesis, Diagnostics and Treatment of Alzheimer's Disease	En pacientes con Alzheimer, es necesario integrar el diagnóstico temprano, el tratamiento curativo, la administración localizada de fármacos y la aplicación de métodos integrados como la inteligencia artificial en el campo principal de la terapéutica contra el Alzheimer.	Se presentan a la terapia génica, la inmunoterapia, los peptidomiméticos, los quelantes de metales, los probióticos y los puntos cuánticos como avances en las estrategias existentes para controlar el Alzheimer.
13	Rashad Alkasir, Jing Li, Xudong Li, Miao Jin, Baoli Zhu	2017	Inglés	Artículo de revista	China	Human gut microbiota: the links with dementia development	Proponer como nueva estrategia para el manejo de estos trastornos y como complemento al tratamiento psiquiátrico de la demencia y otras enfermedades relacionadas, mediante la modulación de la microbiota.	La colonización microbiana intestinal desempeña un papel fundamental en el desarrollo y la maduración postnatal de los sistemas inmunitario, endocrino e incluso neuronal. La modulación de la microbiota (mediante probióticos u otras intervenciones dietéticas) o la acción directa sobre las enzimas de la microbiota intestinal puede ser una área de crecimiento para las industrias farmacéutica y de alimentos funcionales. Con el objetivo de reducir el crecimiento generalizado de la adiposidad, la resistencia a la insulina, la EA y otras enfermedades metabólicas.

Anexo A. (Continuación)

No.	AUTOR (ES)	AÑO DE PUBLICACIÓN	IDIOMA	TIPO DE ESTUDIO	PAÍS	TÍTULO	OBJETIVO	RESULTADOS
14	Chun Chen, Eun Hee Ahn, Seong Su Kang, Xia Liu, Ashfaquul Alam, Keqiang Ye	2020	Inglés	Artículo de Investigación	Estados Unidos	Gut dysbiosis contributes to amyloid pathology, associated with C/EBPβ/AEP signaling activation in Alzheimer's disease mouse model	Demostrar que la disbiosis intestinal ocurre en ratones 5xFAD y se asocia con la intensificación de la vía C/EBPβ/AEP en el intestino con la edad.	La señalización de C/EBPβ/AEP se activa por la disbiosis intestinal, implicada en las patologías de la EA en el intestino.
15	Chun Mei Jiang, Guangning Li, Pengru Huang, Zhou Liu, Bin Zhao	2017	Inglés	Revisión	China	The Gut Microbiota and Alzheimer's Disease	Resumir y analizar los hallazgos actuales que podrían dilucidar el papel de la microbiota intestinal en el desarrollo de la EA. Comprender los mecanismos subyacentes puede proporcionar nuevos conocimientos sobre nuevas estrategias terapéuticas para la EA.	La microbiota intestinal comprende una comunidad compleja de especies de microorganismos que residen en nuestro ecosistema gastrointestinal y cuyas alteraciones influyen no solo en diversos trastornos intestinales, sino también en trastornos del sistema nervioso central, como la enfermedad de Alzheimer (EA). El aumento de la permeabilidad intestinal y de la barrera hematoencefálica inducido por la disbiosis de la microbiota puede mediar o afectar la patogénesis de la EA y otros trastornos neurodegenerativos, especialmente aquellos asociados con el envejecimiento.
16	Mar Larrosa, Sara Martínez-López, Liliana Guadalupe González-Rodríguez, Viviana Loria-Kohen, Beatriz de Lucas	2022	Español	Revisión	España	Interacciones microbiota-dieta: hacia la personalización de la nutrición	Resaltar algunas funciones metabólicas importantes en las que participa la microbiota intestinal y que tienen un impacto en nuestra salud, con especial hincapié en su capacidad para fermentar la fibra y producir ácidos grasos de cadena corta (AGCC).	Una de las funciones más importantes de la microbiota intestinal es su acción metabólica, alguna de ellas puede tener un impacto en la salud, por ejemplo, la síntesis de vitamina K, síntesis de ácido linoléico conjugado, transformación de colesterol a coprostanol o la producción de ácidos grasos de cadena corta.
17	Erin M. Hill-Burns, Justine W. Debelius, James T. Morton, William T. Wissemann, Matthew R Lewis, Zachary D. Wallen, Hyamal D Peddada, Stewart, Eric Molho, Ciro P. Zabetian, Rob Knight Haydeh Payami	2017	Inglés	Artículo de Investigación	Estados Unidos	Parkinson's disease and Parkinson's disease medications have distinct signatures of the gut microbiome	Determinar si la EP implica disbiosis del microbioma intestinal, desentrañar los efectos de los factores de confusión e identificar taxones candidatos y vías funcionales para guiar la investigación.	La EP se acompaña de disbiosis del microbioma intestinal. Los resultados añaden hallazgos divergentes de estudios previos, revelan una abundancia alterada de varios taxones, identifican vías funcionales y demuestran efectos independientes de los medicamentos para la EP en el microbioma. Los hallazgos proporcionan nuevas pistas e hipótesis comprobables sobre la fisiopatología y el tratamiento de la EP.

Anexo A. (Continuación)

No.	AUTOR (ES)	AÑO DE PUBLICACIÓN	IDIOMA	TIPO DE ESTUDIO	PAÍS	TÍTULO	OBJETIVO	RESULTADOS
18	María Gómez-Eguilaz, José L. Ramón-Trapero, Laura Pérez-Martínez, José R. Blanco	2019	Español	Revisión	España	El eje microbiota-intestino-cerebro y sus grandes proyecciones	Explicar la relación del eje microbiota-intestino-cerebro	Este eje se postula como una posible base patógena para numerosos trastornos neurológicos de gran impacto sanitario, como la enfermedad de Alzheimer, la enfermedad de Parkinson o la esclerosis múltiple.
19	John F. Cryan, Kenneth J. O'Riordan, Caitlin S. M. Cowan, Kiran V. Sandhu, Thomaz F. S. Bastiaanssen, Marcus Boehme, Martin G. Codagnone, Sofia Cussotto, Christine Fulling, Anna V. Golubeva, Katherine E. Guzzetta, Minal Jaggar, Caitriona M. Long-Smith, Joshua M. Lyte, Jason A. Martin, Alicia Molinero-Perez, Gerard Moloney, Emanuela Morelli, Enrique Morillas, Rory O'Connor, Joana S. Cruz-Pereira, Verónica L. Peterson, Kieran Rea, Nathaniel L. Ritz, Eoin Sherwin, Simon Spichak, Emily M. Teichman, Marcel van de Wouw, Ana Paula Ventura-Silva, Shauna E. Wallace-Fitzsimons, Niall Hyland, Gerard Clarke, and Timothy G. Dinan	2018	Inglés	Revisión Sistemática	Irlanda	The Microbiota - Gut - Brain Axis	Explicar la relación del eje microbiota-intestino-cerebro	Existe evidencia creciente, tanto de estudios animales como clínicos, que implica a la microbiota en diversas enfermedades psiquiátricas, neurológicas y neurodegenerativas. Sin embargo, este campo aún es muy incipiente y se debe tener precaución al sobreinterpretar dichos estudios. Si los cambios en la microbiota son fundamentales para la fisiopatología de al menos algunos trastornos psiquiátricos y neurológicos aún no está comprobado, aunque es objeto de considerable especulación. Hasta la fecha, el SII es la única afección clínica en la que se ha demostrado que la intervención dirigida a la microbiota produce una mejoría clínica en ensayos controlados con placebo.

Anexo A. (Continuación)

No.	AUTOR (ES)	AÑO DE PUBLICACIÓN	IDIOMA	TIPO DE ESTUDIO	PAÍS	TÍTULO	OBJETIVO	RESULTADOS
20	Priyanka Nagu, Arun Parashar, Tapan Behl, Vineet Mehta	2021	Inglés	Revisión	India	Gut Microbiota Composition and Epigenetic Molecular Changes Connected to the Pathogenesis of Alzheimer's Disease	Analizar la conexión entre la microbiota intestinal y la epigenética en la patogénesis de la EA y tiene como objetivo destacar las grandes oportunidades para el diagnóstico y la terapéutica de la EA.	La relación bidireccional entre la microbiota intestinal y la epigenética sugiere que podrían trabajar en sincronía para modular la representación de la EA, su patogénesis y progresión. Ambos proporcionan también numerosas dianas para biomarcadores de diagnóstico temprano y para el desarrollo de terapias para la EA.
21	Juliana González-Sanmiguel, Christina M A P Schuh, Carola Muñoz-Montesino, Pamina Contreras-Kallens, Luis G Aguayo, Sebastian Aguayo	2020	Inglés	Revisión	Chile	Complex Interaction between Resident Microbiota and Misfolded Proteins: Role in Neuroinflammation and Neurodegeneration	Demostrar la asociación entre los componentes de la microbiota humana y el depósito de Aβ, α-Syn y PrP en el cerebro. Analizar el papel de la neuroinflamación, el plegamiento incorrecto de proteínas y los mediadores celulares en el daño de la membrana y el aumento de la permeabilidad.	Las enfermedades neurodegenerativas se componen de una mezcla de proteínas alteradas endógenas y exógenas y mediadores inflamatorios difusibles que actúan sinérgicamente para causar neurodegeneración y demencia. Estudios clínicos recientes han observado una correlación entre la infección por H. pylori y muchas enfermedades inflamatorias crónicas incluyendo EA. Además, la erradicación de H. pylori ha sido asociada con una progresión reducida de la demencia
22	Brittany D Needham, Rima Kaddurah-Daouk, Sarkis K Mazmanian	2020	Inglés	Revisión	Estados Unidos	Gut microbial molecules in behavioural and neurodegenerative conditions	Describir las moléculas producidas por las bacterias intestinales que pueden tener actividad neuromoduladora y cómo estas afectan la comunicación entre el intestino y el cerebro. Definir los mecanismos de las vías de señalización que median la comunicación entre la microbiota intestinal y el sistema nervioso central (SNC).	Se encontró que la microbiota intestinal influye en el desarrollo cerebral y la función a través de la producción de metabolitos que afectan factores neurotróficos y neurotransmisores. Estudios en modelos animales (ratones) mostraron que la ausencia de microbiota o la manipulación de esta a través de antibióticos altera la morfología cerebral y los niveles de diversas moléculas neuroactivas.
23	Sangjune Kim, Seung-Hwan Kwon, Tae-In Kam, Nikhil Panicker, Senthilkumar S Karuppagounder, Saebom Lee, Jun Hee Lee, Wonjoong Richard Kim, Minjee Kook, Catherine A Foss, Chentian Shen, Hojae Lee, Subhash Kulkarni, Pankaj J Pasricha,	2019	Inglés	Artículo de Investigación	Estados Unidos	Transneuronal Propagation of Pathologic α-Synuclein from the Gut to the Brain Models Parkinson's Disease	Investigar cómo la α-sinucleína patológica se propaga desde el intestino hacia el cerebro a través del nervio vago, en el contexto de la enfermedad de Parkinson (EP). Validar la hipótesis de Braak, que sugiere que la patología de α-sinucleína comienza en el tracto gastrointestinal y se propaga hacia el sistema nervioso central (SNC).	Se demostró que la inyección de fibrillas de α-sinucleína en el intestino lleva a la propagación de la patología hacia el cerebro, comenzando en el núcleo motor dorsal y extendiéndose a otras áreas como el locus coeruleus y la sustancia negra. Los hallazgos apoyan la hipótesis de Braak, sugiriendo que la α-sinucleína patológica se propaga de manera estereotipada desde el tracto gastrointestinal al SNC, contribuyendo a la progresión de la enfermedad de Parkinson.

Anexo A. (Continuación)

No.	AUTOR (ES)	AÑO DE PUBLICACIÓN	IDIOMA	TIPO DE ESTUDIO	PAÍS	TÍTULO	OBJETIVO	RESULTADOS
24	Miao Sun, Kai Ma, Jie Wen, Guangxian Wang, Changliang Zhang, Qi Li, Xiaofeng Bao, Hui Wang	2020	Inglés	Revisión	China	A Review of the Brain-Gut-Microbiome Axis and the Potential Role of Microbiota in Alzheimer's Disease	Analizar la conexión entre el eje cerebro-intestino-microbiota y su posible implicación en la enfermedad de Alzheimer (EA). Evaluar cómo las alteraciones en el microbioma pueden afectar el metabolismo y la eliminación de la proteína amiloide-β (Aβ), y la permeabilidad de la barrera hematoencefálica	Se observó que el microbioma puede influir en la acumulación y eliminación de Aβ, afectando así la patogénesis de la EA. Las alteraciones en la composición del microbioma están asociadas con un aumento de la permeabilidad de la barrera hematoencefálica, lo que puede permitir la entrada de Aβ al sistema nervioso central.
25	Mlaak Rob, Mahmoud Yousef, Arun Prasath Lakshmanan, Anns Mahboob, Annalisa Terranegra, Ali Chaari	2025	Inglés	Revisión	Catar	Microbial signatures and therapeutic strategies in neurodegenerative diseases	<p>Revisar la interacción entre la microbiota intestinal y las enfermedades neurodegenerativas (NDs), como la enfermedad de Alzheimer (AD), la enfermedad de Parkinson (PD), la esclerosis lateral amiotrófica (ALS) y la esclerosis múltiple (MS).</p> <p>Comprender cómo los cambios en la microbiota intestinal pueden contribuir a la progresión de estas enfermedades y explorar intervenciones basadas en la microbiota, como probióticos, prebióticos y trasplante de microbiota fecal (FMT), así como el impacto de factores de estilo de vida como la dieta, el sueño y el ejercicio en la salud del cerebro.</p>	<p>Se identificaron cambios significativos en la microbiota intestinal de pacientes con PD y AD, mientras que los estudios sobre ALS y MS mostraron alteraciones mínimas, probablemente debido a la escasez de investigaciones.</p> <p>Bacterias como Akkermansia, Bifidobacterium y Lactobacillus mostraron un aumento en PD, AD y MS, sugiriendo un papel protector, mientras que Faecalibacterium y otros mostraron una disminución, lo que podría estar asociado con resultados adversos en salud.</p>
26	Alpana Singh, Ted M Dawson, Subhash Kulkarni	2021	Inglés	Revisión	Estados Unidos	Neurodegenerative disorders and gut-brain interactions	Analizar cómo las diversas neuronas que inervan el intestino y la fisiología intestinal están involucradas en la etiología de las enfermedades degenerativas, incluidas la enfermedad de Parkinson, la enfermedad de Alzheimer, la enfermedad de Huntington y la esclerosis lateral amiotrófica, para causar disfunción progresiva del SNC e intestinal persistente.	<p>Los estudios en modelos animales indican que la microbiota puede influir en la progresión de los síntomas motores y de la inflamación en el cerebro.</p> <p>Se sugiere que normalizar la función intestinal podría tener un impacto positivo en los síntomas neurológicos de los pacientes con trastornos neurodegenerativos.</p>

Anexo A. (Continuación)

No.	AUTOR (ES)	AÑO DE PUBLICACIÓN	IDIOMA	TIPO DE ESTUDIO	PAÍS	TÍTULO	OBJETIVO	RESULTADOS
27	Ebru Emekli-Alturfan, A. Ata Alturfan	2023	Inglés	Revisión	Turquía	The emerging relationship between vitamin K and neurodegenerative diseases: a review of current evidence	Analizar la evidencia actual sobre el uso de la suplementación de vitamina K en enfermedades neurodegenerativas, especialmente en la enfermedad de Alzheimer (AD), la enfermedad de Parkinson (PD) y la esclerosis múltiple (MS). Evaluar cómo la vitamina K podría influir en los mecanismos patológicos de estas enfermedades, considerando sus efectos en la apoptosis, el estrés oxidativo, la activación microglial y la inflamación, así como su papel en la producción de energía celular.	La vitamina K, en particular la vitamina K2, tiene efectos prometedores en la protección neuronal y la reducción de la progresión de enfermedades neurodegenerativas. Se encontró que la vitamina K2 puede prevenir la apoptosis en células neuronales, reducir el estrés oxidativo y la inflamación, y mejorar la función mitocondrial.
28	Yi Mou, Yu Du, Lixing Zhou, Jirong Yue, Xianliang Hu, Yixin Liu, Sao Chen, Xiufang Lin, Gongchang Zhang, Hengyi Xiao, Birong Dong	2022	Inglés	Revisión	China	Gut Microbiota Interact with the Brain Through Systemic Chronic Inflammation: Implications on Neuroinflammation, Neurodegeneration, and Aging	Ilustrar el papel inmunitario de la BHE en la fisiopatología afectada por la BI inflamatoria o permeable resultante de la GM y sus metabolitos.	Aproximadamente $10^{13}$ – $10^{14}$ microorganismos vivos residen en el tracto digestivo humano con la capacidad de provocar inmunidad mucosa. En la larga duración de la coevolución, la interacción entre el GM comensal y la inmunidad del huésped alcanza un equilibrio de simbiosis. El mutualismo entre los humanos y sus comensales intestinales produce muchos beneficios, incluyendo la síntesis de vitaminas y la absorción de nutrientes. Debido a que el tracto intestinal conecta el ambiente exterior, el equilibrio es propenso a desequilibrarse y volverse patógeno
29	Lesbia I Luzardo-Zschaeck	2025	Español	Artículo de investigación	Venezuela	Investigación Especial: Comunicación Enfocada Eje Cerebro-Intestino. Estrés, Microbiota Y su impacto en la Salud Digestiva y Sistémica	Estudiar a profundidad la relación del Eje Cerebro-Intestino, Microbiota.	La microbiota compuesta por bacterias, hongos, virus y parásitos, actúa como un órgano vital que influye en el sistema inmunológico, la producción de hormonas y neurotransmisores, y el metabolismo. Una disbiosis puede generar inflamación crónica. Las fibras solubles (prebióticos) alimentan a las bacterias beneficiosas (firmicutes, bacteroidetes y otras) y el resultado de su trabajo son los prebióticos como los butiratos, ácidos grasos de cadena corta, fundamentales para la salud del colon el cerebro.

Anexo A. (Continuación)

No.	AUTOR (ES)	AÑO DE PUBLICACIÓN	IDIOMA	TIPO DE ESTUDIO	PAÍS	TÍTULO	OBJETIVO	RESULTADOS
30	David Nugroho, Aphinya Thinthasit, Ervan Surya, Hartati, Jin Seok Oh, Ji-Gyeol Jang, Rachadaporn Benchawattananon y Reggie Surya	2024	Inglés	Estudio de investigación	República de Corea	Immunoenhancing and antioxidant potentials of kimchi, and ethnic food from Korea, as a probiotic and postbiotic food	Explorar el potencial del kimchi crudo y cocido, como alimento probiótico y prebiótico, respectivamente utilizando un modelo animal.	El kimchi está siendo desarrollado como un alimento funcional para la salud humana, tanto como probiótico como prebiótico. Las funcionalidades del kimchi presentadas en este estudio incluyeron actividad antioxidante y fortalecimiento del sistema inmunitario. En particular, este estudio sugiere que consumir kimchi, ya sea crudo o cocido, brindaría beneficios para la salud.
31	Hyun Ju Kim, Min Sung Kwon, Hyelyeon Hwang, Ha-Sun Choi, WooJe Lee, Sang-Pil Choi, Haeun Jo y Sung Wook Hong	2023	Inglés	Revisión	República de Corea	A Review of the Health Benefits of Kimchi Functional Compounds and Metabolites	Destacar los beneficios del consumo de kimchi y justificar su inclusión en una dieta equilibrada y saludable.	Se demostró que el kimchi tiene un papel considerable en la protección contra el cáncer y la obesidad como agente anti mutagénico o antiobesidad. Otras actividades funcionales importantes incluyen antimicrobianas, antioxidantes, inmunomoduladoras, cardiovasculares, antihiperlipidémicas, antiinflamatorias, prevención de la colitis y otras. Además, los ensayos controlados aleatorios (ECA) sobre el kimchi han reportado efectos funcionales para la salud, como la mejora de los lípidos en sangre, la salud intestinal y los efectos antiobesidad.
32	Se-Jin Lee, Hye-Sung Jeon, Ji-Yeon Yoo, Jeong-Hwan Kim	2021	Inglés	Revisión	República de Corea	Some Important Metabolites Produced by Lactic Acid Bacteria Originated from Kimchi	Analizar los hallazgos recientes sobre los metabolitos seleccionados producidos por las BAL del Kimchi.	El kimchi sirve como alimento modelo para estudiar las estrategias bioquímicas, fisiológicas y genéticas de las especies de BAL para adaptarse a ambientes ácidos, de baja temperatura y anaeróbicos. Metabolitos como el GABA, la ornitina, las bacteriocinas y los exopolisacáridos, entre otros, son los productos resultantes de los esfuerzos de las BAL para prosperar y superar a otros microorganismos en ambientes de kimchi. Por lo tanto, es necesario comprender a fondo los metabolitos, incluyendo las vías de producción, las enzimas clave, los mecanismos reguladores y sus funciones y potenciales como materiales funcionales si se intenta un uso mejor o novedoso de las BAL.

Anexo A. (Continuación)

No.	AUTOR (ES)	AÑO DE PUBLICACIÓN	IDIOMA	TIPO DE ESTUDIO	PAÍS	TÍTULO	OBJETIVO	RESULTADOS
33	Yuri Castelo Branco Tanure, Ana Clara Morais Mafra, Bruna Luiza Motta Guimarães, Rafael Coelho Magalhães, Catherine Fagundes, Israel Júnior Borges do Nascimento, Julio Cesar Moreira Brito	2025	Inglés	Revisión Sistemática	Brasil	Potential benefits of kefir and its compounds on Alzheimer's disease: A systematic review	Evaluar los efectos del kéfir, un alimento fermentado rico en microorganismos vivos, en la enfermedad de Alzheimer (EA).	<p>En modelos animales, el tratamiento con kéfir mostró efectos antioxidantes significativos, reducción de la deposición de beta-amiloide y atenuación del daño vascular y neurodegeneración. Se observó una mejora en la función cognitiva, así como una disminución en la activación de microglía y neuroinflamación.</p> <p>En estudios con humanos, la suplementación con kéfir resultó en una disminución de los niveles de citoquinas inflamatorias, especies reactivas de oxígeno (ROS) y proteínas oxidativas. Se asociaron mejoras en la memoria y el rendimiento en pruebas cognitivas, incluyendo un aumento del 28% en el estado cognitivo global (evaluado por el MMSE) y mejoras significativas en las pruebas de memoria inmediata y retardada.</p> <p>Los efectos beneficiosos del kéfir se atribuyen a su capacidad para reducir el estrés oxidativo y la neuroinflamación, así como a su influencia en la modulación de la microbiota intestinal. Se identificaron cambios en el perfil de citoquinas, con un aumento en la citoquina antiinflamatoria IL-10 y una reducción en citoquinas proinflamatorias como TNF-<math>\alpha</math>.</p>
34	Rasnik K Singh, Hsin-Wen Chang, Di Yan, Kristina M Lee, Derya Ucmak, Kirsten Wong, Michael Abrouk, Benjamin Farahnik, Mio Nakamura, Tian Hao Zhu, Tina Bhutani, Wilson Liao	2017	Inglés	Revisión	Estados Unidos	Influence of diet on the gut microbiome and implications for human health	Evaluar los efectos de varios componentes dietéticos comunes en la microbiota intestinal y cómo estos cambios pueden influir en la salud humana. Establecer la relación entre la dieta y la composición del microbioma intestinal, así como explorar su potencial terapéutico en la modulación de enfermedades crónicas	<p>Se encontró que cambios en la dieta pueden inducir alteraciones significativas y temporales en la composición microbiana del intestino en un plazo de 24 horas.</p> <p>El consumo de ciertos tipos de alimentos produce cambios predecibles en los géneros bacterianos presentes en el hospedador.</p>

Anexo A. (Continuación)

No.	AUTOR (ES)	AÑO DE PUBLICACIÓN	IDIOMA	TIPO DE ESTUDIO	PAÍS	TÍTULO	OBJETIVO	RESULTADOS
35	Sibo Zhu, Yanfeng Jiang, Kelin Xu, Mei Cui, Weimin Ye, Genming Zhao, Li Jin 1, Xingdong Chen	2020	Inglés	Revisión	China	The progress of gut microbiome research related to brain disorders	Revisar la evidencia que sugiere que los cambios dinámicos en la microbiota intestinal pueden influir en la fisiología cerebral y el comportamiento. Se busca explorar cómo factores tanto intrínsecos como extrínsecos, incluyendo hábitos dietéticos, afectan la composición de la microbiota y, a su vez, cómo esta influencia puede contribuir a la disfunción cognitiva, neurodegeneración y enfermedades cerebrovasculares.	Se estableció que la microbiota intestinal regula la respuesta inmune y puede influir en la inflamación del sistema nervioso central, lo cual es crucial para entender la patogénesis de los trastornos cerebrales.  La microbiota intestinal libera metabolitos y moléculas derivadas que pueden activar citoquinas del hospedador y contribuir a la inflamación, impactando en condiciones como dolor, depresión, ansiedad, y trastornos del espectro autista.
36	Ygor Parladore Silva, Andressa Bernardi, Rudimar Luiz Frozza	2020	Inglés	Revisión	Brasil	The Role of Short-Chain Fatty Acids from Gut Microbiota in Gut-Brain Communication	Analizar la evidencia actual sobre el papel del microbiota intestinal en la regulación de funciones metabólicas, endocrinas e inmunitarias, así como su implicación en la modulación de múltiples vías neuroquímicas a través del eje intestino-cerebro.	Se confirma que la microbiota intestinal es crucial en la regulación de funciones metabólicas, endocrinas e inmunitarias, lo que sugiere su importancia en la salud general del organismo. Los AGCC, como principales metabolitos de la fermentación bacteriana, se identifican como componentes clave en la regulación de la función neuro-inmuno-endocrina. Sin embargo, los mecanismos específicos a través de los cuales estos influyen en la fisiología cerebral y el comportamiento aún necesitan ser investigados en profundidad.
37	Chan Ho Jang, Jisun Oh, Ji Sun Lim, Hyo Jung Kim and Jong-Sang Kim	2021	Inglés	Revisión	Corea	Fermented Soy Products: Beneficial Potential in Neurodegenerative Diseases	Analizar el potencial preventivo y terapéutico de los productos de soja fermentada en la gestión de enfermedades neurodegenerativas, específicamente la enfermedad de Alzheimer (AD) y la enfermedad de Parkinson (PD). Explorar los mecanismos subyacentes a los beneficios de estos alimentos fermentados y sus componentes bioactivos, así como su impacto en la microbiota intestinal y la salud cerebral.	Los productos fermentados de soja son fuentes significativas de compuestos bioactivos que pueden tener beneficios para la salud. Se documenta que los isoflavones presentes en la soja, especialmente la genisteína y daidzeína, tienen efectos neuroprotectores en modelos animales de AD y PD. Estos compuestos pueden reducir la toxicidad asociada con la acumulación de proteínas anormales y mejorar la función cognitiva. Los isoflavones actúan principalmente a través de su actividad antioxidante y su capacidad para modular la inflamación, lo que puede mitigar el daño neuronal y la progresión de las enfermedades neurodegenerativas.  Se sugiere que los SCFAs (ácidos grasos de cadena corta) producidos durante la fermentación también juegan un papel crucial en la regulación de la función neuro-inmuno-endocrina.

Anexo A. (Continuación)

No.	AUTOR (ES)	AÑO DE PUBLICACIÓN	IDIOMA	TIPO DE ESTUDIO	PAÍS	TÍTULO	OBJETIVO	RESULTADOS
38	Friedrich Leblhuber, Kostja Steiner, Burkhard Schuetz Dietmar Fuchs, Johanna M Gostner	2018	Inglés	Estudio de Intervención	Austria	Probiotic Supplementation in Patients with Alzheimer's Dementia - An Explorative Intervention Study	Analizar si el equilibrio del microbioma podría tener un impacto beneficioso en la inflamación intestinal y la activación inmunitaria.	Los resultados muestran que la suplementación con probióticos multiespecie en pacientes con enfermedad de Alzheimer influye en la composición de las bacterias intestinales y en el metabolismo del triptófano sérico. La correlación entre las concentraciones de Kyn/Trp y neopterina indica la activación de macrófagos o células dendríticas. Se requieren estudios adicionales para analizar las posibles consecuencias de la suplementación con probióticos en la evolución de la enfermedad de Alzheimer.
39	Yukihiro Shimizu	2018	Inglés	Revisión	Japón	Gut microbiota in common elderly diseases affecting activities of daily living	Revisar el papel de la microbiota intestinal en el desarrollo y prevención de diversas enfermedades que afectan las actividades diarias de las personas mayores, como la enfermedad de Alzheimer, enfermedades cardiovasculares, osteoporosis, sarcopenia y accidentes cerebrovasculares. Destacar la importancia de la composición y diversidad de la microbiota intestinal en la salud y cómo las intervenciones que modifican esta microbiota, como el uso de probióticos y prebióticos, pueden contribuir a la prevención y tratamiento de estas condiciones.	La microbiota intestinal puede afectar órganos distantes mediante: regulación de la absorción de nutrientes, producción de metabolitos microbianos que impactan la salud. interacción con el sistema inmune sistémico, translocación de bacterias o productos bacterianos a través de barreras mucosas alteradas. La administración de probióticos y prebióticos ha demostrado ser efectiva en el tratamiento de enfermedades asociadas con la disminución de las actividades diarias. Estas intervenciones podrían complementar un estilo de vida saludable que incluya ejercicio adecuado y una dieta equilibrada.
40	Maria Marco, Dustin Heeney, Sylvie Binda, Christopher Cifelli, Paul Cotter, Benoit Foligné, Michael Gänzle, Remco Kort, Gonca Pasin, Anne Pihlanto, Eddy J Smid, Robert Hutkins	2017	Inglés	Revisión	Reino Unido	Health benefits of fermented foods: the microbiota and beyond	Analizar el papel de los alimentos fermentados en la alimentación humana, destacando sus propiedades nutricionales y funcionales mejoradas. Comprender cómo la fermentación no solo mejora la vida útil y la seguridad de los alimentos, sino que también transforma los sustratos y genera productos finales bioactivos o bio-disponibles que pueden ofrecer beneficios para la salud.	Existe evidencia que sugiere que estos alimentos proporcionan beneficios para la salud que van más allá de los materiales alimenticios iniciales, incluyendo efectos positivos en la microbiota intestinal y en la salud metabólica.

**Anexo B. Datos de los artículos analizados sobre los taxones en alimentos fermentados-microbiota intestinal-enfermedades neurodegenerativas.**

No.	AUTOR (ES)	AÑO DE PUBLICACIÓN	IDIOMA	TIPO DE ESTUDIO	PAÍS	TÍTULO	OBJETIVO	RESULTADOS
1	Elena Porras García, Irene Fernández Espada Calderón, Juan Gavala González and José Carlos Fernández García	2023	Inglés	Revisión Sistemática	España	Potential neuroprotective effects of fermented foods and beverages in old age: a systematic review	Establecer si el consumo de alimentos y bebidas fermentados previene o mejora el deterioro neurodegenerativo en la vejez.	El consumo bajo a moderado de alcohol y la ingesta diaria de café, productos de soja y dietas de alimentos fermentados en general se asocian con un menor riesgo de demencia y enfermedad de Alzheimer.
2	Nasrein M Hashem. Antonio González-Bulnes	2022	Inglés	Revisión	Egipto	The Use of Probiotics for Management and Improvement of Reproductive Eubiosis and Function	Resumir el conocimiento actual sobre la biodiversidad de la microbiota en el tracto reproductivo, los posibles cambios en caso de disbiosis y su relación con la salud y el funcionamiento reproductivo adecuados tanto en hembras como en machos.	Estudios recientes se han centrado en los posibles roles de diferentes probióticos en la restauración de la eubiosis del tracto reproductivo. Entre las diferentes especies candidatas, Lactobacillus, Bifidobacterium y Bacillus son las más adoptadas para modular la disbiosis del tracto reproductivo. Las actividades biológicas de los probióticos (incluyendo actividades antioxidantes, antimicrobianas, antiinflamatorias e inmunomoduladoras) brindan oportunidades prometedoras para mantener la eubiosis.
3	Rob Knight, Chris Callewaert, Clarisse Marotz, Embriette R. Hyde, Justine W. Debelius, Daniel McDonald, and Mitchell L. Sogin	2017	Inglés	Revisión	Estados Unidos	The Microbiome and Human Biology	Analizar las perspectivas de integrar los estudios del microbioma, metaboloma y el sistema inmune, con el objetivo de dilucidar sus interacciones.	La investigación del microbioma ha transformado drásticamente nuestra comprensión de la biología humana. Los nuevos conocimientos abarcan desde una mejor comprensión de cómo los microbios mediante la digestión y los procesos patológicos (p. ej., en la enfermedad inflamatoria intestinal) hasta sorprendentes asociaciones con la enfermedad de Parkinson, el autismo y la depresión.
4	Emily R Davenport, Jon G Sanders, Se Jing Song, Katherine R Amato, Andrew G Clark, Rob Knight	2017	Inglés	Revisión	Estados Unidos	The human microbiome in evolution	Comparar los microbiomas de poblaciones humanas, analizando los mecanismos que generan configuraciones microbianas específicas del huésped.	El microbioma de un solo individuo se estima que entre 150 y 400 especies residen en el intestino basándose en técnicas dependientes e independientes del cultivo. Típicamente, la mayoría de estas especies pertenecen a los filos Bacteroidetes, Firmicutes, Actinobacteria y Proteobacteria. Las propiedades relativas de cada uno de estos taxones varían drásticamente entre individuos e incluso dentro de un individuo.

**Anexo B. (Continuación)**

No.	AUTOR (ES)	AÑO DE PUBLICACIÓN	IDIOMA	TIPO DE ESTUDIO	PAÍS	TÍTULO	OBJETIVO	RESULTADOS
5	Cameron Martino, Amanda Hazel Dilmore, Zachary M. Burcham, Jessica L. Metcalf, Dilip Jeste & Rob Knight	2022	Inglés	Revisión	Estados Unidos	Microbiota succession throughout life from the cradle to the grave	Explorar la sucesión microbiana en la microbiota humana sana, desde el nacimiento hasta la muerte.	Las sucesiones microbianas de la microbiota intestinal humana difieren según la zona corporal y el dominio (bacterias, hongos, virus). La composición microbiana en diversas zonas del cuerpo puede predecir la edad cronológica humana con relativa precisión.
6	Arley Gómez-López	2019	Español	Editorial	Colombia	Microbioma, salud y enfermedad: probióticos, prebióticos y simbióticos	Resaltar a los probióticos, prebióticos y simbióticos como nuevas herramientas terapéuticas.	Los conocimientos generados a partir de los estudios del microbioma y su compleja interacción con el huésped, conjugada con la influencia de factores genéticos y epigenéticos, resultan como un recurso terapéutico representado en el uso de probióticos, prebióticos y simbióticos.
7	Julia Álvarez, José Manuel Fernández Real, Francisco Guarner, Miguel Gueimonde, Juan Miguel Rodríguez, Miguel Saenz de Pipaon, Yolanda Sanz	2021	Inglés	Revisión	España	Gut microbes and health	Destacar el impacto funcional en la salud y la enfermedad de las comunidades microbianas que habitan el intestino del ser humano.	El cuerpo humano está poblado por miríadas de microorganismos en toda su superficie y en las cavidades conectadas con el exterior. Por otro lado, la microbiota intestinal es parte funcional y no prescindible del ser humano: aportan genes (microbioma) y funciones adicionales a los recursos de nuestra especie, participan en inmunidad, nutrición y desarrollo somático.
8	Hanan E. Al-Rashidi	2021	Inglés	Revisión	Arabia Saudita	Gut microbiota and immunity relevance in eubiosis and dysbiosis	Destacar la interacción entre la microbiota intestinal y el sistema inmunitario tanto en la eubiosis como en la disbiosis.	Más de 200 especies y 12 filos distintos constituyen la microbiota intestinal, cuyo microbioma contiene entre 150 y 200 veces más genes que el ADN humano. Los factores que influyen en la colonización microbiana del intestino son la edad, el sexo, la genética del huésped, el sistema inmunitario y el estado de salud o enfermedad del huésped; el uso de fármacos terapéuticos, incluso la dieta y el modo de nacimiento.

Anexo B. (Continuación)

No.	AUTOR (ES)	AÑO DE PUBLICACIÓN	IDIOMA	TIPO DE ESTUDIO	PAÍS	TÍTULO	OBJETIVO	RESULTADOS
9	Alejandro Borrego-Ruiz y Juan José Borrego	2024	Español	Revisión	España	Microbioma intestinal humano, epigenética y enfermedades neurodegenerativas	Reforzar las perspectivas en relación con el desarrollo de aplicaciones clínicas orientadas a promover la salud neurológica con avances en el estudio sobre la microbiota intestinal.	La microbiota intestinal regula la actividad neuronal a través de la metilación del ADN y de la modificación de las histonas. Por ello, una comprensión íntegra de estos procesos y sus implicaciones en la salud humana ofrecen prometedoras perspectivas en el marco de actuación orientado a la promoción de un mayor equilibrio neurológico.
10	Plácido Illiano, Roberta Brambilla, Cinzia Parolini	2020	Inglés	Revisión	Estados Unidos	The mutual interplay of gut microbiota, diet and human disease	Describir la interacción entre la microbiota intestinal, la dieta y el huésped para ofrecer una perspectiva sobre el papel de la microbiota y sus metabolitos únicos en la patogénesis y/o progresión de diversos trastornos humanos.	La importancia de la microbiota intestinal humana en la salud y la enfermedad ha surgido en la última década. El microbioma de cada persona es único, se desarrolla rápidamente durante la primera infancia y es relativamente estable, pero susceptible a cambios en la edad adulta. Con estas bases, existe la posibilidad de corregir la disbiosis intestinal mediante intervenciones basadas en la microbiota, resultando un enfoque fascinante para la prevención y el tratamiento de patologías humanas.
11	T. Requena y M. Velasco	2020	Español	Revisión	España	Microbioma humano en la salud y la enfermedad	Profundizar en estudios funcionales metagenómicos a nivel del microbioma humano para mejorar el conocimiento sobre su participación en la salud humana.	El conocimiento exhaustivo de los componentes de la microbiota humana abre una amplia gama de oportunidades para la investigación sobre su papel en la salud y así poder encauzar las posibilidades de modulación microbiana.
12	Sergio Pérez-Burillo, Beatriz Navajas-Porras, Alicia López-Maldonado, Daniel Hinojosa-Nogueira, Silvia Pastoriza y José Ángel Rufián-Henares	2021	Inglés	Revisión	España	Green Tea and Its Relation to Human Gut Microbiome	Resumir las investigaciones acerca de los efectos beneficiosos del té verde para la salud y que parecen estar interrelacionados con la funcionalidad y mejora de la microbiota intestinal.	Se ha demostrado ampliamente que el té verde influye en la salud humana. Sin embargo, también puede influir en la microbiota intestinal, puede favorecer el crecimiento de bacterias beneficiosas, inhibir el crecimiento de bacterias perjudiciales o aumentar la producción de metabolitos beneficiosos, como los ácidos grasos de cadena corta (AGCC). Es así como el té verde influye en los procesos inflamatorios intestinales, la obesidad y el metabolismo de macronutrientes por parte de los microbios intestinales.

Anexo B. (Continuación)

No.	AUTOR (ES)	AÑO DE PUBLICACIÓN	IDIOMA	TIPO DE ESTUDIO	PAÍS	TÍTULO	OBJETIVO	RESULTADOS
13	Francisco José Tinahones Madueño	2023	Español	Revisión	España	Nutrición y Microbioma	Destacar la importancia de la microbiota intestinal y cómo su composición ha cambiado en las últimas décadas debido a factores dietéticos.	Los cambios dietéticos, en particular, han mostrado tener importantes efectos sobre la microbiota en muy corto espacio de tiempo. Existen numerosas evidencias en humanos que apuntan a que un incremento en la cantidad de grasas de la dieta disminuye la cantidad del género <i>Lactobacillus</i> y produce un incremento en las bacterias Gram negativas. Por otro lado, los cambios que induce la dieta mediterránea podrían explicarse, en gran medida, por la riqueza en polifenoles de esta. También se han descrito varias interacciones entre los polifenoles de la cerveza y el microbioma intestinal.
14	Wei Wei, Shixu Wang, Chongchong Xu, Xuemei Zhou, Xinqing Lian, Lin He, Kuan Li	2022	Inglés	Revisión	China	Gut microbiota, pathogenic proteins, and neurodegenerative diseases	Explicar el posible mecanismo de las enfermedades neurodegenerativas causadas por la acumulación anormal de proteínas patógenas mediadas por la microbiota intestinal para inducir la activación de la microglía central y causar inflamación central, y explorar el potencial terapéutico de la terapia dietética y el trasplante de microbiota fecal (TMF) en estas enfermedades.	La estructura alterada de la GM puede estar involucrada en la acumulación de proteínas patógenas en NDS a través de vías directas o indirectas, y esta acumulación puede desencadenar una tormenta inflamatoria más severa a través de la sobre activación de la microglía, lo que lleva al desarrollo de la enfermedad. En general, la GM juega un papel en la acumulación de proteínas patógenas en el cerebro, pero la evidencia sigue siendo limitada.
15	Nicholas M. Vogt, Robert L. Kerby, Kimberly A. Dill-McFarland, Sandra J. Harding, Andrew P. Merluzzi, Sterling C. Johnson, Cynthia M. Carlsson, Sanjay Asthana, Henrik Zetterberg, Kaj Blennow, Barbara B. Bendlin & Federico E. Rey	2017	Inglés	Artículo de Investigación	Estados Unidos	Gut microbiome alterations in Alzheimer's disease	Caracterizar la composición taxonómica bacteriana de muestras fecales de participantes con y sin diagnóstico de demencia debido a la EA.	El microbioma intestinal de los participantes con EA ha disminuido la diversidad microbiana y es composicionalmente distinto al de los individuos control de la misma edad y sexo. Se identificaron diferencias en la abundancia bacteriana, desde el filo hasta el género, incluyendo una disminución de Firmicutes, un aumento de <i>Bacteroidetes</i> y una disminución de <i>Bifidobacterium</i> en el microbioma de los participantes con EA. Además, se observó correlaciones entre los niveles de géneros diferencialmente abundantes y los biomarcadores de EA en el líquido cefalorraquídeo (LCR).

**Anexo B. (Continuación)**

No.	AUTOR (ES)	AÑO DE PUBLICACIÓN	IDIOMA	TIPO DE ESTUDIO	PAÍS	TÍTULO	OBJETIVO	RESULTADOS
16	Álvarez Fernández, María Antonia Troncoso González, Ana María García Parrilla, María del Carmen	2018	Inglés	Tesis doctoral	Estados Unidos	Compuestos bioactivos en alimentos fermentados a partir de sustratos naturales	Analizar los compuestos bioactivos en productos fermentados en el puré de fresa.	El uso de puré de fresa como sustrato para fermentaciones se basa en que incluso en la producción industrial, se logran preservar sus propiedades antioxidantes sin cambios sustanciales. Puesto que la fermentación glucómica reserva la actividad antioxidante y mantiene inalterado el contenido de fructosa del sustrato, el fermentado puede ser empleado como el ingrediente principal para el desarrollo de una nueva bebida.
17	A.I. Santander-Cortésa, J. Castro-Rosas	2024	Español	Revisión	México	Aislamiento de bacterias ácido-lácticas con potencial probiótico de alimentos fermentados típicos de México: una revisión.	Analizar previas investigaciones sobre las distintas técnicas empleadas para el aislamiento y evaluación in vitro del potencial probiótico de cepas BAL aisladas de pulque, pozol, tepache y queso de tenate.	Los alimentos fermentados son fuente conocida de microorganismos probióticos, los cuales pueden exhibir beneficios adjudicados a cada cepa. Los ensayos preliminares in vitro del potencial probiótico de BAL aisladas de pulque, pozol, tepache y queso de tenate. Los ensayos preliminares in vitro más comunes para considerar a una BAL como potencial microorganismo probiótico fueron resistencia a pH y jugos gástricos, tolerancia a sales biliares y actividad antimicrobiana frente a microorganismos patógenos.
18	María Clara de Moraes Prata Gaspara, Marta Ruiza, Clàudia Puiggròs	2021	Español	Artículo de Investigación	España	“¿Cuánto le dura la vida?”: análisis cualitativo de los conocimientos, percepciones y usos de los alimentos fermentados entre personas jóvenes adultas residentes en la ciudad de Barcelona.	Identificar los conocimientos, percepciones y usos que se tienen y practican con alimentos fermentados.	La diversidad de alimentos fermentados que se consumen en el mundo es amplia. El pan, el queso, el yogur, las bebidas alcohólicas como el vino o la cerveza, verduras pescados y legumbres son algunos de los alimentos fermentados consumidos tradicionalmente en España, en los últimos años se ha integrado en la dieta de la población al kéfir, el tempeh, el chucrut, el miso, el kimchi y la kombucha. Sin embargo, se observó una baja presencia de estos alimentos en las dietas declaradas.

Anexo B. (Continuación)

No.	AUTOR (ES)	AÑO DE PUBLICACIÓN	IDIOMA	TIPO DE ESTUDIO	PAÍS	TÍTULO	OBJETIVO	RESULTADOS
19	Alok K Paul, Chooi Ling Lim, Md Aminul Islam Apu, Karma G Dolma, Madhu Gupta, María de Lourdes Pereira, Polrat Wilairatana, Mohammed Rahmatullah, Christopher Wiart, Veeranoot Nissapatorn	2023	Inglés	Revisión	India	Are Fermented Foods Effective against Inflammatory Diseases?	<p>Revisar la efectividad de alimentos fermentados en la prevención y tratamiento de enfermedades inflamatorias crónicas, como la artritis reumatoide, la artrosis y el dolor inflamatorio crónico.</p> <p>Evaluar cómo estos alimentos, que contienen bacterias y hongos probióticos, pueden mejorar la salud inmunológica, la salud gastrointestinal y reducir el riesgo de desarrollar diversas enfermedades inflamatorias.</p>	<p>Los alimentos fermentados, como el kimchi, chucrut, y productos de soya fermentada, han demostrado tener propiedades antiinflamatorias, antioxidantes y antimicrobianas. Estos alimentos pueden mejorar la salud intestinal y modular la microbiota, lo que contribuye a la reducción de la inflamación y el dolor asociado con enfermedades degenerativas.</p> <p>El kéfir y la curcumina mostraron propiedades que inhiben la producción de citoquinas inflamatorias y reducen el estrés oxidativo.</p>
20	Nelson Mota de Carvalho, Eduardo M. Costa, Sara Silva, Lígia Pimentel, Tito H. Fernandes and Manuela Estévez Pintado	2018	Inglés	Revisión	Portugal	Fermented Foods and Beverages in Human Diet and Their Influence on Gut Microbiota and Health	<p>Revisar la relación entre el consumo de alimentos fermentados, la microbiota intestinal y su impacto en la salud humana, especialmente en el contexto del eje intestino-cerebro.</p> <p>Establecer conexiones entre la dieta, la microbiota intestinal y la salud mental, así como identificar los beneficios y riesgos asociados con el consumo de alimentos fermentados.</p>	<p>La microbiota intestinal juega un papel crucial en la modulación de la salud cerebral y está vinculada a la producción de neurotransmisores como la serotonina, que afectan el estado de ánimo y la función cognitiva.</p> <p>Alteraciones en la microbiota se asocian con un aumento en la inflamación y el riesgo de neurodegeneración, lo que subraya la importancia de mantener un equilibrio saludable en la microbiota.</p>
21	Mauro Cadme, Alma Koch	2021	Español	Revisión	Ecuador	Biotecnología del kéfir: una revisión sobre las aplicaciones y sus perspectivas futuras	<p>Realizar una revisión más cercana a las aplicaciones del kéfir y las perspectivas futuras.</p>	<p>El kéfir tiene diversos beneficios comprobados para la salud del humano, entre ellas cabe mencionar a su gran actividad antioxidante que se encuentra estrechamente relacionada con la mitigación de las especies reactivas de oxígeno y se deben a la presencia de enzimas antioxidantes intracelulares y sustancias no enzimáticas. También se le atribuyen propiedades antimicrobianas contra <i>S. aureus</i>, <i>B. subtilis</i>, <i>E. coli</i>, <i>P. fluorescens</i>. Así como su capacidad antifúngica de igual manera se ha demostrado contra <i>C. albicans</i>, <i>C. parapsilosis</i>, <i>C. krusei</i> y <i>A. flavus</i>. Finalmente, se encuentra en estudio una importante acción ejercida contra el cáncer gracias a un componente del kéfir denominado kefiran.</p>

**Anexo B. (Continuación)**

No.	AUTOR (ES)	AÑO DE PUBLICACIÓN	IDIOMA	TIPO DE ESTUDIO	PAÍS	TÍTULO	OBJETIVO	RESULTADOS
22	Haruthairat Kitwetcharoen, Ly Tu Phung, Preekamol Klanrit, Sudarat Thanonkeo, Patcharaporn Tipayawat, Mamoru Yamada, y Pornthap Thanonkeo	2023	Inglés	Revisión		Kombucha Healthy Drink-Recent Advances in Production, Chemical Composition and Health Benefits	Describir investigaciones recientes sobre la fermentación de la kombucha, la comunidad microbiana en el SCOBY, su composición química y sus beneficios para la salud.	Diversas especies de bacterias y levaduras participan en el proceso de fermentación, que generan numerosos compuestos beneficiosos, principalmente la formación de ácido láctico, ácido acético, ácido glucónico, entre otros. Debido a estos componentes principales, el kombucha posee actividad antioxidante, anticancerígena, antienvjecimiento y antiinflamatoria, así como la capacidad de reducir enfermedades neurodegenerativas y cardiovasculares y fortalecer el sistema inmunitario.
23	Natthinee Anantachoke, Ratchanee Duangrat, Tanyarat Sutthiphakul, Duangjai Ochaikul y Supachoke Mangmool	2023	Inglés	Revisión		Kombucha Beverages Produced from Fruits, Vegetables, and Plants: A review on Their Pharmacological Activities and Health Benefits	Investigar y resumir los estudios principales y más recientes sobre los efectos farmacológicos de las bebidas de kombucha producidas a partir de diversos tipos de materias primas, incluidos los efectos antioxidantes, antiinflamatorios, inmunomoduladores, antimicrobianos, anticancerígenos, antidiabéticos, antihipertensivos y antihiperlipidémicos en estudios in vitro e in vivo.	Se ha afirmado que las bebidas de kombucha tienen efectos beneficiosos para la salud humana gracias a su contenido en diversos compuestos bioactivos. Posee actividad antioxidante, anticancerígena, antimicrobiana, antiinflamatoria, hepatoprotectora, cardioprotectora, neuroprotectora, antidiabética y antiobesidad.
24	Alina Mihaela Baciú, Razvan Vlad Opris, Gabriela Adriana Filip and Adrián Flores	2023	Inglés	Revisión sistemática	Rumanía	Effects of Phytochemicals from Fermented Food Sources in Alzheimer's Disease In Vivo Experimental Models: A Systematic Review	Proporcionar una visión general de la evidencia sobre los fitonutrientes provenientes de fuentes alimenticias fermentadas que inducen resultados terapéuticos y beneficios cognitivos en modelos experimentales in vivo de la enfermedad de Alzheimer (AD).  Explorar cómo la fermentación puede aumentar el contenido de fitonutrientes en los alimentos y sus efectos en la neuroprotección y la función cognitiva.	La fermentación puede producir fitonutrientes en cantidades que no están presentes en los productos crudos. Estos fitonutrientes demostraron tener efectos antioxidantes, antiinflamatorios y neuroprotectores superiores a los de los fitonutrientes individuales en su forma pura. Los fitonutrientes de los alimentos fermentados pueden superar la inflamación neurogénica y mejorar la función cognitiva al aumentar la expresión de factores neurotróficos como el BDNF y al reducir la acumulación de placas de Aβ en el cerebro.

Anexo B. (Continuación)

No.	AUTOR (ES)	AÑO DE PUBLICACIÓN	IDIOMA	TIPO DE ESTUDIO	PAÍS	TÍTULO	OBJETIVO	RESULTADOS
25	Natasha K. Leeuwendaal, Catherine Stanton, Paul W. O'Toole, and Tom P. Beresford	2022	Inglés	Revisión	Irlanda	Fermented Foods, Health and the Gut Microbiome	<p>Evaluar los beneficios potenciales de los alimentos fermentados en la salud humana, centrándose en su capacidad para impactar el microbioma intestinal.</p> <p>Analizar cómo los microorganismos y nutrientes presentes en los alimentos fermentados pueden interactuar con el microbioma intestinal, tanto a corto como a largo plazo, y cómo estos efectos pueden influir en la salud general del individuo.</p>	<p>Los alimentos fermentados contienen una diversidad significativa de microorganismos que pueden sobrevivir al tránsito gastrointestinal y potencialmente colonizar el intestino o interactuar con la microbiota intestinal existente. Se ha evidenciado que los alimentos fermentados pueden mejorar la digestibilidad de los nutrientes, aumentar la bioactividad de compuestos beneficiosos (como péptidos bioactivos y antioxidantes), y facilitar la producción de ácidos grasos de cadena corta (AGCC), que son importantes para la salud intestinal.</p>
26	Karan Prajapati, Jignesh Prajapati, Dhaval Patel, Rohit Patel, Anish Varshnei, Meenu Saraf, Dweipayan Goswami	2024	Inglés	Artículo de revisión	Alemania	Multidisciplinary advances in kombucha fermentation, health efficacy, and market evolution	<p>Integrar el conocimiento tradicional con la investigación científica, proporcionando directrices para futuros estudios y expansión comercial, destacando el papel de la kombucha en la salud y el bienestar.</p>	<p>La kombucha es el cultivo simbiótico de bacterias y levaduras (SCOBY), que regula un complejo proceso de fermentación, resultando en un elixir rico en bioactivos. Se centra en las contribuciones de las bacterias del ácido acético, las bacterias del ácido láctico y las levaduras osmófilas, incluyendo géneros como <i>Saccharomyces</i>, <i>Schizosaccharomyces</i>, <i>Zygosaccharomyces</i>, <i>Brettanomyces/Dekkera</i> y <i>Pichia</i>. Estos microorganismos desempeñan un papel crucial en la producción de compuestos bioactivos, incluyendo ácidos orgánicos, polifenoles y vitaminas.</p>
27	Namhee Kim, Jieun Lee, Hye Seon Song, Young Joon Oh, Min Sung Kwon, Misun Yun, Seul Ki Lim, Parque Hyo Kyeong, Young Seo Jang, Sulhee Lee, Sang-Pil Choi, Seong Woon Roh, Hak-Jong Choi	2022	Inglés	Estudio científico	República de Corea	Kimchi intake alleviates obesity-induced neuroinflammation by modulating the gut-brain axis	<p>Evaluar si el kimchi puede ejercer efectos beneficiosos para prevenir y mejorar la obesidad y la neuroinflamación asociada al modificar la composición de la microbiota intestinal y la producción de ácidos grasos de cadena corta.</p>	<p>El kimchi es un alimento coreano fermentado tradicional, reconocido como un alimento saludable. En este estudio, evaluamos su capacidad para suprimir la inflamación inducida por la obesidad en ratones alimentados con una HFD (dieta alta en grasas). Ratones macho C57BL/6 fueron alimentados con HFD o HFD con kimchi. La administración oral de kimchi redujo significativamente el peso corporal, la ganancia de masa grasa y los niveles de citocinas proinflamatorias en suero. Además, el kimchi disminuyó la activación inducida por la HFD de astrocitos y células microgliales (gliosis reactiva, un sello distintivo de la lesión e inflamación del SNC) en la región del hipotálamo.</p>

Anexo B. (Continuación)

No.	AUTOR (ES)	AÑO DE PUBLICACIÓN	IDIOMA	TIPO DE ESTUDIO	PAÍS	TÍTULO	OBJETIVO	RESULTADOS
28	Boying Wang, Kay Rutherford-Markwick, Ning Hui Liu, Xue-Xian Zhang, Anthony N Mutukumira	2024	Inglés	Estudio científico	Nueva Zelanda	Evaluation of the probiotic potential of yeast isolated from kombucha in New Zealand	Investigar el potencial probiótico in vitro de la levadura aislada de kombucha.	Los resultados mostraron que seis cepas ( <i>Dekkera bruxellensis</i> LBY1, <i>Sachizosaccharomyces pombe</i> LBY5, <i>Hanseniaspora valbyensis</i> DOY1, <i>Brettanomyces anomalus</i> DOY8, <i>Pichia kudriavzevii</i> GBY 1 y <i>Saccharomyces cerevisiae</i> GBY 2) pudieron crecer bajo condiciones de baja acidez (a pH 2 y pH 3) y en presencia de sales biliares. Esto sugiere su potencial para sobrevivir el paso a través del intestino humano. En particular, dos de las quince cepas ( <i>Pichia kudriavzevii</i> GBY 1 y <i>Saccharomyces cerevisiae</i> GBY 2) exhibieron hidrofobicidad deseable en la superficie celular (64,60-83,87%), autoagregación (>98%), coagregación, resistencia a ocho antibióticos probados (ampicilina, cloranfenicol, sulfato de colistina, kanamicina, ácido nalidixico, nitrofurantoína, estreptomycin y tetraciclina) y altos niveles de actividades antioxidantes (>90%)
29	Ann Qi Chong, Siew Wen Lau, Nyuk Ling Chin, Rosnita A. Talib, Roseliza Kadir Basha	2023	Inglés	Revisión	Malasia	Fermented Beverage Benefits: A Comprehensive Review and Comparison of Kombucha and Kefir Microbiome	Recopilar una lista de los microorganismos presentes en el kéfir y el kombucha y destacar sus funciones principales.	En la kombucha, los microorganismos predominantes son las bacterias acéticas y la levadura, mientras que, en el kéfir, las bacterias lácticas y la levadura, predominan. Las comunidades microbianas de estas bebidas funcionales difieren significativamente en función de los sustratos y el origen del cultivo iniciador utilizado, lo que resulta en beneficios para la salud que se solapan, aunque son distintos.
30	Jeongmin Cha, Yeon Bee Kim, Seong-Eun Park, Se Hee Lee, Seong Woon Roh, Hong-Seok Son, Tae Woong Whon	2023	Inglés	Revisión	República de Corea	Does kimchi deserve the status of a probiotic food?	Estudiar las funcionalidades para la salud del kimchi y las BAL del kimchi, y sus efectos en el ambiente intestinal humano.	Numerosas BAL, incluyendo los géneros <i>Leuconostoc</i> , <i>Weissella</i> y <i>Lactobacillus</i> , participan en la fermentación del kimchi. Los diversos beneficios para la salud de las BAL combinados con su potencial probiótico en enfermedades complejas y su efecto inmunomodulador han generado interés en los efectos sobre la salud de las BAL presentes en el kimchi.

Anexo B. (Continuación)

No.	AUTOR (ES)	AÑO DE PUBLICACIÓN	IDIOMA	TIPO DE ESTUDIO	PAÍS	TÍTULO	OBJETIVO	RESULTADOS
31	Rodríguez, Víctor; Zumba, Dayanna	2021	Español	Artículo de investigación	Ecuador	Influencia de tres variedades de col (Brassica oleracea) en la elaboración de chucrut	Aprovechar la producción de las diferentes variedades de col, sus propiedades nutricionales y así elaborar un producto con valor agregado.	El chucrut es un alimento que se obtiene a través de la fermentación de la col y se ha identificado su origen en China. Durante el desarrollo de la fermentación de productos como el chucrut, se ven involucrados varios tipos de microorganismos como Lactobacillus plantarum, Lactobacillus brevis, Pediococcus, Leuconostocmesenteroides, Enterococcus, Weissella. En el chucrut, la fermentación ácido-láctica se desarrolla por la combinación de la concentración de sal y el descenso del pH que se da por la acumulación de ácido láctico generado por las bacterias responsables de la fermentación. Se considera que la concentración adecuada de sal (cloruro de sodio) limita el desarrollo de microorganismo patógenos en conjunto con el descenso del pH.
32	Muganti Rajah Kumar, Nor Farahin Azizi, Swee Keong Yeap, Janna Ong Abdullah, Melati Khalid, Abdul Rahman Omar, Mohd. Azuraiddi Osman, Adam Thean Chor Leow, Sharifah Alawieyah Syed Mortadza, Noorjahan Banu Alitheen	2022	Inglés	Revisión	Malasia	Clinical and Preclinical Studies of Fermented Foods and Their Effects on Alzheimer's Disease	Analizar el potencial de los alimentos fermentados en la prevención y manejo de la enfermedad de Alzheimer (EA), enfatizando sus efectos sobre la memoria, la cognición y las propiedades neuroprotectoras.  Explorar cómo estos alimentos pueden actuar como alternativas terapéuticas frente a los tratamientos convencionales, que a menudo solo ofrecen alivio sintomático y conllevan efectos secundarios adversos.	Los alimentos fermentados muestran propiedades antioxidantes, antiinflamatorias, neuroprotectoras y antiapoptóticas, lo que sugiere que pueden ayudar a mitigar los síntomas de la EA.  La suplementación con productos como el kéfir mejora la función cognitiva y reduce marcadores de inflamación y estrés oxidativo en pacientes con EA.  Estudios clínicos indican que la ingesta de kéfir y otros productos lácteos fermentados puede mejorar significativamente la memoria y las funciones cognitivas en pacientes mayores con EA.  La investigación destaca que el consumo de tempeh y otros alimentos fermentados a base de soja también está asociado con una mejor memoria en personas mayores.

Anexo B. (Continuación)

No.	AUTOR (ES)	AÑO DE PUBLICACIÓN	IDIOMA	TIPO DE ESTUDIO	PAÍS	TÍTULO	OBJETIVO	RESULTADOS
33	Abidemi Oluranti y Olga de Smidt	2024	Inglés	Artículo de revisión	Sudáfrica	Microbial Composition, Bioactive Compounds, Potential Benefits and Risks Associated with Kombucha: A Concise Review	Resaltar las composiciones microbianas del kombucha y su funcionalidad.	Las composiciones bacterianas varían debido a las condiciones ambientales y al cultivo iniciador. <i>Saccharomyces sp.</i> , <i>Schizosaccharomyces pombe</i> , <i>Schizosaccharomyces sp.</i> y <i>Brettanomyces sp.</i> (levaduras) y <i>Acetobacter aceti</i> , <i>Komagataeibacter xylinum</i> (anteriormente conocida como <i>Gluconacetobacter xylinum</i> ), <i>Gluconobacter oxydans</i> y <i>Acetobacter pasteurianus</i> (bacterias productoras de ácido acético) se encuentran comúnmente en el kombucha.
34	Hye Seon Song, Se Hee Lee, Seung Woo Ahn, Joon Yong Kim, Jin-Kyu Rhee, Seong Woon Roh	2021	Inglés	Artículo de investigación	Singapur	Effects of the main ingredients of the fermented food, kimchi, on bacterial composition and metabolite profile	Indicar que los ingredientes principales del kimchi podrían ser un factor importante para determinar la composición de la comunidad microbiana y la composición de los metabolitos.	Los principales microorganismos fueron los grupos <i>Leuconostoc gelidum</i> , <i>Weissella kandleri</i> y <i>Lactobacillus sakei</i> .
35	Vani Shukla, Shikha Singh, Shrikant Verma, Sushma Verma, Aliya Abbas Rizvi, Mohamed Abbas	2024	Inglés	Artículo de revisión	Luxemburgo	Targeting the microbiome to improve human health with the approach of personalized medicine: Latest aspects and current updates	Presentar los últimos avances en el uso de la medicina personalizada para abordar problemas de salud relacionados con el microbioma.	Los probióticos, que son microorganismos vivos similares a los habitantes intestinales beneficiosos, y los prebióticos, compuestos no digeribles que promueven el crecimiento microbiano, están surgiendo como herramientas para restablecer el equilibrio del microbioma.

Anexo C. Lista de verificación PRISMA 2020. (Page, et.al, 2021).

Sección/Tema	Ítem n.º	Ítem de la lista de verificación	Localización del ítem en el reporte
<b>TÍTULO</b>			
Título	1	Identifique el reporte como una revisión sistemática.	
<b>RESUMEN</b>			
Resumen estructurado	2	Facilitar un resumen estructurado que incluya, según corresponda: antecedentes; objetivos; fuente de los datos; criterios de elegibilidad de los estudios, participantes e intervenciones; evaluación de los estudios y métodos de síntesis; resultados; limitaciones; conclusiones e implicaciones de los hallazgos principales; número de registro de la revisión sistemática.	
<b>INTRODUCCIÓN</b>			
Justificación	3	Describa la justificación de la revisión en el contexto del conocimiento existente.	
Objetivos	4	Proporcione una declaración explícita de los objetivos o las preguntas que aborda la revisión.	
<b>MÉTODOS</b>			
Criterios de elegibilidad	5	Especifique los criterios de inclusión y exclusión de la revisión y cómo se agruparon los estudios para la síntesis.	
Fuentes de información	6	Especifique todas las bases de datos, registros, sitios web, organizaciones, listas de referencias y otros recursos de búsqueda o consulta para identificar los estudios. Especifique la fecha en la que cada recurso se buscó o consultó por última vez.	
Estrategia de búsqueda	7	Presente las estrategias de búsqueda completas de todas las bases de datos, registros y sitios web, incluyendo cualquier filtro y los límites utilizados.	
Proceso de selección de los estudios	8	Especifique los métodos utilizados para decidir si un estudio cumple con los criterios de inclusión de la revisión, incluyendo cuántos autores de la revisión cribaron cada registro y cada reporte recuperado, si trabajaron de manera independiente y, si procede, los detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.	

Sección/Tema	Ítem n.º	Ítem de la lista de verificación	Localización del ítem en el reporte
Proceso de extracción de los datos	9	Indique los métodos utilizados para extraer los datos de los informes o reportes, incluyendo cuántos revisores recopilaron datos de cada reporte, si trabajaron de manera independiente, los procesos para obtener o confirmar los datos por parte de los investigadores del estudio y, si procede, los detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.	
Lista de los datos	10a	Enumere y defina todos los desenlaces para los que se buscaron los datos. Especifique si se buscaron todos los resultados compatibles con cada dominio del desenlace (por ejemplo, para todas las escalas de medida, puntos temporales, análisis) y, de no ser así, los métodos utilizados para decidir los resultados que se debían recoger.	
	10b	Enumere y defina todas las demás variables para las que se buscaron datos (por ejemplo, características de los participantes y de la intervención, fuentes de financiación). Describa todos los supuestos formulados sobre cualquier información ausente ( <i>missing</i> ) o incierta.	
Evaluación del riesgo de sesgo de los estudios individuales	11	Especifique los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo de los estudios incluidos, incluyendo detalles de las herramientas utilizadas, cuántos autores de la revisión evaluaron cada estudio y si trabajaron de manera independiente y, si procede, los detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.	
Medidas del efecto	12	Especifique, para cada desenlace, las medidas del efecto (por ejemplo, razón de riesgos, diferencia de medias) utilizadas en la síntesis o presentación de los resultados.	
Métodos de síntesis	13a	Describa el proceso utilizado para decidir qué estudios eran elegibles para cada síntesis (por ejemplo, tabulando las características de los estudios de intervención y comparándolas con los grupos previstos para cada síntesis (ítem n.º 5).	
	13b	Describa cualquier método requerido para preparar los datos para su presentación o síntesis, tales como el manejo de los datos perdidos en los estadísticos de resumen o las conversiones de datos.	
	13c	Describa los métodos utilizados para tabular o presentar visualmente los resultados de los estudios individuales y su síntesis.	

Sección/Tema	Ítem n.º	Ítem de la lista de verificación	Localización del ítem en el reporte
	13d	Describa los métodos utilizados para sintetizar los resultados y justifique sus elecciones. Si se ha realizado un metaanálisis, describa los modelos, los métodos para identificar la presencia y el alcance de la heterogeneidad estadística, y los programas informáticos utilizados.	
	13e	Describa los métodos utilizados para explorar las posibles causas de heterogeneidad entre los resultados de los estudios (por ejemplo, análisis de subgrupos, metarregresión).	
	13f	Describa los análisis de sensibilidad que se hayan realizado para evaluar la robustez de los resultados de la síntesis.	
Evaluación del sesgo en el reporte	14	Describa los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo debido a resultados faltantes en una síntesis (derivados de los sesgos en los reportes).	
Evaluación de la certeza de la evidencia	15	Describa los métodos utilizados para evaluar la certeza (o confianza) en el cuerpo de la evidencia para cada desenlace.	
<b>RESULTADOS</b>			
Selección de los estudios	16a	Describa los resultados de los procesos de búsqueda y selección, desde el número de registros identificados en la búsqueda hasta el número de estudios incluidos en la revisión, idealmente utilizando un diagrama de flujo (ver Figura 1).	
	16b	Cite los estudios que aparentemente cumplían con los criterios de inclusión, pero que fueron excluidos, y explique por qué fueron excluidos.	
Características de los estudios	17	Cite cada estudio incluido y presente sus características.	
Riesgo de sesgo de los estudios individuales	18	Presente las evaluaciones del riesgo de sesgo para cada uno de los estudios incluidos.	

Sección/Tema	Ítem n.º	Ítem de la lista de verificación	Localización del ítem en el reporte
Resultados de los estudios individuales	19	Presente, para todos los desenlaces y para cada estudio: a) los estadísticos de resumen para cada grupo (si procede) y b) la estimación del efecto y su precisión (por ejemplo, intervalo de credibilidad o de confianza), idealmente utilizando tablas estructuradas o gráficos.	
Resultados de la síntesis	20a	Para cada síntesis, resuma brevemente las características y el riesgo de sesgo entre los estudios contribuyentes.	
	20b	Presente los resultados de todas las síntesis estadísticas realizadas. Si se ha realizado un metaanálisis, presente para cada uno de ellos el estimador de resumen y su precisión (por ejemplo, intervalo de credibilidad o de confianza) y las medidas de heterogeneidad estadística. Si se comparan grupos, describa la dirección del efecto.	
	20c	Presente los resultados de todas las investigaciones sobre las posibles causas de heterogeneidad entre los resultados de los estudios.	
	20d	Presente los resultados de todos los análisis de sensibilidad realizados para evaluar la robustez de los resultados sintetizados.	
Sesgos en el reporte	21	Presente las evaluaciones del riesgo de sesgo debido a resultados faltantes (derivados de los sesgos del reporte) para cada síntesis evaluada.	
Certeza de la evidencia	22	Presente las evaluaciones de la certeza (o confianza) en el cuerpo de la evidencia para cada desenlace evaluado.	
<b>DISCUSIÓN</b>			
Discusión	23a	Proporcione una interpretación general de los resultados en el contexto de otras evidencias.	
	23b	Argumente las limitaciones de la evidencia incluida en la revisión.	
	23c	Argumente las limitaciones de los procesos de revisión utilizados.	
	23d	Argumenta las implicaciones de los resultados para la práctica, las políticas y las futuras investigaciones.	
<b>OTRA INFORMACIÓN</b>			

Sección/Tema	Ítem n.º	Ítem de la lista de verificación	Localización del ítem en el reporte
Registro y protocolo	24a	Proporcione la información del registro de la revisión, incluyendo el nombre y el número de registro, o declare que la revisión no ha sido registrada.	
	24b	Indique dónde se puede acceder al protocolo, o declare que no se ha redactado ningún protocolo.	
	24c	Describa y explique cualquier enmienda a la información proporcionada en el registro o en el protocolo.	
Financiación	25	Describa las fuentes de apoyo financiero o no financiero para la revisión y el papel de los financiadores o patrocinadores en la revisión.	
Conflicto de intereses	26	Declare los conflictos de intereses de los autores de la revisión.	
Disponibilidad de datos, códigos y otros materiales	27	Especifique qué elementos de los que se indican a continuación están disponibles al público y dónde se pueden encontrar: plantillas de formularios de extracción de datos, datos extraídos de los estudios incluidos, datos utilizados para todos los análisis, código de análisis, cualquier otro material utilizado en la revisión.	