

## Introducción

**E**n el año 2023 la Organización Mundial de la Salud (OMS) señaló las 10 principales muertes en el mundo, destacando las enfermedades crónico degenerativas, las cuales son padecimientos con un desarrollo muy lento, no contagiosas y en la mayoría de los casos incurables, pero si tratables. Dentro de este grupo están las enfermedades neurodegenerativas (END), las cuales causan daños a la salud, economía y calidad de vida del paciente y familiares. Estas se caracterizan por una progresiva e irreversible muerte neuronal, produciendo alteraciones en las funciones cerebrales y en la coordinación de movimientos. La principal causa de estas enfermedades está relacionada con el envejecimiento y debido al aumento en la esperanza de vida en varios países y en México, existe un aumento en la población de adultos mayores y por lo tanto un incremento en la incidencia de estas enfermedades (En México un 14.2% de la población presenta algún tipo de demencia: 7.8% es Alzheimer, 4.3% demencia vascular y 2,1% demencias mixtas), convirtiéndose en un problema de salud pública (OMS, 2023).

### Principales causas y consecuencias de las enfermedades neurodegenerativas

Dentro de las principales causas de las END se encuentran: envejecimiento, alteraciones genéticas, enfermedades crónico degenerativas (hipertensión y diabetes), estrés oxidativo, mala alimentación, estilo de vida sedentario, entre otros. Lo cual tiene importantes consecuencias a nivel celular que van desde daños en la membrana celular, mitocondrias, proteínas/enzimas, hasta la muerte celular; que a nivel fisiológico se traducen en pérdida de memoria a corto y largo plazo, razonamiento, lenguaje, alteración de la conducta, pérdida en funciones motoras (movimiento, habla, deglución y respiración), postración y muerte (Figura 1) (Sienes *et. al.*, 2022).

### Principales enfermedades neurodegenerativas

Dentro de las principales END se encuentran: 1) Alzheimer, es la END

# Nutraceuticos en la prevención y tratamiento de enfermedades neurodegenerativas

Katia López Torres, Josué Altamirano Hernández  
y Asdrúbal Aguilera Méndez

Instituto de Investigaciones Químico-Biológicas, Universidad Michoacana  
de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán México

Contacto: asdrubal.aguilera@umich.mx

**Resumen.** Las enfermedades neurodegenerativas son un grupo de enfermedades cerebrales con manifestaciones clínicas muy diversas, que tienen en común el deterioro cognitivo por la muerte neuronal y cuya incidencia es mayor en adultos mayores, siendo un gran problema de salud pública en México y en el mundo. Actualmente, no existe una cura para estas enfermedades y los medicamentos disponibles son muy costosos y presentan efectos secundarios. Por esta razón, se han propuesto tratamientos no farmacológicos, entre los que destacan los nutraceuticos, los cuales son moléculas cuya función es la prevención de enfermedades y la mejora de las actividades fisiológicas del organismo. Se han categorizado, de acuerdo a sus composiciones, en probióticos, vitaminas/minerales y antioxidantes, donde diversos estudios han confirmado la disminución de la sintomatología durante la neurodegeneración, costos y efectos secundarios con grandes perspectivas de éxito.

**Palabras clave:** Enfermedades neurodegenerativas, nutraceuticos, prevención.

**Abstract.** Neurodegenerative diseases are a group of brain disorders with highly diverse clinical manifestations that share a common feature: cognitive deterioration due to neuronal death. These diseases have a higher incidence in older adults, posing a significant public health problem in Mexico and worldwide. Currently, there is no cure for these diseases, and available medications are very costly and have side effects. For this reason, non-pharmacological treatments have been proposed, with nutraceuticals standing out among them. Nutraceuticals aim to prevent diseases and enhance the body's physiological activities. They have been categorized, according to their composition, into probiotics, vitamins/minerals, and antioxidants. Various studies have confirmed a reduction in symptoms during neurodegeneration, as well as lower costs and side effects, presenting great potential for success.

**Keywords:** Neurodegenerative diseases, nutraceuticals, prevention.

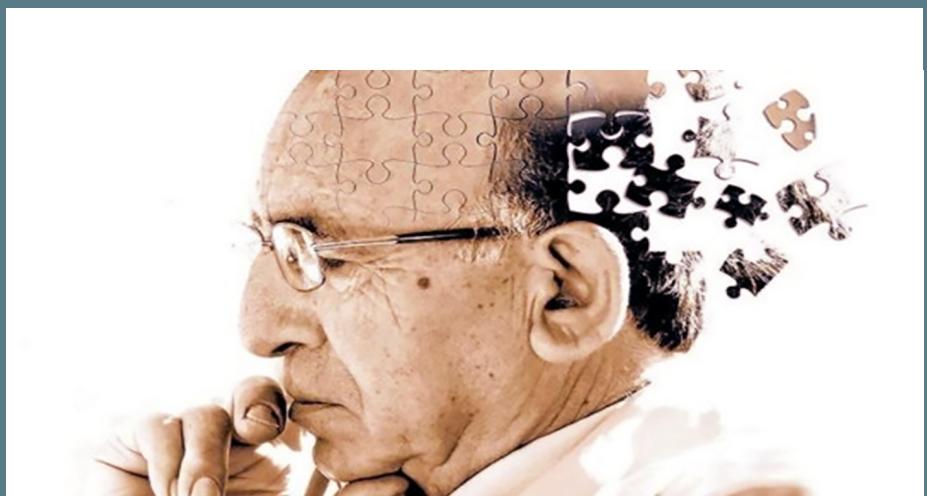


Figura 1. La pérdida de memoria es la principal asociación de las END.  
Obtenida de <https://annahealthylifestyle.com/que-son-los-nutraceuticos/>

con más prevalencia y muertes en el mundo, se caracteriza por alteraciones en proteínas  $\beta$ -amiloide y Tau, que a nivel neuronal generan daños irreparables provocando la pérdida de memoria; 2) El Parkinson, se

caracteriza por la presencia de agregados de la proteína  $\alpha$ -sinucleína, generando temblores involuntarios y pérdida en el control de la motricidad; 3) La Esclerosis Múltiple, se caracteriza por la degradación de la cubierta

protectora de las neuronas denominada mielina, lo que genera pérdida del movimiento; 4) El Huntington, se caracteriza por el daño en una enzima denominada huntingtina, lo que provoca el deterioro en la motricidad del paciente. Cabe mencionar que todas estas enfermedades llevan al paciente a la postración y muerte (Hernández *et al.*, 2019).

## Tratamiento farmacológico

Existen diversas alternativas farmacológicas para las END, pero sólo para su tratamiento, ya que hasta el momento no existe ninguna cura. Los fármacos utilizados (por ejemplo Levodopa tratamiento para Parkinson )si bien ayudan a aminorar la sintomatología, presentan una gran variedad de efectos secundarios, tales como: dolores abdominales, de cabeza, náuseas, dificultad para respirar, taquicardias, alucinaciones, depresión, ansiedad, apatía, delirios, insomnio, agitación, irritabilidad, alteraciones del comportamiento alimentario y sexual. Además, estos fármacos tienen un costo elevado. Por lo que se han buscado tratamientos alternativos eficaces, los cuales no generen efectos secundarios, sean de bajo costo y preferentemente, sean alternativas de prevención más que de tratamiento (Carapia *et al.*, 2014).

## Nutraceuticos como alternativas de prevención y tratamiento de las enfermedades neurodegenerativas

La palabra “nutraceutico” es un acrónimo de las palabras “nutrición” y “farmacéutico”. Son moléculas biológicamente activas (Esto significa que la molécula puede interactuar con sistemas biológicos de manera que altere, regule o apoye funciones celulares) que se encuentran en los alimentos y a concentraciones superiores a los requerimientos diarios tienen propiedades de prevención y mejoría de varias enfermedades, teniendo características similares a los productos farmacéuticos (Figura 2), pero sin la mayoría de sus efectos secundarios al ser compuestos presentes en los alimentos. En diversos estudios preclínicos (con células y animales) y clínicos (con personas) se ha demostrado que los nutraceuticos pueden prevenir o retardar la aparición de END. Además, en el tratamiento de



Figura 2. Los nutracéuticos como potenciales tratamientos preventivos.  
Obtenida de <https://annahealthylifestyle.com/que-son-los-nutraceuticos/>

estas enfermedades tienen efectos prometedores en varios de sus síntomas, mejorando la conducta social, ansiedad, depresión, memoria y aprendizaje, lo cual se ha relacionado con un incrementando en la actividad de enzimas antioxidantes y disminución del estrés oxidativo, de citocinas proinflamatorias, de formación de placa amiloide, de la proteína Tau y en la pérdida del volumen cerebral. Además, la mayoría de los nutracéuticos no presenta efectos secundarios o sus efectos son mínimos y su costo es menor a la de los fármacos utilizados actualmente para el tratamiento de estas enfermedades (Ahmad *et. al.*, 2021).

Entre los nutracéuticos más usados en el estudio de END están los compuestos que tienen propiedades antioxidantes, vitaminas y probióticos.

**Antioxidantes:** son moléculas cuya función es la de bloquear la formación de radicales libres y especies reactivas de oxígeno, azufre y nitrógeno, previniendo así enfermedades cuyo causante son éstas, en donde se destacan el envejecimiento y las END. Entre las sustancias antioxidantes más estudiadas y utilizadas se encuentran la vitamina C (encontrándose en cítricos, fresa, guayaba, etc.), la vitamina E (siendo parte de los frutos secos, brócoli, col, pescado, etc), compuestos fenólicos (contenidos en café, vino tinto, té y

cacao), saponinas (se encuentran en frijol, soya, ajo y avena), ácidos grasos poliinsaturados (omega 3, 6, 9, contenidos en pescados, mariscos y aguacate) y fosfolípidos (encontrados en huevo y semillas de girasol) (Hernández *et al.* 2019). Por ejemplo, Talaverón y col. (2023) demostraron que el ácido lipoico (encontrado en espinacas, carnes rojas y papas) a concentraciones farmacológicas disminuyen el estrés oxidante y mejoraron la memoria a corto plazo, demostrando el potencial

terapéutico de los antioxidantes en enfermedades como el Alzheimer (Figura 3).

**Vitaminas:** son micronutrientes que el cuerpo requiere para su función óptima, ya que son cofactores de una gran variedad de enzimas. Se clasifican como liposolubles (Vitamina A, D, E, K1, entre otras) e hidrosolubles (Vitaminas B1, B2, B3, B6, B7, B9, entre otras) (Figura 4). La mayoría se encuentra presente en verduras, frutas, semillas, cereales, huevo, carnes, leche y sus derivados. Ejemplo de una hidrosoluble es la biotina (participa en el metabolismo de macronutrientes y está presente en carne, leche y huevo). Se ha demostrado que la administración de biotina (100 mg tres veces al día) en pacientes con esclerosis múltiple disminuía la fatiga, dolores de cabeza y temblores involuntarios (Birnbaum *et al.*, 2017).

**Probióticos:** son microorganismos que favorecen a la salud intestinal, como *Lactobacillus* y *Bacillus* (contenidos en yogurts y fermentados como quesos)(Figura 5). Dentro de los cuales encontramos a los prebióticos y simbióticos: los prebióticos son alimentos que enriquecen a las colonias de probióticos presentes en el intestino (ajo, arándanos, cítricos, entre otros) y los simbióticos son preparaciones farmacéuticas o alimentarias (fibra, leche materna) que contiene probióticos



Figura 3. Los antioxidantes como potenciales tratamientos mejoran la memoria.  
Obtenida de: <https://www.gsinapsis.com/el-poder-de-los-antioxidantes-en-el-envejecimiento-cerebral/>

y prebióticos. Diversos estudios han demostrado que la microbiota tiene un efecto benéfico en pro del mejoramiento de los pacientes con END (Arora y Prakash, 2020), un ejemplo de ello es el uso de los probióticos de los géneros *Lactobacillus* y *Bifidobacterium* utilizados en pacientes con Alzheimer y Parkinson en donde se vió disminuida la inflamación tanto cerebral como intestinal, demostrando un potencial terapéutico contra estas enfermedades (Latorre, 2023).

## Conclusión

Las enfermedades neurodegenerativas son un gran problema de salud y no existe una cura, por lo que la implementación del uso de nutracéuticos como potenciales terapéuticos para END pueden disminuir los costos y efectos secundarios de los tratamientos actuales en pacientes propensos o con padecimientos diagnosticados.

## Referencias

- Ahmad, S. S., Khalid, M., Kamal, M. A., & Younis, K. (2021). Study of Nutraceuticals and Phytochemicals for managing Alzheimer's Disease: A Review. *Current neuropharmacology*, 19(11), 1884–1895. <https://doi.org/10.2174/1570159x1966621021512233>
- Arora, K., Green, M., & Prakash, S. (2020). The microbiome and Alzheimer's disease: potential and limitations of prebiotic, symbiotic, and probiotic formulations. *Frontiers in bioengineering and biotechnology*, 8, 53784. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2020.537847>
- Birnbaum, G., & Stulc, J. (2017). High dose biotin as treatment for progressive multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis and Related Disorders*, 18, 141–143. <https://doi.org/10.1016/j.msard.2017.09.030>
- Carapia-Vega, N., Fonseca-Valtierra, R. E., de León, K. V. N. D., Saavedra-Triana, G. M., & Escobedo-Martínez, C. (2024). Alimentos funcionales y nutracéuticos. El papel que juegan en la salud. *JÓVENES EN LA CIENCIA*, 28, <http://dx.doi.org/10.15174/jc.2024.4490>
- Hernández Espinosa, D. R., Barrera Morín, V., Briz Tena, O., González Herrera, E. A., Laguna Maldonado, K. D., Jardínez Díaz, A. S., & Matuz Mares, D. (2019). El papel de las especies reactivas de oxígeno y de nitrógeno en algunas enfermedades neurodegenerativas. *Revista de la Facultad de Medicina* (México), 62(3), 6–19. <https://doi.org/10.22201/fm.24484865e.2019.62.3.03>

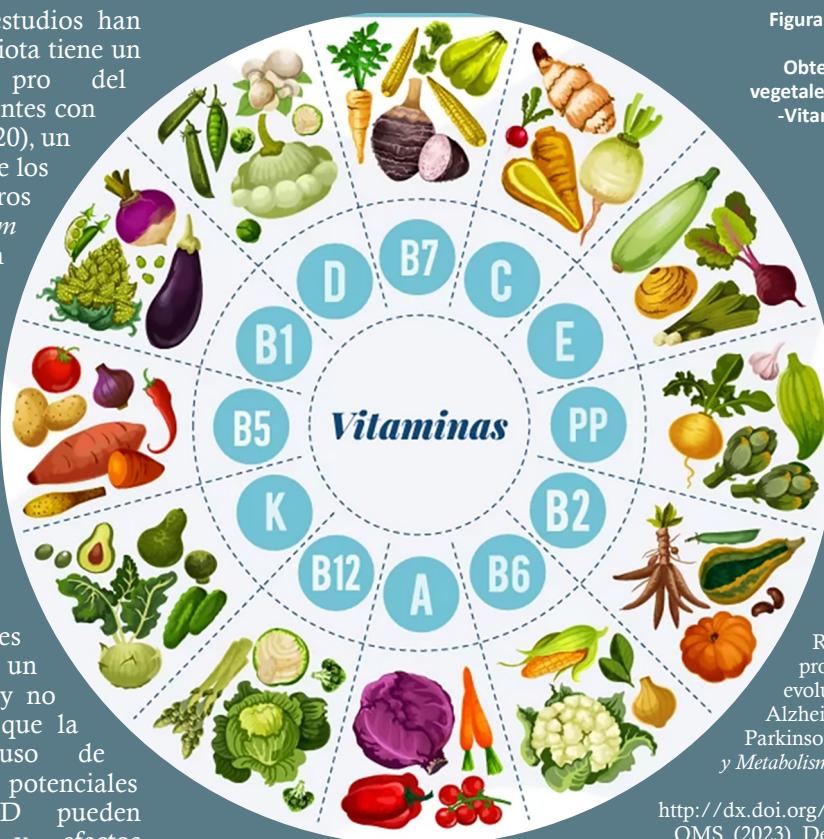


Figura 4. Alimentos fuentes de las diferentes vitaminas.

Obtenida de: <http://signature-vegetale.com/vitaminas-de-frutas/Qu-Vitaminas-Tienen-Las-Frutas-y-Verduras-14522940/>

<https://doi.org/10.1186/s13023-023-02687-5>

Latorre, M. A. D. (2023). Rol de suplementación con probióticos en el desarrollo y la evolución de la Enfermedad de Alzheimer y Enfermedad de Parkinson. *Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo*.

<http://dx.doi.org/10.35454/rncm.v6n3.504>  
OMS, (2023). Dementias.

<https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/dementia#:~:text=La demencia es un síndrome que podría considerarse una consecuencia .>

Sienes Bailo, P., Llorente Martín, E., Calmarza, P., Montolio Breva, S., Bravo Gómez, A., Pozo Giráldez, A., ... & Fort Gallifa, I. (2022). Implicación del estrés oxidativo en las enfermedades neurodegenerativas y posibles terapias antioxidantes. *Advances in Laboratory Medicine/Avances en Medicina de Laboratorio*, 3(4), 351–360.

<https://doi.org/10.1515/almed-2022-0022>



Figura 5. Diferentes fuentes de probióticos y prebióticos.

Obtenida de: <https://www.herbazest.com/es/bienestar/probioticos-y-probioticos-diferencias-y-fuentes-naturales>