

Impacto de compuestos funcionales presentes en los alimentos que estimulan el sistema inmune como auxiliares prevención y tratamiento de COVID-19: Revisión

Impact of functional compounds present in foods that stimulate the immune system as auxiliaries for the prevention and treatment of COVID-19: Review

Marycarmen Cortés-Hernández^a, Rafael Germán Campos-Montiel^a, Gabriel Aguirre-Álvarez^a, Melitón Jesús Franco-Fernández^a, Antonio de Jesús Cenobio-Galindo^a

Abstract:

Since the first positive case for COVID-19 was confirmed in Mexico, the country aggravated its health crisis due to multiple factors such as people's poor health condition, the prevalence of multiple chronic diseases, the negative change in eating behavior and the triggering of unhealthy diets in the population, such a consequence, this has made them more vulnerable to contracting this disease, increasing the chances of developing serious complications. That is why nutritional therapies, such as immunonutrition, have been key to its prevention and treatment, the investigation of compounds with biological activity in food such as vitamins, minerals and phytochemicals, are associated with improvement in respiratory and inflammatory conditions because they help regulate the body's immune response, probiotics, due to their effects on the immune mechanisms of action in the gastrointestinal and respiratory systems, are important for the development of treatments, increasing the production of immunoglobulins, among others, demonstrating the importance of the use of these compounds acting on the immune system and thus help prevent or slow the spread of viral infections like the one we live today.

Keywords:

Immunonutrition, immunomodulatory nutrients, bioactive compounds, immune system, probiotics

Resumen:

Desde que se confirmó el primer caso positivo por COVID-19 en México, el país agravó su crisis sanitaria a causa de múltiples factores como la mala condición de salud de la población, la prevalencia de enfermedades crónicas, el cambio negativo en el comportamiento alimentario y el desencadenamiento de dietas poco saludables en la población, como consecuencia esto los ha vuelto más vulnerables a contraer esta enfermedad, aumentando las probabilidades de desarrollar complicaciones graves. Es por eso que las terapias nutricionales, como la inmunonutrición, han sido claves para su prevención y el tratamiento, la investigación de compuestos con actividad biológica en los alimentos como las vitaminas, minerales y fitoquímicos, se ven asociados a la mejora en las condiciones respiratorias e inflamatorias debido a que regulan la respuesta inmunitaria del organismo, los probióticos debido a sus efectos sobre los mecanismos de acción inmunológicos en el sistema gastrointestinal y respiratorio, son importantes para el desarrollo de tratamientos, incrementando la producción de inmunoglobulinas, entre otros, demostrando la importancia de la utilización de estos compuestos actuando sobre el sistema inmune y así ayudar a prevenir o aminorar la propagación de infecciones virales como la que vivimos en la actualidad.

Palabras Clave:

Inmunonutrición, nutrientes inmunomoduladores, compuestos bioactivos, sistema inmune, probióticos

Introducción

Desde que el primer caso positivo por COVID-19 fue confirmado, el pasado 28 de febrero de 2020,

^a Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Área Académica de Ingeniería Agroindustrial e Ingeniería en Alimentos, Marycarmen Cortés-Hernández, <https://orcid.org/0000-0002-8508-0366>, Email: marycarmen_cortes@uaeh.edu.mx; Rafael Germán Campos-Montiel, <https://orcid.org/0000-0001-7382-5538>, Email: rcampos@uaeh.edu.mx, Gabriel Aguirre-Álvarez, <https://orcid.org/0000-0001-7652-2647>, Email: aguirre@uaeh.edu.mx, Melitón Jesús Franco-Fernández, <https://orcid.org/0000-0002-0679-7677>, mfranco@uaeh.edu.mx, Antonio de Jesús Cenobio-Galindo, <https://orcid.org/0000-0003-3098-0487>.

* Autor de Correspondencia: Email: antonio_cenobio@uaeh.edu.mx

México se posicionó como el tercer país de Latinoamérica, con el mayor número de muertes registradas después de Estados Unidos y Brasil, teniendo gran influencia en la infectividad factores como la presencia de grupos sociales vulnerables al contagio, aunado a la mala condición de salud que afronta el país a causa de la alta prevalencia de enfermedades crónicas no trasmisibles (ECNT) en su población [1, 2]. Se ha demostrado que las personas que padecen una o más ECNT como obesidad, diabetes, hipertensión, enfermedades cardiovasculares, entre otras, que se han infectado por el virus tienden a desarrollar cuadros más severos y a sufrir mayores complicaciones aumentando la tasa de mortalidad [3, 4].

La pandemia causada por COVID-19, modificó en gran medida el estilo de vida de la población y con ello su alimentación, contribuyendo con la inseguridad alimentaria, dejando así a muchas familias sin acceso a alimentos de calidad y repercutiendo en su estado de salud [5, 6]. El desbalance económico que trajo la pandemia, el alza en el precio de distintos alimentos de canasta básica y el confinamiento social, contribuyeron a que la población tuviera mayor acceso a alimentos ultra procesados más económicos llenos de azúcares refinados y grasas, que pueden comprometer aún más el estado de salud de la población, volviéndola más vulnerable a la infección por el virus y sufrir complicaciones. Aún se trabaja en documentar algún tratamiento que elimine o disminuya los efectos negativos que el virus ocasiona en el organismo, por lo que se han recurrido a terapias nutricionales como medida en la prevención y tratamiento del COVID-19, investigando diferentes tipos de alimentos con compuestos funcionales que han sido relacionados con la mejora del estado de salud, en especial aquellos que contribuyen al reforzamiento del sistema inmunológico y con propiedades antivirales e antiinflamatorias [7, 8]. El objetivo de este trabajo es hacer la revisión y recopilación bibliográfica sobre el impacto de algunos componentes funcionales presentes en los alimentos que pudieran contribuir a la prevención y tratamiento del COVID-19.

Cambios en el comportamiento alimentario

Una de las medidas de seguridad propuestas por los organismos de salud para prevenir el contagio y

disminuir la propagación del virus entre la población, ha sido el aislamiento social o confinamiento, estrategia que modifica el estilo de vida y patrones de alimentación de las personas durante la pandemia, dificultando así la práctica de estilos de vida saludables y de actividad física [9]. Se ha visto en diversos estudios [10, 11] que algunos factores psicosociales que pueden influir sobre el comportamiento alimentario de la población, como el estrés, ansiedad, depresión, preocupación, entre otros, que alteran la cantidad, variedad y frecuencia en el consumo de distintos alimentos, desencadenando dietas poco saludables [12] teniendo un impacto negativo sobre la salud que a su vez provoca el debilitamiento del sistema inmune e incrementa la prevalencia de padecer obesidad u otra morbilidad [13].

Inmunonutrición

La inmunonutrición es una rama de la nutrición que estudia los procesos mediante los cuales los nutrientes y otros componentes bioactivos de la dieta interactúan entre sí, y su repercusión sobre el funcionamiento del sistema inmunitario. La malnutrición, así como las alteraciones en el sistema inmunitario, pueden afectar la resistencia a agentes infecciosos y a la respuesta inmune aumentando el riesgo de infección [14, 15].

Las frutas y verduras son una fuente importante de vitaminas, minerales y compuestos bioactivos que cumplen diversas funciones en el organismo, se ha investigado que la inclusión de estos alimentos en la dieta se ven asociados a la mejora en las condiciones respiratorias e inflamatorias debido a la presencia de algunos compuestos que actúan como nutrientes inmunomoduladores, teniendo un papel fundamental en la respuesta inmunológica y la prevención de enfermedades respiratorias como el COVID-19, las Vitaminas A, C, E y D, son nutrientes esenciales para el sistema inmune ya que realizan numerosas funciones que regulan la respuesta inmunitaria de nuestro organismo frente a posibles infecciones, como se puede observar en la Tabla 1, así mismo minerales como el Magnesio, Hierro, Zinc y Selenio cumplen funciones de diferenciación de las células inmunes además de poseer propiedades antiinflamatorias [16, 17].

Los alimentos vegetales también contienen una gran cantidad de compuestos bioactivos o fitoquímicos,

que mejoran la respuesta inmune y antiinflamatoria del organismo, de entre estos compuestos destacan mayormente los flavonoides como las antocianidinas y las protoantocianidinas (moras, arándanos, fresas, col morada, uvas, patatas de colores y rábanos), los citroflavonoides (naranja, limón toronja, mandarina) y las catequinas (té verde y té negro) se ha demostrado que poseen propiedades antivirales, antibacterianas antiinflamatorias y antioxidantes [18, 19].

Tabla 1. Vitaminas y sus efectos beneficiosos sobre el sistema inmune.

Compuesto	Dónde se encuentran	Efecto	Referencia
Vitamina A	Camote, zanahoria, calabaza, mango, melón, naranja, mandarina, hojas verdes	Mejora la respuesta a las vacunas e incrementa la inmunidad humoral y celular.	[20]
Vitamina C	Limón, arándanos, naranjas, fresas, guayaba, mangos, brócoli, pimentón rojo, tomates	Efecto inmunoestimulante, propiedad antiviral y efecto antimutagénico	[21, 22]
Vitamina E	Aceites vegetales, nueces, semillas	Reducción en citosinas inflamatorias y mejora en la proliferación de células T	[23]
Vitamina D	Trucha, salmón, atún, hígado y huevo	Importante en la inmunidad innata y en la inmunidad adquirida.	[24, 25]

Microbiota intestinal y sistema inmune

El consumo de probióticos y prebióticos contribuyen a modular y mantener la diversidad de la microbiota intestinal, a reducir inflamaciones y fortalecer el sistema inmune. Los probióticos promueven el óptimo crecimiento de bacterias beneficiosas que se

encuentran en el sistema digestivo, estas bacterias tienen la capacidad de fortalecer las defensas contra patógenos en el tracto intestinal al mismo tiempo que mejoran la respuesta inmune del organismo [26]. Los alimentos fermentados han sido clave para incluir probióticos a la dieta desde tiempos memorables, estos alimentos como el yogurt, kéfir, algunos quesos y embutidos curados, así como las leches fermentadas, contienen diferentes bacterias probióticas, de las cuales las cepas *Lactobacillus* y *Bifidobacterium* se encuentran en mayor proporción [27], de acuerdo con algunos estudios su consumo causa efectos directos en el funcionamiento del intestino y su microbiota, incluso en otras áreas anatómicas del organismo que ayudan a superar diversas enfermedades [28].

En la actualidad, además de los productos lácteos, ya es posible encontrar diversos productos alimentarios en el mercado que han sido adicionados con probióticos, los cuales incluyen galletas, cereales para el desayuno, entre otros, que contribuyen a incluir su consumo más fácilmente.

Los probióticos debido a sus efectos protectores y terapéuticos sobre los mecanismos de acción inmunológicos en el sistema gastrointestinal y respiratorio, pueden ser importantes para el desarrollo de tratamientos para combatir algunas enfermedades, entre ellas la infección por el COVID-19 [29]. Por ejemplo, Su et al., [30] suplementaron la cepa probiótica *Bifidobacterium longum* a un grupo de 27 pacientes, los cuales presentaron una recuperación ante la infección por COVID-19, demostrando la influencia de los probióticos en la prevención de la enfermedad y propagación del virus. El efecto antiviral de los probióticos se realiza mediante la inmunomodulación, que se protege al organismo de las infecciones, incrementando la producción de inmunoglobulinas, la activación de las células mononucleares y de los linfocitos [31]. A su vez de han encontrado reportes de pacientes con COVID-19 a los que se les suministraron probióticos y restauraron su homeostasis intestinal [32]. En la Tabla 2., se muestran otros estudios sobre el uso de probióticos como tratamiento durante la pandemia de COVID-19.

Tabla 2. Cepas probióticas y su efecto sobre el sistema inmune como tratamiento para el COVID-19.

Probiótico	Efecto
<i>Lactobacillus casei</i>	Reduce la incidencia y duración de las enfermedades del tracto respiratorio
<i>Lactobacillus gasseri</i> <i>Bifidobacterium longum</i>	Disminuye la duración y severidad del virus
<i>Lactobacillus rhamnosus</i>	Genera una barrera de protección contra las enfermedades del tracto respiratorio
<i>Lactobacillus plantarum</i>	Actúa como inmunomodulador y previene las enfermedades del tracto respiratorio
<i>Bifidobacterium breve</i> <i>Lactobacillus casei</i> <i>Shirota</i>	Disminuye la incidencia de desarrollar neumonía asociada a ventilación
<i>Bifidobacterium longum</i>	Genera una inmunoprotección contra el virus de la influenza
<i>Pediococcus pentosaceus</i> <i>Leuconostoc mesenteroides</i> <i>Lactobacillus paracasei</i>	Se utiliza para disminuir el desarrollo de enfermedades respiratorias e infecciones de sepsis

Adaptado de Baud et al., [29]

Conclusiones

Una buena nutrición con alimentos con componentes de origen vegetal, como los fitoquímicos; componentes de origen animal (vitamina D o ácidos grasos omega) y componentes de origen microbiano, como *Lactobacillus*, refuerzan el sistema inmunológico y así prevenir o aminorar los efectos de las infecciones virales como la que vivimos en la actualidad.

Referencias

[1] Hernández-Bringas H. Mortalidad por COVID-19 en México: notas preliminares para un perfil sociodemográfico. Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, UNAM 2020.

[2] Escudero X, Guarner J, Galindo-Fraga A, Escudero-Salamanca M, Alcocer-Gamba MA, Río CD. The SARS-CoV-2 (COVID-19) coronavirus pandemic: current situation and implications for Mexico. Archivos de Cardiología de México 2020; 90(01), 7-14.

[3] Hernández-Galdamez D, Rivera-Andrade A, Morales-Juárez A, Ramirez-Zea M, Mendoza-Montano C. ¿Qué consecuencias tiene la pandemia por covid-19 en las enfermedades crónicas no transmisibles y cómo reducirlas?. Instituto de Nutrición de Centro América Y Panamá-INCAP 2020; 1-17.

[4] Valdés MÁ. Las enfermedades crónicas no transmisibles y la pandemia por COVID-19. Revista Finlay 2020; 10(2), 78-88.

[5] Cruz AMB. Seguridad alimentaria en los hogares durante la fase 3 de la pandemia por coronavirus en México. RD-ICUAP 2021; 7(19), 105-116.

[6] Flores M. Covid-19: alimentación, salud y desarrollo sostenible. Descarga de responsabilidad 2020; 195.

[7] Kimura-Ovando Á. Alimentos funcionales. Medicina Interna de México 2021; 36(S4), 8-10.

[8] Rojas JJH, Tellería WMY, Quintana ADB, Manyari LCR, Puertas SJG, Gamboa JLV, López MV. Alimentos con potencial efecto inmunomodulador y antiviral a propósito de la pandemia covid-19. Perspectivas en Nutrición Humana 2021; 23(2).

[9] Rico AS, Núñez AM, Carús AT, Biruete A, Loeza AS, García CO. Atención y Recomendaciones de Alimentación y Nutrición en México. Conexión Nutrición 2020. Obtenido de <https://www.anahuac.mx/mexico/files/2020/04/Recomendaciones-de-Alimentacion-y-Nutricion-COVID-19.pdf>

[10] Benarroch A, Pérez S, Perales J. Factores que influyen en las conductas alimentarias de los adolescentes: Aplicación y validación de un instrumento diagnóstico. Electronic journal of research in educational psychology 2011; 9(3), 1219-1244.

[11] Castro ÁM, Martínez JJR, Fernández GCC. Factores de riesgo para trastornos del comportamiento alimentario. Revista Ciencias Biomédicas 2012; 3(2), 300-305.

[12] Olvera MGA. El régimen agroalimentario ante la pandemia por covid-19: construcción de la vulnerabilidad en México. Política y Cultura 2021; 55, 31-50.

[13] Vergara Castañeda A, Lobato Lastiri MF, Díaz Gay M, Ayala Moreno MDR. Cambios en el comportamiento alimentario en la era del COVID-19 2020.

[14] Zapatera B, Prados Bo A, Gómez Martínez S, Marcos A. Immunonutrition: Methodology and applications 2015.

[15] Páez MC, Jaeger AS, Solano L. La inmunonutrición. Salus 2012; 2, 5-8.

[16] Gurrutxaga HS, Lagranja GC, Peláez RB. Nutrientes e inmunidad. Nutr Clin Med. 2016; 10(1), 1-19.

[17] Jayawardena R, Sooriyaarachchi P, Chourdakis M, Jeewandara C, Ranasinghe P. Enhancing immunity in viral infections, with special emphasis on COVID-19: A review. Diabetes & Metabolic Syndrome: Clin. Res. Rev. 2020; 14(4), 367-382.

[18] Quiñones M, Miguel M, Aleixandre A. Los polifenoles, compuestos de origen natural con efectos saludables sobre el sistema cardiovascular. Nutr. Hosp. 2012; 27(1), 76-89.

[19] Vásquez HEA. Inmunomodulación nutricional y covid-19. Enfermería Investiga 2021; 6(4), 58-64.

[20] Huang Z, Liu Y, Qi G, Brand D, Zheng SG. Role of vitamin A in the immune system. Journal of clinical medicine 2018; 7(9), 258.

[21] Flores-Silva CH, Arroyo-Sánchez AS. Vitamina C y enfermedad por coronavirus 2019: Una revisión de la literatura. Revista del Cuerpo Médico Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo 2020; 13(4), 427-439.

[22] Hernandez A, Papadakis PJ, Torres A, González DA, Vives M, Ferrando C, Baeza J. Dos terapias conocidas podrían ser efectivas como adyuvantes en el paciente crítico infectado por COVID-19. Revista Española de Anestesiología y Reanimación 2020; 67(5), 245-252.

[23] Lewis ED, Meydani SN, Wu D. Regulatory role of vitamin E in the immune system and inflammation. *IUBMB life* 2019; 71(4), 487-494.

[24] Jano M I. Efectos de la vitamina D en la prevención y tratamiento de la Covid-19 2021.

[25] Szarpak L, Rafique Z, Gasecka A, Chirico F, Gawel W, Hernik J, Szarpak, L. A systematic review and meta-analysis of effect of vitamin D levels on the incidence of COVID-19. *Cardiology journal* 2021.

[26] He LH, Ren LF, Li JF, Wu YN, Li X, Zhang L. Intestinal flora as a potential strategy to fight SARS-CoV-2 infection. *Frontiers in Microbiology* 2020; 11, 1388.

[27] Creus EG. Alimentos prebióticos y probióticos: la polémica científica sobre sus beneficios. *Offarm: farmacia y sociedad* 2004; 23(5), 90-98.

[28] Antunes AE, Vinderola G, Xavier-Santos D, Sivieri K. Potential contribution of beneficial microbes to face the COVID-19 pandemic. *Food research international* 2020; 136, 109577.

[29] Baud D, Dimopoulou Agri V, Gibson GR, Reid G, Giannoni E. Using probiotics to flatten the curve of coronavirus disease COVID-2019 pandemic. *Frontiers in public health* 2020; 8, 186.

[30] Su M, Jia Y, Li Y, Zhou D, Jia J. Probiotics for the prevention of ventilator-associated pneumonia: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Respiratory care* 2020; 65(5), 673-685.

[31] De las Cagigas Reig AL, Anesto JB. Prebióticos y probióticos, una relación beneficiosa. *Revista Cubana Aliment Nutr* 2002; 16(1), 63-8.

[32] Di Pierro F. A possible probiotic (*S. salivarius* K12) approach to improve oral and lung microbiotas and raise defenses against SARS-CoV-2. *Minerva medica* 2020; 111(3), 281-283.