

EL PAPEL DE LA NUTRICIÓN Y EL FACTOR SOCIOECONÓMICO ANTE LA PANDEMIA

The role of nutrition and the socioeconomic factor in the face of the pandemic

O papel da nutrição e o fator socioeconômico ante a pandemia

Hugo Antonio Hernández Pérez¹
Sandra Elisa Castellanos Castellanos²
Alan Aldair Vera González³
Zamara Lizbeth Romo León⁴

Recibido: 31 de agosto de 2020.

Corregido: 1 de marzo de 2021.

Aprobado: 21 de marzo de 2021.

Resumen

Desde que el COVID-19 fue anunciado como pandemia se han buscado distintos tratamientos farmacológicos para combatirla. De manera simultánea se han publicado propuestas que asocian el papel de la nutrición y prevención del COVID-19; se incluyen propuestas de estrategias de suplementación dietaria que tienen por objeto que aquellos pacientes que presentan la enfermedad no cursen a las etapas más severas de la misma. El apoyo nutricional representa entonces una herramienta contra el COVID-19. Lo anterior adquiere gran relevancia en aquellos pacientes con diversas comorbilidades asociadas al COVID-19 como diabetes, obesidad e

¹ Doctor en Ciencias por la UNAM. Coordinador de Laboratorios en la Facultad de Química de la UNAM. Líneas de investigación: microbiología. Correo electrónico: hhermand@unam.mx

² Estudiante de la licenciatura Química Farmacéutico Biológica en la Facultad de Química de la UNAM. Líneas de investigación: Microbiología y Biología Molecular. Correo electrónico: sandy1010castellanos27@gmail.com

³ Estudiante de licenciatura en Nutrición por la Universidad Tecnológica de México. Líneas de investigación: nutrición. Correo electrónico: alanvera180896@hotmail.com

⁴ Estudiante de licenciatura en Nutrición por la Universidad Tecnológica de México. Líneas de investigación: nutrición. Correo electrónico: nutzamromo@gmail.com

hipertensión. De acuerdo con la NOM-043-SSA2-2005, la dieta correcta se refiere a la unidad de alimentación, es decir, al conjunto de alimentos y platillos que se consumen de forma diaria y que tiene las siguientes características: completa, equilibrada, inocua, suficiente, variada y adecuada y se logra a través de una buena cultura alimenticia y la factibilidad de acceso a los alimentos que se ve influido por el factor socioeconómico. Latinoamérica cuenta con un alto porcentaje de su población en condiciones de pobreza, tiene las comorbilidades mencionadas, y una dieta poco nutritiva, por lo que presentan un mayor riesgo a desarrollar las etapas severas del COVID-19. El objetivo en este trabajo es mostrar un panorama sobre la información relacionada con la nutrición que se presenta como un elemento que puede sumarse al tratamiento de pacientes que padecen el COVID-19 y relacionarlo con el factor socioeconómico de la población. Entre las conclusiones obtenidas se indica que un plan de nutrición con enfoque en prevención o soporte nutricional frente al COVID-19 es un factor que puede ser adicionado al tratamiento de los pacientes que cursan con la infección por SARS-cov-2. Es un hecho que la disparidad observada en el ámbito nutricional depende en gran medida del factor socioeconómico que determina qué tipo de alimentos y con qué frecuencia podrán ser consumidos por los miembros de la familia.

Palabras clave: COVID-19, SARS-COV-2, alimentación y factor socioeconómico, nutrición, pandemia, apoyo nutricional.

Abstract

Since COVID-19 was declared pandemic, different pharmacological treatments have been sought to counteract it. Simultaneously, proposals that associate the role of nutrition and prevention of COVID-19 have been published, including, strategy proposals of dietary supplementation which intend that patients with the disease, do not course the most severe stages. Thus, nutritional aid represents an instrument against COVID-19. The foregoing acquires significant relevance in those patients with diverse comorbidities associated with severe stages of COVID-19 like diabetes, obesity and hypertension. According to NOM-043-SSA2-2005, the correct diet refers to the nourishment unit, that is, the set of food and dishes that are consumed daily and that have the following characteristics: complete, balanced, innocuous, sufficient, varied and adequate, which is achieved through a good nourishment culture and the feasibility of access to food that is influenced by the socioeconomic factor. Latin America has a high percentage of its population in poverty conditions, the comorbidities mentioned and a poorly nutritious diet, therefore has a higher risk to develop the severe stages of COVID-19. The aim of the work is to present an overview of the information related with nutrition that is presented as an element that can be added to the treatment of patients that suffer from COVID-19 and link with the socioeconomic factor of the population. Among the conclusions generated, it is indicated that a nutrition plan with focus on prevention or nutritional aid against COVID-19 is a factor that can be added to the treatment of patients that course the infection caused by SARS-COV-2. It is a fact that disparity observed in the nutritional field depends to a large extent on the socioeconomic factor which determines the type of food and the frequency that can be consumed by the members of the family.

Keywords: COVID-19, SARS-COV-2, nourishment and socioeconomic factor, nutrition, pandemic, nutritional aid.

Resumo

Desde que o COVID-19 foi anunciado como pandemia se tem procurado diferentes tratamientos para combatelo. De um mesmo jeito, se tem publicado propostas que associam o papel da nutrição e prevenção do COVID-19, incluem-se propostas de estratégias de suplementação dietética que tem como objetivo que aqueles pacientes que apresentam a doença não vivam as etapas mais fortes dela. O apoio nutricional adquire grande importância em aqueles pacientes com diversas comorbidades associadas a COVID-19 como diabete, obesidade e hipertensão. De acordo com a NOM-043-SSA2-2005 a dieta correta refere-se à unidade de alimentação, quero dizer, ao conjunto de alimentos e pratos que se consumem diariamente e que tem as seguintes características: completa, equilibrada, inócua, suficiente, variada e adecuada e se consegue através de uma boa cultura alimentar e a viabilidade de acesso aos alimentos que se vê influido pelo fator socioeconômico; Latinoamérica contém com uma alta porcentagem da população em condições de pobreza, tem as comorbidades anteriormente mencionada, e uma dieta poco nutritiva, então representam um maior risco para desenvolver as etapas críticas do COVID-19. O objetivo do trabalho é mostrar um panorama geral sobre a informação relacionada com a nutrição que a apresenta como um elemento que pode se adicionar ao tratamento de pacientes que padecem de COVID-19 e relaciona-lo com o fator socioeconômico da população. Entre as conclusões obtidas se indica que um plano nutricional com abordagem de prevenção e apoio nutricional ante o COVID-19 é um fator que pode ser adicionado ao tratamento dos pacientes que padecem da infecção por SARS-COV-2. É um fato que a disparidade observada no âmbito nutricional depende em grande medida do fator socioeconômico que determina o tipo de alimentos e com que frequência podem ser consumidos pelos membros da família.

Palavras-chave: COVID-19, SARS-COV-2, alimentação y fator socioeconômico nutrição, pandemia, suporte nutricional.

Introducción

La enfermedad por coronavirus (COVID-19) denominada así en febrero de 2020, es causada por el coronavirus tipo 2 del Síndrome Agudo Respiratorio Severo (SARS-COV-2) el cual se detectó por primera vez en Wuhan, China; la enfermedad fue anunciada como pandemia en marzo de 2020 por la Organización Mundial de la Salud (OMS). El COVID-19 ha dejado hasta el mes de marzo de 2021 un aproximado de 2.6 millones de muertes y más de 120 millones de casos alrededor del mundo, siendo Estados Unidos, Brasil y México los países con mayor número de muertes.⁵ De acuerdo con diferentes estudios (Kalpana *et al.*, 2021; Hasan *et al.*, 2020), las poblaciones con mayor riesgo de contagio son personas con diabetes,

⁵ COVID-19 Map, Johns Hopkins Coronavirus Resource Center, accedido 17 de marzo de 2021, <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>.

hipertensión y/o enfermedades cardiovasculares derivadas del sobrepeso. El SARS-COV-2 utiliza como medio de entrada a la célula huésped los receptores de la enzima convertidora de angiotensina 2 (ECA2) que se encuentran en la superficie de ésta (Pathangey, Fadadu y Hospodar, 2021). Estudios enfocados a la fisiopatología de la diabetes han demostrado que estos pacientes presentan una elevada cantidad de estos receptores (Hasan *et al.*, 2020; Pathangey, Fadadu y Hospodar, 2021), evento que también ocurre en los pacientes con enfermedades cardiovasculares e hipertensión (*Ibid.*; Patel *et al.*, 2014), para esta última se recomienda el uso de bloqueadores de la ECA, que funcionan sobre el sistema renina-angiotensina (Eisenberg, 2012). En estos casos el virus tiene mayor disponibilidad de receptores y por ende mayor probabilidad de infección.

La obesidad es una acumulación excesiva o anormal de grasa, perjudicial para la salud causada por un desbalance energético entre las calorías consumidas y gastadas (OMS, 2020); entre las consecuencias fisiológicas que conlleva esta enfermedad se encuentra un estado crónico de inflamación, ocasionado por estrés metabólico debido a la disfunción del tejido adiposo y el incremento de peso. Dicho estado crónico de inflamación lleva a los adipocitos a apoptosis los cuales liberan a la circulación citocinas pro-inflamatorias aumentando el estado de inflamación, ocasionando una inhibición de macrófagos, así como de la producción de anticuerpos y células T, generando una supresión y disfunción en el sistema inmune incrementando así el riesgo de infección por SARS-COV-2 (Yue *et al.*, 2020). Además, el tejido adiposo puede funcionar como un reservorio para el SARS-COV-2 debido a los altos niveles de expresión de la enzima convertidora de angiotensina 2 promoviendo su diseminación hacia otros órganos (Gómez, 2019).

De acuerdo con los datos publicados por la OMS, la nutrición es la ingesta de alimentos en relación con la necesidad dietética de cada organismo, una nutrición incorrecta puede ocasionar deficiencias importantes en macro y micro nutrientes teniendo como consecuencia afecciones importantes en el sistema inmune y de esta manera aumentar la vulnerabilidad a enfermedades. En diversos estudios se muestra la asociación que existe entre una correcta nutrición y el consumo de suplementos alimenticios como vitamina D, hierro y zinc, sólo por mencionar algunos, con una menor predisposición a la infección o cursar las etapas más graves de la enfermedad, incluso puede ser un factor positivo en la recuperación de los pacientes que cursan con la COVID-19.

Para aquellos pacientes con las comorbilidades mencionadas se recomienda tener especial cuidado con su dieta, de tal forma que contribuya a mejorar su sistema inmune y con ello la respuesta que el paciente pueda tener ante la infección del agente causal. Para llevar a cabo una dieta correcta se debe tener acceso a los alimentos adecuados, esto puede verse afectado por los ingresos económicos de los pacientes y la economía de cada país; en los países considerados del tercer mundo o en vías de desarrollo la pandemia generó un mayor impacto a nivel económico en su población en comparación con aquellos países considerados del primer mundo, ya que parte de esta población tuvo recortes en sus ingresos durante el desarrollo de la cuarentena provocado por el cierre de diversos establecimientos.

Una dieta incorrecta no sólo es consecuencia de la inaccesibilidad a los alimentos, sino también del consumo de alimentos ultra procesados. Chile, México, Argentina, Brasil y Venezuela son los principales países de América Latina con mayor venta de estos productos (*Agencia EFE*, 2021). Los hábitos alimenticios y el poder adquisitivo de los países son elementos que juegan un papel importante en la inclusión a la dieta de productos saludables. En este sentido, la población latinoamericana es más vulnerable pues existe una mayor cantidad de personas con las comorbilidades mencionadas y con dietas incorrectas (*Idem*). Un plan nutricional y el consumo de suplementos adecuados juegan un papel crucial en la prevención del COVID-19 y pueden convertirse en una herramienta profiláctica importante incluso con la presencia de la vacuna contra el SARS-COV-2; por lo que en el presente trabajo se muestra la importancia de integrar intervenciones nutricionales que incluyan alimentos enfocados al fortalecimiento de la respuesta del paciente ante la infección y que sean accesibles a la población, lo anterior adquiere relevancia considerando que el tratamiento farmacológico y clínico implica un mayor costo.

El planteamiento anterior resulta interesante y oportuno, pues se ha observado que la nutrición y la alimentación son importantes para la prevención y recuperación del COVID-19, en especial en aquellos pacientes que han sido identificados con mayor riesgo por presentar padecimientos como diabetes, hipertensión u obesidad.

El objetivo en el presente trabajo es mostrar un panorama sobre la información relacionada con nutrición y alimentación que se presentan como un elemento que puede ser sumado al tratamiento de los pacientes que cursan con el COVID-19 considerando el factor socioeconómico de la población.

Para alcanzar dicho objetivo se realizó una búsqueda bibliográfica en diversas bases de datos como son NCBI, Sciencedirect, Biblioteca Digital de la Universidad Nacional Autónoma de México, páginas electrónicas de organismos nacionales e internacionales oficiales como la OMS y la FDA (Food and Drug Administration, Estados Unidos) relacionadas con la asociación que existe entre la nutrición y sus efectos en la prevención del desarrollo de las etapas más severas del COVID-19 considerando el factor socioeconómico como un elemento determinante para la población.

Se emplearon las palabras clave “COVID-19”, “SARS-COV-2”, “alimentación”, “nutrición”, “pandemia”, “apoyo nutricional”. La información obtenida fue analizada y comparada con el fin de presentar los aspectos más importantes sobre el planteamiento propuesto. Las conclusiones que se obtienen a partir de la información mostrada en este trabajo sugieren que un plan de nutrición con enfoque en prevención o soporte nutricional frente al COVID-19 es un factor que puede ser adicionado a las propuestas de prevención que los programas de salud del gobierno indican a la población, o bien, como un elemento más para el tratamiento de los pacientes que cursan con el COVID-19 provocada por el SARS-COV-2 durante la actual pandemia. También se encontró que aquellas personas con las comorbilidades analizadas poseen una alta predisposición a generar un estado de salud favorable al incluir de manera crónica en su dieta alimentos que aporten los beneficios fisiológicos mencionados en este trabajo. Para que la población pueda obtener estos beneficios, es necesario que integren dietas saludables ricas en los alimentos propuestos en este trabajo, pero también bajos en azúcares y en alimentos procesados que poseen un alto contenido de calorías. Lo anterior depende en gran medida del acceso que la población pueda tener a este tipo de dietas. Es un hecho que la disparidad observada en el ámbito nutricional depende en gran medida del factor socioeconómico (ingreso contra costo de los alimentos para una dieta saludable) que determina qué tipo de alimentos y con qué frecuencia podrán ser consumidos por los miembros de la familia. El ingreso económico, la disposición de los alimentos y la cultura nutricional se presentan como los elementos determinantes en este punto. En nuestro país, dicha mejora en la nutrición es factible, ya que se cuenta con gran diversidad de alimentos con las características requeridas además de costos accesibles para la población.

1. Nutrición, alimentación y enfermedades crónico-degenerativas en países con más defunciones por covid-19

La nutrición y la alimentación son factores indispensables y predisponentes en la salud de las personas. Cada país adapta su alimentación con base en sus costumbres, economía, tradiciones y/o disponibilidad de alimentos, teniendo como consecuencia efectos benéficos o perjudiciales a la salud según sea su caso. Países de Europa del Este de la región del mediterráneo basan su consumo en una diversidad de alimentos como lo son grasas mono insaturadas, menos alimentos de origen animal (carne), semillas y un bajo consumo de hidratos de carbono siendo los cereales integrales su fuente principal; la literatura muestra una variedad de intervenciones dietéticas que asocian este tipo de alimentación con múltiples efectos fisiológicos benéficos en el estado de salud. Esta población presenta menos casos de prevalencia en enfermedades crónicas como lo son la obesidad, hipertensión arterial sistémica y diabetes, lo que presenta un mejor panorama frente a la pandemia actual.

En México existen alimentos endémicos que causan estos efectos benéficos sobre la salud, podemos observarlos en especial tras el consumo de nopal, chía, avena y soya. Los estudios en población mexicana muestran que la integración de estos cuatro alimentos en la dieta habitual mejora los niveles de colesterol, triglicéridos, glucosa y presión arterial, ya que cada uno de estos alimentos posee características favorables que apoyan y mejoran el estado de salud en pacientes con estas condiciones (Dussaillant *et al.*, 2016).

Latinoamérica, y en especial en México, el tipo de alimentación no está basada en alimentos endémicos, si no en alimentos industrializados, cereales refinados, comida hipercalórica con alto contenido de grasa trans como lo es la comida rápida, bebidas altas en azúcar, alimentos altos en sodio, sobre todo por el ritmo de vida acelerado de la población, a la facilidad y disponibilidad de estos alimentos, que además son más económicos, fáciles de conseguir y por su composición (hipercalórica) provocan mayor saciedad en porciones menores. Como consecuencia de un consumo crónico se desencadenan enfermedades como la obesidad, hipertensión arterial, resistencia a la insulina, niveles de colesterol elevados (>200mg/dL), triglicéridos elevados (>150mg/dL) que en conjunto generan el llamado Síndrome Metabólico, que se conoce como un conjunto de mínimo tres o

más trastornos de los mencionados (González, Alonso y Novik, 2009). Es evidente que la dieta está altamente relacionada con el estado de salud de una población, y en la actualidad con la pandemia de COVID-19, se han observado altas cifras de infectados y otras de casos fatales, son muchos los factores que podrían causar las muertes en la actual pandemia, pero el papel de la alimentación y el estado nutricional del paciente infectado durante este periodo han sido estudiados dándole un papel muy importante. La información disponible en el portal de la OMS muestra una asociación entre la población con enfermedades crónico-degenerativas y el riesgo de cursar las etapas de la COVID-19 con mayores complicaciones (Figura 1).

Para el caso de la obesidad, el proceso fisiológico que cursa un individuo es bien conocido, y los estudios indican que es debido a un aumento de moléculas pro inflamatorias, es decir, que favorecen la aparición de un estado de inflamación crónico debido al alto porcentaje de grasa corporal en el cuerpo que en sus diversas etapas puede ser leve, moderado o severo (Reyes, 2010). Es evidente que el grado de inflamación representa un elemento clave para poder determinar si los pacientes con COVID-19 serán más propensos a expresar el escenario más grave durante la pandemia. En un estudio que publicó la revista médica *The Lancet* se sostiene que la infección por COVID-19 provoca una respuesta inflamatoria sistémica en vasos sanguíneos y en algunos órganos como el riñón, complicando el panorama que cursa el paciente y éste tendrá repercusión mayor o menor dependiendo del estado nutricional en el que se encuentre (Varga *et al.*, 2020).

En la actualidad, en aquellos países que tienen mayor prevalencia de las enfermedades descritas serían entonces los más afectados durante la pandemia. Para estos países, el panorama frente a la pandemia sumando una alta prevalencia de estas enfermedades ha sido parte y responsable de las defunciones. Los datos para aquellos países con menores índices de obesidad y/o diabetes con el número de casos y/o muertes por la COVID-19 reflejan el otro lado de la moneda. La alimentación en estos países como son Turquía, Líbano o Israel de la región del mediterráneo indican que su consumo está basado en alimentos de origen vegetal, aceites como el de oliva, huevo, pescado, frutas, lácteos como el yogurt y semillas. Estos alimentos a nivel fisiológico se han asociado con el tratamiento de enfermedades crónicas, ya que su presencia en la dieta habitual, permite el aporte de grasas mono insaturadas, proteínas bajas en grasas saturadas, cereales (sobre todo integrales), que proporcionan mayor cantidad de fibra, consumo

de vegetales y frutas, obteniendo a través de ellos vitaminas y minerales esenciales para el cuerpo humano reflejando en su población un mejor estado nutricional en comparación con los países latinoamericanos, siendo este tipo de alimentación la responsable de llevar consigo alimentos con efectos hipoglucemiantes, altos en fibra, anti-inflamatorios y antioxidantes, ayudando a reducir los factores que se desarrollan en un paciente obeso, con diabetes o hipertensión arterial (Dussailant *et al.*, 2016). Entonces, la alimentación se asocia con un estado de bienestar específico, en estos últimos casos un adecuado estado de salud, por lo que la alimentación puede jugar un papel determinante en ella.

2. Factor socioeconómico y alimentación

La nutrición se define como el conjunto de procesos involuntarios e inconscientes que comprenden desde la deglución, peristalsis, digestión, absorción y metabolismo de los alimentos en el cuerpo, ésta tiene relación con la alimentación en el sentido de que es un proceso voluntario y consciente que comprende desde la elección, preparación e ingestión de los alimentos (Mahan y Escott-Stump, 2009, 45). Lo anterior nos permite deducir que cada individuo tiene la libertad de seleccionar los alimentos que consume para llevar a cabo los procesos de nutrición mencionados.

En la actualidad, la dieta ha adquirido un papel relevante en la vida de cada individuo, en el ámbito nutricional, la dieta se define como cualquier platillo de comida que se consume en algún tiempo determinado del día (Olivares, 2012). La alimentación y el nivel socioeconómico han sido un tema de debate y de gran estudio, diversos estudios se han enfocado al análisis del comportamiento de la población y cómo el poder adquisitivo influye en la toma de decisiones.

En los estudios nacionales realizados en los años 1988 y 1999 se demostró que en México la prevalencia de obesidad en su población adulta femenina aumentó de 9.4% a 24.4% (Rivera *et al.*, 2006). Tendencias similares a la anterior se han observado en Costa Rica, Barbados y algunas otras ciudades del Caribe (de Onis y Blössner, 2000). Una característica común encontrada en ambos estudios son las altas tasas de obesidad en mujeres de bajos ingresos y el aumento de la obesidad en niños menores de cinco años de las ciudades más pobres (*Idem*). Los resultados mostraron que la

prevalencia general de sobrepeso en niños en edad preescolar y en mujeres en países en desarrollo fue baja (3.3%). Este valor estaba en línea con una estimación anterior de 2.9% que se basó en menos datos de encuestas y con un informe reciente sobre la obesidad en niños latinoamericanos. Sin embargo, hubo una gran variabilidad en las tasas de sobrepeso entre países. La mayoría de los países en desarrollo tenían prevalencias que se consideran de bajas a moderadas (*Idem*).

El valor, desde el punto de vista económico de un alimento impacta en la calidad de la dieta del individuo y contribuye a desigualdades sociales y de salud. En este sentido, la educación alimentaria tiene por objetivo introducir en la población los conocimientos básicos relacionados sobre las características nutricionales de los alimentos, sus propiedades y beneficios a la salud. Con esto, la población podrá tomar decisiones adecuadas en la selección de los alimentos que componen su dieta y los beneficios a su salud asociados con ellos.

En México, factores como la educación alimentaria y el factor socioeconómico son los causantes de una mala elección de alimentos y por tanto de una mala nutrición de la mayoría de la población. Según datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la tasa de desempleo del 2020 fue del 4.7% (2,482,800) de la población activa (52,800,000) (INEGI, 2020). En este aspecto, es importante considerar además que gran parte de la población mexicana sale de casa a trabajar muy temprano y regresa por la tarde/noche, lo que implica que deban consumir alimentos en la calle la mayoría de las veces.

Como se mencionó, la elección de qué tipo de alimentos se consumen dependen del gasto que se pueda realizar y el acceso a los mismos. Los mexicanos tienen distintas formas de hacer frente al consumo de alimentos de acuerdo a su poder adquisitivo, siendo este el factor que orilla a consumir alimentos hipercalóricos, altos en grasa saturada que provocan mayor saciedad, ya que éstos son la opción más económica y adaptable al estilo de vida. Lo anterior muestra la relevancia de analizar las consecuencias a nivel nutricional y su influencia durante la actual pandemia.

Los principales problemas relacionados al estado nutricional en una población son la obesidad y la desnutrición que están de forma estrecha ligadas al nivel socioeconómico. El estado nutricional es definido como la disponibilidad y utilización de nutrientes y energía a nivel celular. Para un individuo se considera adecuado cuando la oferta de nutrientes a través

de la alimentación corresponde con las necesidades metabólicas normales y sus variaciones (anabolismo/catabolismo) inducidas por sobrecargas fisiológicas, ocupacionales y patológicas. Esto conduce a dos alternativas posibles:

1. Si la disponibilidad de energía y nutrientes es inferior a las necesidades, tendremos como resultado el desarrollo de enfermedades carenciales, lo que en nutrición es llamado malnutrición por defecto.
2. Si la oferta excede las exigencias biológicas, con valores superiores a los niveles tolerables, tendremos como resultado el desarrollo de patologías por excesos nutricionales, llamada malnutrición por exceso, y como consecuencia obesidad, que representa la principal epidemia de los tiempos modernos.

Teniendo en cuenta estas dos problemáticas es importante resaltar que la obesidad no sólo se puede definir como un desequilibrio en la demanda energética y deficiente actividad física, si no como un estado de malnutrición con deficiencias de micronutrientes y mayor predisposición a desarrollar enfermedades.

Estas problemáticas han ido en aumento, sobre todo para la obesidad las cifras se han triplicado desde 1980 en algunas partes de América del Norte, Europa del Este, Oriente Medio, las Islas del Pacífico, Australia y China (Figuroa, 2009). La región latinoamericana no es ajena a esta tendencia y el aumento en las cifras de obesidad se ha hecho más evidente a medida que los países mejoran su ingreso económico; un país que es considerado del tercer mundo no posee el mismo poder adquisitivo que uno considerado del primer mundo. Por ello, países latinoamericanos que cuentan con un alto porcentaje de su población con las comorbilidades mencionadas también tienen una dieta poco nutritiva, hipercalórica y los coloca como países con mayor riesgo de presentar las etapas severas de la COVID-19 (*Idem*).

La obesidad está íntimamente relacionada a enfermedades crónico-degenerativas como diabetes, enfermedades isquémicas, hipertensión arterial, enfermedades respiratorias, osteoporosis, enfermedades hepáticas y trastornos psicológicos. Es común en la población mexicana considerar que la obesidad es un sinónimo de salud y no un proceso patológico lo que da pauta a comidas más abundantes y al consumo de alimentos hipercalóricos.

En diversos estudios realizados (*Idem*; Moreno, 2018) se destaca el consumo de cierto tipo de alimentos en su mayoría de comida rápida y productos industrializados con un alto porcentaje de hidratos de carbono simples y grasas en su mayoría saturadas, con costos muy accesibles en comparación con una dieta rica en micronutrientes y de mayor calidad, la elección se inclina más a este grupo de alimentos de bajo costo, ya que permite satisfacer los requerimientos de los individuos y son mucho más económicos por unidad de energía que los alimentos ricos en nutrientes como frutas y verduras, estas elecciones están dadas por el estatus socioeconómico y cultural de la población.

En poblaciones con mayor poder adquisitivo, los estudios sugieren que prevalece una dieta más saludable. Por ejemplo, en Chile un estudio en niños de educación básica tomando como punto de partida su estado socioeconómico, consistió en dividirlos en grupos de alto y bajo estatus socioeconómico donde se realizaron medidas, frecuencias de consumo y un recordatorio de 24 horas y se pudo observar que la población con más recursos tenía mayor acceso y decisión a frutas, verduras y alimentos ricos en nutrientes que conforman en conjunto una dieta correcta con una nutrición adecuada (Adjemian, Bustos y Amigo, 2007).

Son muchos los factores que engloban una alimentación inadecuada, los estudiantes con un nivel socioeconómico más bajo tienen menos acceso a alimentos de alto valor nutricional y de mayor calidad, y por consiguiente una mal nutrición con mayores deficiencias (Moreno, 2018). Otro punto importante para lograr un equilibrio energético es la actividad física. Los estudiantes con estatus socioeconómico bajo van de su casa a la escuela caminando o en bicicleta, realizan mayor actividad física en parques recreativos, canchas y áreas comunes, lo que los lleva a tener una mal nutrición por defecto (*Idem*); en cambio, los estudiantes con un nivel socioeconómico más alto tienen acceso a transporte privado, lo que los lleva a realizar menor actividad física, pasan más tiempo frente al televisor, videojuegos y computadoras, lo que favorece en este grupo social la mala nutrición por exceso. Tal parece que los estudiantes con menos recursos tienen mayor actividad física que los escolares con recursos altos, la tecnología ha sido un punto importante para ello, el acceso a aparatos electrodomésticos ha influenciado el aumento en los porcentajes de casos de obesidad en la población, sin embargo, las mayores deficiencias (mal nutrición por defecto) siguen observándose en la población de escasos recursos (*Idem*). El

planteamiento anterior refuerza el punto sobre que no sólo se requiere tener los recursos económicos para acceder a los alimentos de mejor calidad nutricional, sino también la educación nutricional.

El nivel socioeconómico es una parte del problema, el otro es la cultura, esta última es determinante en los comportamientos alimentarios y, en consecuencia, en el proceso de salud-enfermedad de los individuos y de las comunidades. Las tradiciones, los modos de vida, las creencias y los simbolismos son elementos importantes de la cultura alimentaria, ya que determinan qué debe comerse, cómo han de prepararse los alimentos, quién ha de prepararlos y dónde se deben adquirir los ingredientes (Bertran, 2005, 9).

Los efectos de la globalización, como la preferencia por los alimentos industrializados en lugar de los étnicos tradicionales y la migración del campo a la ciudad, han propiciado un cambio drástico en el estilo de vida de la población (Gómez, 2019). La canasta básica alimentaria es esencial para interpretar las razones por las que se han reemplazado alimentos de la dieta tradicional de los mexicanos, por alimentos y bebidas procesadas y ultra procesadas, con alta densidad energética, ricos en sodio, conservadores, aditivos y de bajo o nulo contenido de nutrientes que contribuyen de forma considerable al sobrepeso y a la obesidad (Moreno, 2018). Los distintos precios en los alimentos han influenciado este tipo de elección. En 2012, el incremento del precio de la tortilla fue de un 71.8%, el de los frijoles 60.1%, mientras que el precio de las frutas frescas aumentó 33.4%. Caso contrario el de las papas fritas, producidas de forma industrial, en las que el incremento fue menor, tan sólo de un 1.12% y para los refrescos sólo fue de 1.16%, como consecuencia la población opta por adquirir este tipo de productos. El mismo comportamiento se mantuvo para los años 2014 y 2015 (*Idem*). Lo anterior afecta las decisiones de la población vulnerable dándole preferencia a este tipo de productos (*Idem*).

Otro punto importante analizado en la población escolar son las comidas y refrigerios de las escuelas o guarderías que satisfacen hasta dos tercios de las necesidades nutricionales diarias de los niños, el poder adquisitivo y la cultura influye en la calidad de nutrientes que se proporcionan a los escolares, las comidas omitidas o pobres en nutrientes incluyen fatiga y una respuesta inmunitaria reducida, lo que aumenta el riesgo de contraer enfermedades transmisibles. Los niños de hogares de bajos ingresos, que ya tienen un mayor riesgo de tener un menor rendimiento académico y de salud frente a los niños de hogares de altos ingresos, pueden verse aún más desfavorecidos por las deficiencias nutricionales (*Idem*).

Intervención farmacológica y nutricional

Durante la actual emergencia sanitaria ha sido necesario tomar medidas concretas relacionadas con la salud pública para acelerar los procesos de diagnóstico y tratamiento de la enfermedad que provoca el virus SARS-COV-2. Debido a la compleja y rápida propagación de la enfermedad a la fecha no se cuenta con un tratamiento específico para la COVID-19. Dentro de los fármacos autorizados por la FDA órgano oficial del gobierno de los Estados Unidos para marzo del 2021 como tratamiento de pacientes graves con COVID-19 se encuentran la dexametasona, sugerida por su acción de tipo anti-inflamatoria; remdesivir, cuyo principio activo detiene la replicación del virus (*BBC News*, 2021); baricitinib, fármaco anti inflamatorio que en combinación con el antiviral remdesivir promueven la recuperación del paciente (Kali *et al.*, 2021); anticoagulantes como son heparina o enoxaparina, que se emplean a bajas dosis y que se enfocan a la prevención de trombosis, todos ellos en conjunto, si bien ayudan a la recuperación del paciente no representan de ninguna manera la eliminación del virus (Publishing Harvard Health, 2021).

En el mes de abril de 2020 alrededor de 90 vacunas comenzaban a desarrollarse en diversas regiones del mundo, el objetivo de éstas es exponer al organismo a un componente del virus el cual no producirá la enfermedad por COVID-19 pero sí promoverá que la respuesta inmune del individuo genere anticuerpos que puedan neutralizar y eliminar al SARS-COV-2 y por tanto contemos con las defensas necesarias para combatirlo e inhibir la patogénesis (Callaway, 2021). Muchos de estos proyectos son alianzas universidad/gobierno/farmacéutica, un ejemplo de esto es la vacuna en fase III de la Universidad de Oxford/Astra-Zeneca.

Un punto importante a considerar en este aspecto es que la distribución de la vacuna dependerá del trámite para la autorización de la comercialización en los mercados nacionales de vacunas; si el país cuenta con una autoridad normativa correctamente estructurada la vacuna se autoriza de forma directa (OPS, 2020) y por lo tanto los países que no cuenten con esto implicaría que su población no sea vacunada, al menos en el corto plazo, además de considerar que los esquemas de vacunación en cada país dependen del acceso a la vacuna, por lo que el tiempo que se requiera para vacunar al 70% de la población puede ser largo. Por ello, a pesar de la inmunización de la población, gran parte continuará dependiendo del tratamiento farmacológico

y como planteamos en este trabajo, del estado de nutrición de la población y de cada individuo.

En la actualidad ya se cuenta con vacunas contra el SARS-COV-2 las cuales fueron aprobadas para su aplicación en la población por la OMS para ser usadas durante esta emergencia, tal es el caso de la vacuna desarrollada por Pfizer, así como la mencionada desarrollada por AstraZeneca/Oxford (WHO, 2021). Otros ejemplos de vacunas autorizadas para prevenir la COVID-19 son las elaboradas por ModernaTX y Johnson & Johnson (CDC, 2021). En México contamos con las siguientes vacunas: BioNTech/Pfizer, CanSino, CoronaVac, Oxford/AstraZeneca y Sputnik v.

El estado nutricional de los pacientes con COVID-19 representa un elemento importante a considerar durante el tratamiento de la infección pulmonar como neumonía, complicaciones renales y embolismo pulmonar cerebral debido al estado pro coagulante (Grupo de Trabajo Mexicano, 2020).

Es de suma importancia el uso correcto de las herramientas y cribado nutricional, así como un diagnóstico pronto de desnutrición. La desnutrición es un problema común en la unidad de cuidados intensivos, es necesaria la implementación inmediata de protocolos nutricionales con evidencia científica que cumplan las metas calórico proteicas de los pacientes.

Según especialistas de la Asociación Médica China de Nutrición Enteral y Parenteral (CSPEN), los tratamientos oportunos son cruciales en pacientes con COVID-19 tanto para el éxito de la terapia como para la reducción de las tasas de mortalidad. El personal médico debe controlar una nutrición oral eficaz y se le recomienda que prescriba suplementos nutricionales orales a los pacientes que no pueden cubrir las necesidades de energía y proteínas con comidas enriquecidas. Los pacientes de edad avanzada deben ser examinados de manera regular y aconsejarles que llenen un diario de recordatorio dietético. Esto también debería aplicarse a las instalaciones de enfermería y a largo plazo, ya que se ha descrito una prevalencia significativa de desnutrición en los servicios de atención domiciliaria. Además, se recomienda la detección de disfagia en el entorno pre-hospitalario y después del ingreso hospitalario.

La disfagia orofaríngea en pacientes con neumonía se ha correlacionado con una mayor mortalidad y un peor resultado a largo plazo. Los cuestionarios fáciles y validados podrían ser útiles para la detección de trastornos de la deglución. Por ejemplo, la encuesta "Eat-10", que no requiere contacto directo con un paciente y se puede realizar mediante dispositivos telemé-

cos (Stachowska, 2020). Los nutrientes coadyuvantes para la prevención, tratamiento y recuperación de los pacientes con COVID-19 son un elemento clave para que el personal de las unidades de cuidados intensivos otorgue una atención integral a los pacientes. Uno de los nutrientes más estudiados en esta pandemia ha sido la vitamina D debido a que ha demostrado reducción del riesgo de infección del tracto respiratorio y está fuertemente relacionado a un incremento de la inmunidad innata celular reduciendo el aumento excesivo de citocinas inducidas por el sistema inmunológico (Grant *et al.*, 2020).

La administración de vitamina D promueve las uniones celulares estrechas, incrementa los efectos antimicrobianos de monocitos y macrófagos (células de defensa), disminuye la respuesta inflamatoria a las infecciones virales en el epitelio de la vía aérea en los pacientes y además reduce el riesgo de infección del aparato respiratorio.

Es importante abordar el tratamiento que se lleva a cabo en la población vulnerable, una de ellas y muy estudiada son los adultos mayores, diversos estudios asocian al envejecimiento con la disminución de la respuesta inmunitaria, lo anterior debido a una reducción con el aumento de la edad de la 1,25-dihidroxitamina D $-1,25(OH)_2D$, o calcitriol— que es el metabolito activo de la vitamina D. También se han observado cambios en la concentración de hormona paratiroidea (PTH) relacionadas con el aumento de la edad.

Un estudio en los Estados Unidos se basó en 312,962 mediciones de concentración sérica pareada de PTH y 25 (OH) D desde julio de 2010 hasta junio de 2011. Las concentraciones séricas de calcitriol están inversamente relacionadas con las concentraciones de PTH (Valcour *et al.*, 2012). Estas modificaciones en las concentraciones séricas provocan que los adultos mayores sean más susceptibles a enfermedades crónicas e infecciosas. Las bajas concentraciones de vitamina D podrían explicar en parte la tasa de letalidad del SARS-CoV-2; la poca exposición al sol y la administración de fármacos como antihipertensivos, antirretrovirales, glucocorticoides, anti-epilépticos y algunos utilizados en la reducción del colesterol, afectan los procesos de concentraciones séricas de la misma. Incluso, de las diversas funciones ya descritas, la vitamina D está relacionada con procesos de expresión de genes relacionados con un efecto anti-oxidante, favoreciendo el aumento de glutatión (antioxidante).

Las vitaminas A, B2, B6 y B12, C, D, E, el ácido fólico, el hierro, el selenio y el zinc son algunos de los principales micronutrientes esenciales para una

capacidad normal de desarrollar una respuesta inmune favorable (inmuno-competencia) (Álvarez y García, 2020). El zinc es otro micronutriente bastante estudiado en la actual pandemia, la deficiencia de macro minerales y oligoelementos se han asociado a un mayor riesgo de infección, los diversos estudios nutricionales (Iddir, 2020) muestran que en dietas deficientes en zinc existe mayor riesgo de infecciones virales; el zinc es fundamental para la integridad de las membranas mucosas y con ello favorece la absorción adecuada de nutrientes, además, es esencial para el crecimiento celular y diferenciación de células inmunes; derivado de lo anterior se favorece la respuesta inmune y al igual que la vitamina D, reduce la respuesta inflamatoria ya que influye en la acción leucocitaria y linfocitaria, también se ha observado que está relacionado en la alteración de la replicación viral (*Idem*).

El proceso inflamatorio que se lleva a cabo en la infección del SARS-cov-2 está íntimamente relacionado a la integridad intestinal provocando una disminución en la absorción de nutrientes y por lo tanto concentraciones séricas menores de éstos. La detección oportuna de deficiencias en pacientes con COVID-19 es de gran ayuda (*Idem*). Se recomienda detectar las deficiencias de vitamina D y zinc como método preventivo y de intervención determinando si es necesaria la suplementación (Stachowska, 2020).

Existen alimentos que se han recomendado para alcanzar estos objetivos fisiológicos, por ejemplo, el consumo adecuado (cantidad/frecuencia) de alimentos de origen animal como carne de pollo, carne de puerco magra (bajo porcentaje de grasa), carne de res, pescados (atún, sardina), huevo, lácteos, nueces, leguminosas (frijol, lenteja), acelgas, calabaza y maíz. Todos estos alimentos se encuentran catalogados como alimentos de acceso general para la población mexicana (Iddir, 2020).

3. México, alimentación y pandemia

En México, la actual pandemia ofrece un panorama desfavorable tal y como lo muestran las cifras de los órganos oficiales (Gobierno de México, OMS) (Salazar, 2020), el grupo poblacional con enfermedades crónico degenerativas sumado a la capacidad económica respecto a la adquisición de alimentos nutricionalmente adecuados, posiciona a México en el tercer país con más muertes por COVID-19 con 197,800 acumuladas a marzo de 2021. El manejo de la situación en cuestión de prevención, tratamiento y

mal información, ha desencadenado que las cifras de infectados aumenten, posicionando a México en desventaja frente a otros países donde la situación económica y el sistema de salud son más favorables.

Tan sólo para finales de agosto de 2020, fecha en la que se sometió a revisión este trabajo, Estados Unidos, Brasil y México se ubicaban dentro de los países con mayor número de defunciones por la COVID-19 (Gráfica 1). Los datos presentados en la Gráfica 1 muestran que en los países con porcentajes elevados de obesidad y diabetes existe también mayor número de muertes asociadas con la infección provocada por el SARS-COV-2. Ambos padecimientos mostrados en la Gráfica 1 pueden ser contrarrestados con la inclusión de una dieta correcta.

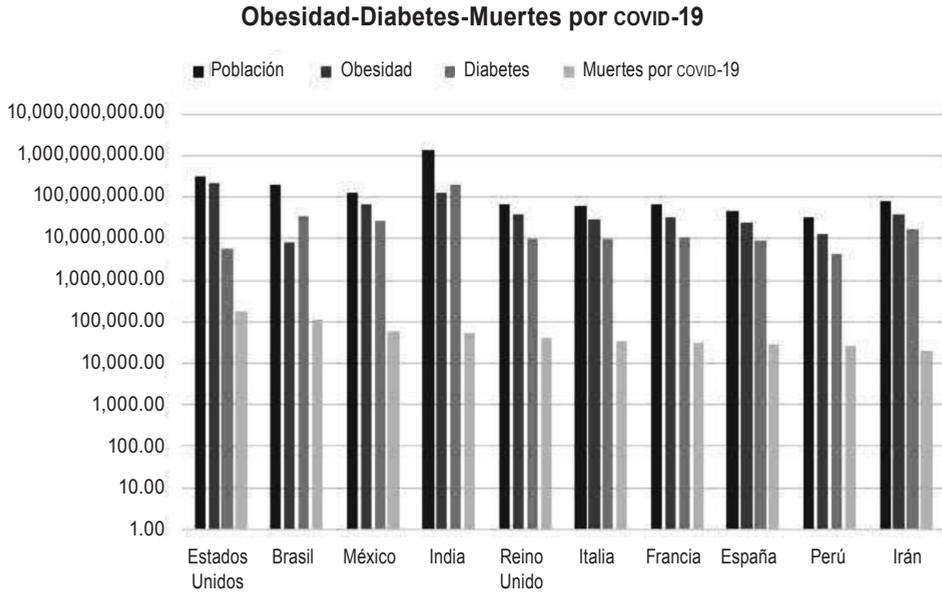
Para que la situación de la actual pandemia se torne positiva en nuestro país, se deberán tomar medidas de prevención y tratamientos en muchos ámbitos y uno de ellos y no menos importante es el ámbito nutricional. Cambiando el estilo de vida de la población a uno saludable donde la alimentación y la actividad física tengan un papel predominante e indispensable en la vida de la población mexicana, no sólo será un beneficio para el curso de la pandemia, sino también para los problemas principales de salud de nuestra población. El sobrepeso, obesidad, diabetes, hipertensión, por mencionar sólo algunos, disminuirán en la población y con ello el sistema de salud cambiará su nivel de saturación, a un sistema de salud eficiente.

Como se menciona en este trabajo, las personas con mejor estado nutricional tendrán menor probabilidad de presentar complicaciones durante esta pandemia, siendo así una oportunidad para implementar alimentos endémicos como lo son el nopal, avena, soya y chía y micronutrientes de gran importancia como lo son las vitaminas A, C, D, E, B2, B6 y B12, el ácido fólico, y minerales como el hierro, el selenio y el zinc, que se pueden encontrar en vegetales como son brócoli, tomate y zanahorias y frutas, por ejemplo, manzana, plátano y uvas, así como alimentos de origen animal de aporte bajo de grasas saturadas (carne magra). Gracias a estos alimentos consumidos de manera crónica en una dieta habitual, se podrán obtener mejores resultados en el tratamiento de los pacientes, así como también mantener un adecuado estado nutricional enfocado a la prevención, para no promover la aparición de complicaciones como son las asociadas a la COVID-19.

Conclusiones

La aplicación de un plan nutricional enfocado a la prevención, o bien, como soporte nutricional en este caso frente a la COVID-19 provocada por el virus SARS-COV-2, es un elemento que se puede sumar a los diversos esfuerzos de las entidades de salud para el manejo y control de la pandemia actual. También se encontró que aquellas personas con las comorbilidades analizadas poseen una alta predisposición a generar un estado de salud favorable al incluir de manera crónica en su dieta alimentos que aporten los beneficios fisiológicos mencionados en este trabajo. Es un hecho que la disparidad observada en el ámbito nutricional depende en gran medida del factor socioeconómico (ingreso vs costo de los alimentos para una dieta saludable) que determina qué tipo de alimentos y con qué frecuencia podrán ser consumidos por los miembros de la familia. El ingreso económico, la disposición de los alimentos y la cultura nutricional se presentan como los elementos determinantes en este punto. La inclusión de una dieta correcta (adecuada, inocua, variada, suficiente, equilibrada y completa) en la población mexicana es una meta factible, ya que nuestro país cuenta con una gran diversidad de alimentos que cumplen con estas características y que, además, son accesibles por zona geográfica y sobre todo por costo a toda la población. La educación en aspectos nutricionales en este sentido es fundamental para alcanzar estos objetivos.

Gráfica 1
Comparación de los 10 primeros países con mayor número de defunciones por COVID-19



Fuente: OMS. Para cada uno de los países se presenta población total, población con obesidad y población con diabetes. La gráfica muestra que aquellos países con mayor número de muertes por COVID-19 también son países con gran parte de su población con estos padecimientos.⁶

Bibliografía

Adjemian, Daniela, Patricia Bustos y Hugo Amigo. 2007. "Nivel socioeconómico y estado nutricional: Un estudio en escolares", *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, vol. 57, núm. 2, 125-129. Venezuela: Sociedad Latinoamericana de Nutrición.

Agencia EFE. 2020. "Latinoamericanos con mayor riesgo ante COVID-19 por mala alimentación", disponible en: <https://www.efe.com/efe/usa/mexico/latinoamericanos-con-mayor-riesgo-ante-covid-19-por-mala-alimentacion/50000100-4225338>

⁶ OMS. 2020. "Diabetes: perfiles de los países 2016", WHO (World Health Organization), accedido 31 de agosto de 2020, <http://www.who.int/diabetes/country-profiles/es/>.

- Álvarez-López, José A. y Aldo I. García-Contreras. 2020. "Vitamina D y la pandemia por COVID-19", *Revista Mexicana de Endocrinología, Metabolismo y Nutrición*, vol. 7, núm. 2, 29-43. México: Sociedad Mexicana de Nutrición y Endocrinología.
- Bajgain, Kalpana Thapa *et al.* 2020. "Prevalence of comorbidities among Individuals with COVID-19: A rapid review of current literature", *American Journal of Infection Control*, v. 49, n. 2, 238-246. Estados Unidos de América: Elsevier.
- BBC News Mundo. 2021. "Remdesivir: cómo funciona el medicamento contra el COVID-19 aprobado por México y Brasil pero desaconsejado por la OMS". Reino Unido: BBC News Mundo, disponible en: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-56387117>.
- Bertran Vilà, Miriam. 2005. "La alimentación indígena de México como rasgo de identidad", en *Cambio alimentario e identidad de los indígenas mexicanos*, Miriam Bertran Vilà, México: UNAM.
- Callaway, Ewen. "The race for coronavirus vaccines: a graphical guide", *Nature*, v. 580, Reino Unido: Nature Publishing Group. Accedido 20 de marzo de 2021. <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.pbidi.unam.mx:2443/32346146/>
- COVID-19/Comm, EC Grupo de Trabajo Mexicano. 2020. "Guía COVID-19 para la atención del paciente crítico con infección por SARS-COV-2 Colegio Mexicano de Medicina Crítica", *Medicina Crítica*, vol. 34, núm. 1, 7-42, México: Colegio Mexicano de Medicina Crítica.
- Coronavirus Resource Center. 2020. *COVID-19 Map*, Estados Unidos: Johns Hopkins University and Medicine.
- Centers for Disease Control and Prevention. 2021. "Different COVID-19 Vaccines | CDC", disponible en: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/vaccines/different-vaccines.html>
- Dussillant, Catalina *et al.* 2016. "Evidencia actual sobre los beneficios de la dieta mediterránea en salud", *Revista Médica de Chile*, vol. 144, núm. 8, 1044-1052, Chile: Sociedad Médica de Santiago.
- Eisenberg, John M. 2012. "Cómo escoger medicamentos para la presión arterial alta. Las guías sumarias de los consumidores". Estados Unidos: Agency for Healthcare Research and Quality-Center for Clinical Decisions and Communications

- Ejaz, Hasan *et al.* 2020. "COVID-19 and comorbidities: deleterious impact on infected patients", *Journal of Infection and Public Health*, v. 13, n. 12, 1833-1839, Arabia Saudita: Ministerio de Salud de la Guardia Nacional de Arabia Saudita.
- Gómez, Yeniffer y Elisa Velázquez. 2019. "Salud y cultura alimentaria en México", *Revista Digital Universitaria*, vol. 20, núm. 1, México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Grant, William B. *et al.* 2020. "Evidence that vitamin d supplementation could reduce risk of influenza and COVID-19 infections and deaths", *Nutrients*, v. 12, n. 4, 988. Suiza: MDPI.
- IDDIR, Mohammed *et al.* 2020. "Strengthening the immune system and reducing inflammation and oxidative stress through diet and nutrition: considerations during the COVID-19 crisis", *Nutrients*, v. 12, n. 6, Suiza: MDPI.
- INEGI. 2020. *Empleo y ocupación*, México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Kalil, Andre C. *et al.* 2021 "Baricitinib plus remdesivir for hospitalized adults with COVID-19", *The New England Journal of Medicine*, v. 384, n. 9, 795-807, Inglaterra: Sociedad Médica de Massachusetts.
- Mahan, L. Kathleen y S. Escott-Stump "Krause: dietoterapia", *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, vol. 13, núm. 1, 45. España: Academia Española de Nutrición y Dietética.
- Martínez R., Gonzalo, Rodrigo Alonso K. y Victoria Novik A. 2009. "Síndrome metabólico: Bases clínicas y fisiopatológicas para un enfoque terapéutico racional". *Revista médica de Chile*, vol. 137, núm. 5, 685-94. Chile: Sociedad Médica de Santiago.
- Moreno Altamirano, Laura *et al.* 2018. "Estructura económica, distribución del ingreso, patrones de alimentación y las condiciones nutricionales en México", *Economía UNAM*, vol. 15 núm. 45, 29-49. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Olivares, José Luis *et al.* 2012. "Conceptos básicos sobre nutrición", en *Guía Nutricional para Universidades Saludables*, en José Luis Olivares, Universidad de Zaragoza: Prensas Universitarias.
- Onis, M. de, y M. Blössner. 2000. "Prevalence and trends of overweight among preschool children in developing countries", *The American Journal of Clinical Nutrition*, v. 72, n. 4, 1032-1039, Estados Unidos: Sociedad Americana de Nutrición, Universidad de Oxford.

- Organización Mundial de la Salud. 2020. *Obesidad y sobrepeso*, <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Organización Panamericana de la Salud. 2020. “Desarrollo, distribución y suministro de vacunas”. *Boletín de Inmunización*, núm. 2, disponible en: <https://www.paho.org/inmunizacion>
- Patel, Sheila K. et al. 2014. “From gene to protein-experimental and clinical studies of ACE2 in blood pressure control and arterial hypertension”, *Frontiers in Physiology*, v. 5, 227. Estados Unidos: Frontiers Media.
- Pathangey, Girish, Priyal Fadadu y Alexandraa Hospodar. 2021. “Angiotensin-converting enzyme 2 and COVID-19: patients, comorbidities, and therapies”, *American Journal of Physiology-Lung Cellular and Molecular Physiology*, v. 320, n. 3, Estados Unidos: American Physiological Society. Accedido el 2 de marzo de 2021, disponible en <https://journals.physiology.org/doi/full/10.1152/ajplung.00259.2020>
- Pedraza, Dixis Figueroa. 2009. “Obesidad y pobreza: marco conceptual para su análisis en latinoamérica”, *Saúde e Sociedade*, vol. 18, núm. 1, 103-117. Brasil: Universidad de Sao Paulo.
- Publishing Harvard Health. 2021. *Treatments for COVID-19*, Estados Unidos: Universidad de Harvard. Disponible en: <https://www.health.harvard.edu/diseases-and-conditions/treatments-for-covid-19>
- Reyes J., Marcela. 2010. “Características inflamatorias de la obesidad”, *Revista chilena de nutrición*, vol. 37, núm. 4, 498-504, Chile: Sociedad Chilena de Nutrición, Bromatología y Toxicología.
- Rivera, Juan A. et al. 2006. “Epidemiological and nutritional transition in Mexico: rapid increase of non-communicable chronic diseases and obesity”, *Public Health Nutrition* v. 5, n. 1A, 113-22, Inglaterra: Cambridge University Press.
- Salazar, Dante. 2020. “OPS/OMS México - México se encuentra en una situación ‘extremadamente compleja’ por la pandemia de COVID-19, dice OPS | OPS/OMS”. Pan American Health Organization / World Health Organization, 10 de julio de 2020. https://www.paho.org/mex/index.php?option=com_content&view=article&id=1544:mexico-se-encuentra-en-una-situacion-extremadamente-compleja-por-la-pandemia-de-covid-19-dice-ops&Itemid=499
- Stachowska, Ewa et al. 2020. “Nutritional support in coronavirus 2019 disease”. *Medicina*, v. 56, n. 6, 289, Lituania: MDPI.

- Valcour, A., F. Blocki, D. M. Hawkins y Sudhaker D. Rao. 2012. "Effects of age and serum 25-OH-vitamin D on serum parathyroid hormone levels", *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, v. 97, n. 11, 3989-3995, Inglaterra: Universidad de Oxford.
- Varga, Zsuzsanna *et al.* 2020. "Endothelial cell infection and endotheliitis in COVID-19", *The Lancet*, v. 395, 1417-18, Inglaterra: The Lancet.
- World Health Organization. 2020. "Coronavirus Disease (COVID-19): Vaccines". [https://www.who.int/news-room/q-a-detail/coronavirus-disease-\(COVID-19\)-vaccines](https://www.who.int/news-room/q-a-detail/coronavirus-disease-(COVID-19)-vaccines)
- Yue, Zhou, Chi Jingwei, Lv Wenshan y Yangang Wang, 2020. "Obesity and diabetes as high-risk factors for severe coronavirus disease 2019 (COVID-19)", *Diabetes/Metabolism Research Review*, v. 37, n. 2, Estados Unidos: John Wiley & Sons. Accedido 20 de marzo de 2021. <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.pbidi.unam.mx:2443/32588943/>