

RESPYN

**Revista
Salud Pública
y
Nutrición**

**Volumen 23
Número 3**

Julio – Septiembre 2024

ISSN: 1870-0160



FaSPyN

Facultad de Salud Pública y Nutrición



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Equipo editorial

Editor Responsable

Dr. Luis Fernando Méndez López, Universidad Autónoma de Nuevo León, México.

Editor Técnico

MGS. Alejandra Berenice Rocha Flores, Universidad Autónoma de Nuevo León, México.

Editores de Sección

- Dra. Georgina Mayela Núñez Rocha, Universidad Autónoma de Nuevo León, México.
- Dr. Erik Ramirez López, Universidad Autónoma de Nuevo León, México.
- Dra. Aurora de Jesús Garza Juárez, Universidad Autónoma de Nuevo León, México.
- MES. Clemente Carmen Gaitán Vigil, Universidad Autónoma de Nuevo León, México.

Comité Científico

- Dr. Josep Antoni Tur Mari, Universidad de las Islas Baleares, España, Spain
- Dra. Ana María López Sobaler, Universidad Complutense de Madrid, Spain
- Dra. Liliana Guadalupe González Rodríguez, Universidad Complutense de Madrid, Spain
- Dr. Patricio Sebastián Oliva Moresco, Universidad del Bío Bío Chillán - Chile, Chile
- Dr. José Alex Leiva Caro, Universidad del Bío Bío, Chile
- Dr. Jesús Ancer Rodríguez, Universidad Autónoma de Nuevo León, México
- Dr. Edgar C. Jarillo Soto, Universidad Autónoma Metropolitana, México
- Dr. José Alberto Rivera Márquez, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, México
- Dr. Francisco Domingo Vázquez Martínez, Universidad Veracruzana, México
- Dr. Noe Alfaro Alfaro, Universidad de Guadalajara, México
- Dra. Alicia Álvarez Aguirre, Universidad de Guanajuato, México
- Dr. Heberto Romeo Priego Álvarez, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México
- PhD Rosa Margarita Duran García, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, México
- Dr. Fernando Guerrero Romero, Instituto Mexicano del Seguro Social, México

RESPYN, Revista Salud Pública y Nutrición, es una revista electrónica, con periodicidad trimestral, editada y publicada por la Universidad Autónoma de Nuevo León a través de la Facultad de Salud Pública y Nutrición. Domicilio de la Publicación: Aguirre Pequeño y Yuriria, Col. Mitras Centro, Monterrey, N.L., México CP 64460. Teléfono: (81) 13 40 48 90 y 8348 60 80 (en fax). E-mail: respyn.faspyn@uanl.mx, URL: <https://respyn.uanl.mx/>. Editor Responsable: Dr. Luis Fernando Méndez López. Reserva de derechos al uso exclusivo No. 04-2014-102111594800-203, de fecha 21 de octubre de 2014. ISSN 1870-0160 (<https://portal.issn.org/resource/ISSN/1870-0160>). Ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Registro de marca ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial: No. 1,183,059. Responsable de la última actualización de este número Dr. Luis Fernando Méndez López, Cd. Universitaria, San Nicolás de los Garza, N.L., México.

TABLA DE CONTENIDOS

ARTÍCULO ORIGINAL

- Enfermedad diarreica aguda enteropatogénica en población sin seguridad social en Acapulco: caracterización y factores asociados.

DOI: <https://doi.org/10.29105/respyn23.3-795>

Irma Mayo-Santos, Abel Emigdio-Vargas, Claudia Nelly Orozco-González, Faustina Morales-López, Petra Hernández-Ríos.

- Comportamientos alimentarios y estilos de vida en docentes investigadores durante y post confinamiento por pandemia COVID-19.

DOI: <https://doi.org/10.29105/respyn23.3-778>

Dellanira Ruiz de Chavez-Ramírez, Cristina Almeida Perales, Diana Robles Vázquez.

ARTÍCULO DE REVISIÓN

- Patrones dietéticos en el aumento de masa muscular en adultos mayores: Una revisión sistemática.

DOI: <https://doi.org/10.29105/respyn23.3-800>

Cristell Collado Carrera, Heberto Romeo Priego Álvarez, Margarita Magaña Castillo, Flor del Pilar González Javier.

- Umbrales del beneficio a la salud - actividad física y contaminación del aire: Una revisión sistemática.

DOI: <https://doi.org/10.29105/respyn23.3-797>

Manuel Romero Padron, Yarinka Verushka Hernández García, Pilar Gonzalez Amarante.

Enfermedad diarreica aguda enteropatógena en población sin seguridad social en Acapulco: caracterización y factores asociados.

Acute enteropathogenic diarrheal disease in population without social security in Acapulco: characterization and associated factors.

Mayo-Santos Irma ^{1,2}, Emigdio-Vargas Abel ², Orozco-González Claudia Nelly ³, Morales-López Faustina ², Hernández-Ríos Petra ².

1 Universidad Contemporánea de las Américas, México. 2 Servicios Estatales de Salud de Guerrero, Jurisdicción Sanitaria 07 Acapulco, México. 3 Universidad Autónoma del Estado de México, México.

RESUMEN

Introducción: Las enfermedades diarreicas agudas enteropatógenas son producto de un conjunto de agentes microbiológicos que no suelen ser identificados y se asocian a determinantes sociales. **Objetivo:** Caracterizar los agentes causales de enfermedad diarreica aguda enteropatógena en población sin seguridad social e identificar sus factores asociados. **Material y Método:** Se efectuó un estudio transversal en la Jurisdicción Sanitaria 07 de Acapulco en 210 participantes sin seguridad social, con antecedente de cinco o más evacuaciones en 24 horas previas. Se recogieron datos de salud y determinantes sociales. Se recolectaron muestras fecales por hisopado rectal y se enviaron a un laboratorio estatal de salud pública regional para identificar cinco enteropatógenos de importancia epidemiológica. Se realizaron análisis bivariado y multivariado ajustados por conglomerado. **Resultados:** El 20.4% de los participantes presentaron EDA enteropatógena por E. coli (16.7%) y Rotavirus (2.9%). Factores como edad ≤ 5 años, hervir el agua y bajo nivel socioeconómico familiar se asociaron con la presencia de enfermedad diarreica aguda enteropatógena. **Conclusión:** Los determinantes sociales siguen siendo agentes fundamentales para el desarrollo de diarrea aguda. Se recomienda fortalecer la educación en salud para mitigar este problema de salud pública.

Palabras Clave: Enfermedad diarreica aguda, Epidemiología, Determinantes sociales, E. coli, Rotavirus.

ABSTRACT

Introduction: Acute enteropathogenic diarrheal diseases are caused by a group of microbiological agents that are often not identified and are associated with social determinants. **Objective:** To characterize the causal agents of acute enteropathogenic diarrheal disease in a population without social security and identify associated factors. **Material and method:** A cross-sectional study was conducted in Health Jurisdiction 07 of Acapulco, involving 210 participants without social security who had a history of five or more evacuations in the previous 24 hours. Health and social determinant data were collected. Fecal samples were collected via rectal swabbing and sent to a regional state public health laboratory to identify five enteropathogens of epidemiological importance. Bivariate and multivariate analyses adjusted for clustering were performed. **Results:** 20.4% of participants presented enteropathogenic acute diarrheal disease caused by E. coli (16.7%) and Rotavirus (2.9%). Factors such as age ≤ 5 years, boiling water, and low family socioeconomic status were associated with the presence of acute enteropathogenic diarrheal disease. **Conclusion:** Social determinants remain fundamental agents for the development of acute diarrhea. Strengthening health education is recommended to mitigate this public health problem.

Key words: Acute diarrheal disease, Epidemiology, Social determinants, E. coli, Rotavirus.

Correspondencia: Abel Emigdio-Vargas a.emigdio.v@gmail.com

Recibido: 09 de mayo 2024, aceptado: 25 de junio 2024

©Autor2024



Citation: Mayo-Santos I., Emigdio-Vargas A., Orozco-González C.N., Morales-López F., Hernández-Ríos P. (2024) Enfermedad diarreica aguda enteropatógena en población sin seguridad social en Acapulco: caracterización y factores asociados. *Revista Salud Pública y Nutrición*, 23 (3), 1-10. <https://doi.org/10.29105/respyn23.3-795>

Significancia

Las enfermedades diarreicas agudas representan una de las principales causas de morbilidad en América Latina. Se asocian principalmente con determinantes sociales y el acceso a fuentes hídricas; sin embargo, debido a la diversidad de sus agentes causales buena parte de los casos concluye sin identificación microbiológica. El presente estudio aporta información sobre la caracterización etiológica de la enfermedad diarreica aguda (EDA) en población abierta de Acapulco, Guerrero y presenta un análisis sobre los factores asociados a este padecimiento, lo que puede apoyar la toma de decisiones en salud basadas en evidencia a nivel regional.

Introducción

El término diarrea se utiliza para describir una afección digestiva común que se caracteriza por la presencia de frecuentes evacuaciones blandas o acuosas de difícil contención. Estos padecimientos suelen ser un síntoma de infecciones del tracto digestivo provocadas por un conjunto de agentes enteropatógenos, principalmente bacterias, virus y parásitos que se transmiten por el consumo de alimentos y fuentes agua contaminadas (Nemeth & Phleghaar, 2022; Poitras, 2022).

Las enfermedades diarreicas constituyen la tercera causa más frecuente de mortalidad en niños menores de cinco años, provocando el fallecimiento de aproximadamente 443,832 niños anualmente (OMS, 2024). Se asocian principalmente con determinantes sociales y el acceso a fuentes de agua; sin embargo, debido a la diversidad de sus agentes causales buena parte de los casos concluye sin identificación microbiológica. Se han identificado diversos factores asociados a enfermedad diarreica aguda entre los que destacan el tipo de acceso a fuentes de agua para consumo. En las poblaciones donde el acceso al agua limpia es limitado o está comprometido por la contaminación, aumenta significativamente el riesgo de transmisión de agentes patógenos, como bacterias, virus y parásitos, que son responsables de las EDA.

Investigaciones previas han demostrado que la calidad del agua para consumo humano está estrechamente relacionada con la incidencia de EDA (Rubino et al., 2018; Natnael et al., 2021).

La seguridad alimentaria y la higiene son factores determinantes en la prevención de las EDA. La

manipulación y preparación inadecuadas de los alimentos pueden facilitar la contaminación por agentes patógenos, lo que aumenta el riesgo de enfermedades gastrointestinales. Asimismo, la disposición inapropiada de los desechos sólidos puede contribuir a la contaminación ambiental y, en consecuencia, a la propagación de enfermedades transmitidas por vía fecal-oral, incluidas las EDA (Saha et al., 2022).

Por otro lado, los determinantes sociales e individuales como la edad, el nivel socioeconómico, la escolaridad y el conocimiento sobre prácticas de higiene y saneamiento pueden influir en la susceptibilidad de una persona a contraer EDA. Por ejemplo, se ha observado que los niños pequeños, cuyos sistemas inmunológicos aún están en desarrollo, son más susceptibles a la EDA (Palacio-Mejía et al., 2022; Olaiz-Fernandez et al., 2020; Bennion et al., 2021; Cha et al., 2021).

Las EDA representan un problema de salud pública por el alto impacto que ocasionan en la población menor de 5 años; se caracterizan por la deposición de excretas acuosas en tres o más ocasiones durante al menos veinticuatro horas previas a la consulta (Secretaría de Salud, 2022). En México, de acuerdo con la Dirección General de Epidemiología de la Secretaría de Salud las EDA en menores de cinco años ocupan el sexto lugar de las principales causas de mortalidad sujetas a vigilancia epidemiológica (Secretaría de Salud, 2021).

De acuerdo con el Informe sobre la Carga Mundial de Enfermedades (IHME, 2023) Rotavirus es el agente causante del 15.57% de muertes a nivel mundial por EDA en menores de cinco años; Se ha documentado que los patógenos entéricos *Escherichia coli* (*E. Coli*), *Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Campylobacter* spp., y Rotavirus son los principales agentes causales de las enfermedades diarreicas agudas (OMS, 2017; Lanata et al., 2013); esta diversidad, además de la estacionalidad y otros factores relacionados con el acceso a las muestras, dificultan la identificación etiológica de las enfermedades agudas enteropatógenicas (Gutiérrez-Jiménez et al., 2019).

En México la Secretaría de Salud las define como enfermedades infecciosas y parasitarias del aparato digestivo que comprenden los diagnósticos de cólera,

fiebre tifoidea, paratifoidea, shigelosis, rotavirus y otras salmonelosis; además de infecciones intestinales debidas a *E. coli* (SSA, 2022). Si bien en Guerrero se ha observado una disminución en la incidencia de enfermedad diarreica aguda en las últimas dos décadas pasando de 6572.47 casos en el año 2000 a 1690.66/100,000 en el año 2021 (Secretaría de Salud, 2000, 2021; Palacio-Mejía et al., 2019). Las características sociodemográficas del país y de la zona suroeste en particular, representan un riesgo importante de morbilidad por EDA particularmente entre los menores de 5 años (Gutiérrez-Jiménez et al., 2019).

En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo caracterizar los enteropatógenos responsables de EDA e identificar los factores asociados en la población atendida por la Jurisdicción Sanitaria 07 Acapulco de la Secretaría de Salud Guerrero. Si bien existe una mirada de agentes causales, el protocolo institucional del Laboratorio Estatal de Salud Pública regional (LESP) para la identificación microbiológica de la EDA analiza la presencia de *E. coli* (CIE-10: A04.4), *Salmonella* (CIE-10: A01.0-A01.1), *Shigella* (CIE-10: A03), *Vibrio cholerae* (CIE-10: A00) y *Rotavirus* (CIE-10: A08.0) los cuales serán el objeto de este estudio.

Material y Método

El estudio transversal se llevó a cabo durante el período de julio a agosto de 2023 en pacientes residentes de seis áreas de la Jurisdicción Sanitaria 07 de la Secretaría de Salud Guerrero. El tamaño de muestra se determinó utilizando la fórmula para estudios transversales basada en una proporción esperada de 20% de prevalencia de enfermedad diarreica aguda, con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%. Con base en este cálculo, se determinó un tamaño de muestra de 246 participantes. Dado que la Jurisdicción Sanitaria 07 Acapulco se divide en seis áreas que presentan diferencias en el número de reportes anuales de EDA, se decidió estratificar la muestra de acuerdo a la proporción relativa de cada área reportada en 2021 (Tabla 1).

Tabla 1. Estratificación de la muestra por área de la jurisdicción 07

Área jurisdiccional	Casos de EDA	Porcentaje	Muestra estratificada	
Rural	Área I	2871	51.19	126
	Área IV	622	11.09	27
	Área II	805	14.35	36
Urbana	Área III	161	2.87	7
	Área V	833	14.85	37
	Área VI	316	5.63	14
Total	N	5,608	100	246

Fuente: Elaboración propia

Se invitó a participar a todos los pacientes que presentaban cinco o más evacuaciones durante las últimas 24 horas previas a la consulta de acuerdo a la definición de EDA moderada de la Secretaría de Salud (2022); se consideró la totalidad de pacientes que cumplieran este criterio, incluyendo a los menores, a través de sus tutores o cuidadores, siempre y cuando confirmaran no tener seguridad social y residir en el área de influencia de la jurisdicción. Aquellos pacientes que no cumplieran con estos criterios fueron excluidos del estudio. Además, se eliminaron los registros que presentaban más del 10% de datos perdidos.

Instrumentos de recolección

Mediante el protocolo institucional del Estudio Epidemiológico de caso Cólera se obtuvieron muestras fecales por hisopado rectal para la búsqueda intencionada de *E. coli*, *Salmonella*, *Shigella*, *Vibrio cholerae* y *Rotavirus*. Las muestras fueron enviadas al LESP de referencia para su análisis y confirmación de caso de enfermedad diarreica aguda enteropatógena. Para estimar el índice socioeconómico familiar se utilizó el instrumento de seis ítems Regla AMAI 2022 desarrollado por la Asociación de Inteligencia de Mercado y Opinión Pública (AMAI) en el año 2022. Este instrumento asigna un puntaje preestablecido a cada opción de respuesta y al sumar estos puntajes se categoriza a los participantes en siete niveles socioeconómicos desde E (menor nivel socioeconómico) hasta A/B (mayor nivel socioeconómico). Adicionalmente, se obtuvieron datos sobre el Nivel Socioeconómico por Área Geoestadística Básica (NSE-AGEB) de la AMAI utilizando las mismas categorías socioeconómicas con el fin de evaluar el estado de marginación del entorno social del área de vivienda de los participantes. Por último, se indagó sobre la exposición durante la última semana previa a la

consulta al consumo de alimentos y fuentes de agua potencialmente riesgosos. Este aspecto se abordó mediante preguntas específicas en los cuestionarios diseñados para el estudio con el objetivo de identificar posibles factores de riesgo asociados con la aparición de enfermedades diarreicas agudas en la población estudiada.

Definiciones operacionales

La variable dependiente Caso de EDA enteropatogénica se definió como la identificación de uno o más de los agentes seleccionados (*Escherichia coli*, *Salmonella*, *Shigella*, *Vibrio cholerae* y Rotavirus) mediante análisis de laboratorio de las muestras fecales obtenidas por hisopado rectal de los casos de EDA moderadas incluidos en el estudio.

En cuanto al nivel socioeconómico familiar (NSE familiar), se clasificó en dos categorías: por debajo de la línea de pobreza nacional (LPN), definida como un puntaje de la Regla AMAI 2022 igual o inferior a 115, y por encima de la LPN, definida como un puntaje igual o superior a 116 según la Regla AMAI 2022.

El estado de marginación del entorno social se dicotomizó en marginado y no marginado. Se consideró marginado a aquellos hogares clasificados en las categorías de nivel socioeconómico por área geoestadística básica (NSE-AGEB) como E, D o D+, mientras que se consideró no marginado a los hogares clasificados en las categorías C-, C, C+ y A/B.

Consideraciones éticas

A cada participante se le proporcionó una explicación detallada sobre los objetivos del estudio y el procedimiento de recolección de datos, lo cual incluyó la toma de muestras fecales por hisopado pareado. Se enfatizó que la participación en el estudio era completamente voluntaria y que los datos recopilados se mantendrían estrictamente confidenciales.

Además, se les aseguró a los participantes que tenían el derecho de no responder a cualquier pregunta que se les hiciera durante el estudio, y que podían optar por retirarse de la participación en cualquier momento sin consecuencias negativas para su atención médica presente o futura. Se les garantizó que su decisión de retirarse no tendría ningún

impacto en la calidad de la atención médica que recibían.

Estas medidas éticas fueron implementadas para garantizar el respeto a la autonomía y la dignidad de los participantes, así como para proteger su privacidad y confidencialidad durante todo el proceso de investigación. El consentimiento informado se obtuvo de cada participante o de su tutor o cuidador en el caso de menores de edad, asegurando que comprendieran plenamente los riesgos y beneficios de participar en el estudio antes de dar su consentimiento.

Prueba piloto

Antes de la implementación del estudio principal, se llevó a cabo una prueba piloto en un centro de salud con condiciones similares a las del estudio principal. El propósito de esta prueba piloto fue calibrar los instrumentos y rutinas utilizadas en el estudio, así como evaluar la claridad y pertinencia de las preguntas que no estaban incluidas en el estudio epidemiológico principal. También se exploraron los canales institucionales y los tiempos de respuesta en la caracterización de los agentes responsables de las enfermedades diarreicas por parte del laboratorio estatal de salud pública. Las muestras obtenidas fueron selladas y transportadas en un contenedor de cartón dentro de las primeras 24 a 48 horas posteriores a su obtención a la oficina del Programa Jurisdiccional de Cólera de la Jurisdicción Sanitaria 07 donde se procedió a la revisión del estudio epidemiológico y a la captura de la información en la plataforma del sistema nacional de vigilancia epidemiológica (SINAVE) tras lo cual, antes de 24 horas de su recepción, fueron enviadas al Laboratorio Estatal de Salud Pública para su análisis, identificación de los agentes causales y declaración de caso de EDA enteropatogénica. Los resultados del análisis por laboratorio fueron emitidos de 5 a 7 días hábiles, canalizados al programa y referidos a las unidades de salud de procedencia y a los pacientes en estudio para tratamiento específico, profiláctico o promoción a la salud y búsqueda intencionada de casos en los hogares colindantes por parte del equipo de primer nivel de atención.

Durante la prueba piloto, se estimó el tiempo necesario para la aplicación de los instrumentos y la recolección de muestras, así como se evaluó la logística de campo y el análisis de la información.

Esta etapa permitió identificar posibles obstáculos y realizar ajustes necesarios en los procedimientos y protocolos del estudio principal antes de su implementación a gran escala.

Capacitación de los encuestadores y trabajo de campo

Un total de 24 pasantes de medicina fueron seleccionados y capacitados para participar como encuestadores en el estudio, siendo asignados a uno de los seis equipos de trabajo de campo, cada uno compuesto por cuatro miembros. El propósito de esta capacitación fue proporcionar a los pasantes una comprensión completa de los objetivos y diseño del estudio, así como enfatizar la prioridad y la obligatoriedad del consentimiento informado.

Durante la formación, se abordó específicamente la aplicación adecuada de la encuesta, asegurando que los pasantes estuvieran bien preparados para llevar a cabo las entrevistas de manera eficiente y respetuosa. Se destacó la importancia de evitar la falta de datos y se proporcionaron pautas claras sobre cómo abordar situaciones en las que los participantes podrían no estar dispuestos o no ser capaces de proporcionar cierta información.

Además de la recolección de datos a través de la encuesta, los equipos de campo recibieron capacitación en la técnica de recolección de muestras fecales mediante hisopado pareado. Se enfatizó la importancia de esta tarea para identificar el agente enteropatógeno responsable de las enfermedades diarreicas agudas en la población estudiada. Las muestras fecales recopiladas fueron enviadas de manera oportuna al LESP para su análisis y posterior identificación del agente patógeno. Los resultados del estudio se registraron inmediatamente después de su recepción por parte del laboratorio estatal de salud pública, permitiendo una retroalimentación rápida y efectiva a los equipos de trabajo de campo y facilitando la evaluación continua del progreso y los desafíos encontrados durante el estudio.

Captación y análisis de la información

Los datos fueron digitados mediante el paquete estadístico EpiData (Lauritsen & Brus, 2005) se realizó doble captación y validación de la información para minimizar errores. El análisis estadístico se realizó mediante el software CIETmap (Anderson & Mitchell, 2002). Se obtuvieron

frecuencias simples y se realizó análisis bivariado ajustado por conglomerados, definidos por el número de casos de EDA enteropatógenas observados en las áreas jurisdiccionales. Con el fin de identificar los factores asociados a EDA enteropatógena se empleó el procedimiento de ajuste de χ^2 de Mantel-Haenzel (χ^2_{mh}) de Lamothe (2011). Para las tablas de contingencia con observaciones mínimas ($n \leq 5$) se empleó la prueba exacta de Fisher (Díaz & Fernández, 2004). La magnitud del efecto se estimó a través del Odds Ratio (Mantel & Haenzel, 1959) ajustado por conglomerados (OR_{acl}) y se calcularon sus intervalos de confianza del 95% (IC_{95%acl}) con el método de Cornfield (1956). El análisis multivariado se realizó mediante regresión logística y fue ajustado por conglomerados, la conformación de los grupos se realizó a través de las observaciones de EDA enteropatógena por área tal como se observa en la tabla 2. El análisis multivariado se redujo a partir de un modelo saturado que incluía todas las variables significativas en el análisis bivariado. Se evaluó la modificación del efecto mediante la χ^2 de heterogeneidad de Woolf (1955) (χ^{2het}).

Resultados

Tabla 2. Distribución de casos de enfermedad diarreica aguda enteropatógena por tipo y área

Área jurisdiccional	N	Escherichia coli		Rotavirus		Salmonella		Shigella		Vibrio cholerae		EDA enteropatógena		
		(A04.4)		(A08.0)		(A01.0-A01.1)		(A03)		(A00)				
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Rural	Área I	84	18	21.4	3	3.6	0	0	0	0	0	0	21	25
	Área IV	28	8	28.6	0	0	0	0	0	0	0	8	28.6	
	Área II	41	4	9.8	4	9.8	0	0	0	0	0	8	19.5	
Urbana	Área III	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Área V	34	5	14.7	0	0	0	0	0	0	0	5	14.5	
	Área VI	16	1	6.2	0	0	0	0	0	0	0	1	6.2	
Total	N	210	36	17.1	7	3.3	SC	0	SC	0	SC	0	43	20.4

Fuente: Elaboración propia
Nota: SC: Sin Casos. Los conglomerados se confeccionaron a partir del número de observaciones de EDA enteropatógena por área jurisdiccional.

Se realizó el estudio epidemiológico y la toma de muestras fecales por hisopado pareado a 210 pacientes en seis áreas de la Jurisdicción Sanitaria de Acapulco de la Secretaría de Salud Guerrero; el número final de la muestra fue inferior a la calculada inicialmente debido a limitaciones materiales y logísticas. El 20.4% (43/210) de los pacientes presentaron EDA enteropatógena confirmadas por laboratorio, con presencia exclusiva de Escherichia coli (16.7%) y Rotavirus (3.3%).

La media de edad de la muestra fue de 16.9 años (DE=22.2) en un rango de 0 a 87 años. Alrededor de

55% de los participantes eran menores de 5 años (62.4% eran menores de 10 años), de sexo femenino (59%), de nivel socioeconómico por debajo de la línea de pobreza nacional (82.9%); viven en entornos marginados (64.3%), sin desnutrición (88.1%); vacunados contra el Rotavirus (88.1%); con acceso a fuentes de agua segura y servicio de drenaje (61.0%).

El análisis bivariado de factores asociados a EDA enteropatogénica identificó que la edad; el nivel socioeconómico familiar; la marginación del entorno social; la desnutrición; estar vacunado contra el Rotavirus; consumo de frutas y verduras; el consumo de alimentos crudos, consumir de agua de pozo y hervir el agua antes de beberla se asocian a enfermedad diarreica aguda (tabla 3).

Tabla 3. Análisis bivariado de factores asociados a enfermedad diarreica aguda enteropatogénica

Variable	Categoría	N	EDA		OR ^{adj}	IC95% ^{adj}
			enteropatogénica	No definida		
Edad	≤5 años	116	36	80	8.01	2.13-30.17 *
	>6 años	94	5	89		
Sexo	Masculino	86	22	64	1.9	0.85-4.26
	Femenino	124	19	105		
NSE familiar	Bajo la LPN	175	38	137	2.96	1.33-6.57 *
	Sobre la LPN	35	3	32		
Entorno social	Marginado	135	31	104	1.94	1.08-3.46 *
	No marginado	75	10	65		
Desnutrición	Si	25	12	13	4.97	2.89-8.54 *
	No	185	28	156		
Diabetes	Si	20	1	19	0.2	0.03-1.37
	No	190	40	150		
Hipertensión	Si	7	2	5	1.68	0.25-11.55
	No	203	39	164		
Vacuna Rotavirus	Vacunado	25	12	13	4.97	2.51-9.81 *
	No vacunado	185	29	156		
Pescados y mariscos	Consumió	9	2	7	1.19	0.37-3.78
	No	201	39	162		
Carnes	Consumió	104	14	90	0.46	0.15-1.39
	No	106	27	79		
Frutas y verduras	Consumió	69	16	53	1.4	1.06-1.85 *
	No	141	25	116		
Huevo	Consumió	69	5	64	0.23	0.04-1.28
	No	141	36	105		
Alimentos crudos	Consumió	29	1	28	0.13	0.03-0.51 *
	No	181	40	141		
Agua de pozo	Consumió	22	7	15	2.11	1.40-3.18 *
	No	188	34	154		
Agua entubada	Consumió	34	4	30	0.5	0.15-1.65
	No	176	37	139		
Agua de garratón	Consumió	151	29	122	0.93	0.47-1.86
	No	59	12	47		
Herve el agua	Si	24	8	16	2.32	1.43-3.76 *
	No	186	33	153		
Filtra el agua	Si	51	8	43	0.71	0.30-1.68
	No	159	33	126		
Clora el agua	Si	45	8	37	0.86	0.46-1.63
	No	165	33	132		
Servicio de drenaje	Si	128	24	104	0.88	0.43-1.80
	No	82	17	65		
Fosa séptica	Si	60	13	47	1.21	0.44-3.27
	No	150	28	122		
Fecalismo en suelo	Si	19	4	15	1.11	0.40-3.09
	No	191	37	154		

Fuente: Elaboración propia.

Nota: OR^{adj}=Odds Ratio ajustado por conglomerados; IC95%^{adj}=Intervalo de Confianza ajustado por conglomerado; * p ≤ 0.05

Se realizó un análisis multivariado con el fin de identificar los factores asociados a EDA enteropatogénica, los conglomerados se construyeron a partir de las observaciones en las áreas jurisdiccionales (Tabla 2). Los factores asociados identificados fueron edad ≤5 años; hervir el agua antes de beberla y presentar un nivel socioeconómico por debajo de la línea nacional de pobreza (Tabla 4).

Tabla 4. Análisis multivariado de factores asociados a enfermedad diarreica aguda enteropatogénica

Variable	OR ^c	OR ^{adj}	IC95% ^{adj}	χ ² het
Edad (≤5 años)	8.12	7.99	2.50-25.52	12.3
Herve el agua (Si)	2.2	2.21	1.07-4.57	4.62
NSE Familiar (Bajo la LNP)	2.96	2.77	1.10-6.96	2.77

Fuente: Elaboración propia.

Nota: OR^c=Odds Ratio crudo; OR^{adj}=Odds Ratio ajustado por conglomerado; IC95%^{adj}=Intervalo de Confianza ajustado por conglomerado; χ²het=Chi cuadrada de heterogeneidad de Woolf.

Los factores que no obtuvieron significancia estadística y fueron eliminados del modelo saturado final fueron: Desnutrición (Si), Vacuna Rotavirus (Vacunado), Agua de pozo (Consumió), Entorno social (Marginado); Verduras y frutas (Consumió) y Alimentos crudos (Consumió).

Discusión

En este estudio 20.4% de los participantes presentaron EDA enteropatogénica confirmadas por laboratorio. Se identificó presencia de E. coli en 16.7% de las muestras y Rotavirus en 2.9% además de dos coinfecciones de ambos patógenos, cifras similares a las del estudio de Gutiérrez-Jiménez et al. (2019) en su estudio en pacientes pediátricos en Chiapas, México. La variabilidad en la prevalencia de EDA entre diferentes estudios también puede atribuirse a la diversidad geográfica y ambiental, así como a las prácticas de higiene y saneamiento específicas de cada comunidad (Getahun & Adane, 2021). No obstante, es necesario abordar con cuidado la comparación entre los estudios, ya que la prevalencia puede variar considerablemente debido a factores demográficos y estacionales, así como por los métodos de detección empleados.

Si bien una gran parte de la literatura compara a los pacientes menores de cinco años con los pacientes adultos y no necesariamente entre grupos de pacientes pediátricos, el modelo multivariado final revela que los menores de cinco años tienen un riesgo incrementado de presentar EDA enteropatogénica en comparación con los que superan esta edad. Esto es

en parte similar con lo señalado por Nuzhat et al. (2024), quienes identificaron que los pacientes menores de cinco años presentan un mayor riesgo de diarrea enteropatógena por Rotavirus en comparación con los pacientes de cinco años o más. Sin embargo, no hay evidencia del mismo fenómeno en la diarrea causada por E. coli, V. Cholerae, Shigella, Salmonella y otros enteropatógenos.

Los determinantes sociales de salud juegan un papel importante en el desarrollo de estos padecimientos (Palacio-Mejía et al., 2022; Olaiz-Fernandez et al., 2020), consistentemente, los resultados de este estudio revelan que un nivel socioeconómico familiar por debajo de la línea nacional de pobreza aumenta el riesgo de desarrollar EDA. Estudios como el de Lima et al. (2022) y Hao et al. (2019) muestran que, a mayor rezago social, las condiciones de higiene, seguridad e inocuidad alimenticia disminuyen, lo que puede provocar mayor número de casos de enfermedades por enteropatógenos y sus consecuencias. La asociación entre el nivel socioeconómico familiar con las EDA por destaca la importancia de abordar las disparidades socioeconómicas en la salud pública. Las comunidades con recursos limitados pueden enfrentar desafíos adicionales en términos de acceso a servicios básicos de salud, educación y agua potable, lo que aumenta su vulnerabilidad a enfermedades transmitidas por agua y alimentos contaminados (Lima et al., 2022; Hao et al., 2019).

La promoción de intervenciones dirigidas a mejorar las condiciones socioeconómicas y sanitarias en estas comunidades puede ayudar a reducir la incidencia de EDA y mejorar el bienestar general de la población.

El resultado que sugiere asociación entre hervir el agua antes de beberla con la enfermedad diarreica aguda puede tener diversas explicaciones, por ejemplo, el desconocimiento sobre el tiempo adecuado de ebullición del agua para consumo o la seguridad en su almacenamiento, tal como sugiere Mebrahtom et al. (2022). La Organización Panamericana de la Salud (2019) recomienda mantener la ebullición del agua por al menos un minuto en zonas de baja altitud y por tres minutos a partir de los 1000 metros, sin embargo, el solo tratamiento físico del agua no es suficiente, pues es propensa a la recontaminación inmediata por lo que es necesario almacenarla de forma segura (Rosa et

al., 2010; Wright et al., 2004). El manejo inadecuado del agua tratada y el almacenamiento inseguro, como se ha sugerido en estudios previos (Mebrahtom et al., 2022). Además, la eficacia del tratamiento físico del agua puede verse comprometida si no se cumplen adecuadamente las pautas de ebullición y almacenamiento recomendadas por las autoridades sanitarias (Organización Panamericana de la Salud, 2019). Estos hallazgos resaltan la importancia de no solo proporcionar acceso a agua potable, sino también educar a la población sobre prácticas seguras de tratamiento y almacenamiento del agua para reducir el riesgo de enfermedades transmitidas por el agua.

Limitaciones

Es importante reconocer las limitaciones inherentes al diseño y la metodología de este estudio. Una de las limitaciones principales es el hecho de que el muestreo no fue aleatorio, lo que podría introducir sesgos y afectar la representatividad de los resultados.

Por otro lado, la confirmación de casos de enfermedad diarreica aguda enteropatógena dependió de un laboratorio externo al equipo de investigación por lo que no se tuvo control sobre el estudio microbiológico. Además, debido a que los datos se obtuvieron mediante el estudio epidemiológico de cólera, no se consideraron preguntas adicionales sobre la seguridad alimentaria y acceso, manejo y almacenamiento del agua para consumo.

Conclusiones

Las EDA continúan siendo un problema de salud pública significativo en la región sur de México, con una mortalidad aún elevada y preocupante. Los resultados de este estudio proporcionan una visión detallada de los factores asociados con las EDA en la población atendida por la Secretaría de Salud Guerrero en la Jurisdicción Sanitaria de Acapulco, lo que puede informar estrategias de intervención y políticas de salud pública orientadas a reducir la incidencia y la carga de estas enfermedades.

La edad menor a cinco años, el nivel socioeconómico familiar más bajo y consumo de agua hervida se asociaron con la presencia de EDA. Estos hallazgos resaltan la importancia de abordar las desigualdades sociales y económicas en la salud pública para

reducir la carga de las EDA en la población estudiada. Es fundamental abordar las disparidades socioeconómicas y mejorar el acceso a servicios básicos de salud y saneamiento en comunidades vulnerables para reducir la carga de las EDA en la región.

El presente estudio proporciona información valiosa que puede ser utilizada para informar políticas de salud pública y programas de intervención dirigidos a prevenir y controlar las enfermedades diarreicas agudas en la región sur de México, con el objetivo final de mejorar la salud y el bienestar de la población. Las enfermedades diarreicas agudas afectan especialmente a los niños menores de cinco años, particularmente en comunidades con bajos niveles socioeconómicos y donde no existen fuentes seguras de agua potable. La presencia de estos padecimientos está influenciada por una serie de factores, incluyendo la ubicación geográfica, el clima y el desarrollo humano. Aunque la identificación precisa de todos los agentes patógenos asociados a EDA puede resultar compleja y costosa, conocer los principales patógenos circulantes en una población específica es crucial para diseñar intervenciones efectivas. Estas intervenciones pueden incluir campañas educativas sobre higiene, programas de fortalecimiento del sistema de vacunación y vigilancia constante de la calidad del agua potable.

Financiación

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Bibliografía

Andersson, N., & Mitchell, S. (2002, August). CIETmap: Free GIS and epidemiology software from the CIETgroup, helping to build the community voice into planning. In *World Congress of Epidemiology, Montreal, Canada* (Vol. 19).

Arakaki, L., Tollefson, D., Kharono, B., & Drain, P. K. (2021). Prevalence of rotavirus among older children and adults with diarrhea: A systematic review and meta-analysis. *Vaccine*, *39*(33), 4577-4590. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0300882>

Asociación Mexicana de Agencias de Inteligencia de Mercado y Opinión [AMAI]. (2022). *Niveles socioeconómicos AMAI*. <https://www.amai.org/NSE/>

Bennion, N., Mulokozi, G., Allen, E., Fullmer, M., Kleinhenz, G., Dearden, K., Linehan, M., Torres, S., West, J., Crookston, B., & Hall, C. (2021). Association between wash-related behaviors and knowledge with childhood diarrhea in Tanzania. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(9), 4681. <https://doi.org/10.3390/ijerph18094681>

Cha, Y.E., Fu, Y.Z., & Yao, W. (2021). Knowledge, practice of personal hygiene, school sanitation, and risk factors of contracting diarrhea among rural students from five Western Provinces in China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(18), 9505. <https://doi.org/10.3390/ijerph18189505>

Cornfield, J. A. (1956). A statistical problem arising from retrospective studies. *Proceedings of the Third Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability*, *4*, 135-148. https://digitalassets.lib.berkeley.edu/math/ucb/text/math_s3_v4_article-07.pdf

Díaz, S. P., & Fernández, S. P. (2004). Asociación de variables cualitativas: El test exacto de Fisher y el test de McNemar. *Cadernos de atención primaria*, *11*(5), 304-308.

Getahun, W., & Adane, M. (2021). Prevalence of acute diarrhea and water, sanitation, and hygiene (WASH) associated factors among children under five in Woldia Town, Amhara Region, northeastern Ethiopia. *BMC Pediatrics*, *21*(1). <https://doi.org/10.1186/s12887-021-02668-2>

Gutiérrez-Jiménez, J., Luna-Cázares, L. M., Martínez-de la Cruz, L., De Aquino-López, J. A., Sandoval-Gómez, D., León-Ortiz, A. T., Hernández-Shilón, J. A., Constantino-Jonapa, L. A., Matamoros, W. A., & Vidal, J. E. (2023). Children from a rural region in the Chiapas Highlands, Mexico, show an increased risk of stunting and intestinal parasitoses when compared with urban children. *Boletín Médico Del Hospital Infantil de México (English Edition)*, *76*(1). <https://doi.org/10.24875/bmhime.m19000051>

Hao, Y., Zhang, N., Wu, J., Su, B., Gong, L., Ma, W., Hou, S., Zhang, J., Song, D., Liao, W., Zhong, S., Yang, L., & Huang, C. (2019). Identifying infectious diarrhea hot spots and associated socioeconomic factors in Anhui Province, China. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, *101*(3), 549-554. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.19-0161>

- Huber, C., Orrego, M. V., Ortiz, F., Álvarez, M., & Weiler, N. (2019). Prevalence of pathogens causing acute diarrheal disease in the Asunción and Central Metropolitan Area. *Revista de Salud Pública Del Paraguay*, 9(2), 41–45. <https://doi.org/10.18004/rspp.2019.diciembre.41-45>
- Institute for Institute for Health Metrics and Evaluation [IHME] (2023). *Global Burden of Disease. Data Visualization: Diarrhoeal disease mortality by country*. <https://vizhub.healthdata.org/gbd-results/>
- Lamothe, G. (2011). Adjusting the mantel haenszel test statistic and odds ratio for cluster sampling. *BMC Health Services Research*, 11(2), S2–S15. https://www.scienceopen.com/document_file/8b13a9c3-fa3c-4596-b7d5-d1edcc408ee6/PubMedCentral/8b13a9c3-fa3c-4596-b7d5-d1edcc408ee6.pdf
- Lauritsen, J. M., & Brus, M. E. D. (2005). EpiData entry. A comprehensive tool for validated entry and documentation of data. The EpiData Association. <http://www.epidata.dk/downloads/epitour.pdf>
- Lanata, C. F., Fischer-Walker, C. L., Olascoaga, A. C., Torres, C. X., Aryee, M. J., Black, R. E. & Reference Group of the World Health Organization and UNICEF. (2013). (2013). Global causes of diarrheal disease mortality in children <5 years of age: A systematic review. *PLoS ONE*, 8(9). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0072788>
- Lima, D., da Paz, W. S., Lopes de Sousa, Á. F., de Andrade, D., Conacci, B. J., Damasceno, F. S., & Bezerra-Santos, M. (2022). Space–time clustering and socioeconomic factors associated with mortality from diarrhea in Alagoas, northeastern Brazil: A 20-year population-based study. *Tropical Medicine and Infectious Disease*, 7(10), 312. <https://doi.org/10.3390/tropicalmed7100312>
- Mantel, N., & Haenszel, W. (1959). Statistical aspects of the analysis of data from retrospective studies of disease. *Journal of the National Cancer Institute*. <https://doi.org/10.1093/jnci/22.4.71>
- Mebrahtom, S., Worku, A., & Gage, D. J. (2022). The risk of water, sanitation and hygiene on diarrhea-related infant mortality in eastern Ethiopia: A population-based nested case-control. *BMC Public Health*, 22(1). <https://doi.org/10.1186/s12889-022-12735-7>
- Natnael, T., Lingerew, M., & Adane, M. (2021). Prevalence of acute diarrhea and associated factors among children under five in semi-urban areas of northeastern Ethiopia. *BMC Pediatrics*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12887-021-02762-5>
- Nemeth, V., & Pflieger, N. (2020, Julio 19). Diarrhea. *Diarrhea - StatPearls - NCBI*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK448082/>
- Olaiz-Fernández, G. A., Gómez-Peña, E. G., Juárez-Flores, A., Vicuña-de Anda, F. J., Morales-Ríos, J. E., & Carrasco, O. F. (2019). Panorama histórico de la enfermedad Diarreica Aguda en México y el futuro de su prevención. *Salud Pública de México*, 62(1, ene-feb), 25. <https://doi.org/10.21149/10002>
- Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2017). *Enfermedades diarreicas*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diarrhoeal-disease>
- Organización Panamericana de la Salud [OPS]. (2019). *Tratamiento de emergencia de agua potable en el lugar de consumo*. <https://www.paho.org/es/documentos/tratamiento-emergencia-agua-potable-lugar-consumo>
- Palacio-Mejía, L. S., Rojas-Botero, M., Molina-Vélez, D., García-Morales, C., González-González, L., Salgado-Salgado, A. L., Hernández-Ávila, J. E., & Hernández-Ávila, M. (2019). Overview of acute diarrheal disease at the dawn of the 21st century: The case of México. *Salud Pública de México*, 62(1), 14. <https://doi.org/10.21149/9954>
- Poitras, P. (2022). Diarrhea. *The Digestive System: From Basic Sciences to Clinical Practice*, 325–329. https://doi.org/10.1007/978-3-030-98381-9_13
- Rosa, G., Miller, L., & Clasen, T. (2010). Microbiological effectiveness of disinfecting water by boiling in rural Guatemala. *The American journal of tropical medicine and hygiene*, 82(3), 473–477. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.2010.09-0320>
- Rubino, F., Corona, Y., Pérez, J. G., & Smith, C. (2018). Bacterial contamination of drinking water in Guadalajara, Mexico. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(1), 67. <https://doi.org/10.3390/ijerph16010067>
- Saha, J., Mondal, S., Chouhan, P., Hussain, M., Yang, J., & Bibi, A. (2022). Occurrence of diarrheal disease among under-five children and associated sociodemographic and household environmental factors: An investigation based on National Family Health survey-4 in Rural India. *Children*, 9(5), 658. <https://doi.org/10.3390/children9050658>

Secretaría de Salud. (2022). *Manual de procedimientos estandarizados para la vigilancia epidemiológica de la enfermedad diarreica aguda (EDA)*.

https://epidemiologia.salud.gob.mx/gobmx/salud/documentos/manuales/44_Manual_EDA_2022.pdf

Secretaría de Salud. (2021). *Incidencia de Infecciones intestinales por otros organismos y las mal definidas (A04, A08-A09) por grupos de edad*. Estados Unidos Mexicanos. https://epidemiologia.salud.gob.mx/anuario/2021/incidencia/enfermedad_grupo_edad_entidad_federativa/008.pdf

Secretaría de Salud. (2000). *Incidencia de Infecciones intestinales por otros organismos y las mal definidas (A04, A08-A09) por grupos de edad*. Estados Unidos Mexicanos.

https://epidemiologia.salud.gob.mx/anuario/2000/incidencia/enfermedad_grupo_edad_entidad_federativa/008.pdf

Wang, L.P., Zhou, S.X., Wang, X., Lu, Q.B., Shi, L.S., Ren, X., Zhang, H.Y., Wang, Y.F., Lin, S.H., Zhang, C.H., Geng, M.J., Zhang, X.A., Li, J., Zhao, S.W., Yi, Z.G., Chen, X., Yang, Z.S., Meng, L., Wang, X.H., ... Wang, J. (2021). Etiological, epidemiological, and clinical features of acute diarrhea in China. *Nature Communications*, 12(1).

<https://doi.org/10.1038/s41467-021-22551-z>

Wright, J., Gundry, S., & Conroy, R. (2004). Household drinking water in developing countries: A systematic review of microbiological contamination between source and point-of-use. *Tropical Medicine & International Health*, 9(1), 106–117. <https://doi.org/10.1046/j.1365-3156.2003.01160.x>

Comportamientos alimentarios y estilos de vida en docentes investigadores durante y postconfinamiento por pandemia COVID-19.

Eating behaviors and lifestyles in research teachers during and post confinement due to the COVID-19 pandemic.

Almeida-Perales Cristina*, Robles-Vázquez Diana*, Ruiz de Chávez Ramírez Dellanira*

* Universidad Autónoma de Zacatecas "Francisco García Salinas", Zacatecas, México.

RESUMEN

Introducción: Los comportamientos alimentarios engloban la selección, cantidad y técnicas culinarias en alimentos, los cuales se alteran una vez que se cambian las condiciones y estilos de vida de las personas. **Objetivo:** Comparar los comportamientos alimentarios percibidos y estilos de vida en docentes investigadores bajo el contexto de la COVID-19. **Material y Método:** Estudio comparativo, transversal-analítico, mediante un muestreo no probabilístico en la comunidad docente en dos etapas de observación; febrero de 2021 y septiembre 2022. Los principales criterios de inclusión fueron ser docente/investigador de escuelas de nivel superior. De acuerdo con la prueba de proporciones se comparó los resultados de ambas etapas. **Resultados:** En la primera etapa del estudio se recopilaron 174 respuestas; en la segunda 79. Predominó la nacionalidad mexicana (93% vs 87%), con doctorado (64% vs 49%; $p < 0.05$). Nutricionalmente, en ambos periodos percibieron que aumentó su consumo de alimentos (48% vs 33%; $p < 0.05$). Prevalció el sobrepeso/obesidad (62% vs 61%). Los estilos de vida mostraron mejores condiciones en la activación física y el sueño, en comparación con la etapa postconfinamiento. **Conclusión:** Los docentes/investigadores en ambos periodos, tuvieron comportamientos alimentarios de importancia como el aumento de peso, imperando el sobrepeso y obesidad. Por tanto, la educación nutricia que fomente prácticas saludables es sumamente relevante.

Palabras Clave: Comportamientos Alimentarios, actividad física, pandemia.

ABSTRACT

Introduction: Dietary behaviors encompass food selection, quantity and cooking techniques, which are altered once people's and lifestyles conditions change. **Objective:** To compare perceived eating behaviors and lifestyles in teacher researchers under the context of COVID-19. **Material and method:** Comparative, cross-sectional-analytical study, through a non-probabilistic sampling in the teaching community in two observation stages; February 2021 and September 2022. The main inclusion criteria were to be a teacher/researcher in higher education schools. Based on the column proportions test, the results of both stages were compared. **Results:** In the first stage of the study 174 responses were collected; in the second stage 79. Mexican nationality predominated (93% vs 87%), with doctorate (64% vs 49%; $p < 0.05$). Nutritionally, in both periods they perceived that their food consumption increased (48% vs 33%; $p < 0.05$). Overweight/obesity prevailed (62% vs 61%). Lifestyles showed better conditions in physical activation and sleep, compared to the post-confinement stage. **Conclusion:** Teachers/researchers in both periods, had significant eating behaviors such as weight gain, prevailing overweight and obesity. Therefore, nutrition education that promotes healthy practices is highly relevant.

Key words: Eating behaviors, physical activity, pandemic.

Correspondencia: Dellanira Ruiz de Chávez Ramírez druizchavezr@hotmail.com

Recibido: 02 de febrero 2024, aceptado: 21 de agosto 2024

©Autor2024



Citation: Almeida-Perales C., Robles-Vázquez D., Ruiz de Chávez Ramírez D. (2024) Comportamientos alimentarios y estilos de vida en docentes investigadores durante y postconfinamiento por pandemia COVID-19. *Revista Salud Pública y Nutrición*, 23 (3), 11-20. <https://doi.org/10.29105/respyn23.3-778>

Significancia

Los hallazgos de este estudio proporcionan información valiosa sobre cómo los desafíos asociados con la pandemia COVID-19, las restricciones de movilidad y las nuevas dinámicas laborales afectaron los hábitos alimentarios de una población clave, los docentes investigadores. Dada la relevancia del entorno laboral en la vida diaria, comprender cómo estos factores han influido en las elecciones alimentarias contribuye a desarrollar estrategias de intervención específicas en materia de nutrición y salud pública. Además, la investigación identificó patrones emergentes de comportamiento alimentario que podrían tener consecuencias a largo plazo en la salud pública, permitiendo la resiliencia nutricional en futuras circunstancias similares.

Introducción

Durante marzo 2020 a mayo 2023 fue declarada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) la pandemia por SARS-CoV2 como emergencia sanitaria internacional, mejor conocida como infección por COVID-19 (OMS, 2020). Los alcances sin precedentes que esta enfermedad impuso al estado de salud de millones de personas en el mundo, coadyuvaron a la necesidad de medidas urgentes y preventivas para evitar la propagación del virus (Maguiña et al., 2020). Dentro de las disposiciones iniciales estuvo el aislamiento social, que obligó a la población a permanecer dentro de sus hogares, salvo causa justificada, y limitó las actividades catalogadas como “no esenciales”; dichas medidas por contingencia, tuvieron un amplio impacto en la vida cotidiana de las personas (Macias, 2020), mostrándose alteraciones directas en el estilo de vida, además de variaciones psicológicas, económicas, sociales y conductuales (Buzai, 2020).

En el ámbito de los estilos de vida, se presentaron cambios en los comportamientos alimentarios, considerados como las prácticas en el consumo de alimentos, las cuales por lo regular atienden una selección personal, tanto en la cantidad y preparación de lo consumido (Sotomayor, 2017). En este sentido, vale decir que la adopción de hábitos saludables como una alimentación balanceada y la práctica de actividad física regular, dependen de múltiples factores sociodemográficos como el sexo, edad, nivel de estudios, ocupación, estado civil, hijos, lugar de residencia, entre otros (Bertran, 2015).

Asimismo, un suceso histórico como la contingencia por COVID-19 trajo consigo novedades en la cotidianidad, todo ello para adaptarse a las distintas etapas de la pandemia, en la cual las variables relacionadas con el estilo de vida, fueron el foco clave en el eje de la salud mundial; del mismo modo, la educación tuvo un giro determinado para los docentes investigadores de instituciones de educación superior (Aguirre & Pinango, 2021). De esta manera, se implementaron estrategias de educación virtual, promoviendo sedentarismo en los académicos con una mayor carga de trabajo con tecnologías (Sanmiguel, 2021), todo ello aunado al compromiso en el área de investigación que requiere estar frente a la computadora y en contacto continuo a plataformas digitales. Además, de las múltiples tareas que atiende un investigador de alto rendimiento científico, como aquellos que pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores entre otros programas de calidad.

Por otro lado estuvo el aislamiento domiciliario, el cierre de espacios para realizar actividad física, la disminución de disponibilidad de alimentos frescos, así como la alteración de los horarios de comida (Chávez et al., 2021), la falta de periodos de descanso, jornadas laborales extensas, ausencia de actividades recreativas, fueron factores que contribuyeron en los cambios del consumo de alimentos, composición corporal, condición psicológica que derivaron en distintos impactos en la salud de las personas en el transcurso de la pandemia (Asencios, 2021).

En este sentido, un estudio internacional demostró que México, fue el país con mayor aumento de peso, durante el periodo de confinamiento por COVID-19 (del 23 de octubre al 6 de noviembre 2020) con un promedio de 8.5 kg en la población adulta mexicana (Bailey et al., 2021). Por su parte, estudios nacionales mostraron que 44.4% de la población había tenido un impacto negativo en su alimentación durante el confinamiento de la pandemia; también se encontró que, el 51.6% incrementó el consumo de dulces o postres y solo el 2.3% tuvo un aumento en el consumo de alimentos saludables (Lopez et al., 2021). De este modo, según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) reportó que la prevalencia en México de sobrepeso en adultos fue de 42% en hombres y 37% en mujeres, y solo el 38.9% realizó actividad física (Instituto Nacional de

Estadística y Geografía, 2021). Así mismo los resultados obtenidos en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición Continua (ENSANUT) contextualizada en la pandemia por COVID-19, precisa que, a nivel nacional, 69.7% de los adultos tenían sobrepeso (37.8%) u obesidad (31.8%), mostrando que las prevalencias de obesidad fueron más altas en el grupo de edad entre 30 y 69 años. En la comparación por sexo, durante el año 2021 las mujeres tuvieron una prevalencia de obesidad 29.2% más alta que los hombres, pero la prevalencia de sobrepeso fue 11.5% más alta en hombres que en mujeres. Por otro lado, uno de cada dos adultos en México no consume frutas y verduras diariamente, el consumo de agua es ligeramente mayor en comparación con el encontrado en la ENSANUT 2018-19, sin embargo, no alcanza a ser de 100% (INEGI, 2021).

Bajo este contexto, el presente artículo tiene por objetivo comparar los comportamientos alimentarios y estilos de vida de los docentes investigadores, durante y después del confinamiento por la pandemia COVID-19. A continuación se detallan las consideraciones metodológicas del estudio.

Material y Método

Estudio comparativo, transversal y analítico. La unidad de observación fueron los docentes y/o investigadores nacionales o extranjeros de universidades o institutos de investigación residentes en México. Se consideraron dos etapas de observación, la primera en situación de confinamiento por la pandemia de la COVID-19 (marzo 2020 a mayo 2021), la cual se llevó a cabo en febrero 2021 y la segunda en periodo post-confinamiento realizada en septiembre 2022. Mediante un muestreo no probabilístico, se invitó a participar a colegas de contactos propios de redes académicas y compañeros de trabajo para llegar a la población objetivo. Se compartió mediante redes sociales como Facebook, WhatsApp y correos electrónicos un cuestionario digital Google Forms para su autoaplicación. Se recopilaron 174 participantes en la primera etapa y en la segunda 79. El cuestionario digital estuvo integrado por preguntas estructuradas con las siguientes secciones: a) características sociodemográficas y laborales, b) estilo de vida y c) comportamientos alimentarios. La primera sección recopiló datos como sexo, edad, país de residencia, grado de estudios, estado civil,

situación laboral, entre otros. En la siguiente sección, se solicitaron datos antropométricos -auto reportados- como el peso (kg) y altura (m), y de este modo, se calculó el IMC aproximado de los participantes bajo los siguientes criterios: normal de 18.5 a 24.9 kg/m²; sobrepeso de 25 a 29.9 kg/m²; obesidad grado 1 de 30 a 34.9 kg/m² (OMS, 2024). Se incluyó también una frecuencia de consumo de 24 h, para su evaluación manual se consideró a la NOM-043-SSA2 de la Secretaría de Salud (SSA, 2013) de México, así como la Pirámide de la Alimentación Cardiosaludable de la Federación Española del Corazón con la intención de complementar la información del número de raciones de tipos de alimentos (Federación Española de Cardiología, 2018). Además, algunos factores del estilo de vida como actividad física y sueño.

Para llevar a cabo el análisis estadístico de los datos, se utilizó el paquete de Microsoft Office Excel 2021, además del programa estadístico IBM SPSS Statistics versión 26.0 para Windows 11, para estimar estadísticos descriptivos y aplicar la prueba de diferencia de proporciones de columna y la prueba no paramétrica de Mann-Whitney para dos muestras independientes, todo con un nivel de confiabilidad del 95%, tomando como nivel de significancia el valor $p < 0.05$.

El presente estudio se apegó a los lineamientos éticos en investigación en seres humanos, establecidos en la Declaración de Helsinki de 1964, así como con las elaboradas por el Consejo de Organizaciones Internacionales de Ciencias Médicas (CIOMS, por sus siglas en inglés) en colaboración con la OMS, para la investigación en salud durante desastres, emergencias o brotes epidémicos (Fredes et al., 2017), garantizándose por su naturaleza un estudio de riesgo mínimo y respetándose el otorgamiento del consentimiento informado a cada persona participante en la investigación, de manera electrónica. Si bien los datos se obtuvieron a partir de cuestionarios realizados mediante dispositivos electrónicos y a través de internet, se salvaguardaron los datos personales de cada participante, además de garantizar el anonimato de los docentes, una vez que se recabó información sensible que pudiera identificarles apegado a los lineamientos establecidos por el Comité de Bioética del Área de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Zacatecas.

Resultados

Características Sociodemográficas

En ambas etapas del estudio (febrero de 2021 y septiembre 2022) prevaleció el sexo femenino, 59.2% y 65.8%, respectivamente. El grupo de edad que sobresalió fue el de 40-49 años. Predominaron docentes/investigadores nacidos en México y residentes en este país. La principal situación conyugal fue casado (a), el 60.3% vs 58.2% de las muestras indicaron tener hijos con una media de 1.2±1.2 hijos. La escolaridad con mayor proporción fue el nivel doctorado con 63.8% vs 49.4% (p<0.05) (Tabla 1).

Tabla 1. Características sociodemográficas

		Confinamiento n=174	Postconfinamiento n= 79
Sexo	Mujer	59.20%	65.80%
	Hombre	40.80%	34.20%
Edad Agrupada	< 30 Años	1.10%	5.10%
	30-39	23.00%	26.60%
	40-49	47.10%	44.30%
	50-59	20.70%	17.70%
	60 y Más	8.00%	6.30%
País De Nacimiento	México	93.10%	87.30%
	Extranjero	6.90%	12.70%
País De Residencia	México	92.50%	96.20%
	Extranjero	7.50%	3.80%
Escolaridad	Maestría	14.90%	24.10%
	Doctorado	63.8%	49.40%
Estado Conyugal	Soltero (A)	20.30%	20.30%
	Casado (A)	51.70%	54.40%
	Unión Libre	14.50%	24.10%
	Divorciado	13.4%	1.30%
Tiene Hijos	Si	60.30%	58.20%
	No	39.70%	41.80%

Fuente: Elaboración Propia.

* Significancia estadística de p<0.05

Características Laborales

Las condiciones laborales de los docentes/investigadores indicaron que en su gran mayoría estaba bajo régimen de asalariado (74.1% vs 72.2%), de base (76.4% vs 54.4%; p<0.05), y se desempeñaban bajo las dos funciones de docente/investigador (69% vs 57%). Para la primera etapa, se encontraron adscritos principalmente, en las áreas de conocimiento de las ciencias sociales (37.9%) (p<0.05) así como de las humanidades y ciencias de la conducta (23%) (p<0.05); en cuanto a la segunda etapa la mayoría se concentraba en el área

de las ciencias de la salud (27.8%) (p<0.05), Biotecnología/Ciencias Agropecuarias (25.3%) (p<0.05) y Biología y Química (16.5%) (p<0.05). Respecto a pertenecer al Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII), 46.6% vs 44.3 % indicaron estarlo. En cuanto al nombramiento del Programa para el Desarrollo Profesional Docente (Perfil PRODEP), 62.4% vs 34.2% (Tabla 2).

Tabla 2. Condiciones laborales

		Confinamiento n=174	Postconfinamiento n= 79
Estatus Laboral	Asalariado	74.10%	72.20%
	Por Contrato	20.70%	24.10%
	Independiente	5.20%	3.80%
Tipo de Contrato	Fijo	*76.4%	54.40%
	Temporal	19.50%	12.70%
	Indefinido	4.00%	*32.9%
Puesto de Empleo	Docente	14.90%	21.50%
	Investigador	9.20%	*19.0%
	Docente – Investigador	69.00%	57.00%
	Auxiliar Investigador	6.90%	2.50%
Área de conocimiento a la que pertenece	Ingenierías	9.80%	8.90%
	Biotecnología y Ciencias Agropecuarias	4.60%	*25.3%
	Ciencias Sociales	*37.9%	11.40%
	Humanidades y Ciencias de la Conducta	*23.0%	5.10%
	Ciencias Médicas y de la Salud	12.60%	*27.8%
	Biología y Química	5.20%	*16.5%
	Físico Matemáticas y Ciencias de la Tierra	6.90%	5.10%
	Pertenece al SNII	46.60%	44.30%
Cuenta con Perfil PRODEP	Si	* 62.4%	34.20%
	No	37.60%	* 65.8%

Fuente: Elaboración Propia.

* Significancia estadística de p<0.05

SNII: Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores

PRODEP: Programa para el Desarrollo Profesional Docente

Cambios Alimentarios

Dentro de este apartado se valoraron algunas de las alteraciones percibidas durante y post confinamiento de la pandemia por la COVID-19. Cabe señalar, que se tomó como referencia en la primera etapa de estudio (confinamiento) los cambios observados desde abril 2020 al momento de la aplicación de la encuesta (febrero 2021). En la segunda etapa, la referencia fue de febrero 2022 a septiembre 2022 (post confinamiento). Así, para ambas etapas, el cambio percibido en el consumo de alimentos mostró un aumento de 47.7% vs 32.9%; mientras que la disminución de ingesta fue de 32.8% vs 43%, respectivamente. En cuanto haber mejorado su calidad alimentaria durante ambos periodos se reportaron 33.9% vs 15.2% (p<0.05); sin embargo,

predominaron aquellos que reportaron la misma calidad de su alimentación con 46.6% vs 65.8% ($p<0.05$). Otros de los indicadores valorados fue la alteración de composición corporal, con un aumento de peso prevalente en ambas etapas de estudio (50% vs 44.3%) (Tabla 3).

Tabla 3. Cambios percibidos

	Confinamiento n=174	Postconfinamiento n= 79
Cambio en Consumo de Alimentos		
Ha Aumentado	*47.7%	32.90%
No ha Cambiado	19.50%	24.10%
Ha Disminuido	32.80%	43.00%
Cambio de Peso Percibido		
Ha Aumentado	50.00%	44.30%
No ha Cambiado	28.20%	35.40%
Ha Disminuido	21.80%	20.30%
Cambio Calidad de Alimentación		
Ha Aumentado	*33.9%	15.20%
No ha Cambiado	46.60%	*65.8%
Ha Disminuido	19.50%	19.00%

Fuente: Elaboración Propia.

* Significancia estadística de $p<.05$

Con base en los datos de peso y talla otorgados por los informantes, se estimó el estado nutricional de acuerdo a los cortes del IMC donde se encontró que 38.5% vs 39.2% estaban en peso normal, 43.7% vs 44.3% con sobrepeso y 17.8% vs 16.5% con obesidad, respectivamente (Tabla 4). En relación a los resultados de la frecuencia de consumo de alimentos de 24 h y de acuerdo a los lineamientos del plato del bien comer y anexos referentes a los alimentos recomendados y no recomendados, se realizaron las siguientes clasificaciones para el consumo de los diferentes grupos de alimentos, donde prevaleció un consumo adecuado en alimentos frescos como las frutas y verduras (73% vs 68.4%), huevo (76.4% vs 84.8%), carnes (92% vs 91.1%), no obstante, las prevalencias disminuyeron en frutos secos (40.8% vs 8.9%) y cereales (21.3% vs 26.6%) (Tabla 5).

Tabla 4. Índice de Masa Corporal

	Confinamiento n=174	Postconfinamiento n= 79
Normo peso	38.50%	39.20%
Sobrepeso	43.70%	44.30%
Obesidad	17.80%	16.50%

Fuente: Elaboración Propia.

* Significancia estadística de $p<.05$

Respecto al consumo de agua, se encontró con diferencia significativa entre primera y segunda etapa, 56.3% vs 19.0% ($p<0.05$). La ingesta de alcohol de hasta 2 tragos a la semana fue de 85.3% vs 65.8%. Así mismo, el consumo no saludable de alimentos no recomendables, se evidenciaron de la siguiente manera: comida rápida (25.3% vs 44.3%; $p<0.05$), harinas refinadas (64% vs 65%), bebidas azucaradas (28% vs 47%; $p<0.05$) y bebidas alcohólicas (10% vs 34%; $p<0.05$), éstas últimas con diferencia significativa (Tabla 5).

Tabla 5. Valoración frecuencia de consumo de alimentos de 24 h (%)

	Confinamiento n=174		Postconfinamiento n= 79	
	Saludable	No Saludable	Saludable	No Saludable
Alimentos Recomendados				
Vegetales y Frutas	73.00%	27.00%	68.40%	31.60%
Cereales	21.30%	78.70%	26.60%	73.40%
Huevo	76.40%	23.60%	84.80%	15.20%
Alimentos de Origen Animal	92.00%	8.00%	91.10%	8.90%
Lácteos	92.50%	7.50%	91.10%	8.90%
Frutos Secos	40.80%	59.20%	8.90%	91.10%
Agua	* 56.3%	43.70%	19.00%	* 81.0%
Alimentos No Recomendados				
Comida Rápida	* 74.7%	25.30%	55.70%	* 44.3%
Botana Salada	63.20%	36.80%	57.00%	43.00%
Harinas Refinadas	35.60%	64.40%	35.40%	64.60%
Golosinas	64.90%	35.10%	54.40%	45.60%
Bebidas Azucaradas	* 71.8%	28.20%	53.20%	* 46.8%
Bebidas Energizantes	* 97.7%	2.30%	88.60%	* 11.4%

Fuente: Elaboración Propia.

* Significancia estadística de $p<.05$

Ahora bien, a manera de seguir explorando la percepción del cambio de consumo bajo la lógica de mayor, igual o menor ingesta, se compararon las proporciones de los niveles mayor y menor, y se resaltó la cifra más grande, lo cual sirvió para valorar entre un cambio alimentario positivo o negativo.

De manera general, durante la etapa del confinamiento se mantuvo principalmente un consumo habitual tanto para alimentos recomendables como no recomendables. Agregado a lo anterior, al comparar las cifras de los niveles

mayor y menor, se determinó que los lácteos, harinas refinadas y bebidas alcohólicas experimentaron cambios negativos, una vez que aumentaron su consumo. Bajo este criterio, en la etapa de post confinamiento se reportaron mayor número de cambios negativos en alimentos recomendados, es decir, se disminuyó el consumo en vegetales, frutas, cereales, huevo, pescado, agua y frutos secos (Tabla 6).

Tabla 6. Comparación de cambio de consumo alimentario percibido por tipo de alimento (%)

	Confinamiento n=174				Postconfinamiento n= 79			
	Mayor	Igual	Menor	Cambio	Mayor	Igual	Menor	Cambio
Alimento								
Vegetales	* 42%	*49.4%	8.60%	+	21.50%	10.10%	*68.4%	-
Frutas	* 41.4%	*48.3%	10.30%	+	19.00%	11.40%	*69.6%	-
Cereales	* 33.9%	*55.2%	10.90%	+	21.50%	12.70%	*65.8%	-
Huevo	* 34.5%	*58.6%	6.90%	+	15.20%	19.00%	*65.8%	-
Pescado y Mariscos	* 33.3%	*55.2%	11.50%	+	12.70%	16.50%	*70.9%	-
Agua	38.50%	*52.3%	9.20%	+	38.00%	7.60%	*54.4%	-
Lácteos	* 22.4%	*60.3%	17.20%	-	8.90%	19.00%	*72.2%	+
Frutos Secos	* 34.5%	*52.9%	12.60%	+	19.00%	29.10%	*51.9%	-
Embutidos	* 18.4%	*51.7%	29.90%	+	7.60%	*58.2%	34.20%	+
Café	35.60%	*48.9%	15.50%	+	27.80%	13.90%	*58.2%	+
Comida Rápida	25.90%	*37.4%	36.80%	+	17.70%	*58.2%	*24.1%	+
Botana Salada	23.60%	*41.4%	35.10%	+	19.00%	*53.2%	27.80%	+
Harinas Refinadas	28.70%	*43.7%	27.60%	-	19.00%	*55.7%	25.3	+
Golosinas	21.30%	*43.7%	35.10%	+	11.40%	*62%	26.60%	+
Bebidas Dulces	21.80%	39.70%	38.50%	+	15.20%	36.70%	48.10%	+
Bebidas Energéticas	* 23%	46.00%	31.00%	+	7.60%	44.30%	*48.1%	+
Bebidas Alcohólicas	* 28.2%	* 47.7%	24.10%	-	12.70%	27.80%	* 59.5%	+

Fuente: Elaboración Propia.

* Significancia estadística de $p < .05$

+ Cambio Positivo - Cambio Negativo

Con referencia a los factores del estilo de vida, la actividad física en ambos periodos de estudio, el 68.4% vs 44.3% de las muestras participantes señalaron sí realizar ejercicio, con una duración de hasta 20 minutos al día, el 45.4% vs 49.4% de 20-40 minutos, el 28.7% vs 20.3%, y el resto hasta 90 minutos. De acuerdo con las restricciones impuestas durante el confinamiento, 63.3% vs 38% ($p < .05$) de los docentes/investigadores que, si realizaron actividad física dentro de su hogar, lo llevaron a cabo en áreas libres como parques, vía pública o cerros el 19.6% vs 33%, y en gimnasios 14.5% vs 13.9%. Lo correspondiente a las horas de sueño, dormían menos de 6 horas/día 6.3% vs 24% ($p < .05$), de 6 a 7 horas/día 61.5% vs 64.6%, mientras que 8 o más horas de sueño 32.2% vs 11.4% ($p < .05$). De este modo, los docentes/investigadores en el periodo de post confinamiento experimentaron una reducción en las horas de sueño (Tabla VII). Con lo anterior se observa que durante el confinamiento el estilo de vida mostró mejores condiciones respecto a la activación física y las horas de sueño, en comparación con la etapa post confinamiento.

Tabla 7. Factores relacionados al estilo de vida

	Confinamiento	Postconfinamiento
	n=174	n= 79
Realiza actividad física		
Si	68.40%	55.70%
No	31.60%	44.30%
Minutos al día de actividad física		
Menos de 20 Minutos/día	37.90%	49.40%
21 - 40 Minutos/día	28.70%	20.30%
41 - 60 Minutos/día	*25.90%	13.90%
Más de 60 Minutos/día	7.50%	*16.50%
Lugar donde realiza actividad física		
Casa	*63.25%	37.97%
Gimnasio	14.53%	13.92%
Vía Pública	2.56%	*16.46%
Áreas Libres	8.55%	16.46%
Parque	11.11%	15.19%
Horas de sueño		
Menos de 6 Horas/día	6.32%	* 24.05%
6 - 7 Horas/día	61.49%	64.56%
8 o Más Horas/día	* 32.18%	11.39%

Fuente: Elaboración Propia.

* Significancia estadística de $p < .05$

Discusión

Los docentes investigadores participantes en las dos etapas que contempló este estudio mostraron ser un estrato principalmente joven de 30 a 49 años de edad, predominaron los nacidos en México, con situación conyugal casado (a) y con hijos. Prevalcieron niveles de estudio de doctorado y posdoctorado. Respecto a las condiciones laborales más del 50% indicó tener un contrato de base, en la categoría de docente investigador y más del 40% indicó pertenecer al Sistema Nacional de Investigadores. Bajo este contexto se tuvieron resultados similares a lo reportado por Vilca (2021) y Valenzuela (2021), en cuanto haber abordado docentes universitarios jóvenes.

De acuerdo con los resultados descritos, los docentes/investigadores participantes en este estudio tuvieron cambios alimentarios de importancia durante las dos etapas de análisis: confinamiento y post confinamiento por la pandemia de la COVID-19. Estudios internacionales como el de Ammar demostraron que durante el aislamiento de la crisis sanitaria, en países de Asia, África y Europa tuvo un impacto en la ingesta de alimentos por mayor consumo de refrigerios entre comidas y hábitos perjudiciales a la salud (Ammar et al., 2020; Fanelli, 2021; Alfawaz et al., 2021) En este sentido, los datos

de la presente investigación coinciden con los estudios citados, una vez que el 50% de los participantes percibieron un aumento de peso como los resultados obtenidos también en población polaca (Sidor & Rzymiski, 2020). Derivado de este indicador se encuentra el estado nutricional donde predominó el sobrepeso y obesidad, así como los estudios de López (López et al., 2020) y Năstăsescu (Năstăsescu et al., 2022), con muestras de origen español y rumano, respectivamente.

En relación con el cambio en el consumo alimentario percibido, en casi la mitad de la muestra se registró incremento durante la pandemia, incluso similar a lo encontrado en una revisión sistemática en países latinoamericanos (Almendra et al., 2021), Arabia Saudita (Alhousseini & Alqahtani, 2020), Turquía (Tazeoglu et al., 2021) y Jordania (Hammouri, 2022). De la misma manera, gran parte de los participantes refirieron llevar una alimentación más saludable durante el confinamiento, entre 30-40% de la muestra incrementaron el consumo de alimentos frescos, carnes blancas, entre otros y disminuyeron el consumo de productos no recomendables, lo cual se asemejó a estudios realizados en Perú y Ecuador con muestras de docentes universitarios (Valenzuela, 2021; Vilca, 2021).

Sin embargo, durante el post confinamiento, se evidenció un descenso en el consumo de agua (Reyes et al., 2020), cereales y alimentos frescos, mientras que los productos procesados ricos en grasa y azúcares se ingirieron en más de la mitad de manera habitual, de este modo, se coincidió con diversos estudios de América del sur y Australia (Bhoyroo et al., 2021; Correa et al., 2021), donde se puede pensar que en el transcurso de la pandemia por COVID-19, se procuraron perfiles alimentarios saludables (de Souza et al., 2022). En cuanto al cambio en la calidad alimentaria hubo diferencias significativas en las categorías que corresponden a una mejoría y seguir igual entre ambas etapas de estudio, lo cual favoreció a este indicador durante el confinamiento.

En referencia al estilo de vida de la actividad física y descanso de docentes/investigadores, reportaron que el aislamiento favoreció también hacer ejercicio y más tiempo para la desconexión laboral, en comparación con el post confinamiento, donde las proporciones de ambos indicadores disminuyeron, sobre todo en la activación física, tal como Barrea lo

describió en población Italiana (Barrea et al., 2020); de este modo, se observó una reducción significativa de los niveles de activación, tanto en el tiempo como en su frecuencia, en comparación con los valores previos al confinamiento, lo cual fue opuesto con estudios realizados en universidades de Suiza, Estados Unidos, Colombia y Ecuador, donde hubo una reducción de caminata, ejercicio leve, moderado, vigoroso y total, como consecuencia del confinamiento en docentes universitarios (Barkley et al., 2020; España & Rodríguez, 2021; Taeymans et al., 2021). Esto también se ratificó en los resultados mostrados por Năstăsescu en Rumanía y Hammouri en Jordania (Hammouri, 2021; Năstăsescu et al., 2022).

En relación al sueño, los docentes/investigadores aumentaron las horas de dormir durante el confinamiento, sin embargo, al terminarse éste hubo un descenso significativo, lo cual coincidió con estudios realizados en España (Aponte & Ospina, 2022; Husain & Ashkanani, 2020; Intelangelo et al., 2022).

Como conclusión, los resultados mostrados en este estudio indican que, tanto en el confinamiento, como después del mismo, los hábitos alimentarios y de estilo de vida de los docentes investigadores sufrieron cambios. En la primera etapa se tuvo una tendencia a mejorar el consumo de alimentos frescos y recomendables, sin embargo, en el post confinamiento disminuyó, por el contrario, se incrementó el consumo de embutidos, harinas refinadas, comida rápida, botanas y golosinas, así como un descenso en la actividad física y horas de sueño. Es posible que, al tratarse de una muestra con alto nivel de escolaridad de posgrado, las recomendaciones que se emitieron durante este periodo de confinamiento acerca de procurar una dieta saludable, las hayan seguido en el sentido de mejorar su sistema inmune y así disminuir su riesgo de contagio.

Otro dato para tomar en cuenta en esta investigación es el estado nutricional de los docentes/investigadores, donde prevaleció el sobrepeso y obesidad, lo cual se corresponde con haber percibido un aumento de peso, esto a su vez se relaciona con el estudio mundial que colocó a México con mayor incremento de peso. Asimismo, se ratifica la estadística oficial de los mexicanos, al

menos siete de cada diez presentan malnutrición por exceso. En este sentido, es pertinente recomendar dar seguimiento oportuno a patrones alimentarios saludables a través de nutricionistas a fin de prevenir enfermedades no transmisibles.

Conclusiones

Los resultados de este estudio indicaron que durante el confinamiento y después de este, los hábitos alimentarios y de estilo de vida (actividad física y sueño) de los docentes investigadores experimentaron modificaciones, con mejoras iniciales en el consumo de alimentos frescos y una posterior disminución, acompañada por un aumento en alimentos menos saludables. Además, se observó que los comportamientos adquiridos durante el confinamiento persistieron, fomentando su permanencia a largo plazo. El sobrepeso y la obesidad fueron prevalentes, destacando la importancia de la educación nutricional para promover prácticas saludables en esta población. En resumen, la pandemia impactó significativamente en la alimentación, resaltando la necesidad de adoptar hábitos saludables y mantener un equilibrio entre el sueño adecuado y la actividad física, esenciales para la salud y el desempeño profesional de los docentes.

Cabe señalar que aun cuando la muestra inicial consideró a 174 participantes, éstos no pudieron ser valorados en la evaluación final por la baja tasa de respuesta, sin embargo, con base en los 79 docentes participantes en el post confinamiento revelaron cambios en su alimentación. Estos cambios se asocian con la importancia del adecuado descanso ya que las tareas en casa se multiplicaron al pasar más número de horas conectados a dispositivos electrónicos, lo que provocó mayor estrés y conflicto para separar el tiempo de descanso, familia y trabajo. Lo anterior va de la mano con el adecuado descanso y la práctica regular de actividad física, así como una dieta cotidiana planificada correctamente desde el punto de vista nutricional, elementos esenciales para la prevención de enfermedades metabólicas.

Bibliografía

Aguirre, G. J. P., & Pinango, N. M. S. (2021). *Hábitos alimentarios y actividad física en docentes, estudiantes y personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte en tiempos de Covid-19* <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/11091/2/06%20NUT%20387%20TRABAJO%20GRADO.pdf>

Alhousseini, N., & Alqahtani, A. (2020). COVID-19 pandemic's impact on eating habits in Saudi Arabia. *J Public Health Res.*, 9. <https://doi.org/https://doi.org/10.4081/jphr.2020.1868>

Almendra, P. R., Baladia, E., Contreras, C. R., Cárdenas, P. R., Martí, A. V., Osorio, J. M., Jiménez, E. A., López, A. L., Bonacich, K. B., & Nessier, M. C. (2021). Conducta alimentaria durante el confinamiento por COVID-19 (CoV-Eat Project): protocolo de un estudio transversal en países de habla hispana. *Rev. Nutr. Clin. Metab.*, 4. https://revistanutricionclinicametabolismo.org/public/site/267_Protocolo_PenL.pdf

Aponte, R. K. N., & Ospina, R. A. N. (2022). *Análisis comparativo de los comportamientos frente a hábitos alimenticios y actividad física en tiempos de pandemia de los docentes del programa de Administración en Salud Ocupacional de UNIMINUTO sede Chicalá, Ibagué* [UNIMINUTO]. <http://repository.uniminuto.edu/handle/10656/14487>

Asencios, M. V. (2021). Síndrome de burnout y estilos de vida en docentes de la facultad de salud de una universidad privada de Perú en tiempos de pandemia. *Rev. Cienc. de la Salud*, 14, 19-26. <https://doi.org/https://doi.org/10.17162/rccs.v14i1.1478>

Bailey, P., Purcell, S., Calvar, J., & Baverstock, A. (2021). Diet and Health under COVID-19. *Ipsos: London, UK*. https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/news/documents/2021-02/diet-and-health-under-covid-19_0.pdf

Barkley, J. E., Lepp, A., Glickman, E., Farnell, G., Beiting, J., Wiet, R., & Dowdell, B. (2020). The acute effects of the COVID-19 pandemic on physical activity and sedentary behavior in university students and employees. *Int J Exerc Sci*, 13, 1326. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7523895/>

Barrea, L., Pugliese, G., Framondi, L., Di Matteo, R., Laudisio, D., Savastano, S., Colao, A., & Muscogiuri, G. (2020). Does Sars-Cov-2 threaten our dreams? Effect of quarantine on sleep quality and body mass index. *BMC public health*, 18, 1-11. <https://translational-medicine.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12967-020-02465-y>

Bertran, M. (2015). *Incertidumbre y vida cotidiana: Alimentación y salud en la ciudad de México* (E. UOC, Ed.). <https://www.torrossa.com/gs/resourceProxy?an=3140568&publisher=FZW977>

- Bhoyroo, R., Chivers, P., Millar, L., Bulsara, C., Piggott, B., Lambert, M., & Codde, J. (2021). Life in a time of COVID: a mixed method study of the changes in lifestyle, mental and psychosocial health during and after lockdown in Western Australians. *BMC public health*, 21, 1-16.
<https://bmcpubhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-021-11971-7>
- Buzai, G. D. (2020). De Wuhan a Luján. Evolución espacial del covid-19. *Posición*, 3.
<https://ri.unlu.edu.ar/xmlui/handle/rediunlu/683>
- Chávez, L. F. J. G., Zavalza, A. R. P., & Rodríguez, L. E. A. (2021). Encuesta nacional de tendencias fitness para México en 2020. *Retos*, 30-37.
<https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/78113>
- Correa, C. J. J., Colón Cardona, D. P., González González, S., & Pardo Villadiego, R. (2021). *Caracterización de los hábitos alimentarios en auxiliares de seguridad de la Universidad Del Sinú Seccional Cartagena durante el periodo 2020-2* Universidad del Sinú, seccional Cartagena].
<http://repositorio.unisinucartagena.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/244/CARACTERIZACION%20DE%20LOS%20H%C3%81BITOS%20ALIMENTARIOS%20EN%20AUXILIARES%20DE%20SEGURIDAD%20DE%20LA%20UNIVERSIDAD%20DEL%20SIN%C3%A9%20SECCIONAL%20CARTAGENA%20DURANTE%20EL%20PERIODO%202020-2.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- de Souza, C. C., Haikal, D. S. A., Silva, R. R. V., de Pinho, L., das Graças Pena, G., Bicalho, A. H., Sobrinho, P. d. S. C., & Nobre, L. N. (2022). Association between lifestyle and emotional aspects of food consumption during the COVID-19 pandemic. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*, 32, 734-742.
<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0939475321005962?token=5DFB3957F8584136EACCF06F6C4291CA991360D80E786D860DFD7E9070FB767086DA47EC2015BCF43BB81D10A2BE2849&originRegion=us-east-1&originCreation=20220404033250>
- España, M. E. P., & Rodríguez, V. C. L. (2021). *Hábitos alimentarios en Personal Administrativo de la Universidad Técnica del Norte en tiempos de Covid-19*
<http://repositorio.utm.edu.ec/handle/123456789/11082>
- Federación Española de Cardiología, S. E. d. (2018). *Piramide de la alimentación saludable*
<https://fundaciondelcorazon.com/nutricion/piramide-de-alimentacion.html>
- Fredes, M. A. C., Vergara, P. R., & Borges, J. E. (2017). Actualización de las pautas CIOMS. *ARS MEDICA*, 42, 55-59.
<https://www.arsmedica.cl/index.php/MED/article/download/742/895/>
- Hammouri, H., Almomani, F., Muhsen, R. A., Abughazzi, A., Daghmash, R., Abudayah, A., & Hasan, I. (2021). Lifestyle Variations During and After the COVID-19 Pandemic: A Cross-Sectional Study of Dietary, Physical Activities and Weight Gain Among the Adult Population. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 18, 1-25. <https://www.mdpi.com/1660-4601/19/3/1346>
- Hammouri, H., Almomani, F., Muhsen, R. A., Abughazzi, A., Daghmash, R., Abudayah, A., Hasan, I. (2022). Lifestyle Variations during and after the COVID-19 Pandemic: A Cross-Sectional Study of Diet, Physical Activities, and Weight Gain among the Jordanian Adult Population. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 19, 1-21. <https://doi.org/DOI: 10.3390/ijerph19031346>
- Husain, W., & Ashkanani, F. (2020). Does COVID-19 change dietary habits and lifestyle behaviours in Kuwait: a community-based cross-sectional study. *Environ Health Prev Med*, 25, 1-13.
<https://environhealthprevmed.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12199-020-00901-5>
- INEGI. (2021). *Resultados Encuesta Nacional de Salud y Nutrición Continua*. ENSANUT.
https://www.insp.mx/resources/images/stories/2022/docs/220801_Ensa21_digital_29julio.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, I. (2021). *Resultados Del Módulo De Práctica Deportiva Y Ejercicio Físico 2020*. INEGI, 64/21, 1-16.
<https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2021/EstSociodemo/mopradef2020.pdf>
- Intelangelo, L., Gutiérrez, N. M., Bevacqua, N., Mendoza, C., Guzmán, I. P. G., & Mayorga, D. J. (2022). Effect of confinement by covid-19 on the lifestyle of the university population of Argentina: Evaluation of physical activity, food and sleep. *Retos*, 274-282.
<https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/88461/65896>
- Lopez, K. V., Garduño, A. M. J., Regules, A. E. O., Romero, L. M. I., Martínez, O. A. G., & Pereira, T. S. S. (2021). Cambios en el estilo de vida y nutrición durante el confinamiento por SARS-CoV-2 (COVID-19) en México: un estudio observacional. *Rev Esp Nutr Hum Diet*, 25, e1099-e1099.
<https://renhyd.org/index.php/renhyd/article/view/1099/662>

- López, M. M., López, M. T. I., Miguel, M., & Garcés-Rimón, M. (2020). Physical and psychological effects related to food habits and lifestyle changes derived from COVID-19 home confinement in the Spanish population. *Nutrients*, *12*, 3445. <https://doi.org/10.3390/nu12113445>
- Macias, L. M. E. (2020). COVID-19: La respuesta social a la pandemia. *Humanidad. med*, *20*, 1-4. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-81202020000100001
- Maguiña, V. C., Gastelo, A. R., & Tequen, B. A. (2020). El nuevo Coronavirus y la pandemia del Covid-19. *Rev. méd. hered*, *31*, 125-131. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1018-130X2020000200125&script=sci_arttext
- Năstăsescu, V., Mititelu, M., Stanciu, T. I., Drăgănescu, D., Grigore, N. D., Udeanu, D. I., Stanciu, G., Neacșu, S. M., Dinu-Pîrvu, C. E., & Oprea, E. (2022). Food Habits and Lifestyle of Romanians in the Context of the COVID-19 Pandemic. *Nutrients*, *14*, 504. <https://www.mdpi.com/2072-6643/14/3/504>
- OMS. (2024). *Obesidad y sobrepeso*. Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Reyes, O. D., Latorre-Román, P. Á., Guzmán-Guzmán, I. P., Jerez-Mayorga, D., Caamaño-Navarrete, F., & Delgado-Floody, P. (2020). Positive and negative changes in food habits, physical activity patterns, and weight status during COVID-19 confinement: associated factors in the Chilean population. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, *17*, 5431. <https://www.mdpi.com/1660-4601/17/15/5431/htm>
- OMS. (2020). Declaración sobre la segunda reunión del Comité de Emergencias del Reglamento Sanitario Internacional acerca del brote del nuevo coronavirus (2019-nCoV). *OMS*. [https://www.who.int/es/news/item/30-01-2020-statement-on-the-second-meeting-of-the-international-health-regulations-\(2005\)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-\(2019-ncov\)](https://www.who.int/es/news/item/30-01-2020-statement-on-the-second-meeting-of-the-international-health-regulations-(2005)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-(2019-ncov))
- Sanmiguel, L. S. J. (2021). Descripción de los hábitos de alimentación, actividad física y tiempo de descanso de los docentes de la Facultad de Sociedad, Cultura y Creatividad del Politécnico Gracolombiano en tiempos de Covid-19. *I*, *1*, 1 - 56. <https://alejandria.poligran.edu.co/bitstream/handle/10823/2745/TRABAJO%20DE%20GRADO-%20Documento%20Final.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sidor, A., & Rzymiski, P. (2020). Dietary choices and habits during COVID-19 lockdown: experience from Poland. *Nutrients*, *12*, 1657. <https://www.mdpi.com/2072-6643/12/6/1657/htm>
- Sotomayor, P. L. (2017). *La alimentación aspectos psicosociales* (S. Veintiuno, Ed. 1° ed.).
- SSA. (2013). Norma oficial mexicana NOM-043-SSA2-2012, servicios básicos de salud. promoción y educación para la salud en materia alimentaria. DOF. <https://www.cndh.org.mx/DocTR/2016/JUR/A70/01/JUR-20170331-NOR37.pdf>
- Taeymans, J., Luijckx, E., Rogan, S., Haas, K., & Baur, H. (2021). Physical activity, nutritional habits, and sleeping behavior in students and employees of a Swiss University during the COVID-19 lockdown period: questionnaire survey study. *JMIR Public Health Surveill*, *7*, e26330. <https://publichealth.jmir.org/2021/4/e26330>
- Tazeoglu, A., Bozdogan, F. B. K., & Cemile, I. (2021). Evaluation of University Students' Eating Behaviors During the Quarantine Period during the COVID-19 Pandemic Period: Nutritional behavior during the pandemic period. *Nutr. Clín. Diet. Hosp.*, *41*. <https://revista.nutricion.org/index.php/ncdh/article/view/132/139>
- Valenzuela, P. K. M. (2021). *Patrón de consumo y actividad física en docentes de la UTN, en tiempos de Covid-19*. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/11255>
- Vilca, R. G. (2021). *Hábitos de conductas alimentarias durante la pandemia por COVID-19 en adultos peruanos, 2021* Universidad Peruana Unión]. https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12840/4874/Gabriela_Trabajo_Bachiller_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y

PATRONES DIETÉTICOS EN EL AUMENTO DE MASA MUSCULAR EN ADULTOS MAYORES: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA.

Feeding behavior in Muscle Mass Gain in Older Adults: A Systematic Review.

Collado-Carrera Cristell*, Priego-Álvarez Heberto Romeo*, Magaña-Castillo Margarita*, González-Javier Flor del Pilar*.

* Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco, México.

RESUMEN

Introducción: El envejecimiento es un proceso natural que trae consigo síndromes propios de la edad como la pérdida de masa muscular, en el que es necesario el consumo de energía, proteínas, aminoácidos, vitaminas para la obtención de este. No se requiere de un solo nutrimento sino del conjunto de todos ellos para la síntesis de músculo que se pueden obtener por medio de patrones dietéticos saludables. **Objetivo:** Describir la efectividad de los diferentes patrones dietéticos que sean similares a la dieta de la milpa sobre el aumento de masa muscular en el adulto mayor. **Material y Método:** Se realizó una revisión sistemática de acuerdo con la guía PRISMA 2020, en 3 bases de datos con las palabras dieta, patrones alimentarios, músculo y adulto mayor en inglés. **Resultados:** Se identificaron 4 revisiones sistemáticas que cumplieron con los criterios de inclusión, participación de adultos mayores y relación entre dieta y masa muscular. **Conclusión:** Los patrones dietéticos regionales saludables son parte importante para el aumento y preservación de la masa muscular a lo largo de la vida, hacen falta más estudios con respecto a patrones alimentarios saludables como la dieta de la milpa para llenar el vacío de información existente en este tema.

Palabras clave: Patrones dietéticos, músculo, adultos mayores.

ABSTRACT

Introduction: Aging is a natural process that brings with it age-related syndromes such as the loss of muscle mass, in which the intake of energy, proteins, amino acids and vitamins is necessary to obtain this. Not a single nutrient is required but rather a combination of all of them for muscle synthesis that can be obtained through healthy dietary patterns. **Objective:** Describe the effectiveness of different dietary patterns that are similar to the milpa diet on increasing muscle mass in elderly. **Material and method:** A systematic review was carried out according to the PRISMA 2020 guide in 3 databases with the words diet, feeding behavior, muscle, and older adults in English. **Results:** They were identified 4 systematic review that met the inclusion criteria, participation of older adults and relationship between diet and muscle mass. **Conclusion:** Healthy regional dietary patterns are an important part of increasing and preserving muscle mass throughout life, more studies are needed regarding healthy eating patterns such as the milpa diet to fill the gap in existing information on this topic.

Key words: Feeding behavior, muscle, older adults.

Correspondencia: Heberto Romeo Priego Álvarez heberto_priego@hotmail.com

Recibido: 17 de mayo 2024, aceptado: 21 de agosto 2024

©Autor2024



Citation: Collado-Carrera C., Priego-Álvarez H.R., Magaña-Castillo M., González-Javier F.P. (2024) Patrones dietéticos en el aumento de masa muscular en adultos mayores: Una revisión sistemática. *Revista Salud Pública y Nutrición*, 23 (3), 21-29. <https://doi.org/10.29105/respyn23.3-800>

Significancia

Aporta información sobre la dieta de la milpa como una alternativa poco explorada pero valiosa en términos de salud y sostenibilidad para incrementar la masa muscular en adultos mayores.

Introducción

El proceso de envejecimiento es inherente a todos los seres humanos desde su nacimiento hasta su fallecimiento. Se caracteriza por ser gradual, constante e irreversible, provocando una serie de transformaciones biológicas, psicológicas y sociales. Este fenómeno conlleva una reducción progresiva en las habilidades físicas, funcionales y mentales, incrementando el riesgo de enfermedades. (Alvarado García & Salazar Maya, 2014; OMS, 2022).

En relación con esto, ciertos trastornos geriátricos son condiciones propias del proceso de envejecimiento (Millan Mateo et al., 2023). Uno de estos es la pérdida generalizada de masa muscular, comúnmente conocida como sarcopenia, la cual se manifiesta a través de síntomas como debilidad, fragilidad, reducción del rendimiento y disminución de la fuerza física (Masanés Torán et al., 2010; Salinas-Rodríguez et al., 2021). Estos síntomas acarrearán riesgos para la calidad de vida, incluyendo menor independencia, limitaciones físicas y mayor probabilidad de sufrir caídas, osteoporosis, entre otros (Gómez Ayala, 2011).

La masa muscular constituye aproximadamente el 40% del peso total del cuerpo (Carbajal, 2013). A partir de los 50 años, esta masa disminuye entre un 1 y 2% por año, y esta reducción tiende a aumentar con el paso del tiempo, alcanzando cerca del 10% alrededor de los 65 años (Carrillo Esper et al., 2011; Salinas-Rodríguez et al., 2021). Por consiguiente, resulta de gran importancia acumular la mayor cantidad de masa muscular durante la infancia y la juventud, así como preservarla en la etapa adulta para mitigar los riesgos mencionados anteriormente.

Se requiere un adecuado aporte energético y una ingesta balanceada de distintos nutrientes, como carbohidratos, proteínas, aminoácidos y vitaminas, para promover el aumento de masa muscular (Fernández D'Eboli, 2022; Urdampilleta Otegui et al., 2011). Se evidencia que no basta con un nutriente individual, sino que se precisa de la combinación de

todos ellos para favorecer la síntesis muscular, algo que se puede lograr a través de una dieta saludable.

En este contexto, resulta relevante abordar los patrones de alimentación saludable, los cuales representan la combinación de distintos conjuntos de alimentos y bebidas consumidos de manera habitual y mantenidos a lo largo del tiempo. Estos patrones están influenciados por la cultura de cada región y se distinguen por promover una alimentación completa, equilibrada, diversa, suficiente, apropiada y segura (Garza-Montoya & Ramos-Tovar, 2017; Lutz, 2021; Viola et al., 2020). Uno de los patrones más estudiados en este ámbito es la dieta mediterránea (DM), característico de las regiones mediterráneas (León et al., 2002).

Del mismo modo, existe otro patrón alimentario saludable, denominado la dieta de la milpa, una alimentación mexicanizada de raíces mesoamericanas que se fundamenta en los productos provenientes de la milpa. Este patrón alimenticio destaca cuatro elementos principales: maíz, frijol, chile y calabaza; aunque no excluye otros grupos de alimentos, sino que incorpora una variedad de alimentos provenientes de diferentes actividades agrícolas y ganaderas, como la caza, la agricultura y la recolección de semillas. Asimismo, se enriquece con los productos cultivados específicamente en cada región de México (Almaguer González et al., 2018).

En esta perspectiva, los patrones alimentarios saludables característicos de cada región pueden ser útiles para adquirir todos los nutrientes requeridos con el fin de incrementar y mantener la masa muscular en los adultos mayores.

Por consiguiente, el propósito de la revisión sistemática es describir la eficacia de distintos patrones dietéticos que se asemejen a la dieta de la milpa en lo que respecta al aumento de la masa muscular en personas de edad avanzada.

Material y Método

Se llevó a cabo una revisión sistemática siguiendo las directrices del Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA), actualizado en 2020. El propósito inicial fue encontrar investigaciones que abordaran la conexión entre la dieta de la milpa, un patrón alimentario característico de la población mexicana, y su

influencia en la masa muscular. Dado que no se hallaron estudios específicos sobre este patrón alimentario en relación con la masa muscular, se optó por explorar investigaciones que se centraran en dietas regionales, patrones alimentarios y calidad de la dieta similares al enfoque de la dieta de la milpa en el contexto del aumento de la masa muscular en adultos mayores.

La indagación se efectuó entre septiembre y noviembre de 2023 utilizando las bases de datos electrónicas de la Biblioteca Virtual de Salud (BVS), ScienceDirect y Pubmed. Se emplearon los términos del DeCS/MeSH: Diet, muscle y older adults como palabras clave en inglés con el operador booleano AND. Se aplicaron filtros para buscar en el texto completo, revisiones sistemáticas y se restringió la búsqueda a artículos publicados en los últimos cinco años y disponibles en idioma inglés o español. Se llevó a cabo una revisión inicial rápida de los títulos y resúmenes de todos los documentos obtenidos.

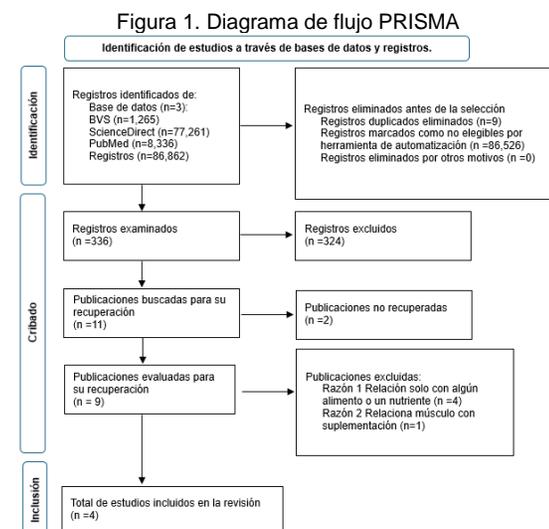
La segunda búsqueda se llevó a cabo en las bases de datos de la BVS y Pubmed, incorporando únicamente el término del DeCS/MeSH: feeding behavior en inglés utilizando el operador booleano OR. Se aplicaron los mismos filtros de texto completo, revisiones sistemáticas, idioma (inglés/español) y se limitó la búsqueda a artículos publicados en los últimos cinco años. Se procedió con una revisión inicial rápida de los títulos y resúmenes de todos los documentos obtenidos.

Se identificó que las revistas con una mayor cantidad de artículos a partir de la búsqueda exhaustiva de los descriptores fueron: Nutrients, Life, Advances in Nutrition y VIVE.

Para establecer los criterios de inclusión, se consideró la participación de individuos adultos de edad avanzada, así como la relación entre la dieta y la masa muscular. Respecto a los criterios de exclusión, se descartaron estudios realizados en animales, aquellos centrados únicamente en un solo alimento o nutriente, así como aquellos que investigaban el aumento de la masa muscular mediante el uso de suplementos alimenticios. Para la selección definitiva de los artículos científicos basados en evidencia, se empleó la herramienta ICRESAI-IMECI (Gómez-Ortega & Amaya-Rey, 2013).

Resultados

En la primera búsqueda se identificaron inicialmente 82,733 documentos. Tras la aplicación de filtros en cada base de datos, se redujo la cantidad a 107 documentos. Se llevó a cabo una revisión rápida de títulos y resúmenes, considerando criterios de inclusión y exclusión, lo que resultó en la extracción de 4 documentos que cumplían con dichos criterios. Posteriormente, se efectuó una segunda búsqueda añadiendo un descriptor adicional a los utilizados en la primera búsqueda, lo que generó un total de 4,129 documentos. Tras aplicar los mismos filtros, se redujo esta cifra a 229 documentos. De estos, se seleccionaron 2 documentos que ya habían sido incluidos en la primera búsqueda. Se identificó la repetición de 9 artículos en las bases de datos tras la inclusión de los filtros. En conjunto, tras la aplicación de filtros, se obtuvo un total de 86,862 documentos, de los cuales 336 cumplieron con los filtros aplicados. Finalmente, después de considerar los criterios de inclusión y exclusión, se identificaron 4 documentos relevantes (Figura 1).



Fuente: Autoría propia

Método de selección

Se empleó la herramienta ICRESAI-IMECI, cuyos resultados se detallan en la Tabla 1.

Tabla 1. Selección de artículos para su análisis

Titulo	Objetivo	Población	Patrones de alimentación	Método	Resultados
High Adherence to the Mediterranean Diet is Associated with Higher Physical Fitness in Adults: a Systematic Review and Meta-Analysis/ La alta adherencia a la dieta mediterránea se asocia con una mayor condición física en adultos: una revisión sistemática y metaanálisis	X	X	X	X	X
Association between Diet Quality and Sarcopenia in Older Adults: Systematic Review of Prospective Cohort Studies/ Asociación entre la calidad de la dieta y la sarcopenia en adultos mayores: revisión sistemática de estudios prospectivos de cohortes	X	X	X	X	X
Mediterranean Diet and Sarcopenia Features in Apparently Healthy Adults over 65 Years: A Systematic Review/ Características de la dieta mediterránea y la sarcopenia en adultos aparentemente sanos mayores de 65 años: una revisión sistemática	X	X	X	X	X
Diet Quality and Sarcopenia in Older Adults: A Systematic Review/ Calidad de la dieta y sarcopenia en adultos mayores: una revisión sistemática	X	X	X	X	X
Nutritional interventions to improve muscle mass, muscle strength, and physical performance in older people: an umbrella review of systematic reviews and meta-analyses/ Intervenciones nutricionales para mejorar la masa muscular, la fuerza muscular y el rendimiento físico en personas mayores: una revisión general de revisiones sistemáticas y metaanálisis	X	X		X	
Importancia nutricional en el manejo de sarcopenia en adultos mayores		X		X	
Myoprotective Whole Foods, Muscle Health and Sarcopenia: A Systematic Review of Observational and Intervention Studies in Older Adults/ Alimentos integrales mioprotectores, salud muscular y sarcopenia: una revisión sistemática de estudios observacionales y de intervención en adultos mayores	X	X		X	
Effects of Omega-3 Fatty Acids on Muscle Mass, Muscle Strength and Muscle Performance among the Elderly: A Meta-Analysis/ Efectos de los ácidos grasos omega-3 sobre la masa muscular, la fuerza y el rendimiento musculares entre las personas mayores: un metaanálisis		X		X	
Protein intake and physical function in older adults: A systematic review and meta-analysis/ Ingesta de proteínas y función física en adultos mayores: una revisión sistemática y metaanálisis		X		X	

Fuente: Autoría propia

Tabla 2. Artículos que relacionan el patrón de alimentación y la masa muscular

Autor(es)	Año	Tipo de estudio	Objetivo	Patrón alimentario analizado	Resultados
Bizzozero-Peroni et al., 2022	2022	Revisión sistemática y metaanálisis	Compendiar la relación entre el mayor y menor apego a la DM con la condición física y lo que lo compone (cardiorrespiratorio, motor y musculatura).	Mayor apego DM Menor apego DM	Hubo una asociación con el mayor apego de DM con niveles incrementados de condición cardiorrespiratoria, física y músculo esquelético en adultos. Así como, mejoro los niveles de condición física y del músculo en personas mayores. Esto en comparación con los que llevaban un menor apego a la DM.
Jang et al., 2021	2021	Revisión sistemática	Evaluar la relación de la virtud de la dieta con la fuerza y masa musculoesquelética en personas mayores.	-DM -Dieta nórdica Dieta japonesa DASH -Dieta occidentalizada	-Resultados mixtos: en algunos estudios no se encontró asociación con el músculo, en otros donde solo participaron mujeres si había relación con la masa magra total y el índice del músculo. -Estudios en mujeres mostro que un mayor apego a esta dieta se asocia con un mayor rendimiento y fuerza física, así como menor pérdida de músculo. En hombres no se encontró relación. - En cuanto a la dieta japonesa y DAHS un mayor apego se relaciona a una mayor posibilidad de tener un índice de masa muscular más alto. -A mayor apego a este tipo de dieta menor fuerza física, rendimiento y mayor pérdida de masa muscular.
Papadopoulou et al., 2023	2023	Revisión sistemática	Sintetizar el papel de la DM en la prevención de la perdida de la masa muscular	-DM	-Resultado mixto: A mayor apego se asoció con mayor músculo apendicular. En un estudio en mujeres con un alto apego, se encontró una pérdida de masa magra y menor índice de músculo esquelético.
Bloom et al., 2018	2018	Revisión sistemática	Inspeccionar la relación entre calidad de la dieta y los elementos de la sarcopenia	-Calidad de dieta alta -DM -Índice Alimentación saludable (Evaluado mediante este índice)	-Se mostró una relación beneficiosa con la masa muscular, sin embargo, en algunos estudios existió un riesgo alto de sesgo. -A mayor apego a la dieta, mejor resultado de masa muscular (mujeres). -Se encontró una relación nula con la evaluación de este índice de dieta habitual y la masa magra.

Fuente: Autoría Propia

Análisis de datos

Se recopiló información de cada estudio, incluyendo datos de los autores, año de publicación, tipo de estudio, objetivos, patrones alimentarios examinados y resultados de cada revisión. El objetivo fue identificar posibles relaciones entre el tipo de dieta y el aumento de masa muscular, al mismo tiempo que se buscaba detectar posibles vacíos en las investigaciones (Tabla 2).

Dieta mediterránea

Basándonos en las cuatro revisiones seleccionadas, se observó que el patrón dietético con un respaldo científico más sólido para el aumento de la masa muscular fue la dieta mediterránea (DM). En la mayoría de los estudios revisados, esta dieta demostró tener un efecto positivo en la musculatura

y distintos aspectos relacionados con la función

muscular. Asimismo, se destacó un impacto mayor en las mujeres en comparación con los hombres (Bloom et al., 2018).

En relación con los adultos mayores que mostraron una alta adhesión a este patrón dietético, se evidenció un nivel superior de condición musculoesquelética (Bizzozero-Peroni et al., 2022). Sin embargo, se hallaron resultados mixtos en la investigación sobre la DM. Un estudio mostró que una mayor adherencia a esta dieta estaba asociada a un índice más bajo de masa muscular, mientras que otros estudios revisados indicaron un incremento en la masa muscular apendicular (Papadopoulou et al., 2023) (Figura 2).

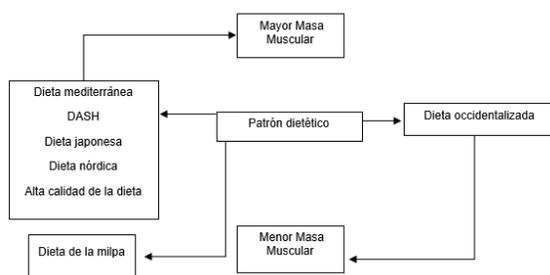
Otros tipos de patrón dietético diferente a la dieta mediterránea

En cuanto a las dietas regionales saludables, como la nórdica o la japonesa, estas fueron citadas únicamente en un artículo de revisión. Sin embargo, se evidenció una relación positiva entre un mayor apego a estos patrones dietéticos (Jang et al., 2021). Además, se señaló que mantener una alta calidad en la dieta también ejerce un efecto beneficioso sobre la masa muscular (Bloom et al., 2018) (Figura 2).

Dieta occidental

En una de las revisiones realizadas, se identificó una asociación desfavorable, indicando que un mayor apego a una dieta occidentalizada se relaciona con una mayor pérdida de masa muscular (Jang et al., 2021) (Figura 2).

Figura 2. Diagrama de relación entre patrones dietéticos y masa muscular.



Fuente: Autoría propia

Discusión

Esta revisión sistemática evaluó diversos patrones dietéticos comparables al de la dieta de la milpa con el objetivo de explorar su impacto en el aumento y la mejora de la masa muscular.

Papadopoulou et al., (2023) señala que el seguimiento de la dieta mediterránea tuvo un impacto positivo en la musculatura y la función física. Sin embargo, en el contexto de la sarcopenia, no se evidenció un efecto observado. No obstante, destaca la importancia de realizar ensayos clínicos para establecer una relación causal entre la dieta mediterránea y la prevención o tratamiento de la sarcopenia. Además, se enfatiza en la relevancia de adoptar este patrón alimentario en poblaciones que no pertenecen a la región mediterránea.

Se identificó una asociación positiva entre los adultos mayores y los indicadores de función muscular, tanto

en individuos del mediterráneo como en aquellos que no pertenecen a esa región, a diferencia de lo observado por Papadopoulou. Granic et al., (2019) destacan este hallazgo en contraste con los resultados previos.

Jang et al., (2021) coincide en que la dieta mediterránea está asociada positivamente con un mayor índice muscular y masa magra total, aunque este vínculo se evidenció principalmente en estudios realizados con mujeres. En estudios con hombres, no se encontró una asociación significativa, y los resultados relevantes se observaron mayormente en países del mediterráneo, con una escasez de estudios en países no mediterráneos. Este mismo autor señala que la dieta nórdica, propia de los países nórdicos (Suecia, Noruega, Finlandia, Dinamarca e Islandia), ejerce un efecto positivo en el rendimiento y la fuerza, aunque al igual que la dieta mediterránea, este efecto se observa principalmente en mujeres.

Por otro lado, en una revisión distinta se identificaron estudios que establecieron una conexión entre una mayor adhesión a la DM y niveles superiores de condición física, cardiorrespiratoria y masa muscular en adultos en general, en contraste con aquellos que mostraron una baja adherencia a esta dieta (Bizzozero-Peroni et al., 2022).

En esta revisión también se evaluó la calidad de la dieta habitual. Se observó un resultado interesante: aquellos individuos con una alimentación de mejor calidad mostraron efectos positivos en relación con la masa muscular. Sin embargo, se aclara que varios de estos estudios presentaban un alto riesgo de sesgo, lo que dificulta establecer si una adherencia general a una dieta de calidad está efectivamente relacionada con una mejor masa muscular. Respecto a los estudios que emplearon el índice de alimentación saludable para evaluar la adherencia a la dieta, no se encontró una relación significativa (Bloom et al., 2018).

A diferencia de las revisiones previamente mencionadas, diversos estudios han analizado distintos macro y micronutrientes, como proteínas, carbohidratos, leucina, omega 3, vitaminas del complejo B, vitamina C, calcio, entre otros, de manera individual en la prevención de la pérdida de masa muscular, así como la eficacia de diversos alimentos en la protección muscular. Se ha

observado una asociación positiva entre estos nutrientes y el mantenimiento del músculo en adultos mayores. La literatura destaca que estos nutrientes estudiados por separado pueden obtenerse a través de una dieta cuidadosamente planificada, que incluso podría ser más efectiva que el uso de suplementos nutricionales (Coelho-Júnior et al., 2022; Ganapathy & Nieves, 2020; Gielen et al., 2021; Huang et al., 2020).

Asimismo, se evidencia una relación desfavorable entre patrones de alimentación poco saludables y la acelerada pérdida de masa muscular, tal como señala Jang et al., (2021). En su investigación, encontraron que una mayor adhesión a dietas occidentalizadas está asociada a un menor rendimiento y fuerza física, además de una mayor disminución en la masa muscular.

Basado en lo mencionado anteriormente, se destaca que las dietas asociadas positivamente con la masa muscular son aquellas regionalizadas que promueven un alto consumo de alimentos naturales como vegetales, frutas y granos enteros, mientras limitan el consumo de azúcares, sodio y alimentos procesados. Además, estas dietas favorecen un mayor consumo de carnes blancas y mariscos, así como de grasas poli y monoinsaturadas. Estos patrones dietéticos muestran similitudes significativas con las propuestas de la dieta de la milpa, lo que sugiere que este tipo de patrón alimentario también podría ejercer un efecto positivo sobre la masa muscular.

La revisión se vio limitada por diversas restricciones, incluyendo limitaciones financieras, ya que algunos artículos relacionados con diferentes patrones dietéticos no estaban disponibles en su totalidad debido a su costo. Además, la búsqueda no incluyó directamente la palabra "dieta de la milpa" dado que no estaba registrada en los descriptores del DeCS/MeSH.

Conclusiones

La revisión sistemática resalta la conexión predominante entre la dieta mediterránea (DM) y la masa muscular, observando mejoras en la función física y la musculatura, especialmente en mujeres, aunque con resultados variables en algunos estudios. Patrones alimentarios como la dieta nórdica también exhiben ventajas, sobre todo en mujeres. Se enfatiza la relevancia de una dieta balanceada que

proporcione una diversidad de nutrientes, destacando su importancia sobre la de los suplementos. Además, se sugiere que los patrones dietéticos regionales saludables, que incluyen alimentos naturales, restringen alimentos procesados, azúcares y fomentan el consumo de grasas saludables, podrían influir positivamente en la masa muscular. Estos hallazgos se asemejan a los principios de la dieta de la milpa, aunque esta última no fue específicamente investigada en esta revisión debido a limitaciones financieras y de búsqueda. Se necesita más investigación, incluyendo ensayos clínicos, para precisar la relación entre patrones dietéticos y la masa muscular, considerando específicamente la dieta de la milpa en el contexto de los adultos mayores.

Si bien los patrones dietéticos regionales saludables son cruciales para el mantenimiento muscular a lo largo de la vida, la recuperación de masa muscular perdida, particularmente en casos de sarcopenia, puede ser compleja solo a través de la alimentación. Se insta a investigar más sobre patrones alimentarios como la dieta nórdica y japonesa para una asociación más certera con la masa muscular. Además, es esencial explorar la dieta de la milpa como una posible opción efectiva en la región de las Américas para mejorar la salud muscular en personas mayores, llenando así un vacío significativo de información existente en este campo.

Bibliografía

- Almaguer Gonzalez, J. A., Garcia Ramirez, H. J., Vargas Vite, V., y Padilla Mirazo, M. (2018, February). *Fortalecimiento de la Salud con Comida, Ejercicio y Buen Humor: La Dieta de la Milpa como Modelo de Alimentación Mesoamericana Saludable y Culturalmente Pertinente*. Secretaria de Salud. https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/03/880586/fortalecimiento-de-la-salud-con-comida-ejercicios-y-buen-humor_BplfSt4.pdf
- Alvarado García, A. M., y Salazar Maya, Á. M. (2014). Análisis del concepto de envejecimiento. *Gerokomos*, 25(2), 57–62. <https://doi.org/10.4321/S1134-928X2014000200002>
- Bizzozero-Peroni, B., Brazo-Sayavera, J., Martínez-Vizcaíno, V., Fernández-Rodríguez, R., López-Gil, J. F., Díaz-Goñi, V., Cavero-Redondo, I., y Mesas, A. E. (2022). High Adherence to the Mediterranean Diet is Associated with Higher Physical Fitness in Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Advances in*

- Nutrition*, 13(6), 2195–2206.
<https://doi.org/10.1093/advances/nmac104>
- Bloom, I., Shand, C., Cooper, C., Robinson, S., y Baird, J. (2018). Diet Quality and Sarcopenia in Older Adults: A Systematic Review. *Nutrients*, 10(3), 308. <https://doi.org/10.3390/nu10030308>
- Carbajal, A. (2013). *Manual de Nutrición y Dietética*. <https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2013-07-24-cap-2-composicion-corporal55.pdf>
- Carrillo Esper, R., Muciño Bermejo, J., Peña Pérez, C., y Carrillo Cortés, U. G. (2011). Fragilidad y sarcopenia. *Revista de La Facultad de Medicina*, 54 (5). https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0026-17422011000500003#:~:text=En%20humanos%2C%20alrededor%20de%20los,y%20posteriormente%20%25%20cada%20a%20C%3B1o.
- Coelho-Júnior, H. J., Calvani, R., Tosato, M., Landi, F., Picca, A., y Marzetti, E. (2022). Protein intake and physical function in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Ageing Research Reviews*, 81, 101731. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2022.101731>
- Fernández D'Eboli, M. E. (2022). *Pautas nutricionales y ergogenia en el incremento de masa muscular*. https://www.academianutricionydietetica.org/pro/wp-content/uploads/2022/10/AEDN_2022_nutricion_dep_ortiva_borrador_V0.pdf
- Ganapathy, A., y Nieves, J. W. (2020). Nutrition and Sarcopenia—What Do We Know? *Nutrients*, 12(6), 1755. <https://doi.org/10.3390/nu12061755>
- Garza-Montoya, B. G., y Ramos-Tovar, M. E. (2017). Cambios en los patrones de gasto en alimentos y bebidas de hogares mexicanos (1984-2014). *Salud Pública de México*, 59(6, nov-dic), 612. <https://doi.org/10.21149/8220>
- Gielen, E., Beckwée, D., Delaere, A., De Breucker, S., Vandewoude, M., Bautmans, I., Bautmans, I., Beaudart, C., Beckwée, D., Beyer, I., Bruyère, O., De Breucker, S., De Cock, A.-M., Delaere, A., de Saint-Hubert, M., De Spiegeleer, A., Gielen, E., Perkisas, S., y Vandewoude, M. (2021). Nutritional interventions to improve muscle mass, muscle strength, and physical performance in older people: an umbrella review of systematic reviews and meta-analyses. *Nutrition Reviews*, 79(2), 121–147. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuaa011>
- Gómez Ayala, A.-E. (2011). Sarcopenia. Puesta al día. *Elsevier*, 30, 60–65. <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-sarcopenia-puesta-al-dia-X0212047X11247523>
- Gómez-Ortega, O. R., y Amaya-Rey, M. C. del P. (2013). ICRESAI-IMeCI: instrumentos para elegir y evaluar artículos científicos para la investigación y la práctica basada en evidencia. *Aquichan*, 13(3). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=74130042009>
- Granic, A., Sayer, A., y Robinson, S. (2019). Dietary Patterns, Skeletal Muscle Health, and Sarcopenia in Older Adults. *Nutrients*, 11(4), 745. <https://doi.org/10.3390/nu11040745>
- Huang, Y.-H., Chiu, W.-C., Hsu, Y.-P., Lo, Y.-L., y Wang, Y.-H. (2020). Effects of Omega-3 Fatty Acids on Muscle Mass, Muscle Strength and Muscle Performance among the Elderly: A Meta-Analysis. *Nutrients*, 12(12), 3739. <https://doi.org/10.3390/nu12123739>
- Jang, E.-H., Han, Y.-J., Jang, S.-E., y Lee, S. (2021). Association between Diet Quality and Sarcopenia in Older Adults: Systematic Review of Prospective Cohort Studies. *Life*, 11(8), 811. <https://doi.org/10.3390/life11080811>
- León, M. T., De Los Monteros, E., y Castillo, M. D. (2002). *La dieta mediterránea está de moda*. https://semg.info/mgyf/medicinageneral/revista_49/pdf/902-908.pdf
- Lutz, M. (2021). Healthy sustainable food patterns and systems: a planetary urgency. *Medwave*, 21(07), e8436–e8436. <https://doi.org/10.5867/medwave.2021.07.8436>
- Masanés Torán, F., Navarro López, M., Sacanella Meseguer, E., y López Soto, A. (2010). ¿Qué es la sarcopenia? *Seminarios de La Fundación Española de Reumatología*, 11(1), 14–23. <https://doi.org/10.1016/j.semreu.2009.10.003>
- Millan Mateo, S., Morant Pablo, A., Gálvez Romero, M. D. A., Pe Aliaga, E., Añños Blazquez, L., y Bernal Dueso, A. L. (2023). Principales síndromes geriátricos. *Revista Sanitaria de Investigación*. <https://revistasanitariadeinvestigacion.com/principales-sindromes-geriatricos/>
- OMS. (2022, October 1). *Envejecimiento y salud*. <https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/ageing-and-health>
- Papadopoulou, S. K., Detopoulou, P., Voulgaridou, G., Tsoumana, D., Spanoudaki, M., Sadikou, F., Papadopoulou, V. G., Zidrou, C., Chatziprodromidou,

I. P., Giaginis, C., y Nikolaidis, P. (2023). Mediterranean Diet and Sarcopenia Features in Apparently Healthy Adults over 65 Years: A Systematic Review. *Nutrients*, 15(5), 1104. <https://doi.org/10.3390/nu15051104>

Salinas-Rodríguez, A., Palazuelos-González, R., Rivera-Almaraz, A., y Manrique-Espinoza, B. (2021). Longitudinal association of sarcopenia and mild cognitive impairment among older Mexican adults. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 12(6), 1848–1859. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12787>

Urdampilleta Otegui, A., Gómez Zorita, S., y Martínez-Sanz, J. M. (2011). Aspectos dietético-nutricionales y nociones generales de actividad física para conseguir hipertrofia muscular en sujetos que quieren ganar peso saludablemente. *Revista Digital*. <https://www.efdeportes.com/efd154/actividad-fisica-para-conseguir-hipertrofia-muscular.htm>

Viola, L., Noel Marchiori, G., y Defagó, M. D. (2020). De nutrientes a patrones alimentarios: cambio de paradigma en el abordaje nutricional de las enfermedades cardiovasculares. *Perspectivas En Nutrición Humana*, 22(1). <https://doi.org/10.17533/udea.penh.v22n1a08>

UMBRALES DEL BENEFICIO A LA SALUD - ACTIVIDAD FÍSICA Y CONTAMINACIÓN DEL AIRE: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA.

Health Benefit Thresholds – Physical Activity and Air Pollution: A Systematic Review.

Romero-Padrón Manuel Ángel¹, Hernández-García Yarinka Verushka², González-Amarante Pilar¹.

1 Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey. 2 Tecnológico de Monterrey, Campus Guadalajara. México.

RESUMEN

Introducción: La contaminación aérea es un problema global que afecta la salud de millones de personas. Por otro lado, la actividad física se presenta como un factor protector para la misma, pero surge la incógnita sobre su eficacia en entornos con alta contaminación aérea. **Objetivo:** Explorar el umbral en el que la actividad física al aire libre pasa a ser detrimental. **Material y Método:** Se realizó una revisión sistemática basada en los lineamientos PRISMA, donde se revisó la relación entre la actividad física y la contaminación aérea en países en desarrollo. **Resultados:** Se identificaron 11 estudios, principalmente en China, que analizaban esta relación. Cinco estudios encontraron que la actividad física era beneficiosa para la salud, mientras que otros cinco establecieron niveles de contaminación a partir de los cuales la actividad física al aire libre se volvía perjudicial. **Conclusión:** Los resultados sugieren que la relación entre actividad física y contaminación aérea depende de los niveles específicos de contaminantes. Integrar estos resultados para hacer recomendaciones amplias es complejo debido a la diversidad de contaminantes y sus efectos en la salud, así como la imposibilidad de calcular la exposición personalizada. Se enfatiza la necesidad de intervenciones de política pública para reducir la contaminación aérea y proteger la salud de la población.

Palabras clave: Contaminación del aire, actividad física, salud pública.

ABSTRACT

Introduction: Air pollution is a global issue affecting the health of millions of people. On the other hand, physical activity is presented as a protective factor, but there is uncertainty about its effectiveness in environments with high air pollution. **Objective:** Explore the threshold at which outdoor physical activity becomes detrimental. **Material and method:** A systematic review based on PRISMA guidelines was conducted, examining the relationship between physical activity and air pollution in developing countries. **Results:** Eleven studies, mainly in China, analyzing this relationship were identified. Five studies found that physical activity was beneficial for health, while another five established pollution levels beyond which outdoor physical activity became harmful. The effects varied depending on the type of disease or symptom studied. **Conclusion:** The results suggest that the relationship between physical activity and air pollution depends on specific pollutant levels. Integrating these results to make broad recommendations is complex due to the diversity of pollutants and their health effects, as well as the inability to calculate personalized exposure. The need for public policy interventions to reduce air pollution and protect population health is emphasized.

Key words: Air pollution, physical activity, public health.

Correspondencia: Manuel Ángel Romero Padrón manuelromeropadron@gmail.com

Recibido: 10 de mayo 2024, aceptado: 24 de septiembre 2024

©Autor2024



Citation: Romero-Padrón M.A., Hernández-García Y.V., González-Amarante P. (2024) Umbrales del beneficio a la salud - actividad física y contaminación del aire: Una revisión sistemática. *Revista Salud Pública y Nutrición*, 23 (3), 30-38. <https://doi.org/10.29105/respyn23.3-797>

Significancia

Es de suma importancia sopesar el beneficio que puede tener la actividad física al aire libre frente a los efectos nocivos del respirar un aire con altos niveles de diversos contaminantes. La recopilación de artículos e información contenidos en este artículo, busca impactar en las consideraciones en materia de salud pública respecto a la contaminación del aire en países en vías de desarrollo. De igual manera, con este conocimiento, se puede crear consciencia respecto a futuras tomas de decisiones en beneficio de los habitantes de dichos países.

Introducción

La contaminación del aire se produce cuando las características naturales de la atmósfera se ven alteradas por agentes físicos, químicos o biológicos. Entre los contaminantes más preocupantes se incluyen partículas en suspensión, monóxido de carbono, ozono, dióxido de nitrógeno y dióxido de azufre (World Health Organization: WHO, 2019).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que aproximadamente el 99% de las personas de todo el mundo respiran un aire contaminado, afectando más a países de bajos y medianos ingresos (World Health Organization: WHO, 2018). De igual manera, el Instituto de Métricas en Salud y Evaluación (IHME, por sus siglas en inglés), indicó que dicho tipo de contaminación contribuyó en el 2019 a que se perdieran 213.3 millones de años de vida saludables. Lo anterior representa un 17.5% a la carga mundial de morbilidad de todos los factores de riesgo combinados (GBD Results, 2019).

Existe evidencia contundente e inexorable sobre los efectos adversos que causa la contaminación aérea en la salud de los seres humanos (Jing et al., 2023; Li et al., 2023; Lu et al., 2023; Manisalidis et al., 2020; Peterson et al., 2022; Rajagopalan et al., 2018; Romero-Calderón et al., 2017; World Health Organization: WHO, 2022; Zammit et al., 2020; Zhou et al., 2023). En primera instancia, afecta de manera directa a los sistemas cardiovascular y pulmonar, resultando en un detrimento en la capacidad pulmonar total y posible agravamiento de enfermedades preexistentes (Cutrufello et al., 2011; Franchini & Mannucci, 2012; Jayadipraja et al., 2016; Marr & Ely, 2010; Rundell & Caviston, 2008). Lo antes dicho incluye el desarrollo de asma y bronquitis crónica, así como la progresión de la

aterosclerosis y eventos cardiovasculares (Cutrufello et al., 2011; Franchini & Mannucci, 2012; Marr & Ely, 2010; Rundell & Caviston, 2008). Además de las condiciones respiratorias que son las más conocidas, la contaminación del aire también contribuye en el desarrollo o agravamiento de otras enfermedades como trastorno del espectro autista, retinopatía, restricción del crecimiento intrauterino (sobre todo del sistema nervioso) y algunas enfermedades neurodegenerativas como Alzheimer y Parkinson (Jing et al., 2023; Li et al., 2023; Manisalidis et al., 2020; Peterson et al., 2022; Zhou et al., 2023). De manera reciente, también se ha encontrado una asociación con enfermedades relacionadas a la salud mental como esquizofrenia, depresión y un mayor riesgo de suicidio en los días con mayor nivel de contaminación aérea (Buoli et al., 2018).

El factor de riesgo que representa la exposición a una mala calidad del aire podría gestionarse desde la salud individual, con la prevención y gestión de hábitos saludables incluyendo la actividad física. En efecto, algunos otros problemas prevalentes en el ámbito de la salud pública incluyen como factor de riesgo el sedentarismo. El principal abordaje de las condiciones metabólicas, de salud cardiovascular y sistémica consiste en la recomendación de intervenciones acerca del estilo de vida entre las que la práctica del ejercicio físico es clave (Rodulfo, 2019; Wang et al., 2021). De acuerdo con la OMS, la gran mayoría de los niños y adultos no alcanzan el nivel de actividad física recomendado por las pautas, que consiste en realizar de 150 a 300 minutos de ejercicio a la semana (World Health Organization, 2024). Lo anterior se traduce en que 1 de cada 3 mujeres y 1 de cada 4 hombres realizan una insuficiente cantidad de actividad física (World Health Organization: WHO, 2022). En el 2019, se contabilizaron 15.7 millones de años de vida ajustados por discapacidad y casi 1 millón de muertes atribuibles a la baja actividad física (Xu et al., 2022). Este factor ha encendido una alarma en las agendas de salud pública.

En la intersección de estos dos asuntos es clave analizar la conveniencia de realizar actividad física al aire libre, que se sabe que, en condiciones ideales, tiene un impacto positivo sobre la salud física y mental, ya que abona a la longevidad, calidad y expectativa de vida (Bendíková, 2014; Farris &

Abrantes, 2020). Sin embargo, dada la contingencia que frecuentemente se vive en las ciudades metropolitanas en términos de la calidad del aire, se investiga sobre el umbral en el que el beneficio que aporta el ejercicio sobre la salud podría neutralizar o contrarrestar a la afectación por respirar aire contaminado. El problema se focaliza en las ciudades pertenecientes a países en vías de desarrollo, es decir, a países con una base industrial menos desarrollada y un índice de desarrollo humano menor a otros países; ya que la contaminación del aire tiene una relación lineal positiva con el nivel/rapidez de la urbanización de un país (Lei et al., 2020; Ponce & Alvarado, 2019; York & Rosa, 2012).

En este acertijo, nos preguntamos: ¿Cuál es el umbral del beneficio de realizar actividad física al aire libre en distintos niveles de contaminación del aire? Los hallazgos en esta revisión pueden ayudar a comprender las implicaciones de cómo se encuentran estos fenómenos embebidos en la salud pública e informar a profesionales de la salud para que puedan mejorar la educación de sus pacientes y la sociedad. A la par, la intención es detonar los análisis pertinentes para tomar decisiones más contundentes en la esfera de la salud y la política pública.

De manera adicional, el propósito de esta revisión sistemática es explorar el umbral o punto de inflexión en el que la actividad física al aire libre pasa de ser beneficiosa para la salud, a ser detrimental. Hasta el momento, la mayoría de los estudios empíricos evalúan impactos en sistemas o enfermedades específicas, y lo hacen en circunstancias particulares de contaminación que hacen difícil abstraer los hallazgos y erigir recomendaciones de forma integrada.

En países en vías de desarrollo, se sabe que los adultos mayores que realizan actividad física muestran una mejor salud, independientemente del nivel de contaminantes del aire; y aquellos con niveles irregulares de actividad física son más vulnerables a los efectos perjudiciales de los contaminantes (D'Oliveira et al., 2023). Sabiendo que el problema es más álgido en los países en vías de desarrollo, este estudio pretende conjuntar la evidencia de estudios empíricos en tal contexto.

Material y Método

Con base en la declaración de Elementos de Informe Preferidos para Revisiones Sistemáticas y Metaanálisis (PRISMA, por sus siglas en inglés), se llevó a cabo una revisión sistemática del tema.

Se incluyeron artículos académicos que cumplieran todos los siguientes criterios: 1) Diseño de investigación: intervenciones o experimentos, estudios de cohortes retrospectivos o prospectivos, estudios transversales y estudios de casos y controles; 2) Sujetos: adultos/personas mayores de 18 años viviendo en países en vías de desarrollo; 3) Exposición: contaminantes del aire específicos (Materia Particulada de menos de 10mm (PM10), Materia Particulada de menos de 2.5mm (PM2.5), Ozono (O3) y Óxidos de Nitrógeno (Nox)); 4) Resultado: actividad física y sedentarismo y 5) Fecha de Publicación: desde el 01 de enero del 2014 (La fecha fue elegida dada la emisión de la clasificación de países de acuerdo a su nivel de desarrollo); 6) Ventana de búsqueda: hasta el 15 de septiembre del 2023. 7) Idioma: inglés o español.

Se excluyeron los estudios que cumplieran alguno de los siguientes criterios: cartas al editor, editoriales, protocolos de estudio/revisión o artículos de revisión (revisiones sistemáticas y no sistemáticas, y metaanálisis).

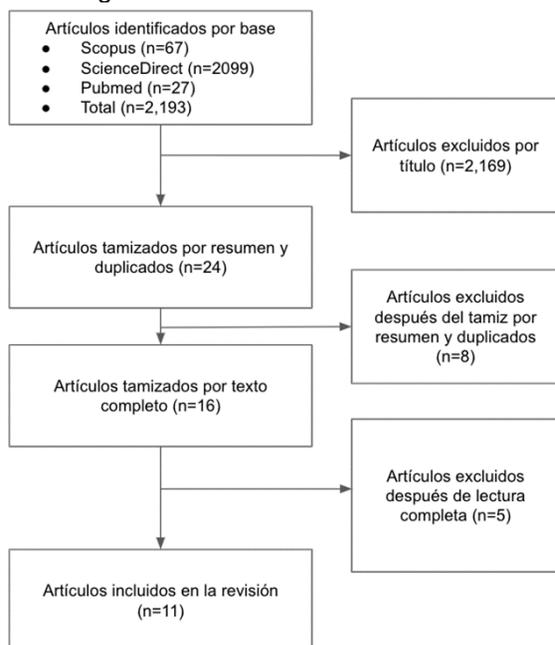
Se realizó una búsqueda bibliográfica en 3 bases de datos: Scopus, PubMed y ScienceDirect. La combinación de palabras de búsqueda fue la siguiente: (“Physical Activity” OR “Exercise”) AND (“Air Pollution” OR “Polluted Air”) AND “Developing Countries”; la cual fue utilizada de la misma manera para todas las bases de datos. Los títulos y resúmenes de los artículos identificados mediante las palabras de búsqueda fueron filtrados de acuerdo a los criterios de inclusión. Los artículos potencialmente relevantes identificados de manera independiente dos investigadores se recuperaron para su evaluación en texto completo.

En esta primera ronda se evaluó la consistencia de la elección entre evaluadores a través de discusión. Posteriormente, dos investigadores realizaron de manera independiente la revisión en texto completo, ratificando el conjunto final de artículos incluidos en la revisión.

Resultados

La figura 1 muestra el diagrama que refleja la selección de los estudios. Se identificaron un total de 2,193 artículos a través de las palabras de búsqueda, incluyendo 67 artículos de Scopus, 27 artículos de PubMed y 2,099 artículos de ScienceDirect. De estos, 2,169 fueron eliminados en la revisión de título y 24 artículos fueron sometidos a revisión de resúmenes y duplicados, resultando en otros 8 artículos excluidos. Los 16 artículos restantes fueron revisados en su totalidad en función de los criterios de selección del estudio. De estos, 5 artículos fueron eliminados. Las razones para su descarte incluyeron: 2 artículos se realizaron en países desarrollados (Alemania y Reino Unido) y 3 artículos realizaron un análisis riesgo-beneficio sin especificar una población concreta. El resto de los artículos (11), todos en idioma inglés, constituyeron la muestra para la revisión y se muestran en la tabla 1.

Figura 1. Identificación de estudios



Fuente: Elaboración propia

Discusión

De los once artículos seleccionados que estudiaron la relación entre el impacto de la contaminación ambiental y la actividad física al aire libre en países en vías de desarrollo, diez estudios fueron realizados en China y un estudio en Brasil (Alves et al., 2018).

Seis artículos tuvieron una población de estudio mayor a 20,000, uno mayor a 100 y cuatro menores a 100. En cuanto al sexo, la mayoría (10) estudiaron poblaciones mixtas y uno se enfocó solamente en hombres. Cinco estudios incluyeron una población con rangos de edad amplios, cuatro se enfocaron en adultos jóvenes (<30 años), uno en adultos mayores a 50 años y uno no especificó las edades de sus

participantes. Todos los artículos incluyeron al menos el contaminante PM2.5. Además, seis estudios incluyeron los efectos del PM10, cuatro del PM1, tres consideraron el O3 y dos el NO2. Se encontraron seis artículos que estudiaron sólo a personas sanas sin comorbilidades, los cinco restantes se realizaron en personas con alguna de las siguientes: depresión (Ju et al., 2023), insomnio (Xu et al., 2021), obesidad (Guo et al., 2022) y diabetes mellitus tipo 2 (Ao et al., 2022).

A partir de los resultados reportados, cinco estudios identificaron a la actividad física como un factor protector aún en las circunstancias de contaminación presentes (Guo et al., 2022; Guo et al., 2022; Ju et al., 2023; Lin et al., 2021; Wu et al., 2022). Por otro lado, en tres estudios se logró identificar un umbral de contaminación (para una patología específica) en el cual el factor protector se transformaba en uno nocivo para la salud (Alves et al., 2018; Wang et al., 2019; Zhang et al., 2022). En otras dos intervenciones se estableció algo similar, sin embargo, dicho umbral se planteó como una variable dependiente de la intensidad a la cual se realizaba el ejercicio (Ao et al., 2022; Xu et al. 2021).

Con respecto a los artículos que sopesan el efecto protector en función de una enfermedad y/o síntoma(s), cinco artículos encontraron que la actividad física ayuda a contrarrestar los síntomas relacionados a la depresión, diabetes mellitus tipo 2, insomnio y obesidad (Ao et al., 2022; Guo et al., 2022; Ju et al., 2023; Wang et al., 2019; Xu et al., 2022). De manera complementaria, dos artículos encontraron que también se pueden disminuir los efectos de los contaminantes en la incidencia de enfermedades cardiovasculares, inclusive a nivel celular (Lin et al., 2021; Wu et al., 2022). Por otro lado, no solo la sintomatología se ve afectada positivamente, ya que en dos estudios se encontró que la actividad física es factor protector al medir la

Tabla 1. Características principales de la muestra, diseños de estudio, características de actividad física y hallazgos de los estudios.

ID del Artículo	Autores (año)	País	Tamaño de la Muestra	Rango de Edad o Edad Promedio (DS)	Género Predominante (%)	Diseño de Estudio	Periodo de Estudio	Estatus de Salud	Contaminantes (Nivel de Contaminación con Rango o DS)	Actividad Física Estudiada	Variables de los Estudios	Conclusión
1	Alves et al. (2018) (42)	Brazil	116	21 a 29 años	Masculino (100%)	Transversal	2016	Personas sin enfermedades	PM2.5 (2 ug/m3 a 149 ug/m3) PM10 (4 ug/m3 a 594 ug/m3)	Actividad física recreativa de moderada intensidad durante 30 minutos	Ventilación por minuto, nivel de contaminación	Una sesión tradicional de ejercicio aeróbico moderado de 30 minutos podría inducir la inhalación de altos niveles de contaminantes cuando se realiza en las ciudades más contaminadas. Dado los diversos efectos adversos para la salud asociados con la inhalación de contaminantes atmosféricos, los resultados sugieren que los niveles de contaminación del aire de las ciudades deberían tenerse en cuenta al formular recomendaciones de ejercicio físico.
2	Ao et al. (2022) (32)	China	36,562	50 a 79 años	Femenino (58.9%)	Transversal	Mayo 2018 a septiembre del 2019	Personas con (10.8%) y sin diabetes mellitus tipo 2 (89.2%)	PM1 (27.62 ug/m3 ±6.51) PM2.5 (40.45 ug/m3 ±15.06) PM10 (70.0 ug/m3 ±23.32)	Cualquier tipo de actividad física recreativa al aire libre medida en valor equivalente metabólico y duración por día.	Signos y síntomas de diabetes mellitus tipo 2. Intensidad y duración de actividad física por día. Niveles de contaminación	Los beneficios de la actividad física para la salud superaron los prejuicios de la contaminación del aire, excepto en situaciones de extrema contaminación del aire.
3	Guo et al. (2022) (36)	China	84,208	48.8 años (±14.8)	Masculino (57.1%)	Cohorte Prospectivo	2011 a 2012	Personas con y sin obesidad	PM2.5 (20.7ug/m3 a 105.26 ug/m3)	Cualquier tipo de actividad física recreativa al aire libre medida en valor equivalente metabólico y duración por día.	Marcadores físicos relacionados a la obesidad: IMC, circunferencia abdominal y radio cintura: estatura; Intensidad y duración de actividad física por día, nivel de contaminación	El aumento en la intensidad de la actividad física se asoció significativamente con un menor riesgo de obesidad en adultos que viven en toda China continental, donde los niveles anuales de PM2.5 superan en su mayoría los estándares.
4	Guo et al. (2022) (34)	China	75	19 a 20 años	Masculino (52%)	Casos y Controles	Octubre 2020 a junio 2021	Personas sin enfermedades.	PM1 (38.8 ± 29.2 µg/m3) PM 2.5 (59.4 ± 45.1 µg/m3) PM10 (122.8 ± 109.0 µg/m3) O3 (74.0 ± 30.3 µg/m3) NO2 (59.5 ± 26.6 µg/m3) BC (1.94 ± 1.17 µg/m3)	Bicicleta estacionaria en intervalos	Pruebas de función pulmonar, actividad/inactividad física	La actividad física, en comparación con la inactividad, alivió los efectos perjudiciales de los contaminantes atmosféricos en la función pulmonar.
5	Ju et al. (2023) (32)	China	21,944	18 a 65 años	Femenino (51.29%)	Cohorte Retrospectivo	Enero 2013 a diciembre 2017	Personas con depresión, con (19%) o sin enfermedades crónicas (81%)	PM2.5 (51.348 ug/m3 ±21.68) O3 (107.448 ug/m3 ±11.96)	Cualquier tipo de actividad física recreativa al aire libre realizada por más de 2.5 horas por semana.	Síntomas depresivos, horas de actividad física por semana	Tanto las partículas finas (PM2.5) como el ozono afectaron significativamente de manera negativa la salud mental, y la actividad física habitual contrarrestó este efecto negativo independientemente de los diferentes tipos de contaminación del aire.
6	Lin et al. (2021) (38)	China	76,176	51.2 años (± 11.8)	Femenino (59.3%)	Cohorte Prospectivo	2000 a 2001, 2007 a 2008, 2012 a 2015	Personas con diabetes (5.6%), hipertensión (33.1%), dislipidemia (30.2%) y sin enfermedad (31.3%)	PM2.5 (61 ug/m3 en promedio, rango NR)	Caminar o ciclismo a manera de medio de transporte	Tipo de medio de transporte: caminar, bicicleta o no activo (transporte público o no), incidencia y mortalidad de/por enfermedad cardiovascular y expectativa de vida, nivel de contaminación	El desplazamiento activo se asoció con un menor riesgo de enfermedad cardiovascular, mortalidad por todas las causas y una mayor esperanza de vida en adultos chinos en entornos con niveles bajos de PM2.5.
7	Wang et al. (2019) (41)	China	20,861	18 a 76 años	Femenino (52%)	Transversal	2016	Personas con síntomas depresivos con (11%) o sin (89%) otras enfermedades	PM2.5 (70.35 ug/m3 en promedio, rango NR)	Cualquier tipo de actividad física recreativa por semana.	Síntomas depresivos, horas de actividad, física por semana, exposición a la luz solar	No solo el PM2.5 está directamente asociado con la depresión, sino que esta asociación parece estar parcialmente mediada por la actividad física, la reciprocidad vecinal y la exposición a la luz solar.
8	Wu et al. (2022) (35)	China	55	23 a 25 años	Femenino (69%)	Ensayo Clínico Aleatorizado	Noviembre 2020 a diciembre 2020	Personas sin enfermedades.	PM2.5 (37.96 ug/m3 en promedio, rango NR)	Correr de manera recreativa	Marcadores inflamatorios relacionado a la hipertensión arterial, actividad/inactividad física	Este estudio sugiere que la actividad física moderada podría contrarrestar la elevación de la presión arterial inducida por la exposición a PM2.5 a través de vías antiinflamatorias suprimidas por miocinas.
9	Xu et al. (2021) (39)	China	70,668	52.2 años (±11.4)	Femenino (60%)	Cohorte Retrospectivo	Mayo 2018 a septiembre 2019	Pacientes con (42.1%) y sin insomnio (57.9%)	PM1 (28.4 ug/m3 en promedio, rango NR) PM2.5 (42.4 ug/m3 en promedio, rango NR) PM10 (72.8 ug/m3 en promedio, rango NR) O3 (77.9 ug/m3 en promedio, rango NR) NO2 (22.6 ug/m3 en promedio, rango NR)	Cualquier tipo de actividad física medida en valor equivalente metabólico y duración por día.	Insomnio, intensidad de actividad física	La exposición a largo plazo a concentraciones más altas de PM1, PM2.5, PM10 y O3 aumenta el riesgo de síntomas de insomnio. Niveles moderados a altos de actividad física en el tiempo libre alivian los efectos perjudiciales de la contaminación del aire en el insomnio.
10	Zhang et al. (2022) (37)	China	90	22.29 años (± 2.28)	Femenino (51%)	Longitudinal	Septiembre 2020 a junio 2021	Personas sin enfermedades.	PM2.5 (26.3 ug/m3 en promedio, rango NR)	Cualquier tipo de actividad física moderada a vigorosa medida en minutos por día.	Función ejecutiva en señales en electroencefalograma, nivel/intensidad de actividad física	La actividad física podría ser utilizada como un enfoque preventivo para compensar los daños cognitivos causados por la contaminación del aire.
11	Zheng et al. (2021) (40)	China	13	NR	NR	Transversal	Enero a septiembre 2019	Personas sin enfermedades.	PM1.0 (56.51 µg/m3 en promedio, rango NR) PM2.5 (72.37 µg/m3 en promedio, rango NR) PM10 (114.35 µg/m3 en promedio, rango NR)	Uso de bicicleta como medio de transporte.	Expectativa de vida estimada, medio de transporte: bicicleta o transporte público	El uso de bicicleta como medio de transporte se relacionó con mayor pérdida de años de expectativa de vida.

Fuente: Elaboración propia

similar, hace falta considerar el factor de edad con mayor detenimiento, específicamente en la población pediátrica, dado que los efectos sobre el desarrollo podrían ser mucho más trascendentales y condicionar la salud de forma permanente.

Si este fenómeno se calibrara a partir de una prescripción de salud pública, siempre debería partir de las condiciones de contaminación atmosférica específicas. Sin embargo, estas son muy difíciles de prever ya que las mediciones contemplan promedios por tiempo y es complejo estimar la exposición específica para una persona en particular. Es indudable que el ejercicio constituye una actividad positiva para la salud per se, e igual de claro que la contaminación aérea siempre es dañina y lo es en forma proporcional a sus niveles.

El ejercitarse en ambientes contaminados implica apostar por que los efectos positivos del ejercicio mitiguen los daños causados a la salud por la mala calidad del aire. Este juego de factores vuelve complicado encontrar el punto de equilibrio adecuado, ya que la exposición al aire libre sin ejercicio expone al daño sin ofrecer protección como mecanismo compensatorio. Sin embargo, el periodo de ejercicio y/o su intensidad en determinadas circunstancias de contaminación también podrían volverse factores de riesgo para la salud.

Dadas estas razones, sigue siendo un acertijo difícil de resolver en el contexto de las recomendaciones que podría emitir un profesional de la salud; sobre todo dada la falta de estudios que integren todos los posibles sistemas fisiológicos y/o condiciones de salud para poder hacer un cálculo de conveniencia en determinada persona. Dada la inminente evidencia de los daños que la contaminación aérea produce en las personas, es inminente la necesidad de que este riesgo se mitigue desde la política pública (en la reducción total de contaminantes) en vez de dejar esta decisión a cuenta de los individuos en un intento de procurar su propia reducción de riesgos.

Bibliografía

Ao, L., Zhou, J., Han, M., Li, H., Li, Y., Pan, Y., Chen, J., Xie, X., Jiang, Y., Wei, J., Chen, G., Li, S., Lee, H., Hong, F., Li, Z., Xiao, X., & Zhao, X. (2022). The joint effects of physical activity and air pollution on type 2 diabetes in older adults. *BMC Geriatrics*, 22(1). <https://doi.org/10.1186/s12877-022-03139-8>

Bendíková, E. (2014). Lifestyle, physical and sports education and health benefits of physical activity. *European Researcher*, 2(2), 343-348.

Buoli, M., Grassi, S., Caldiroli, A., Carnevali, G. S., Mucci, F., Iodice, S., Cantone, L., Pergoli, L., & Bollati, V. (2018). Is there a link between air pollution and mental disorders? *Environment International*, 118, 154–168. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.05.044>

Cutrufello, P. T., Rundell, K. W., Smoliga, J. M., & Stylianides, G. A. (2011). Inhaled whole exhaust and its effect on exercise performance and vascular function. *Inhalation Toxicology*, 23(11), 658–667. <https://doi.org/10.3109/08958378.2011.604106>

D'Oliveira, A. L., Dominski, F. H., De Souza, L. C., Branco, J. H. L., Matte, D. L., Da Cruz, W. M., & Andrade, A. (2023). Impact of air pollution on the health of the older adults during physical activity and sedentary behavior: A systematic review. *Environmental Research*, 234, 116519. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2023.116519>

Farris, S. G., & Abrantes, A. M. (2020). Mental health benefits from lifestyle physical activity interventions: A systematic review. *Bulletin of the Menninger Clinic*, 84(4), 337–372. <https://doi.org/10.1521/bumc.2020.84.4.337>

Franchini, M., & Mannucci, P. M. (2012). Air pollution and cardiovascular disease. *Thrombosis Research*, 129(3), 230–234. <https://doi.org/10.1016/j.thromres.2011.10.030>

GBD results. (2019). *Institute for Health Metrics and Evaluation*. <https://vizhub.healthdata.org/gbd-results/>

Guo, Q., Xue, T., Wang, B., Cao, S., Wang, L., Zhang, J., & Duan, X. (2022). Effects of physical activity intensity on adulthood obesity as a function of long-term exposure to ambient PM_{2.5}: Observations from a Chinese nationwide representative sample. *Science of the Total Environment*, 823, 153417. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.153417>

Guo, Q., Zhao, Y., Zhao, J., Bian, M., Qian, L., Xue, T., Zhang, J., & Duan, X. (2023). Acute change of lung function to short-term exposure to ambient air pollutants with and without physical activity: A real-world crossover study. *Environmental Pollution*, 316, 120481. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2022.120481>

Jayadipraja, E. A., Daud, A., Assegaf, A. H., & Maming. (2016). Air Pollution and Lung Capacity of People Living around the Cement Industry. *Public Health of Indonesia*, 2(2), 76–83. <https://doi.org/10.36685/phi.v2i2.69>

- Jing, T., Chen, A., He, F., Shipley, M. J., Nevill, A. M., Coe, H., Hu, Z., Zhang, T., Kan, H., Brunner, E. J., Tao, X. G., & Chen, R. (2023). Association of air pollution with dementia: a systematic review with meta-analysis including new cohort data from China. *Environmental Research*, 223, 115048. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.115048>
- Ju, K., Lu, L., Wang, W., Chen, T., Yang, C., Zhang, E., Zhang, X., Li, S., Song, J., Ju, K., & Guo, Y. (2023). Causal effects of air pollution on mental health among Adults—An exploration of susceptible populations and the role of physical activity based on a longitudinal nationwide cohort in China. *Environmental Research*, 217, 114761. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.114761>
- Lei, R., Feng, S., & Lauvaux, T. (2020). Country-scale trends in air pollution and fossil fuel CO₂ emissions during 2001–2018: confronting the roles of national policies and economic growth. *Environmental Research Letters*, 16(1), 014006. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abc9e1>
- Li, Y., Xie, T., Melo, R. D. C., De Vries, M., Lakerveld, J., Zijlema, W. L., & Hartman, C. A. (2023). Longitudinal effects of environmental noise and air pollution exposure on autism spectrum disorder and attention-deficit/hyperactivity disorder during adolescence and early adulthood: The TRAILS study. *Environmental Research*, 227, 115704. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2023.115704>
- Lin, Y., Yang, X., Liang, F., Huang, K., Liu, F., Li, J., Xiao, Q., Chen, J., Liu, X., Cao, J., Chen, S., Shen, C., Yu, L., Lu, F., Wu, X., Zhao, L., Wu, X., Liu, Y., Hu, D., . . . Gu, D. (2021). Benefits of active commuting on cardiovascular health modified by ambient fine particulate matter in China: A prospective cohort study. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 224, 112641. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2021.112641>
- Lu, C., Liu, Z., Yang, W., Liao, H., Liu, Q., Li, Q., & Deng, Q. (2023). Early life exposure to outdoor air pollution and indoor environmental factors on the development of childhood allergy from early symptoms to diseases. *Environmental Research*, 216, 114538. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.114538>
- Manisalidis, I., Stavropoulou, E., Stavropoulos, A., & Bezirtzoglou, E. (2020). Environmental and Health Impacts of Air Pollution: A review. *Frontiers in Public Health*, 8. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00014>
- Marr, L. C., & Ely, M. R. (2010). Effect of air pollution on marathon running performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 42(3), 585–591. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e3181b84a85>
- IQAir. (2022). *Mexico air quality index (AQI) and air pollution information*. <https://www.iqair.com/us/mexico>
- OECD. (2020). *Exposure to PM_{2.5} in countries and regions*. © OECD. https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=EXP_PM2_5
- Pasqua, L. A., Damasceno, M. V., Cruz, R., Matsuda, M., Martins, M. A. G., Lima-Silva, A. E., Marquezini, M. V., Saldiva, P. H. N., & Bertuzzi, R. (2018). Exercising in Air Pollution: The Cleanest versus Dirtiest Cities Challenge. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(7), 1502. <https://doi.org/10.3390/ijerph15071502>
- Peterson, B. S., Bansal, R., Sawardekar, S., Nati, C., Elgabalawy, E. R., Hoepner, L., Garcia, W., Hao, X., Margolis, A., Perera, F. P., & Rauh, V. (2022). Prenatal exposure to air pollution is associated with altered brain structure, function, and metabolism in childhood. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 63(11), 1316–1331. <https://doi.org/10.1111/jcpp.13578>
- Ponce, P., & Alvarado, R. (2019). Air pollution, output, FDI, trade openness, and urbanization: evidence using DOLS and PDOLS cointegration techniques and causality. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(19), 19843–19858. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-05405-6>
- Rajagopalan, S., Al-Kindi, S., & Brook, R. D. (2018). Air pollution and cardiovascular disease. *Journal of the American College of Cardiology*, 72(17), 2054–2070. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.07.099>
- Rodulfo, J. I. A. (2019). *Sedentarismo, la enfermedad del siglo xxi*. Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7068053>
- Romero-Calderón, A. T., Moreno-Macías, H., Manrique-Moreno, J. D. F., Riojas-Rodríguez, H., Torres-Ramos, Y. D., Montoya-Estrada, A., Hicks-Gómez, J. J., Segovia, B. L., Cárdenas, B. E. F., Bárcenas, C. P., & Barraza-Villarreal, A. (2017). Estrés oxidativo, función pulmonar y exposición a contaminantes atmosféricos en escolares mexicanos con y sin asma. *Salud Publica De México*, 59(6, nov-dic), 630. <https://doi.org/10.21149/7988>

- Rundell, K. W., & Caviston, R. (2008). Ultrafine and fine particulate matter inhalation decreases exercise performance in healthy subjects. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(1), 2–5. <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e31815ef98b>
- Wang, L., Peng, W., Zhao, Z., Zhang, M., Shi, Z., Song, Z., Zhang, X., Chun, L., Huang, Z., Sun, X., Zhou, M., Wu, J., & Wang, Y. (2021). Prevalence and treatment of diabetes in China, 2013–2018. *JAMA*, 326(24), 2498. <https://doi.org/10.1001/jama.2021.22208>
- Wang, R., Liu, Y., Xue, D., Yao, Y., Liu, P., & Helbich, M. (2019). Cross-sectional associations between long-term exposure to particulate matter and depression in China: The mediating effects of sunlight, physical activity, and neighborly reciprocity. *Journal of Affective Disorders*, 249, 8–14. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2019.02.007>
- World Health Organization. (2024, 25 de marzo). *More physical activity*. Who.int. <https://www.who.int/teams/health-promotion/physical-activity>
- World Health Organization: WHO. (2018, 2 de Mayo). *Nueve de cada diez personas de todo el mundo respiran aire contaminado*. Who.int. <https://www.who.int/es/news/item/02-05-2018-9-out-of-10-people-worldwide-breathe-polluted-air-but-more-countries-are-taking-action#:~:text=Seg%C3%BAAn%20nuevos%20datos%20de%20la,dom%C3%A9stico%3B%20es%20una%20cifra%20alarmante>
- World Health Organization: WHO. (2019, 30 de julio). *Air pollution*. https://www.who.int/health-topics/air-pollution#tab=tab_1
- World Health Organization: WHO. (2022, 19 de diciembre). *Ambient (outdoor) air pollution*. [https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)
- World Health Organization: WHO. (2022, 5 de octubre). *Physical activity*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
- IQAir. (2023). *World's most polluted cities in 2023 - PM2.5 ranking*. <https://www.iqair.com/us/world-most-polluted-cities?continent=59af928f3e70001c1bd78e4f&country=aH4YfJrWx9fvNdqYN&state=&sort=-rank&page=1&perPage=50&cities=>
- Wu, M., Pang, Y., Chen, M., Li, L., Yan, L., Ning, J., Liu, Q., Zhang, Y., Jiang, T., Kang, A., Huang, X., Hu, W., Hu, H., Geng, Z., He, L., Wang, H., Wang, M., Yang, P., Chen, J., . . . Zhang, R. (2023). Moderate physical activity against effects of short-term PM2.5 exposures on BP via myokines-induced inflammation. *Science of the Total Environment*, 854, 158598. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.158598>
- Xu, J., Zhou, J., Luo, P., Mao, D., Xu, W., Nima, Q., Cui, C., Yang, S., Ao, L., Wu, J., Wei, J., Chen, G., Li, S., Lee, H., Zhang, J., Liu, Z., & Zhao, X. (2021). Associations of long-term exposure to ambient air pollution and physical activity with insomnia in Chinese adults. *Science of The Total Environment*, 792, 148197. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.148197>
- Xu, Y., Xie, J., Yin, H., Yang, F., Ma, C., Baoyi, Y., Wu, R., Guo, B., Chen, L., & Li, S. (2022). The Global Burden of Disease attributable to low physical activity and its trends from 1990 to 2019: An analysis of the Global Burden of Disease study. *Frontiers in Public Health*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.1018866>
- York, R., & Rosa, E. A. (2012). Choking on modernity. *Social Problems*, 59(2), 282–300. <https://doi.org/10.1525/sp.2012.59.2.282>
- Zammit, C., Bilocca, D., Ruggieri, S., Drago, G., Perrino, C., Cavaliere, C., Balzan, M., Montefort, S., Viegi, G., & Cibella, F. (2020). Association between the Concentration and the Elemental Composition of Outdoor PM2.5 and Respiratory Diseases in Schoolchildren: A Multicenter Study in the Mediterranean Area. *Atmosphere*, 11(12), 1290. <https://doi.org/10.3390/atmos11121290>
- Zhang, Y., Ke, L., Fu, Y., Di, Q., & Ma, X. (2022). Physical activity attenuates negative effects of short-term exposure to ambient air pollution on cognitive function. *Environment International*, 160, 107070. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2021.107070>
- Zheng, J., Qiu, Z., Gao, H. O., & Li, B. (2021). Commuter PM exposure and estimated life-expectancy loss across multiple transportation modes in Xi'an, China. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 214, 112117. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2021.112117>
- Zhou, P., Zhang, W., Xu, Y., Liu, R., Qian, Z., McMillin, S. E., Bingheim, E., Lin, L., Zeng, X., Yang, B., Hu, L., Chen, W., Chen, G., Yu, Y., & Dong, G. (2023). Association between long-term ambient ozone exposure and attention-deficit/hyperactivity disorder symptoms among Chinese children. *Environmental Research*, 216, 114602. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.114602>