

CORRELACIÓN ENTRE EL ESTADO NUTRICIONAL Y NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA EN ESCOLARES DEL SUR DE SONORA, MÉXICO

CORRELATION BETWEEN NUTRITIONAL STATUS AND LEVEL OF PHYSICAL ACTIVITY IN SCHOOLCHILDREN FROM SOUTHERN SONORA, MÉXICO

Jesús Alfredo Rojo Villa¹, Liliana Guadalupe Rojo Villa², Jhoanna Martínez Félix³
alfredo.rojo@live.com; lilirojo39@hotmail.com; jhoannafelix@hotmail.com

¹Universidad Estatal de Sonora, Obregón, México

²Universidad de Sonora, Obregón, México

³Instituto del Desierto de Santa Ana, Obregón, México

Envío original: 2020-11-25 Reenviado: 2021-07-10, 2021-08-31 Aceptado: 2021-09-03

Publicado: 2021-11-02

Doi: <https://doi.org/10.15517/pensarmov.v19i2.44792>

Resumen

La falta de actividad física y presencia de malnutrición, son factores importantes que comprometen la salud de toda la población. El estudio tuvo como propósito determinar el grado de asociación entre el estado nutricional y el nivel de actividad física en escolares del sur del estado de Sonora, México. El estudio es de tipo cuantitativo, descriptivo y transversal. La muestra está conformada por 156 estudiantes de nivel primaria ambos sexos (mujeres 48.71% y hombres 51.28%) con rango de edad de 10 a 12 años (10.86 ± 1.56). Las variables evaluadas fueron: nivel de actividad física con el cuestionario PAQ-C, estado nutricional utilizando los percentiles e IMC/E con referencias de la OMS en el año 2007. Los principales resultados indican que el 3.20% de los escolares cuenta con bajo peso, por otra parte, el sobrepeso y obesidad en conjunto suman 19.86% predominando el sexo masculino con mayor número de casos, el 23.76% cuenta con niveles moderados de actividad física, el sexo femenino cuenta con mayor presencia en los niveles bajos y muy bajos. Se encontró una correlación inversa significativa entre el estado nutricional y nivel de actividad física tanto en el sexo femenino ($r=-0,19$; $p=0,003$) como en el masculino ($r=-0,55$; $p<0,0001$). En conclusión, la asociación entre malnutrición y bajos niveles de actividad física podrían ser considerados para establecer estrategias preventivas y de intervención.

Palabras clave: estudiantes, niños, nutrición, actividad física.

ABSTRACT

Lack of physical activity and the presence of malnutrition are important factors that compromise the health of the entire population. The purpose of the study is to determine the degree of association between nutritional status and level of physical activity in schoolchildren in southern Sonora, Mexico. The study is quantitative, descriptive and cross-sectional. It is made up of primary students both sexes (women 48.71% and men 51.28%) with an age range of 10 to 12 years (10.86 ± 1.56). The evaluated variables were level of physical activity with the PAQ-C questionnaire and nutritional status using BMI/Age percentiles from WHO in 2007. The main results indicate that 3.20% of schoolchildren are underweight, while overweight and obesity combined add up to 19.86%, with the male sex predominating with the highest number of cases, 23.76% with moderate levels of physical activity, the female sex has a greater presence at low and very low levels. A significant inverse correlation was found between nutritional status and level of physical activity in female ($r = -0.19$; $p = 0.003$) and male ($r = -0.55$; $p < 0.0001$). In conclusion, the association between malnutrition and low levels of physical activity could be considered to establish preventive and intervention strategies.

Keywords: students, children, physical activity.

INTRODUCCIÓN

México se encuentra en una transición alimentaria incursionando cada vez más en alimentos que no se recomiendan ya que cuentan con bajo contenido nutricional y alto contenido calórico, paralelamente en hábitos sedentarios (Shamah-Levy et al., [2020](#)). Los factores mencionados pueden afectar la salud global y aumentar el riesgo de padecer alguna patología de tipo crónico (Alvarez-Pitti et al., [2020](#)).

Es comprensible, más no aceptable que en la etapa adulta el Nivel de Actividad Física (NAF) disminuya, esto en gran medida por la rutina del trabajo, familia, entre otros; pero cuando la problemática alcanza a la población infantil, debe verse como falta de compromiso de la sociedad y del Estado.

El NAF se define como la suma del coste de todas las actividades físicas durante un periodo de 24 horas (Kent, [2003](#)). Dependiendo del instrumento de evaluación el NAF puede clasificarse en escalas dicotómicas (físicamente inactivo o sedentario/ físicamente activo), ordinales (físicamente inactivo o sedentario/moderadamente activo/físicamente activo) o continuas (kilocalorías, METS) (Serón, Muñoz y Lanas, [2010](#)).

Por su parte la Actividad Física (AF) definida como cualquier movimiento corporal producido por la contracción de los músculos esqueléticos y resultante en gasto de energía por encima del metabolismo basal (Piepoli, et al, [2010](#)), cuenta con una amplia gama de

beneficios, tanto físicos como mentales, los cuales pueden impactar en cualquier estrato social (Casimiro, Delgado y Águila, [2014](#)), si se produce el hábito de realizar AF desde la infancia, aumenta la probabilidad de permanecer activos en la edad adulta (Vincent, Pangrazi, Raustorp, Tomson y Cuddihy, [2003](#)).

Pese a los beneficios, el número de personas físicamente activas se encuentran a la baja. Los motivos por los cuales la población no realiza actividad física o deporte pueden ser diversos: falta de tiempo (45.8%), cansancio por el trabajo (24.8%) y problemas de salud (18.2%) (INEGI, [2019](#)).

A nivel mundial, el 60% de la población no realiza la AF necesaria para obtener beneficios para la salud, como consecuencia, cerca de 3,2 millones de personas mueren cada año por problemas derivados de tener un nivel insuficiente de AF, traduciendo esto a la inactividad física (IF) la cual es el cuarto factor de riesgo en el mundo (OMS, [2018](#)).

Sumado a lo anterior, las tasas de enfermedades de tipo crónico se encuentran en aumento, el mal control del tratamiento de estas enfermedades y la mella en los presupuestos de las naciones, acrecienta la mortalidad de la población, lo que constituye uno de los mayores retos que enfrentan los sistemas de salud (Macías y Villarreal, [2018](#)).

Por otra parte, la malnutrición se define como una condición fisiológica anormal causada por un consumo insuficiente, desequilibrado o excesivo de los macronutrientes que aportan energía y micronutrientes que son esenciales para el crecimiento, desarrollo físico y cognitivo (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], [2014](#)).

Otro de los grandes problemas asociados a estos hábitos dañinos, es la obesidad; aproximadamente 42.5 millones de niños latinoamericanos tienen sobrepeso u obesidad (Rivera et al., [2014](#)). Para nuestra nación el panorama es desalentador, ya que México se encuentra combatiendo dos frentes, por un lado, la malnutrición por exceso y la malnutrición por déficit de nutrientes.

La obesidad en escolares aumentó en un 97% entre 2012 y 2018 afectando más en los sectores con mayor vulnerabilidad (Shamah-Levy et al., [2019](#)). Pese al descenso constante en las prevalencias de desnutrición crónica, la desnutrición en localidades rurales y región sur de México continua presente (Cuevas-Nasu et al., [2019](#)).

El estado nutricional (EN) es la condición del organismo que resulta de la relación entre las necesidades nutritivas individuales y la ingestión, absorción y utilización de los nutrientes contenidos en los alimentos (Saintila y Rodríguez, [2017](#)). En conjunto con la práctica habitual de AF serán determinantes para el estado de salud (Frenk, [2016](#)).

El propósito del presente estudio fue evaluar el EN y NAF para determinar el grado de asociación entre ambas variables, en una muestra de escolares de 10 a 12 años pertenecientes a tres escuelas del sur del estado de Sonora.

METODOLOGÍA

Diseño y participantes

El diseño es cuantitativo, descriptivo y transversal. La muestra incluyó 168 escolares ambos sexos de los cuales 156 (masculino n= 80 y femenino= 76) concluyeron el estudio, con edades comprendidas entre 10 a 12 años (M=10.86 DE=1.56) inscritos en tres escuelas primarias públicas del municipio de Huatabampo en el estado de Sonora, México. La selección de los escolares se realizó de forma no probabilística bajo los siguientes criterios de inclusión: estar debidamente matriculado en la institución educativa, asistencia a la charla informativa, firma y entrega del consentimiento informado por parte de los padres de familia o tutor legal, no padecer enfermedad que pueda alterar el estado nutricional del escolar.

Procedimiento

En primera instancia, en el mes de octubre del 2019, se contactó a supervisión de la zona escolar y autoridades educativas de cada institución, al concordar en la aplicación del estudio, se giró un comunicado para concertar una reunión grupal con los padres interesados, se explicó de forma escrita, verbal y práctica todas las particularidades de las mediciones antropométricas y aplicación de la encuesta, posteriormente, los padres interesados firmaron el consentimiento aceptando la participación de sus hijos en la investigación.

Los datos sociodemográficos (edad y sexo) se recabaron al consultar la Clave Única de Registro de Población (CURP), su inscripción en el listado oficial de asistencia expedido por la Secretaría de Educación Pública (SEP) del estado de Sonora, las medidas antropométricas peso (kg) y talla (cm) se realizaron en el mes de enero del 2020, con el fin resguardar la integridad y salud de la persona. La toma de estas variables fue en un área previamente habilitada dentro de la escuela con personal capacitado para seguir la metodología estandarizada de la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK), por sus siglas en inglés (Albarra y Holway, [2005](#)).

Instrumentos de medición

Para la toma de altura en extensión máxima, se utilizó un estadiómetro de pared, con una precisión de 1 mm, modelo BM206 marca SECA. La medición se realizó en plano Frankfort, sin calzado, pies y rodillas juntas, talones, cara posterior de glúteos y cabeza bien adheridos al plano posterior. El peso corporal, se obtuvo en las primeras horas de la jornada educativa, con mínimo de vestimenta y sin calzado, utilizando como herramienta una báscula digital de suelo marca SECA modelo 803 calibrada con precisión de 0,1 Kg. Para definir el estado nutricional se calculó el Índice de Masa Corporal para la Edad (IMC/E): $IMC = \text{Peso (kg)} / \text{altura}^2 \text{ (m)}^2$ utilizándose el programa *AnthroPlus* (WHO, [2011](#)), el cual se diseñó para población mayor a 5 años.

El NAF fue obtenido mediante la aplicación de la herramienta *Physical Activity Questionnaire for Children (PAQ-C)*, es un cuestionario específico para población infantil, consiste en diez ítems, nueve de los cuales se utilizan para calcular el NAF, el restante evalúa si por enfermedad u otro acontecimiento se le impedía al niño que realizara sus actividades de forma regular. En países del continente americano y algunos europeos, se ha demostrado que el cuestionario tiene una buena consistencia interna y fiabilidad. En el estudio con población mexicana el *alpha* de *cronbach* fue de .85 (Mollinedo, Aguilar, Trejo-Ortiz, Araujo y Lugo, [2012](#)), también ha demostrado que sus resultados tienen correlación con el de otros cuestionarios, al igual que AF valorada por acelerómetro (Pérez, [2017](#)).

El cuestionario fue traducido al idioma español por un docente experto en lengua extranjera, para tener una mejor comprensión se realizaron modificaciones con léxico regional, por ejemplo; saltar la comba por saltar la cuerda, juegos de pilla-pilla por las traes o la roña, montar por andar en bicicleta, monopatín por patineta, esquiar por patinar. Posteriormente se realizó la prueba de α (*alpha*) de *Cronbach* para determinar la consistencia interna, obteniendo un valor de $\alpha=0,817$ lo cual indica buena fiabilidad (Galindo-Domínguez, [2020](#)). La aplicación del cuestionario se realizó de forma conjunta (estudiante y padre o tutor) y los resultados obtenidos se procesaron según las indicaciones del manual de *The Physical Activity Questionnaire for Children (PAQ-C) and Adolescents (PAQ-A)* (Kowalski, Crocker y Donen, [2004](#)). De acuerdo a estos lineamientos la puntuación final se obtiene mediante la media aritmética de las puntuaciones obtenidas en estas 9 preguntas, 1 indica muy bajos niveles de actividad física; 2 bajos niveles; 3 niveles regulares o moderados; 4 nivel activo; y 5 nivel muy activo.

En todo momento se respetaron los principios científicos, éticos y regulatorios plasmados en la declaración de Helsinki de 1975, de igual forma se acogió a la norma oficial mexicana NOM-012-SSA3-2012 que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos (DOF, [2013](#)).

Análisis estadístico

Como primer paso se creó una hoja de recolección de datos para el trabajo de campo, en la cual se plasmaron los resultados de las variables sociodemográficas, antropométricas y NAF. Posteriormente se creó una base de datos en hoja de cálculo Microsoft Excel 2013, para la estadística descriptiva e inferencial se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 21 para Windows. El comportamiento de los datos se obtuvo mediante la prueba de bondad de ajuste Kolmogorov-Smirnov con corrección de Lillifors, dicho análisis arrojó viabilidad para realizar pruebas paramétricas, en la estadística descriptiva se plasmaron porcentaje, medidas de tendencia central y dispersión para las variables numéricas. Para determinar la asociación entre las variables, se aplicó el coeficiente de correlación de Pearson (r) y T-student para la

comparación de medias. En todos los casos se estableció un valor de significancia de $p < 0.05$.

RESULTADOS

De 168 estudiantes contemplados, solo 156 culminaron el estudio, de los cuales 76(48.71%) pertenecen al sexo femenino y 80(51.28%) masculino, con edad media de 10.86 ± 1.56 . En la [Tabla 1](#) se pueden apreciar los datos descriptivos de las variables evaluadas. Solamente en la talla se encontraron diferencias significativas, los varones cuentan con una media significativamente mayor en comparación al sexo femenino obteniendo un valor $p < 0,007$.

Tabla 1.

Estadística descriptiva e inferencial de los estudiantes evaluados

Variables de Estudio	Femenino	Masculino	p-valor
	X±DE	X±DE	
Talla (cm)	137,35±9,18	141,40±7,45	0,007*
Peso (kg)	34,31±7,05	35,30±5,61	0,386
IMC/E (kg/m ²)	18,02±1,89	17,55±1,51	0,101
Percentil IMC/E	69,91±24,03	69,49±24,34	0,911
NAF (PAQ-C)	2,36±0,67	2,38±0,75	0,846

Nota. X ± DE: media ± desviación estándar IMC/E: índice de masa corporal para la edad. * $p \leq 0,05$. Fuente: elaboración propia.

El EN de los escolares se muestra en la [Tabla 2](#), indica problemas de malnutrición en los dos polos, ya que 2 estudiantes (2.6%) del sexo femenino presentan bajo peso y 3 estudiantes (3,9%) con obesidad; caso similar al del sexo masculino, ya que 3 estudiantes (3,75%) padecen bajo peso y 4 estudiantes (5,0%) presentan problemas de obesidad. Por otra parte 120 estudiantes (76,92% del total de la población) cuentan con un estado nutricional adecuado.

Tabla 2.

Clasificación del estado nutricional de los escolares

Estado Nutricional	Femenino		Masculino		Total	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Bajo peso	2	2,6%	3	3,75%	5	3,20%
Eutrófico	61	80,3%	59	73,75%	120	76,92%
Sobrepeso	10	13,2%	14	17,5%	24	15,38%
Obesidad	3	3,9%	4	5,0%	7	4,48%

Fuente: elaboración propia.

En la [Tabla 3](#), se aprecia que en el NAF la mayor parte de los resultados se centran en niveles bajos y moderados esto en ambos sexos, 46 estudiantes (60,52%) del sexo femenino obtuvieron un nivel moderado y 21 estudiantes (27,63%) presentan niveles bajos de AF, por su parte en el sexo masculino, 15 escolares (18,75%) cuentan con niveles bajos y 97 estudiantes (62,17%) niveles moderados. De manera global solo 6 estudiantes (3,84%) cuentan con niveles muy altos y el 2,56% del total cuenta con niveles muy bajos de AF.

Tabla 3.

Distribución porcentual del nivel de actividad física por sexo

Nivel de actividad física	Femenino		Masculino		Total	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Muy baja	1	1,31%	3	3.75%	4	2,56%
Baja	21	27,63%	15	18.75%	36	23,76%
Moderada	46	60,52%	51	63.74%	97	62,17 %
Alta	6	7,89%	7	8.75%	13	8,33%
Muy alta	2	2,63%	4	5.0%	6	3,84%

Fuente: elaboración propia.

En los resultados del análisis de correlación ubicados en la [Tabla 4](#), se observa que el IMC/E ($r=-0,19$, $p=0,003$) del sexo femenino, el coeficiente de correlación es significativo, negativo y bajo, en el caso de los varones, el ($r=-0,55$, $p<0,0001$) de la correlación de NAF indica una correlación significativa, inversa y moderada.

Tabla 4.

Matriz de correlación de estado nutricional y nivel de actividad física

Variable	Femenino	Masculino
	IMC/E	IMC/E
Nivel de Actividad Física	r=-0,19 0,003*	r=-0,55 0,0001*

Nota. ns= no significativo, *= significativo $p \leq 0,05$. Fuente: elaboración propia.

DISCUSIÓN

Los resultados observados en la presente investigación evidencian la doble problemática de malnutrición que se vive en zonas rurales, el sobrepeso y obesidad en conjunto suman 31 estudiantes (19,87%) del total de los escolares evaluados, los varones se posicionan con mayor número de casos de malnutrición. Cabe señalar que parte de los casos de sobrepeso tanto en hombres como en mujeres se encuentran en los percentiles límite para escalar a obesidad. Por otra parte 5 estudiantes (3,20%) cuentan con problemas de bajo peso, al igual que el caso anterior el sexo masculino cuenta con mayor prevalencia.

Estos resultados guardan similitud respecto al contexto nacional, pese a que en 2018, el 44.5% de los hogares en México se identificaron con seguridad alimentaria, la prevalencia del sobrepeso y obesidad es del 35,6% y el porcentaje de población en zona rural es de 29,7% (sobrepeso 17,4%, obesidad 12,3%) (Secretaría de Salud, Instituto Nacional de Salud Pública e Instituto Nacional de Estadística y Geografía, [2020](#)).

Referente al NAF el 62,17 % de los escolares evaluados presenta niveles moderados de AF, por otra parte es ineludible pasar por alto que existe presencia de casos en niveles bajos y muy bajos, en estudios del sur del continente (Herrera-Monge et al., [2019](#); Herazo-Beltrán et al., [2019](#)) y Caribe (Izquierdo, [2019](#)) donde se utilizó la misma herramienta PAQ-C, también se encontraron similitudes en las proporciones del NAF.

En esta misma línea, estudios regionales como Hall-López, Ochoa-Martínez, Meza, Sánchez y Sáenz-López ([2019](#)) y García, Rivas, y Guevara ([2018](#)) donde se utilizaron herramientas diferentes (acelerometro y *Four by One-day physical activity questionnaire*) respectivamente, los mayores porcentajes se ubicaron en los niveles moderados y ligeros.

De igual forma en este estudio se revela la existencia de una correlación significativa entre el estado nutricional y el NAF, tanto en hombres ($r=-0,55$, $p < 0,000$) como en mujeres ($r=-0,19$, $p < 0,003$), esta correlación es negativa, lo cual indica que los escolares con mayor IMC cuentan con menor NAF. Estos resultados coinciden con investigaciones internacionales, en el estudio de los autores (Glinkowska y Glinkowska, [2018](#)), con niños y adolescentes se encontraron casos de malnutrición, donde la AF influyó significativamente en el IMC pero sólo en el sexo masculino ($p < 0,02$).

Otro estudio internacional donde existen similitudes con los resultados es el de Cruz Villalba et al. (2020), donde el 3% eran obesos y el 19% tenía sobrepeso, a su vez el 31% tenían bajo peso con una asociación de AF estadísticamente significativa.

Si bien, una parte de los escolares cuenta con niveles moderados de AF y EN adecuado, son datos con los cuales no se puede generalizar, o bien decidir que la minoría de casos no son importantes, la niñez es una población en riesgo que depende del cuidado no solo de los padres, el ámbito escolar y sociocultural son moldeadores en su crecimiento y desarrollo.

Lo anterior indica que es de suma importancia la promoción de hábitos saludables desde edades tempranas y no sólo en el contexto escolar, es conveniente que las estrategias a implementar mejoren las prácticas parentales fomentando un estilo familiar de vida saludable, en los que se resalte la importancia de llevar a cabo prácticas efectivas de vigilancia y control (Romanos-Moreno, Álvarez-Hernández, Hurtado-Valenzuela, Ibarra-Pastrana y Domínguez-Guedea, 2020).

Es en esta edad donde la incursión temprana será determinante para próximas etapas. El periodo de la niñez es una etapa decisiva en la adquisición y consolidación de los estilos de vida, al igual la AF es primordial ya que la esencia en esta edad es el movimiento, el niño aprende con vivencias, con la expresión corporal, esto independientemente si se encuentra en contexto escolar o no.

La AF aumenta el gasto calórico y esto puede verse reflejado en un menor peso corporal e IMC/E, en los niños y adolescentes, un mayor sedentarismo se asocia con mayor adiposidad, problemas cardíacos, forma física y comportamiento/conducta prosocial y problemas del sueño, por lo cual la OMS (2020) recomienda al menos una media de 60 minutos de actividad física diaria principalmente aeróbica de intensidad moderada a vigorosa a lo largo de la semana y actividades que refuerce el sistema músculo esquelético por lo menos tres días a la semana.

En cuanto a las limitaciones del estudio, los resultados no se pueden tomar como representativos, al ser de corte trasversal y correlacional no es posible obtener una conclusión de causa y efecto. Además, el estudio no está analizando otras variables como el consumo calórico, que influye en el peso, las herramientas y métodos utilizados para la evaluación de las mismas no son los denominados *gold standard*, si bien el IMC es una herramienta simple y muy utilizada, se podría obtener resultados más claros con el porcentaje graso, respecto al NAF el acelerómetro tendría mayor objetividad respecto a los cuestionarios.

CONCLUSIÓN

El presente estudio evidencia la presencia de casos de malnutrición al igual de una correlación significativa negativa entre las variables evaluadas en ambos sexos, los escolares evaluados con un IMC adecuado cuentan con mayor NAF. Estos resultados pueden ser

tomados en cuenta para estructurar estrategias de intervención al igual que con un enfoque preventivo en edades tempranas.

REFERENCIAS

- Asociación Médica Mundial (AMM) (Octubre de 2013). *Declaración de Helsinki de la AMM Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos*. Recuperado de <https://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
- Albarra, M. A., y Holway, F. (2005). *Estándares Internacionales para la Valoración Antropométrica (ISAK Manual)*. Universidad de Puerto Rico: Sociedad Internacional para el avance de la Kinantropometría.
- Alvarez-Pitti, J., Casajús, J., Leis, R., Lucía, A., López, D., Moreno, L., y Rodríguez, G. (2020). Ejercicio físico como «medicina» en enfermedades crónicas durante la infancia y la adolescencia. *Anales de Pediatría* 92(3), 173.e1-173.e8. doi: <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2020.01.010>
- Bhaila, A., y Shakya, B. (2019). Prevalence of Obesity in Correlation with Physical Activity among School Students of Nepal. *International Research Journal of Pharmacy and Medical Sciences (IRJPMS)*, 2(3), 44-47, 2019. Recuperado de <http://irjpms.com/wp-content/uploads/2019/05/IRJPMS-V2N3P89-19.pdf>
- Casimiro, A., Delgado, M., y Águila, C. (Eds) (2014). *Actividad física, educación y salud* (Vol. 41). Almería, España: Universidad de Almería.
- Cruz-Villalba, V., García-Guzmán, D., Pinzón-Navarro, B., Gris-Calvo, J., Zapata-Tarres, M., Cárdenas-Cardos, R., y Medina-Vera, I. (2020). Estado nutricional y actividad física en pacientes pediátricos con diagnóstico oncológico. *Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo*, 3(1), 66-73. doi: <https://doi.org/10.35454/rncm.v3n1.068>
- Cuevas-Nasu, L., Gaona-Pineda, E., Rodríguez-Ramírez, S., Morales-Ruán, M., González-Castell, L., García-Feregrino, R., ... Rivera-Dommarco, J. (2019). Desnutrición crónica en población infantil de localidades con menos de 100 000 habitantes en México. *salud publica mex*, 6(19), 833-840. doi: <https://doi.org/10.21149/10642>
- Diario Oficial de la Federación (DOF). (2013). *NORMA Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012*. Recuperado de http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5284148&fecha=04/01/2013
- Frenk, J. (2016). *La salud de la población: Hacia una nueva salud pública* (1er electrónica ed.). CDMX, México: Fondo de Cultura Económica.
- Galindo-Domínguez, H. (2020). *Estadística para no estadísticos: una guía básica sobre la metodología cuantitativa de trabajos académicos*. Alcoy, España: 3Ciencias. doi: <https://doi.org/10.17993/EcoOrgyCso.2020.59>

- García, C., González-Jiménez, E., Meléndez, J., García, P., y García, C. (2017). Estudio de la situación nutricional y hábitos alimentarios de escolares de diferentes comunidades indígenas del municipio de Ixhuatlán de Madero, Estado de Veracruz (México). *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 67(4), 238-250. Recuperado de <https://search.proquest.com/openview/0312e9735577fe24724c9981e3cd017b/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2032499>
- García, N., Rivas, V., y Guevara, M. C. (2018). Estado nutricional y niveles de actividad física en escolares del Estado de Tabasco, México. *XVI Coloquio Panamericano de Investigación en Enfermería*. Cuba. Recuperado de <http://www.coloquioenfermeria2018.sld.cu/index.php/coloquio/2018/paper/viewPaper/924>
- Glinkowska, B., y Glinkowska, W. (2018). Association of sports and physical activity with obesity among teenagers in Poland. *Int J Occup Med Environ Health*, 31(6), 771–782. doi: <https://doi.org/10.13075/ijomh.1896.01170>
- Hall-López, J. A., Ochoa-Martínez, P. Y., Meza, F., Sánchez, R., y Sáenz-López, P. (2019). Comparación de la actividad física por género y grasa corporal en escolares mexicanos. *Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 8(1), 1-14. doi: <https://doi.org/10.24310/riccafd.2019.v8i1.5763>
- Herazo-Beltrán, Y., Vidarte-Claros, J., Sánchez-Guette, L., Galeano-Muñoz, L., Córdoba-Camacho, J., Acuña-Álvarez, G.,... Caro-Guerra, A. F. (2019). Nivel de actividad física e índice de masa corporal en escolares de la región caribe colombiana: estudio multicéntrico. *Revista Latinoamericana de Hipertensión*, 14(4), 225-231. Recuperado de http://www.revhipertension.com/rh_4_2019/3_nivel_de%20actividad_fisica_e_indice_de_masa.pdf
- Herrera-Monge, M. F., Álvarez, C., Sánchez, B., Herrera-González, E., Villalobos, G., y Vargas, J. (2019). Análisis de sobrepeso y obesidad, niveles de actividad física y autoestima en la niñez del II ciclo escolar del cantón central de Heredia, Costa Rica. *Población y Salud en Mesoamérica*, 17(1), 1-19. doi: [10.15517/PSM.V17I1.35323](https://doi.org/10.15517/PSM.V17I1.35323)
- Ibarra, M. A., y Holway, F. (2005). *Estándares Internacionales para la Valoración Antropométrica (ISAK Manual)*. Universidad de Puerto Rico: Sociedad Internacional para el avance de la Kinantropometría.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2019). *Resultados del Módulo de Práctica Deportiva y Ejercicio Físico 2018*. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/app/saladeprensa/noticia.html?id=4722>

- Izquierdo, L. (2019). Nivel de actividad física de la población cubana: una revisión sistemática. *Rev Panorama. Cuba y Salud*, 14(1), 70-73. Recuperado de http://www.revpanorama.sld.cu/index.php/panorama/article/view/1172/pdf_333
- Kent, M. (2003). *Diccionario Oxford de medicina y ciencias del deporte*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Kowalski, K., Crocker, P., y Donen, R. (2004). *The physical activity questionnaire for older children (PAQ-C) and adolescents (PAQ-A) manual*. Saskatoon, Canada: College of Kinesiology, University of Saskatchewan. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Peter_Crocker/publication/228441462_The_Physical_Activity_Questionnaire_for_Older_Children_PAQ-C_and_Adolescents_PAQ-A_Manual/links/00b7d51a37fe869464000000.pdf
- Macías, A., y Villarreal, H. (2018). Sostenibilidad del Gasto Público: cobertura y financiamiento de enfermedades crónicas en México. *Ensayos Revista de Economía*, 37(1), 99-134. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/ere/v37n1/2448-8402-ere-37-01-99.pdf>
- Mollinedo, F., Aguilar, E., Trejo-Ortiz, P., Araujo, R., y Lugo, L. (2012). Relación del índice de masa corporal con el nivel de actividad física en preescolares. *Revista Cubana de Enfermería*, 28(2), 136-143. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03192012000200009&lng=es
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO] (2014). *Segunda Conferencia Internacional sobre Nutrición*. Recuperado de <http://www.fao.org/3/as603s/as603s.pdf>
- Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2020). *Directrices de la oms sobre actividad física y hábitos sedentarios*. Recuperado de <https://www.who.int/es/publications/i/item/9789240014886>
- Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2011). *AnthroPlus for personal computers manual: Software for assessing growth of the world's children and adolescents*. Recuperado de <http://www.who.int/childgrowth/software/en/>
- Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2018). *Global action plan on physical activity 2018–2030: more active people for a healthier world*. Recuperado de <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/272722/9789241514187-eng.pdf>
- Pérez, B. (2017). *Cuestionario PAQ-C: midiendo la actividad física de los pequeños con fiabilidad y consistencia*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/317318389_Cuestionario_PAQ-C_midiendo_la_actividad_fisica_de_los_pequenos_con_fiabilidad_y_consistencia_Articulo_de_divulgacion

- Piepoli, M., Corrá, U., Benzer, W., Bjarnason-Wehrens, B., Gaita, D., McGee, H.... Schmid, J.P. (2010). Secondary prevention through cardiac rehabilitation: physical activity counselling and exercise training. Key components of the position paper from the Cardiac Rehabilitation Section on the European Association of Cardiovascular. *European Heart Journal*, 31(16), 1967-1974. doi: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehq236>
- Rivera, J., González T., Pedraza, L., Aburto, T., Sanchez, T., y Martorell, G. (2014). Childhood and adolescent overweight and obesity in Latin America: a systematic review. *Lancet Diabetes Endocrino*, 2(4), 321-332. doi: [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(13\)70173-6](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(13)70173-6)
- Romanos-Moreno, C., Álvarez-Hernández, G., Hurtado-Valenzuela, J., Ibarra-Pastrana, E., y Domínguez-Guedea, M. (2020). Prácticas parentales de alimentación y actividad física, y su asociación con el exceso de peso en niños entre 6 a 10 años. *Acta Pediatr Mex*, 41(1), 11-20. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/pdfs/actpedmex/apm-2020/apm201b.pdf>
- Ruiz, S., Mesquita, M., y Sánchez, S. (2017). Actividad física y estado nutricional en adolescentes de 9 a 15 años de una institución de enseñanza de San Lorenzo, Paraguay. *Pediatría (Asunción)*, 44(2), 111-116. Recuperado de <https://www.revistaspp.org/index.php/pediatria/article/view/158>
- Saintila, J., y Rodríguez, M. (2017). Estado nutricional y rendimiento académico en escolares de 7 a 14 años de la Institución Educativa Mi Jesús, Lurigancho, Lima. *Revista Científica De Ciencias De La Salud*, 9(2), 63-71. doi: <https://doi.org/10.17162/rccs.v9i2.656>
- Secretaría de Salud. (19 de febrero, 2021). *Ley General de Salud*. Recuperado de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/142_190221.pdf
- Secretaría de Salud, Instituto Nacional de Salud Pública [INSP] e Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2020). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018 (ENSANUT)*. Recuperado de https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut_2018_presentacion_resultados.pdf
- Serón, P., Muñoz, S., y Lanás, F. (2010). Nivel de actividad física medida a través del cuestionario internacional de actividad física en población Chilena. *Revista Médica de Chile*, 138(10), 1232-1239. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872010001100004>
- Shamah-Levy, T., Campos-Nonato, I., Cuevas-Nasu, L., Hernández-Barrera, L., Morales-Ruá, M. C., Rivera-Dommarco, J., y Barquera, S. (2019). Sobrepeso y obesidad en población mexicana en condición de vulnerabilidad. Resultados de la Ensanut 100k. *Salud Publica Mex*, 61(6), 852-865. doi: <https://doi.org/10.21149/10585>

Shamah-Levy, T., Vielma-Orozco, E., Heredia-Hernández, O., Romero-Martínez, M., Mojica-Cuevas, J., Cuevas-Nasu, L., . . . Rivera-Dommarco, J. (Coords) (2020). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018-2019*. Mexico: Instituto Nacional de Salud Pública.

Recuperado de:
https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut_2018_informe_final.pdf

Vincent, S., Pangrazi, R., Raustorp, A., Tomson, L., y Cuddihy, T. (2003). Activity levels and body mass index of children in the United States, Sweden, and Australia. *Medicine and Science Sports Exercise*, 35(8), 1367-1373. Recuperado de

<https://core.ac.uk/download/pdf/10878206.pdf>