

4. Obesidad y estilo de vida de los indígenas del estado de Sonora: el caso de los O'oba (Pimas), Yoeme (Yaquis) y Comcáac (Seris)



JULIÁN ESPARZA ROMERO*

ANA CRISTINA GALLEGOS AGUILAR**

HELIODORO ALEMÁN MATEO***

MAURO EDUARDO VALENCIA****

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.360.04>

Resumen

Las poblaciones indígenas en México y en el mundo están enfrentando una franca transición en sus estilos de vida, pasando de un estilo tradicional, más saludable, a uno más moderno y menos saludable. Lo anterior explica en gran medida las altas prevalencias de algunas enfermedades crónicas y alteraciones del estado de nutrición en algunos grupos indígenas. El objetivo de este estudio fue evaluar el rol que han tenido los cambios en los estilos de vida, principalmente la alimentación y la actividad física (AF), sobre la obesidad en la población indígena de Sonora (PIS). Considerando la diversidad étnica y el entorno de la PIS, el estado nutricional, el tipo de alimentación, la AF y el estado de algunas comorbilidades, se evaluaron con un enfoque epidemiológico nutricional y de salud pública en tres grupos indígenas. Los tres grupos viven bajo estilos de vida muy particulares. Los pimas de la montaña de Sonora, tienen una agricultura tradicional de auto-

* Doctor en Epidemiología. Profesor-investigador titular en el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9748-2031> ; correspondencia: julian@ciad.mx

** Maestra en Ciencias. Profesora-investigadora asociada en el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1909-0627>

*** Doctor en Ciencias. Profesor-investigador titular en el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1582-2475>

**** Doctor en Ciencias. Profesor-investigador en el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6353-4841>

consumo, los yaquis, una agricultura intensiva y netamente comercial y los seris, grupo no agricultor, cuya base de su economía es principalmente la pesca. Para el caso de los pimas mexicanos, la problemática antes mencionada se analizó de manera comparativa en relación con los pimas de Arizona, que son grupos que llevan estilos de vida contrastantes; además, para el caso de los pimas mexicanos, se analizó también comparando los cambios después de un periodo de 15 años (1995 a 2010). Para los seris y los yaquis se evaluó esta misma problemática, analizando información recolectada en el 2014 para los seris y en el 2018 para los yaquis. Finalmente, se analizaron las diferencias en las prevalencias de obesidad y el estilo de vida en estas tres PIS. Se ha generado conocimiento sobre la dimensión que representa la obesidad y sus comorbilidades, así como sobre los principales factores asociados en la PIS. Esto permite concluir que la obesidad es un problema significativo en la PIS. Los cambios en la dieta y la AF, producto de un fenómeno de transición nutricional que está enfrentando la PIS, parecen ser factores fundamentales que explican las diferencias evaluadas en relación con la obesidad y sus comorbilidades.

Palabras clave: *obesidad, indígenas mexicanos, dieta, actividad física.*

Introducción

La obesidad se considera un problema de salud pública global, debido a que es uno de los principales factores de riesgo de enfermedades crónicas, así como por su significativo aumento en las últimas tres décadas (NCD-RisC, 2024). En la población mexicana, la obesidad también ha incrementado de manera preocupante. Datos muy recientes de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2022 indican que en los adultos mexicanos de 20 años o más, la prevalencia de esta enfermedad ha pasado de 34.6% a 41.0% en mujeres y de 24.3 a 32.3% en hombres durante el periodo del 2006 al 2022 (Campos-Nonato et al., 2023). El incremento se ha explicado, principalmente, por un aumento en el consumo de dietas poco saludables, caracterizadas por una alta densidad energética, bajas en fibra dietética (FD) y

otros nutrimentos (Campos-Nonato et al., 2023), junto con la reducción de la actividad física (AF) (NCD-RisC, 2024; Rodríguez-Ramírez et al., 2022).

Las poblaciones indígenas, en México y en todo el mundo, enfrentan una notable transición en sus estilos de vida, pasando de un estilo tradicional y más saludable, a uno moderno y menos saludable, lo cual se explica principalmente por el aumento en la mecanización en el trabajo y el aumento en el consumo de alimentos industrializados y de bajo nivel nutricional (Pérez-Ferrer et al., 2018; Chaudhari et al., 2013). Esto conlleva implicaciones graves en el estado de nutrición y de salud (Serna-Gutiérrez et al., 2022; Esparza-Romero et al., 2015; Schulz et al., 2006). A pesar de la diversidad e importancia cultural de los grupos indígenas, la ENSANUT en México proporciona información limitada sobre sus condiciones de salud, estado nutricional y estilo de vida. El objetivo del presente trabajo es realizar un análisis de la situación de obesidad en la población indígena de Sonora y su asociación con el estilo de vida, principalmente la alimentación y la actividad física, a partir de los resultados de nuestros estudios iniciados en 1995.

Métodos

Considerando la diversidad étnica y el ambiente o entorno de los grupos indígenas que residen en Sonora, el estado nutricional, el tipo de alimentación, la AF y el estado de algunas comorbilidades se evaluaron desde un enfoque epidemiológico nutricional y de salud pública en tres grupos indígenas de Sonora. Los tres grupos llevan estilos de vida muy particulares. Los pimas de la montaña de Sonora, practican una agricultura tradicional de autoconsumo y cultivan sus tierras de temporal en las laderas de las montañas de la sierra madre, mientras que los yaquis, tradicionalmente agricultores del valle, son propietarios de grandes extensiones de tierra de cultivo de riego que, en su mayoría, rentan a agricultores no indígenas, quienes practican una agricultura intensiva y netamente comercial.

Los seris, quienes son considerados un grupo no agricultor, han basado su economía tradicionalmente en la caza, la pesca tradicional, la recolección y, más recientemente, en la pesca comercial, la venta de artesanías y el ecoturismo.

En los tres grupos étnicos el estado nutricional se evaluó conforme al Índice de masa corporal (IMC, obtenido dividiendo el peso en kg y la talla al cuadrado en metros) y mediante la circunferencia de la cintura, con lo que se diagnosticó obesidad y obesidad abdominal. El tipo de alimentación se evaluó a través de la estimación del consumo de energía total y su aporte de carbohidratos, grasas y proteínas, así como el de la FD. La AF se evaluó mediante el cuestionario diseñado y validado para ello, obteniendo así las horas por semana de AF ocupacional, moderada y vigorosa.

Para este trabajo se utilizó información de cuatro investigaciones con un diseño transversal realizadas en adultos de 20 años o más de los tres grupos indígenas mencionados. Para los pimas, la información utilizada proviene de un primer estudio realizado en 1995 (Schulz et al., 2006; Esparza-Romero et al., 2000) y de un segundo, realizado en 2010 (Esparza-Romero et al., 2015). De los seris se obtuvo información de un estudio realizado en el 2014 (Robles-Ordaz et al., 2018) y de los yaquis, la información utilizada se obtuvo de un estudio realizado en el 2017 (Serna-Gutiérrez et al., 2022). En el estudio de 1995, la comparación fue entre los grupos pima de Sonora (pimason, $n = 225$) y pima de Arizona (pimaariz, $n = 887$). El objetivo fue evaluar el efecto de mantener un estilo de vida tradicional versus uno occidentalizado, considerando que ambos grupos comparten un mismo origen étnico (Schulz et al., 2006). En los PIMASON, en una segunda comparación, se evaluaron los cambios en el estilo de vida y el estado nutricional después de 15 años con la información obtenida de los estudios de 1995 y de 2010 (PIMASON: 1995 vs. 2010).

La prevalencia de la obesidad abdominal y de algunas comorbilidades como hipertrigliceridemia, hipercolesterolemia, hipoalfalipoproteinemia (bajo HDL), hipertensión arterial, diabetes tipo 2 (DT2) previamente diagnosticada y DT2 total se comparó entre los pimason (2010, $n = 359$), los seris (2014, $n = 227$) y los yaquis (2017, $n = 351$) con obesidad. En los yaquis se evaluaron en la hipertrigliceridemia, la hipercolesterolemia, la hipoalfalipoproteinemia (bajo HDL) y DT2 total en una submuestra de 94 sujetos.

La evaluación dietética para los grupos yaquis y seris se realizó mediante el cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos (CFCA), mientras que para los pimas fue mediante el recordatorio de 24h (R24h), aplicado en dos días no consecutivos. La AF se evaluó utilizando la misma metodología

del cuestionario en los tres grupos étnicos (Lavandera-Torres y Esparza-Romero, 2017). Por su parte, la obesidad se evaluó considerando el criterio de la OMS ($\text{IMC} \geq 30 \text{ kg/m}^2$). La obesidad abdominal se diagnosticó siguiendo el criterio de la Federación Internacional de Diabetes (hombres: cintura $\geq 80 \text{ cm}$; mujeres: cintura $\geq 90 \text{ cm}$). Las variables se expresaron como medias $\pm$ desviación estándar o medianas e intervalo de confianza al 95%. Las variables categóricas se expresaron como porcentajes en la población total y estratificados por sexo.

Resultados

Los pimas mexicanos son un grupo indígena establecido en la comunidad de Maycoba y poblados aledaños, pertenecientes al municipio de Yécora, que se localiza en las montañas de la Sierra Madre del noroeste de México, en la frontera este del estado de Sonora y en colindancia con el estado de Chihuahua. En el 2010, su población era de 821 habitantes (Schulz et al., 2006; Urquidez-Romero et al., 2014). Los seris habitan actualmente en dos comunidades localizadas en la costa desértica del estado de Sonora: Punta Chueca, en el municipio de Hermosillo, y El Desemboque, en el municipio de Pitiquito, con una población estimada de 700 habitantes según el INEGI en el 2020. Los yaquis se encuentran ubicados entre los municipios de Guaymas, Bácum y Cajeme, distribuidos en ocho pueblos tradicionales (Loma de Bácum, Loma de Guamúchil, Tórim, Vícam, Pótam, Belem, Ráhum y Huiribis) (Serna-Gutiérrez et al., 2022). De acuerdo con datos del INEGI, en el 2020, había un total de 23 213 habitantes en los ocho pueblos tradicionales yaquis, de los cuales el 70.7% (16 414) eran yaquis. Por su parte, los pimas de Arizona residen cerca del río Gila, en la región desértica del sur de Arizona, y llevan un estilo de vida netamente occidentalizado (Schulz et al., 2006).

Obesidad y estilo de vida en los pimason y los pimaariz

Comparado con los pimason, la prevalencia de la obesidad en los pimaariz fue 5.9, 9.7 y 3.8 veces mayor, tanto en la población total, así como en hombres y mujeres (pimaariz *vs.* pimason: total (79.0 *vs.* 13.3); hombres (63.8 *vs.* 6.6); y mujeres (74.8 *vs.* 19.7). De manera similar, la media del porcentaje de grasa corporal (PGC) fue mayor en los pimaariz que en los pimason en ambos sexos (hombres: 34.0 ± 8.0 *vs.* 19.0 ± 8.0 y mujeres: 47.0 ± 5.0 *vs.* 36.0 ± 7.0). En relación con la dieta, se observó que la media del porcentaje de energía proveniente de grasas (PEPG) fue mayor en los PIMAARIZ que en los PIMASON (35.1 ± 5.5 *vs.* 27.7 ± 5.5), tanto en hombres (30.0 ± 9.4 *vs.* 26.6 ± 6.9) como en mujeres (35.1 ± 5.5 *vs.* 26.1 ± 5.6).

Por el contrario, el consumo de FD fue menor en la muestra total de los PIMAARIZ que en los PIMASON (PIMAARIZ: 26.9 ± 11.7 *vs.* PIMASON: 52.2 ± 13.6 g/día). Se encontraron resultados similares al estratificarlos por sexo (hombres: 32.6 ± 15.2 *vs.* 55.4 ± 17.0 g/día y mujeres: 26.9 ± 11.7 *vs.* 50.7 ± 15.2 g/día). Respecto de la AF, la mediana (95%IC) en horas por semana de AF ocupacional moderada (AFOM) y de AF ocupacional vigorosa (AFOV) fue menor en los PIMAARIZ, comparado con los PIMASON (hombres: 12.0 (9.7-15.6 h/sem.) *vs.* 32.9 (27.7-36.5); mujeres: 3.1 (2.4-3.8) *vs.* 22.0 (19.5-24.0).

Cambios en el estado de nutrición, dieta y actividad física después de 15 años en los Pimason (1995 *vs.* 2010)

A continuación, se presenta la prevalencia de la obesidad y obesidad abdominal en los Pimason. Comparando con lo encontrado en el estudio de 2010 *vs.* 1995, la prevalencia de la obesidad fue dos veces mayor en 2010 para la muestra total (PIMASON 2010 *vs.* 1995: 26.7 *vs.* 13.3). En hombres, la prevalencia en 2010 fue 2.3 veces mayor (15.3 *vs.* 6.6) y en mujeres 1.9 veces mayor (37.0 *vs.* 19.7). La obesidad abdominal (OA) fue 1.4 veces mayor en 2010 (67.4 *vs.* 46.5) en hombres, pues esta fue 1.8 veces mayor en 2010 *vs.* 1995 (42.9 *vs.* 24.1), mientras que, en el caso de las mujeres, la OA fue 1.3

veces mayor en 2010 (89.4 vs. 67.0). El aumento en 2010, comparado con lo encontrado en 1995, también fue observado en el PGC, tanto en la población total (2010 vs. 1995: 33.1 ± 10.5 vs. 27.8 ± 11.2), como en hombres (24.9 ± 7.6 vs. 19.2 ± 7.8) y mujeres (40.6 ± 6.2 vs. 35.6 ± 7.4).

En relación con el consumo dietético, el PEPG aumentó en 2010 vs. 1995. En la población total, la media del PEPG en 2010 fue 30.0 ± 9.4 vs. 27.3 ± 5.5 . En hombres, fue de 31.0 ± 9.3 vs. 27.5 ± 5.9 , y en mujeres fue de 29.3 ± 9.5 en 2010 vs. 27.1 ± 5.2 , en 1995. Por su parte, el consumo de FD se redujo durante este periodo de 15 años. Los g/días consumidos de FD en 2010 fueron de 32.6 ± 15.2 , mientras que en 1995 fueron de 52.2 ± 13.6 en la población total. En hombres fue de 36.9 ± 16.2 en 2010 y de 55.4 ± 17.0 en 1995, mientras que en mujeres fue de 29.8 ± 13.8 en 2010 vs. 50.7 ± 15.2 en 1995.

Al respecto de la AF, se encontró una reducción general en la mediana (95% IC) de las horas por semana de AF ocupacionales durante el periodo de 15 años (1995 y 2010). De manera particular, en ambos sexos, la mediana de AFOM se redujo en 6.6 h/sem. en el 2010, con respecto a 1995 [2010 vs. 1995: 9.8 (8.9, 10.6) vs. 16.2 (14.4, 17.1)]. Por su parte, la AFOV se redujo en 6.0 h/sem. [7.8 (5.8, 10.4) vs. 13.8 (8.4, 17.1)]. Por sexo, la mediana de AFOM en hombres aumentó en 2.5 h/sem. en el 2010 [6.2 (4.9, 8.1) vs. 3.7 (2.3, 5.7)], con una reducción mínima en las AFOV de 1.5 h/sem. [17.7 (14.5, 20.3) vs. 19.2 (16.6, 21.9)]. En el caso de las mujeres, la mediana de AFOM se redujo en 8 h/sem. [10.7 (10.1, 12.0) vs. 18.7 (18.0, 20.8)] y la AFOV prácticamente se mantuvo igual en ambos estudios [2010 vs. 1995: 1.2 (0.9, 2.0) vs. 0.9 (0.6, 1.85)].

Obesidad, obesidad abdominal y estilo de vida en pimas, yaquis y seris

Como se observa en la tabla 4.1, la obesidad en la muestra total en yaquis fue 1.4 veces mayor que en los pimas y seris. En hombres, esta fue 1.2 veces mayor que en los seris y 1.6 veces mayor que en pimas; en mujeres fue 1.6 veces mayor que en seris y 1.2 veces mayor que en pimas. Comparando seris vs. pimas, la obesidad total en los hombres seris fue mayor que en los

Tabla 4.1. Prevalencia de obesidad total y obesidad abdominal en pimas, seris y yaquis

Grupos	Total	Hombres	Mujeres
Obesidad			
Pimas (2010)	26.7	15.3	37.0
Seris (2014)	26.4	21.4	28.7
Yaquis (2017)	37.9	24.8	47.5
Obesidad abdominal			
Pimas (2010)	67.4	42.9	89.4
Seris (2014)	74.0	54.3	82.8
Yaquis (2017)	78.4	65.1	88.1

Fuente: elaboración propia.

pimas (21.4 vs. 15.3), lo cual fue lo opuesto a lo que sucedió con las mujeres (28.7 vs. 37.0).

Comparando yaquis, pimas y seris, la obesidad abdominal fue 1.1 y 1.2 veces mayor en yaquis que en seris y pimas. En hombres yaquis fue 1.2 y 1.5 veces mayor que en hombres seris y pimas. En mujeres, la obesidad abdominal en yaquis fue 1.1 veces mayor que en seris y muy similar a los pimas. Por otro lado, comparando entre seris y pimas, la obesidad abdominal global (74.0 vs. 67.4) y en hombres (54.3 vs. 42.9) fue mayor en los seris; lo contrario sucedió con las mujeres (37.0 vs. 28.7) (tabla 4.1).

En relación con las variables dietéticas, se encontró que la media del PEPG fue de 30.0 ± 9.4 , 32.9 ± 5.1 y 30.4 ± 5.8 en pimas, seris y yaquis. En hombres fue de 31.0 ± 9.3 , 32.9 ± 5.1 y 30.4 ± 5.8 y en mujeres de 29.3 ± 9.5 , 32.4 ± 5.3 y 30.1 ± 5.9 . El consumo promedio de FD fue mayor en yaquis con respecto a los pimas y seris en la población total (32.6 ± 15.2 , 33.5 ± 12.2 y 47.7 ± 22.3 g/día), así como en hombres (36.9 ± 16.2 , 36.0 ± 12.0 y 52.1 ± 22.9 g/día) y en mujeres (29.8 ± 13.8 , 32.4 ± 12.1 y 44.4 ± 21.2 g/día), aunque con consumos adecuados en los tres grupos indígenas.

Por su parte, la mediana (95% IC) de AF ocupacional moderada (AFOM) expresada en horas por semana fue mayor en los seris, seguido de los pimas y los yaquis [14.3 (12.3, 17.7), 9.8 (8.9, 10.6) y 6.6 (5.6, 9.1) h/sem.]. La AF ocupacional vigorosa (AFOV) fue mucho mayor en los pimas, seguido de seris y yaquis [7.8 (5.8, 10.4), 2.5 (1.8, 3.2), 1.9 (1.4, 3.6) h/sem.]. En hombres, la mediana de AFOM fue mayor en los seris, seguido de los yaquis y los pimas [20.6 (16.6, 25.4), 17.3 (12.6, 24.5), 6.2 (4.9, 8.1)] y la AFOV fue

mayor en los pimas, seguido de los seris y los yaquis [17.7 (14.5, 20.3), 3.15 (1.50, 4.6) y 2.1 (1.4, 4.6)]. En mujeres, la mediana de AFOM fue mayor en los seris, seguido de los pimas y los yaquis [12.5 (11.5, 14.8), 10.7 (10.1, 12.0) y 4.2 (3.5, 5.5)] y la AFOV fue ligeramente mayor en los seris, seguido de los yaquis y los pimas [1.8 (1.4, 2.8), 1.5 (0.7, 3.0) y 1.2 (0.9, 2.0)].

Dado que la obesidad se ha asociado con un buen número de enfermedades y anormalidades metabólicas, aquí se presentan, de manera comparativa, algunas de esas características en las personas con obesidad de los tres grupos indígenas. De esta forma, la obesidad abdominal estuvo presente en el 100% de las personas con obesidad en los tres grupos. La prevalencia de la hipertrigliceridemia [seris, pimas y yaquis: 36.2, 51.0 y 34.9 (de submuestra yaqui)] y la hipoalfalipoproteinemia [60.3, 97.0 y 90.1 (de submuestra yaqui)] fue mayor en pimas; sin embargo, la prevalencia de la hipercolesterolemia [55.2, 13.5 y 16.7 (de submuestra yaqui)], de la hipertensión arterial (55.0, 33.3 y 26.3), de la diabetes previa (30.0, 8.3 y 13.5) y de la diabetes total [41.7, 11.5 y 13.6 (de submuestra yaqui)] fue mayor en seris. Los yaquis presentaron una mayor prevalencia del hábito de fumar (1.7, 8.4 y 11.3%) y una menor mediana de AFOV (1.8, 2.5 y 1.4).

Discusión

Obesidad y estilo de vida en los pimason y los pimaariz

La prevalencia de obesidad, obesidad abdominal y la media del porcentaje de grasa fueron menores en los pimason comparados con los pimaariz. Las diferencias coinciden con los contrastes encontrados en las variables relacionadas con la dieta y de AF en los dos grupos indígenas, que comparten un mismo origen étnico. En relación con la dieta, los pimason tuvieron un menor consumo de energía por grasas y un mayor consumo de fibra dietética. En relación con la AF, los pimason dedicaron un mayor número de horas por semanas a las AF ocupacionales moderadas y vigorosas. En 1995, también se evaluó el gasto de energía en vida libre en estos dos grupos indígenas por agua doblemente marcada, que es el método de referencia a

nivel internacional. Los resultados confirmaron lo encontrado con el cuestionario de AF, con un gasto de energía total y por AF mucho más altos en los *pimason* comparado con los *pimaariz* (Esparza-Romero et al., 2000). El estudio confirma que tanto la dieta y actividad física son dos de los factores fundamentales asociados con la obesidad.

Cambios en el estado de nutrición, dieta y actividad física después de 15 años en los *pimason* (1995 vs. 2010)

Durante el periodo de quince años transcurridos después haber iniciado la primera investigación en 1995 (1995-2010), se observaron cambios en el estilo de vida tradicional de la comunidad de Maycoba, iniciados con la apertura de la carretera Hermosillo-Chihuahua y Cd. Obregón-Chihuahua, pasando por las comunidades pima mexicanas, la instalación de infraestructura de electricidad y la red de agua potable. Lo anterior, a su vez, creó las condiciones para el aumento en el número de automóviles y la apertura de más tiendas, con un concomitante aumento en la disponibilidad de una variedad mucho mayor de productos alimenticios industrializados (Chaudhari LS et al., 2013; Esparza-Romero et al., 2015). Se ofrecieron, además, nuevos servicios a los habitantes como la telefonía satelital, el internet y la señal satelital para los televisores (Esparza-Romero et al., 2015). Los cambios pudieran explicar el aumento en la prevalencia de la obesidad durante este periodo de 15 años, ya que durante ese mismo tiempo también se elevó la energía consumida por grasas y azúcares simples, y se redujo el consumo de FD. Durante este mismo periodo se observó una reducción en el gasto de energía total y por las AF ocupacionales en las mujeres, y en mucho menor grado, en los hombres, quienes siguen realizando actividad física intensa en su hábitat. La reducción en el gasto de energía se constató en un estudio adicional donde se usó el método de agua doblemente marcada (Niclou et al., 2024).

Obesidad, obesidad abdominal y estilo de vida en pimas, yaquis y seris

En los indígenas de Sonora, la obesidad en yaquis fue mucho mayor que en los seris y los pimas; estos dos últimos con una prevalencia de obesidad similares. La prevalencia reportada en población rural de Sonora (30.4%) (ENSANUT-Sonora, 2012), fue menor que en los yaquis y mayor que en los seris y pimas. El grado de obesidad que exhibieron los grupos indígenas en Sonora es preocupante, ya que las personas con obesidad en los tres grupos indígenas ya muestran una notable prevalencia de algunas comorbilidades, como las ya descritas. Las dietas altas en densidad energética se han asociado con una mayor obesidad. Los cinco principales alimentos aportadores de calorías en la dieta de las poblaciones seris y yaquis fueron los siguientes: para los seris, casi el 50% de las calorías consumidas proviene de bebidas azucaradas (incluyendo bebidas carbonatadas o refrescos), carnes (de todo tipo), tortilla de harina, frijol y pescados y mariscos. En el caso de los yaquis, casi el 60% de las calorías proviene del consumo de tortilla de harina de trigo y de maíz, frijol, papas y bebidas azucaradas (incluyendo bebidas carbonatadas o refrescos). En relación con el consumo de grasa, se muestran los cinco principales alimentos aportadores de este nutrimento: para los seris, casi el 60% de la grasa ingerida proviene del consumo de carne (todo tipo de carnes), frijol (principalmente fritos), leche, quesos, mariscos y pescados (el pescado cocinado principalmente con aceite vegetal) y las papas (principalmente fritas).

Para los yaquis, el 66.7% de la grasa ingerida proviene del consumo de papas (principalmente fritas), tortilla de harina, carnes (todo tipo de carnes), huevos y pan (todo tipo de pan). Con respecto al consumo de FD, en los seris el 64.8% proviene del consumo de frijol, tortilla de harina, lentejas, verduras, y tortilla de maíz. Para los yaquis, el 68% de la FD proviene del consumo de frijol, tortilla de harina de maíz y de trigo y en menor grado por cereales para el desayuno y papas. Es claro que, a pesar de que la dieta tradicional en los grupos indígenas ha cambiado, todavía consumen alimentos tradicionales como el frijol y las tortillas de harina de trigo y de maíz que son destacados aportadores de FD.

Limitaciones

El trabajo presenta limitaciones. Una primera limitación de este trabajo es el uso de diferentes técnicas dietéticas para su evaluación. En los pimas se utilizó el R24h y en los seris y los yaquis el CFCA. Sin embargo, la limitación del R24h con respecto a la CFCA se redujo al aplicar el R24h en dos ocasiones no consecutivas. En el caso de los pima, los estudios de comparación emplearon la misma herramienta para el análisis de la dieta (R24h), por lo que se esperaba que el efecto del uso del R24h fuera similar entre los grupos de comparación. Una segunda limitación del trabajo es la ejecución de los estudios en distintos tiempos, por lo que es posible que la prevalencia de obesidad en los pimas y los seris pudiera ser mayor, si se hubieran realizado al mismo tiempo que el estudio con los yaqui. Las fortalezas de este trabajo son que las tres investigaciones se realizaron con rigor metodológico. La dieta de los yaquis y los seris se evaluó con CFCA generados y validados para estas poblaciones. La AF por su parte, se evaluó mediante cuestionarios generados para cada una de las tres poblaciones. En los pimas, el gasto de energía total y por AF se evaluó adicionalmente mediante la técnica de agua doblemente marcada.

Conclusiones

A la fecha, se ha generado conocimiento sobre la dimensión que representa la obesidad y sus comorbilidades, así como de sus principales factores asociados en grupos indígenas del noroeste de México. Esto nos permite concluir que la obesidad es un problema significativo en las poblaciones indígenas de Sonora.

Los cambios en la dieta y la AF, producto de la exposición paulatina a un estilo de vida más occidentalizado de los tres grupos indígenas estudiados, parecen ser factores fundamentales que explican las diferencias evaluadas en relación con la obesidad y sus comorbilidades.

La información obtenida ha servido como base para el diseño y la implementación de proyectos de prevención culturalmente aceptables por

parte de nuestro grupo de trabajo, enfocado en la promoción de estilos de vida saludables, tanto en adultos como en escolares, lo cual busca obtener beneficios en su salud y el bienestar en general de estos grupos vulnerables.

El presentar los resultados obtenidos sobre la obesidad y sus comorbilidades, el tipo de alimentación y de AF en estos tres grupos indígenas es muy importante para generar consciencia en los lectores de este libro, principalmente en las autoridades tradicionales y los tomadores de decisiones de instituciones gubernamentales. Esto puede dar la pauta para la implementación de políticas públicas relacionadas con la mejora del estado de nutrición y la salud en general de estas poblaciones.

Una atención oportuna por parte de las autoridades de salud que promueva estilos de vida más saludables, incluyendo mejoras en la dieta y la práctica de la AF, podría, sin duda, reducir y/o evitar un aumento todavía mayor en las comorbilidades asociadas a la obesidad que ya se observa en estas comunidades.

Referencias

- Campos-Nonato, I., O. Galván-Valencia, L. Hernández-Barrera, C. Oviedo-Solís y S. Barquera. (2023). Prevalencia de obesidad y factores de riesgo asociados en adultos mexicanos: resultados de la Ensanut 2022. *Salud Pública Mex*, 65(supl 1), S238-S247. <http://doi.org/10.21149/14809>.
- Chaudhari, L. S., Begay, R. C., Schulz, L. O. (2013). Fifteen years of change in the food environment in a rural Mexican community: the Maycoba project. *Rural Remote Health*, 13:2404.
- Esparza-Romero, J., M. E. Valencia, R. Urquidez-Romero, L. S. Chaudhari, R. L. Hanson, W. C. Knowler, E. Ravussin, P. H. Bennett y L. O. Schulz. (2015). Environmentally driven increases in type 2 diabetes and obesity in Pima Indians and Non-Pimas in Mexico over a 15-year period: The Maycoba Project. *Diabetes Care*, 38(11), 2075-2082. <http://doi: 10.2337/dc15-0089>.
- Esparza-Romero, J., C. Fox, I. T. Harper, P. H. Bennett, L. O. Schulz, M. E. Valencia y E. Ravussin. (2000). Daily energy expenditure in Mexican and USA Pima Indians: Low physical activity as a possible cause of obesity. *International Journal Obesity and Related Metabolic Disorders*, 24 (1), 55- 59. (ISSN: 0307-0565). <http://doi: 10.1038/sj.ijo.0801085>.
- Instituto Nacional de Salud Pública. (2013). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición

- (ENSANUT 2012) Resultados por entidad federativa, Sonora. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública. Disponible en: encuestas.insp.mx.
- NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). (2024). Worldwide trends in underweight and obesity from 1990 to 2022: a pooled analysis of 3663 population-representative studies with 222 million children, adolescents, and adults. *Lancet*, 403, 1027-50. [http://doi.org/10.1016/S0140-6736\(23\)02750-2](http://doi.org/10.1016/S0140-6736(23)02750-2).
- Lavandera-Torres, M., y J. Esparza-Romero. (2017). Adaptación y reproducibilidad de un cuestionario para evaluar la actividad física en la comunidad Comcáac (seri) de Sonora, México. *Acta Universitaria*, 27(1), 76-82. doi.org/10.15174/au.2017.1272.
- Niclou, A., J. Esparza-Romero, R. Urquidez-Romero, Y. Lam, J. Rood, L. Schulz, P. Bennett, M. Valencia, y E. Ravussin (2024). Energy Expenditure and Physical Activity Over 15 Years of Environmental Changes: The Maycoba Project. *Obesity*. [http://doi: 10.1002/oby.24061](http://doi.org/10.1002/oby.24061).
- Pérez-Ferrer C., Anne McMunn, Paola Zaninotto, Eric J. Brunner. (2018). The nutrition transition in Mexico 1988-2016: the role of wealth in the social patterning of obesity by education. *Public Health Nutr.* 21(13), 2394-2401. <http://doi: 10.1017/S1368980018001167>.
- Robles-Ordaz, M. D., A. C. Gallegos-Aguilar, R. Urquidez-Romero, R. G. Diaz Zavala, M. G. Lavandera-Torres y J. Esparza-Romero. (2018). Prevalence of prediabetes and modifiable factors in an ethnic group of Mexico: the Comcáac Project. *Public Health Nutrition*, 21(2), 333-338. <http://doi:10.1017/S1368980017002658>.
- Rodríguez-Ramírez, S., B. Martínez-Tapia, D. González-Castell, L. Cuevas-Nasu y T. Shamah-Levy. (2022). Westernized and Diverse Dietary Patterns Are Associated with Overweight-Obesity and Abdominal Obesity in Mexican Adult Men. *Front. Nutr*, 9, 891609. doi: 10.3389/fnut.2022.891609.
- Schulz, L. O, P. H. Bennett, E. Ravussin, J. R. Kidd, Kidd K. K., J. Esparza-Romero y M. E. Valencia. (2006). Effects of traditional and western environments on prevalence of type 2 diabetes in Pima Indians in Mexico and U.S. *Diabetes Care*, 29 (8), 1865-1871. <http://doi: 10.2337/dc06-0138>.
- Serna-Gutiérrez, A., A. A. Castro-Juárez, M. Romero-Martínez, H. Alemán-Mateo, R. G. Díaz-Zavala, L. Quihui-Cota, G. Álvarez-Hernández, A. C. Gallegos Aguilar y J. Esparza-Romero. (2022). Prevalence of overweight, obesity and central obesity and factors associated with BMI in indigenous Yaqui people: a probabilistic cross-sectional survey. *BMC Public Health*, 22(1), 308. <http://doi.org/10.1186/s12889-022-12702-2>.
- Urquidez-Romero, R., J. Esparza-Romero, L. S. Chaudhari, R. Begay, M- Giraldo, E. Ravussin, W. C. Knowler, R. L. Hanson, P. H. Bennett, L. O. Schulz y M. E. Valencia. (2014). Study design of the maycoba project: obesity and diabetes in Mexican Pima. *Am J Health Behav*, 38(3), 370-378. <http://doi: 10.5993/AJHB.38.3.6>.