



# Diferencias por sexo en la asociación del nivel de actividad física y tiempo sentado con riesgo cardiometaabólico en adultos mexicanos de 20-59 años

Differences by sex in the association of physical activity level and sitting time with cardiometabolic risk in Mexican adults aged 20–59 years

## AUTORES

Luis Ortiz-Hernández<sup>1</sup>   
Delia Castro-Ramírez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco, Department of Health Care, Nutrition and Physical Activity Laboratory, Coyoacán, Ciudad de México, Mexico.

## CONTACTO

Luis Ortiz Hernández  
[lortiz@correo.xoc.uam.mx](mailto:lortiz@correo.xoc.uam.mx)  
Calzada del Hueso 1100, Coapa, Villa Quiñet, Coyoacán, 04960, Ciudad de México, México.

## DOI

10.12820/rbafs.30e0413



Este trabajo está licenciado con una Licencia Creative Commons - Atribución 4.0 Internacional.

Copyright© 2025 Luis Ortiz-Hernández,  
Delia Castro-Ramírez.

## RESUMÉN

**Introducción:** Hay poca investigación en países de ingreso medio sobre la relación de actividad física, sedentarismo y riesgo cardiometaabólico utilizando muestras representativas. **Objetivo:** Determinar si el nivel de actividad física y el tiempo sentado se asocian con la presencia de riesgo cardiometaabólico en adultos de México. **Métodos:** Se analizaron datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018 ( $n = 9,797$  participantes, 59.1% fueron mujeres). Las variables independientes fueron el tiempo sentado y cinco indicadores de actividad física: volumen total (MET minutos/semana), nivel de la actividad física (inactivo, moderada y alto), actividad física vigorosa (minutos/semana), actividad moderada (minutos/semana), cumplimiento de la recomendación de la Organización Mundial de la Salud de actividad física y el tiempo de caminata (minutos/semana). El tiempo sentado se analizó en minutos/día. Para medir el riesgo cardiometaabólico se consideraron: presión arterial, colesterol total, colesterol LDL, colesterol HDL y resistencia a la insulina. Se estimaron modelos de regresión de Poisson. **Resultados:** En los varones (pero no en las mujeres), el nivel de actividad física y el tiempo de actividad física vigorosa o moderada se asociaron con menor probabilidad de presentar riesgo cardiometaabólico; mientras que lo contrario ocurrió con el tiempo sentado. El volumen de actividad física, el cumplimiento de la recomendación de la Organización Mundial de la Salud y la caminata no se relacionaron con el riesgo cardiometaabólico. **Conclusión:** En los varones la actividad podría tener un efecto protector para el riesgo cardiometaabólico, mientras que el tiempo sentado podría ser un factor de riesgo.

**Palabras-clave:** Movimiento; Ejercicio; Riesgo cardiovascular; Sedentarismo; Cuestionario; Actividad vigorosa.

## ABSTRACT

**Introduction:** There is a lack of research in middle-income countries about the relationship between physical activity, sedentary behavior, and cardiometabolic risk using representative samples. **Objective:** To determine whether physical activity level and sitting time are associated with cardiometabolic risk in Mexican adults. **Methods:** Data from the 2018 National Health and Nutrition Survey were analyzed ( $n = 9,797$  participants, 59.1% were women). The independent variables were sitting time and five physical activity indicators: total volume (MET minutes/week), physical activity level (inactive, moderate, and vigorous), vigorous physical activity (minutes/week), moderate activity (minutes/week), compliance with the World Health Organization recommendation for physical activity, and walking time (minutes/week). Sitting time was analyzed in minutes/day. Cardiometabolic risk was assessed using measurements of blood pressure, total cholesterol, LDL cholesterol, HDL cholesterol, and insulin resistance. Poisson regression models were estimated. **Results:** In men (but not women), physical activity level and time engaged in vigorous or moderate physical activity were associated with a lower probability of cardiometabolic risk; whereas the opposite was true for sitting time. Physical activity volume, adherence to the World Health Organization recommendation, and walking were not associated with cardiometabolic risk. **Conclusion:** In men, physical activity may have a protective effect on cardiometabolic risk, whereas sitting time could be a risk factor.

**Keywords:** Body movement; Exercise; Cardiovascular risk; Sedentary behavior; Questionnaire; Vigorous activity.

## Introducción

En las últimas décadas, la inactividad física se ha convertido en un problema de salud pública por su elevada frecuencia<sup>1</sup>. La inactividad física puede estar ligada con

el presentar riesgo cardiometaabólico (RCM), lo que a su vez incrementa la probabilidad de desarrollar enfermedades crónicas no transmisibles. Al menos un 60% de la población mundial no realiza la actividad física

(AF) necesaria para obtener beneficios como reducción de la mortalidad general e incremento de la calidad de vida<sup>2</sup>. En el 2018, el 29% de la población mexicana adulta, realizaba menos de 150 minutos/semana de AF moderada-vigorosa. De manera paralela, en México, las enfermedades crónicas no transmisibles en adultos tienen alta frecuencia. Las prevalencias de hipertensión arterial, obesidad abdominal, diabetes mellitus y colesterol total elevado en adultos fueron del 20.5%, 81.4%, 10.6% y un 19.5% respectivamente<sup>3</sup>.

Ante tal panorama, existe evidencia sobre la relación entre la AF y la aparición de enfermedades crónicas no transmisibles<sup>4-7</sup>. Una limitación de los estudios existentes es que se han utilizado muestras de tamaño reducido y no representativas<sup>8</sup>. Se requiere realizar estudios de co-ocurrencia y su asociación con AF y sedentarismo, ya que los estudios tienden a analizar los indicadores de RCM de forma aislada<sup>6,9</sup>. Analizar si la AF se relaciona con la presencia simultánea de varios factores de RCM es relevante ya que esto último tiene un efecto multiplicativo (es decir, no solo aditivo) sobre la mortalidad general<sup>10</sup>. Adicionalmente, es poca la investigación en países con ingreso bajo o medio<sup>6,11,12</sup>. Se requiere verificar si los resultados observados en países de ingreso alto pueden ser aplicados a los de ingreso bajo y medio ya que entre ellos difieren en el tiempo y tipo de AF<sup>11</sup>. En los países de ingreso bajo y medio es mayor el tiempo dedicado a caminar y menor el tiempo en cuanto a comportamientos sedentarios<sup>13</sup>. En estos contextos, el estatus socioeconómico puede ser un factor de confusión de la asociación de la AF y el sedentarismo con la salud<sup>14</sup>. Finalmente, conviene identificar los efectos independientes de la AF y el sedentarismo. Aunque ambas conductas se relacionan con el movimiento humano, son fenómenos que no son excluyentes. Especialmente en contextos urbanos, una persona puede ser sedentaria (por permanecer sentada para actividades recreativas y/o ocupacionales) y ser físicamente activa (al realizar ejercicio).

Hasta ahora, las recomendaciones de AF y sedentarismo no consideran diferencias por sexo. Al mismo tiempo, existe evidencia de que el efecto de la AF física y sedentarismo sobre el RCM puede ser diferente en hombres y mujeres<sup>15</sup>. En promedio, los hombres tienden a tener corazones y vías aéreas más grandes, lo cual puede redundar en más beneficios cuando se realiza AF. Al mismo tiempo, el perfil hormonal previo a la menopausia puede ser un factor protector en las mujeres<sup>16</sup>. Hasta ahora, sigue siendo insuficiente la eviden-

cia sobre estas diferencias entre sexos.

Por lo anteriormente descrito, el objetivo de este estudio fue determinar si el nivel de AF y el tiempo sentado se asocian con la presencia de RCM en adultos de México. Considerando que existen diferencias entre hombres y mujeres en el tiempo dedicado a la AF y la intensidad de esta<sup>13</sup>, se evaluó el potencial papel del sexo como variable modificadora de efecto.

## Métodos

Se analizaron las bases de datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2018 de México. LA ENSANUT es una encuesta transversal con representatividad nacional<sup>17</sup>. El trabajo de campo se realizó del 30 de julio de 2018 al 15 de febrero de 2019. En la ENSANUT se utiliza muestreo complejo que considera conglomerado, estratos y selección aleatoria. La mayoría de la información fue captada con cuestionarios, los cuales fueron aplicados mediante entrevista cara a cara<sup>17</sup>. En la ENSANUT se define como un adulto a las personas que van desde los 20 años y más. De este grupo de edad se entrevistaron a 43,070 personas. En una submuestra de 13,490 adultos se obtuvo una muestra de sangre venosa en ayunas. Para el estudio se seleccionaron a los adultos de 20 a 59 años. Se excluyeron los registros de mujeres embarazadas y/o en periodo de lactancia, a las personas que les habían amputado alguna extremidad y aquellas personas con valores extremos en las determinaciones biológicas. Despues de eliminar a los casos con información faltante, la muestra analítica consistió en 9,797 participantes, de los cuales 58.9% eran mujeres.

El protocolo para la recolección de datos de la ENSANUT fue aprobado por el Comité de Ética del Instituto Nacional de Salud Pública. Los participantes firmaron cartas de consentimiento informado.

## Actividad física y sedentarismo

En el estudio existieron dos variables independientes: nivel de AF y tiempo sentado. Para su evaluación se utilizó la versión corta del Cuestionario Internacional de Actividad Física (*International Physical Activity Questionnaire – IPAQ*). Este instrumento evalúa la AF en tres categorías: caminata, actividades de intensidad moderada y actividades de intensidad vigorosa. En adultos mexicanos el IPAQ tiene modesta confiabilidad y pobre validez respecto a la acelerometría para evaluar AF de moderada a vigorosa<sup>18</sup>. Se crearon cinco variables de AF: volumen total, nivel de AF, cumpli-

miento de la recomendación de la Organización Mundial de la Salud, el tiempo dedicado a actividades vigorosas y a actividades moderadas.

De acuerdo con los criterios de limpieza de datos propuesto por IPAQ<sup>19</sup>, se truncaron las variables a 1,260 minutos/semana. Se calculó el volumen total de AF en puntuación de múltiplos de equivalentes metabólicos (MET) minutos/semana: 3.3 caminata, 4.0 actividad moderada y 8.0 en actividad vigorosa. A partir del volumen de AF se crearon los siguientes criterios: 1) Bajo, no cumplir con al menos la suma de actividades de 600 MET-minutos/semana. 2) Moderado, alcanzando los 600 a 2999 MET-minutos/semana. 3) Alto, 3,000 MET-minutos/semana o más.

Se formaron los siguientes grupos de acuerdo con el nivel de AF propuestos para el IPAQ<sup>19</sup>: 1) Nivel alto, incluyó a los participantes que realizaron AF vigorosa durante más de tres días y acumularon al menos 1500 MET-minutos/semana o aquellos que realizaron las tres actividades evaluadas (caminata, actividad moderada y vigorosa) durante siete días y alcanzaron 3000 MET-minutos/semana. 2) Nivel moderado, se consideró a los participantes que cumplieron con alguna de las siguientes condiciones: si realizaban AF vigorosa durante al menos tres días, con una duración mínima de 20 minutos o si entre la sumatoria de actividad moderada y caminata lograban al menos cinco días de AF durante 30 minutos o más o si acumulaban 600 MET-minutos/semana. 3) Cuando los participantes no cumplieron con ninguno de los criterios anteriores se les consideró como inactivos.

Se utilizaron las recomendaciones de AF para adultos de la Organización Mundial de la Salud<sup>20</sup>. De acuerdo con ellas, los adultos cumplen la recomendación cuando acumulan al menos 150 minutos/semana de AF moderada, 75 minutos/semana de actividad vigorosa o una combinación equivalente de ambas. Además, por separado se analizó el tiempo dedicado a actividades vigorosas y el destinado a actividades moderadas. Se crearon cuartiles para la actividad vigorosa y moderada. En el caso de la AF vigorosa, más de la mitad de los participantes reportaron no cumplir con los criterios mínimos para esta intensidad. El cuartil III de actividad vigorosa correspondió a un rango de 1 a 199 minutos/semana; mientras que el cuartil IV correspondió de 200 a 1,260 minutos/semana. En el cuartil I de actividad moderada se registraron 0 minutos/semana; el cuartil II tuvo un rango de 0 a 199 minutos/semana; el cuartil III de 200 a 749 minutos/semana y el cuartil IV de 750

a 1,260 minutos/semana.

Para la variable de caminata, se preguntó ¿en los últimos 7 días cuántos días camino por 10 minutos continuos? y ¿en los últimos siete días cuánto camino en horas? El tiempo en horas se transformó a minutos por semana. En el cuartil I de caminata se obtuvo el rango de 0 a 69 minutos/semana; el cuartil II de 70 a 179 minutos/semana; el cuartil III de 180 a 449 minutos/semana y el cuartil de IV de 450 a 1,260 minutos/semana.

Finalmente, para determinar el tiempo que las personas pasaban sentadas por más de cuatro horas al día, se les preguntó específicamente: ¿Cuánto tiempo pasa sentado? indicando el tiempo en horas y minutos al día. Las respuestas se sumaron y se agruparon en cuartiles para su análisis. Se convirtieron las horas a minutos y se obtuvieron los siguientes cuartiles: el cuartil I se obtuvo el rango de 1 a 68 min-día; el cuartil II de 69 a 159 min-día; el cuartil III de 160 a 249 minutos/día y el cuartil de IV de 250 a 960 minutos/día.

### Riesgo cardiometabólico

Para definir RCM se consideraron los indicadores utilizados para definir obesidad saludable en una población de Luxemburgo<sup>21</sup>: presión arterial (sistólica y diastólica), valores de colesterol total, lipoproteínas de baja densidad (LDL, por sus siglas en inglés), lipoproteínas de alta densidad (HDL); valores de glucosa e insulina). Se consideró que existía RCM cuando los participantes presentaban al menos tres alteraciones. Para las mediciones de colesterol total, LDL, HDL, insulina y glucosa en ayuno se tomó una muestra de sangre venosa en condición de ayuno de al menos 8 horas. Se eliminaron los valores de >500 mg/dL y <50 mg/dL en los valores de glucosa y de colesterol total y < 20 mg/dL en los valores de colesterol LDL. La resistencia a la insulina se definió mediante el índice HOMA-IR (Homeostatic Model Assessment for Insulin Resistance) calculado con la fórmula HOMA-IR = (insulina en ayuno  $\mu$ U/mL/18)  $\times$  (glucosa en ayuno (mg/dL) /22.5).

Para la clasificación de hipercolesterolemia se tomó un nivel de colesterol a partir de 131.27 mg/dL<sup>22</sup> y para hipoalfalipoproteinemia fue considerada a partir de valores de HDL <35 mg/dl para mujeres y hombres. Como en la población latina el HDL suele ser más bajo se utilizó un corte menor<sup>22,23</sup>. Para clasificar resistencia a la insulina se empleó el HOMA-IR  $\geq$  3.8. La selección del punto de corte se basó en estudios realizados en población mexicana<sup>24</sup>.

La presión arterial se tomó en dos ocasiones tanto

para la presión arterial sistólica como para la presión arterial diastólica. Las mediciones fueron realizadas por personal especializado (enfermeras y enfermeros). Se utilizó el esfigmomanómetro digital OMRON HEM-907 XL, bajo el protocolo recomendado por la Asociación Americana del Corazón<sup>25</sup>. Se consideró como presión arterial alta a aquellas personas con valores de presión arterial sistólica  $\geq 130$  mmHg y presión arterial diastólica  $\geq 85$  mmHg, según los lineamientos de la Asociación Americana del Corazón y el Colegio Americano de Cardiología<sup>25</sup>.

### Variables sociodemográficas

Como covariables se consideraron edad, sexo, nivel socioeconómico, consumo de tabaco, consumo de alcohol y el índice de masa corporal (IMC). La expresión de género del participante era asignada por el entrevistador mediante observación y luego era confirmada con el participante por el entrevistador, su sexo biológico. El nivel socioeconómico de los hogares se basó en la regla Asociación Mexicana de Agencias de Investigación de Mercado 2018, la cual, para su construcción, considera algunas características de la vivienda, posesión de enseres en los hogares y el nivel de educación pensando en el jefe de familia<sup>26</sup>. Una suma es realizada y de acuerdo con la puntuación obtenida en cada rubro, se define un corte de siete niveles socioeconómicos: A/B: 205 o más, C+: 166 a 204, C: 136 a 165, C-: 112 a 135, D+: 90 a 111, D: 48 a 89 y E: 0 a 47. Para efecto de nuestro estudio, los niveles originales se agruparon en cuatro, quedando de la siguiente manera: A/B/C+, C, C- y D/D+/E.

El tabaquismo fue obtenido mediante las preguntas: "Actualmente ¿fuma tabaco (todos los días, algunos días, no fuma actualmente)?" y "En el pasado, ¿ha fumado productos del tabaco (todos los días, algunos días, nunca ha fumado)?". Las respuestas a estas preguntas se categorizaron de la siguiente manera<sup>27</sup>: 1) No fumador: persona que respondió no haber fumado en la vida. 2) Exfumador: participante que contestó haber fumado alguna vez en la vida y haber dejado de fumar hace más de un año. 3) Fumador leve: participante que contestó fumar algunos días en el último año. 4) Fumador frecuente: participante que declaró haber fumado todos los días durante el último año.

El consumo de alcohol se obtuvo con las preguntas "Actualmente toma" (respuestas: sí, no y nunca ha tomado) y "Aproximadamente, ¿cuántas copas toma (tomaba) y con qué frecuencia?" (opciones de respuesta:

diarío, semanal, mensual, ocasional, no responde y el número de copas consumidas). Se clasificó la frecuencia de consumo semanal y se calculó el consumo promedio de copas. Basado en lo anterior, los participantes se categorizaron de la siguiente manera: 1) Nunca ha consumido alcohol. 2) Ex bebedores, los que consumían alcohol ocasionalmente o el consumo promedio de copas era menor o igual a 1 copa. 3) Bebedores leves, a aquellas personas que ocasionalmente consumen alcohol o el consumo promedio de copas es menor o igual a 1. 4) Bebedores frecuentes, quienes en la actualidad consumían alcohol y tuvieron un consumo promedio de copas mayor a 1.

Para clasificar el IMC, que fue calculado con el peso (expresado en kilogramos) del participante dividido entre la estatura en metros cuadrados ( $m^2$ ); se tomó como referencia los puntos de corte de la Organización Mundial de la Salud. Se excluyeron valores de IMC  $< 12.0$  y  $> 50.0 \text{ kg}/m^2$ .

### Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó con el programa estadístico Stata 17.0. Para el análisis descriptivo, se estimaron medias para las variables continuas y para las variables categóricas se reportan frecuencias absolutas y proporciones. Se obtuvieron cuartiles para las variables de AF vigorosa, moderada, caminata y tiempo sentado. Se estimó la prevalencia de RCM de acuerdo con indicadores de AF y tiempo sentado. Se emplearon modelos de regresión de Poisson en los que la variable dependiente fue el RCM y las variables independientes los indicadores de AF y el tiempo sentado. Usualmente se estima la razón de momios (derivados de modelos de regresión logística), sin embargo, esta medida de asociación debe ser utilizada en estudios de casos y controles. Al ser la ENSANUT una encuesta transversal, la medida de asociación adecuada es la razón de prevalencias. Esta medida puede derivarse de los modelos de regresión de Poisson<sup>28</sup>. Todos los análisis se hicieron estratificando por sexo. Los modelos fueron ajustados por, edad, nivel socioeconómico, consumo de alcohol y tabaquismo. Se estimaron otros dos modelos solo con los datos de los varones. En un modelo se incluyeron las variables enlistadas más el tiempo sentado (cuando las variables independientes fueron la AF) o los niveles de AF (cuando la variable independiente fue el tiempo sentado). Además, se evaluó el potencial papel de mediador del IMC al incorporarlo en otro modelo. Se consideraron significativos los valores de  $p < 0.05$ .

## Resultados

La mayoría de las participantes fueron mujeres y los grupos de edad se distribuyeron de manera similar (Tabla 1). Un tercio de los participantes perteneció al nivel socioeconómico D. Más de la mitad de la muestra no fumaba, ni consumía alcohol y un tercio de los participantes presentó sobrepeso u obesidad. En comparación con las mujeres, más hombres se ubicaron en nivel socioeconómico más alto, tuvieron mayor consumo de tabaco y alcohol y menor IMC.

Dos tercias partes de la población no cumplieron con las recomendaciones de AF (Tabla 2). Alrededor

de un cuarto de los participantes reportó más de 150 minutos/semana de caminata. Más de la mitad de los participantes pasaron sentados al menos cuatro horas/día. Los hombres dedicaron más tiempo a actividades vigorosas y a caminar, pero menos tiempo a las actividades de intensidad moderada.

Más de la tercera parte presentó presión arterial sistólica alta, cerca de una cuarta parte de la población presentó hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia, respectivamente. La resistencia a la insulina estuvo presente en poco más de un cuarto de los individuos. Tres de cada diez de los participantes presentaron RCM (Tabla

**Tabla 1** – Características sociodemográficas y estilo de vida de adultos mexicanos, 2018

	Total		Hombres		Mujeres	
	Media ponderada	Error estándar	Media ponderada	Error estándar	Media ponderada	Error estándar
Edad, años	38.8	0.2	38.8	0.3	38.7	0.3
Peso (kg)	74.2	0.3	79.8	0.5	70.2	0.4
Talla (cm)	160.0	0.2	167.7	0.2	154.7	0.2
Índice de masa corporal (kg/m <sup>2</sup> )	28.9	0.1	28.3	0.1	29.3	0.1
	n	%	n	%	n	%
Sexo						
Hombre	4,029	40.9				
Mujer	5,768	59.1				
Edad						
20-29 años	2,365	27.3	986	27.7	1,379	27.0
30-39 años	2,690	23.2	1,055	22.4	1,635	23.7
40-49 años	2,682	27.7	1,101	26.8	1,581	28.4
50-59 años	2,060	21.8	887	23.1	1,173	20.9
Nivel socioeconómico						
E	284	1.8	113	1.4	171	2.0
D	3,146	22.5	1,231	20.4	1,915	24.0
D+	2,042	18.3	862	18.3	1,180	18.3
C-	1,782	20.8	689	19.6	1,039	21.6
C	1,417	18.8	598	19.7	819	18.1
A/B	1,126	17.8	536	20.5	590	16.0
Tabaquismo						
No fumador	6,303	62.6	1,653	41.3	4,650	77.3
Exfumador	1,861	19.3	1,201	27.6	660	13.5
Fumador leve	1,002	10.5	723	17.8	279	5.5
Fumador frecuente	631	7.6	452	13.4	179	3.7
Consumen alcohol						
No consume alcohol	3,392	34.4	468	13.9	2,824	48.6
Ex bebedor	2,712	28.2	1,145	27.6	1,567	28.6
Bebedor leve	1,241	12.8	965	24.8	276	4.5
Bebedor frecuente	2,552	24.6	1,451	33.7	1,101	18.3
Estado nutricional						
Normal	2,242	24.5	1,015	26.5	1,227	23.1
Sobrepeso	3,776	38.1	1,692	40.7	2,084	36.3
Obesidad	3,779	37.4	1,322	32.8	2,457	40.6

**Tabla 2 – Distribución de acuerdo con indicadores de actividad física y tiempo sentado (n = 9,797) en adultos mexicanos, 2018**

	Total		Hombres		Mujeres	
	Media ponderada	Error estándar	Media ponderada	Error estándar	Media ponderada	Error estándar
Actividad física moderada y vigorosa (minutos/semana)	688.0	13.0	935.2	23.2	517.2	13.1
Niveles de actividad física de acuerdo a equivalentes metabólicos (minutos/semana)	3,840.3	61.5	5,001.2	106.1	3,037.8	63.1
Actividad vigorosa (minutos/semana)	167.1	5.2	312.0	10.1	66.9	4.0
Actividad moderada (minutos/semana)	353.8	7.3	311.2	10.5	383.3	9.6
Caminata (minutos/semana)	329.7	6.5	381.9	10.5	293.7	7.6
Tiempo sentado (horas/día)	2.5	0.0	2.7	0.0	2.4	0.0
	n	%	n	%	n	%
Volumen de actividad física (equivalentes metabólicos minutos/semana)						
Bajo <600	1,681	17.5	555	13.7	1,126	20.2
Moderado 600-2999	3,091	34.6	1,070	28.8	2,021	38.6
Alto >3000	5,025	47.8	2,404	57.5	2,621	41.2
Niveles de actividad física						
Inactivo	1,859	18.6	630	15.4	1,229	20.8
Moderado	2,745	31.0	905	24.8	1,840	35.2
Alto	5,193	50.5	2,494	59.9	2,699	43.9
Cumple recomendación de Organización Mundial de la Salud						
Sí	6,705	66.2	2,990	73.3	3,715	61.4
Actividad vigorosa						
Cuartil I-II	5,936	60.7	1,573	39.6	4,363	75.4
Cuartil III	1,552	16.9	791	21.7	761	13.6
Cuartil IV	2,309	22.4	1,665	38.7	644	11.1
Actividad moderada						
Cuartil I	2,569	27.8	1,116	28.5	1,453	27.4
Cuartil II	2,411	26.1	1,168	29.8	1,243	23.5
Cuartil III	2,512	25.2	1,022	25.2	1,490	25.2
Cuartil IV	2,305	20.9	723	16.5	1,582	23.9
Caminata						
Cuartil I	2,514	25.6	934	23.8	1,580	26.8
Cuartil II	2,391	25.2	870	22.3	1,521	27.2
Cuartil III	2,635	28.0	1,053	27.5	1,582	28.3
Cuartil IV	2,257	21.3	1,172	26.5	1,085	17.7
Sentado						
Cuartil I	2,524	24.9	19.9	19.9	1,678	28.4
Cuartil II	2,404	23.1	23.0	23.0	1,459	23.2
Cuartil III	2,579	26.2	27.6	27.6	1,434	25.3
Cuartil IV	2,290	25.8	29.5	29.5	1,197	23.2

3). Los hombres presentaron prevalencias más altas de cuatro de los cinco componentes del RCM, por lo cual, en ellos la prevalencia de RCM también fue mayor.

La prevalencia de RCM no difirió de acuerdo con las variables de AF y sedentarismo (tabla 4). Después de ajustar por otras covariables (sexo, edad, nivel socioeconómico, consumo de alcohol y tabaquismo), se observó que las personas que tuvieron nivel de AF

alto, aquellas del cuartil IV de AF vigorosa y el cuartil III de AF moderada tuvieron menor probabilidad de presentar RCM en comparación con sus contrapartes. Además, aquellas personas que pasaron mayor tiempo sentadas (cuartil IV) tuvieron mayor probabilidad de presentar RCM en comparación con las del cuartil I. Estas diferencias se observaron en los hombres, pero no en las mujeres. Además, en los hombres el volumen

**Tabla 3** – Distribución de acuerdo con indicadores de riesgo cardiometabólico en adultos mexicanos, 2018 (n = 9,797)

	Total		Hombres		Mujeres	
	Media ponderada	Error estándar	Media ponderada	Error estándar	Media ponderada	Error estándar
Presión sistólica (mmHg)	131.7	0.8	136.6	1.1	128.3	1.1
Presión diastólica (mmHg)	92.3	1.2	94.4	1.5	90.9	1.4
Colesterol total (mg/dL)	185.6	0.7	187.2	1.1	184.5	0.8
Colesterol no-lipoproteínas de alta densidad (mg/dL)	141.0	0.6	144.5	1.0	138.6	0.8
Colesterol lipoproteínas de baja densidad (mg/dL)	103.8	0.6	103.7	0.6	103.9	0.7
Colesterol lipoproteínas de alta densidad (mg/dL)	44.6	0.2	42.7	0.3	45.9	0.2
Glucemia (mg/dL)	102.5	0.8	102.0	1.1	102.9	1.1
Insulina (μU/mL)	15.2	0.4	14.6	0.5	15.6	0.4
Homeostatic Model Assessment for Insulin Resistance (%)	4.2	0.1	4.1	0.2	4.3	0.2
	n	%	n	%	n	%
Hipertensión (tensión arterial sistólica)	3,330	33.5	1,747	42.0	1,583	27.6
Hipertensión (tensión arterial diastólica)	2,861	27.9	1,417	33.2	1,444	24.1
Hipercolesterolemia	1,684	17.3	709	18.7	975	16.4
Hipoalfalipoproteinemia	1,915	18.1	1,048	24.8	867	13.6
Resistencia a la insulina	2,727	28.5	1,012	27.4	1,715	29.3
Riesgo cardiometabólico	3,842	38.7	1,853	44.9	1,989	34.5

de AF y el cumplimiento de AF de la Organización Mundial de la Salud se relacionaron con menor probabilidad de RCM.

Considerando que en las mujeres no existió relación entre AF y RCM (Tabla 4), los modelos presentados en la Tabla 5 solo incluyeron datos de hombres. Después de ajustar por el tiempo permanecido sentado, el volumen de AF y el cumplimiento de la recomendación de la Organización Mundial de la Salud dejaron de asociarse con el RCM. La relación de los niveles de AF, la AF moderada y la AF vigorosa con el RCM se mantuvo después de ajustar por el tiempo sentado. La asociación positiva entre tiempo sentado y RCM se mantuvo después de ajustar por los niveles de AF. Por otro lado, al ajustar por IMC, la relación de la actividad moderada con el RCM se mantuvo. En cambio, la asociación de RCM con los niveles de AF, la actividad vigorosa y el tiempo sentado se atenuó o desapareció.

## Discusión

En este estudio se encontró que, en adultos varones mexicanos, el nivel de AF y el tiempo de AF vigorosa o moderada se asociaron con menor probabilidad de presentar RCM; mientras que lo contrario ocurrió con el tiempo sentado. Además, al ajustar por IMC, la relación del RCM con los niveles de AF, la actividad vigorosa y el tiempo sentado perdió fuerza. En los mismos varones, el volumen total de AF, el cumplimiento de la recomendación de la Organización Mundial de la

Salud y la caminata no se relacionaron con el RCM después de ajustar por covariables. En las mujeres no se observó ninguna relación.

Nuestros resultados indican que el sexo puede modificar la relación entre AF y RCM ya que esta solo se presentó en los hombres, pero no en las mujeres. Como ha sido observado previamente<sup>16</sup>, entre los adultos mexicanos la frecuencia de RCM y sus componentes fueron mayores en los hombres que en las mujeres. Se ha sugerido que las diferencias hormonales entre sexos pueden resultar en la disminución del RCM de las mujeres<sup>16</sup>. Una posibilidad que podría explorarse en el futuro es que el perfil hormonal de las mujeres limita el efecto protector de la AF. Otro hallazgo que se observó en los adultos mexicanos es que los hombres tuvieron promedios más altos de AF y las mujeres tuvieron promedios más alto de caminar. Esto podría implicar que la intensidad de la AF que realizan las mujeres es menor a la requerida para observar efectos protectores para el RCM. Además, existirá menos diferencia o heterogeneidad en la AF entre las mujeres que entre los hombres.

En los varones mexicanos, los niveles de AF y la AF vigorosa y moderada se relacionaron con menor probabilidad de RCM. En un metaanálisis<sup>29</sup> se encontró que la actividad vigorosa se asocia con un menor riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, pese a que las recomendaciones basadas en cuestionarios sugieren menores cantidades de tiempo minutos/semana, el estudio sugiere una equivalencia de 3:1 del tiempo de

**Tabla 4** – Prevalencia de riesgo cardiometabólico de acuerdo con indicadores de actividad física y tiempo sentado en adultos mexicanos, 2018.

	Total	Hombres		Mujeres		
	%	Razón de prevalencia <sup>1</sup>	%	Razón de prevalencia <sup>2</sup>	%	
<b>Volumen de actividad física</b>						
Bajo	39.3	Ref.	52.5*	Ref.	33.2	Ref.
Medio	38.2	0.97	45.4	0.87†	34.5	1.07
Alto	38.9	0.94	42.9	0.83**	35.0	1.06
<b>Niveles de actividad física</b>						
Inactivos	42.1†	Ref.	54.8**	Ref.	35.6	Ref.
Moderado	36.6	0.89*	42.7	0.78**	33.7	0.99
Alto	38.8	0.89*	43.3	0.79**	34.5	0.99
<b>Cumple recomendaciones de Organización Mundial de la Salud</b>						
No	39.5	Ref.	49.9*	Ref.	34.5	Ref.
Sí	38.4	0.94	42.1	0.88*	34.4	1.00
<b>Actividad vigorosa</b>						
Cuartil I-II	40.2	Ref.	51.8***	Ref.	36.0†	Ref.
Cuartil III	35.6	0.87*	40.9	0.84*	29.8	0.93
Cuartil IV	37.3	0.84**	40.2	0.82**	30.0	0.91
<b>Actividad moderada</b>						
Cuartil I	41.1†	Ref.	50.4**	Ref.	34.4	Ref.
Cuartil II	37.0	0.93	40.6	0.83*	33.9	1.06
Cuartil III	35.9	0.89*	42.0	0.85*	31.7	0.93
Cuartil IV	41.1	1.02	47.8	0.93	37.9	1.10
<b>Caminata, &gt;150.0 minutos/semana</b>						
Cuartil I	39.7	Ref.	47.0	Ref.	35.2	Ref.
Cuartil II	37.7	0.98	42.4	0.94	35.0	1.02
Cuartil III	38.0	0.97	45.4	0.97	33.0	0.97
Cuartil IV	39.9	0.96	44.7	0.95	34.9	0.98
<b>Sentado ≥ 4 horas/día</b>						
Cuartil I	36.6	Ref.	40.4†	Ref.	34.8	Ref.
Cuartil II	39.2	1.06	43.1	1.07	36.4	1.08
Cuartil III	39.1	1.08	44.5	1.15†	35.0	1.06
Cuartil IV	40.0	1.14*	49.8	1.30**	31.5	1.00

Ref. = grupo de referencia; \* p < 0.050, \*\* p < 0.010, \*\*\* p < 0.001 y † 0.100 > p > = 0.050.

1 = Las razón de prevalencia se derivaron de modelos ajustados por edad, sexo, nivel socioeconómico, consumo de alcohol y tabaquismo; 2 = Las variables por las que se ajustaron los modelos son las mismas que para la población total, solo se excluyó el sexo.

actividad vigorosa medida con dispositivos y concluyen que la actividad vigorosa debe ser sostenida y mantener un tiempo considerable. En una revisión sistemática<sup>7</sup> se concluyó que los niveles de AF que reducen el riesgo de enfermedades son mayores que el recomendado por la Organización Mundial de la Salud.

En adultos mexicanos ni el volumen total, ni los niveles de actividad se relacionaron con el RCM. En contraste, existe evidencia que indica que tales asociaciones sí existen. En un meta-análisis<sup>7</sup>, se reportó que realizar niveles más altos de AF total se asocian significativamente con una disminución de riesgo de enfermedades como diabetes, cardiopatías y accidentes cerebrovasculares. En un estudio longitudinal con adultos

americanos<sup>30</sup>, el volumen total de AF semanal predijo la menor mortalidad por causas cardiovasculares. Sin embargo, en otros estudios ni el volumen total, ni el nivel de AF se han relacionado con RCM. En un estudio de cohorte<sup>31</sup>, no se encontró un efecto protector entre el volumen de AF y la progresión de la calcificación de las arterias coronarias, se sugiere tomar en cuenta la intensidad de la AF más que el volumen. En una revisión sistemática<sup>4</sup> no se encontró relación de la AF medida con METs en AF; se concluye que los METs ayudan a obtener relación con el comportamiento sedentario debido a que se rompe el ciclo de inactividad, para la asociación de AF vigorosa es importante medirla objetivamente (acelerometría o podometría).

**Tabla 5** – Razones de prevalencia donde la variable dependiente es el riesgo cardiometaabólico y las variables independientes la actividad física y tiempo sentado en varones adultos mexicanos, 2018

	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
	Razón de prevalencia	Razón de prevalencia	Razón de prevalencia
Volumen de actividad física			
Bajo	Ref.	Ref.	
Medio	0.87†	0.93	
Alto	0.83**	0.93	
Niveles de actividad física			
Inactivo	Ref.	Ref.	Ref.
Moderado	0.78**	0.81*	0.84*
Alto	0.79**	0.83**	0.89†
Cumple recomendaciones de Organización Mundial de la Salud			
No	Ref.	Ref.	
Sí	0.88*	0.90†	
Actividad vigorosa			
Cuartil I-II	Ref.	Ref.	Ref.
Cuartil III	0.84*	0.84*	0.89
Cuartil IV	0.82**	0.84**	0.88*
Actividad moderada			
Cuartil I	Ref.	Ref.	Ref.
Cuartil II	0.83*	0.85*	0.86*
Cuartil III	0.85*	0.87*	0.88*
Cuartil IV	0.93	0.96	0.93
Sentado ≥ 4 horas/día			
Cuartil I	Ref.	Ref.	Ref.
Cuartil II	1.07	1.07	1.05
Cuartil III	1.15†	1.14	1.12
Cuartil IV	1.30**	1.26**	1.18*

Ref. = grupo de referencia; \* p < 0.050, \*\* p < 0.010, \*\*\* p < 0.001 y † 0.100 > p > = 0.050.

Modelo 1 = ajustado por edad, nivel socioeconómico, consumo de alcohol y tabaquismo; Modelo 2 = las mismas variables que el modelo 1 más tiempo sentado en el caso de las variables de actividad física o más niveles de actividad física en el caso del tiempo sentado; Modelo 3 = las mismas variables que el modelo 2 más el índice de masa corporal.

Por otro lado, no se tiene evidencia certera del umbral de tiempo para pasar tiempo sentado<sup>5</sup>, solo se recomienda reducir al menor tiempo posible debido a que diversos estudios<sup>32,33</sup> han encontrado que el sedentarismo se asocia con mayores problemas de salud cardiovascular. En adultos mexicanos, el tiempo sentado arriba de 250 min-día se relacionó con mayor probabilidad de RCM incluso después de ajustar por AF e IMC. Este hallazgo podría ser utilizado para definir una recomendación de tiempo máximo recomendable para permanecer sentado.

La relación entre ciertas variables de AF y el tiempo sentado con el RCM disminuyó cuando se ajustó por IMC. Esto sugiere que el peso corporal puede ser un mediador de tal relación. Es decir, el efecto protector de la AF para el RCM podría ocurrir por su relación negativa con el peso corporal. Sin embargo, la relaciones de

la AF y el tiempo sentado con el RCM se mantuvieron, por lo cual el papel del IMC como mediador es reducido. Otros factores o procesos podrían explicar el efecto benéfico de la AF (independiente del peso) sobre el RCM, tales como el incremento de la masa muscular, aumento de la sensibilidad a la insulina, reducción de la inflamación de bajo grado, estabilidad plaquetaria y mejoramiento de la función endotelial<sup>34</sup>.

Entre las limitaciones del estudio se encuentra el que el IPAQ tiene una modesta confiabilidad y pobre validez ( $r$  intra-clase de 0.25 para actividad moderada y 0.24 para actividad vigorosa) entre adultos de 19-60 años comparado con acelerometría<sup>18</sup>. Por lo cual, la AF está sobre-estimada. Además, al ser un estudio transversal no se puede establecer una causalidad. Por otro lado, idealmente la presión arterial debe medirse en el mismo momento, ya que puede haber variaciones de

acuerdo con la hora de su realización. Sin embargo, en una encuesta poblacional esto no es posible, por lo cual es otra limitación del presente estudio.

En conclusión, de las cinco variables de AF, solo los niveles de AF y la AF vigorosa y moderada se asociaron con menor probabilidad de presentar RCM. Por el contrario, las personas que permanecen más tiempo sentadas (más de cuatro horas), tuvieron una mayor probabilidad de presentarlo. Estos hallazgos pueden tener implicaciones en la promoción de un estilo de vida activo. Las directrices actuales sobre el comportamiento sedentario y de AF<sup>5</sup>, señalan que participar en cualquier AF es mejor que ninguna, y que al incrementar la AF tiene mayores beneficios para la salud debido a que reduce el riesgo de padecer hipertensión, enfermedades cardíacas, eventos cerebrovasculares, diabetes tipo 2 y algunos tipos de cáncer. Asimismo, las recomendaciones indican reducir el tiempo que las personas pasan sentadas en todos los grupos de edad<sup>5</sup>. Sin embargo, en los resultados obtenidos se observó que las recomendaciones de caminata no tienen un efecto protector en el RCM y que con la recomendación de la Organización Mundial de la Salud solo el 30% de la población cumplió. El efecto protector de la actividad vigorosa solo se observó en las personas que hacen más tiempo. Además, se observó que las personas que permanecen sentadas por más de cuatro horas tuvieron mayor probabilidad de RCM, lo cual, apoya a la recomendación de realizar pausas activas mientras se realizan actividades sedentarias<sup>2</sup>. Al mismo tiempo, el efecto del sedentarismo desapareció cuando se ajustó por actividad vigorosa. Esto sugiere que la realización de actividades intensas puede reducir de alguna manera el efecto del sedentarismo. En futuros convendría verificar si la falta de asociación entre la AF y el RCM observado en las mujeres de este estudio se presenta en otras poblaciones. De igual modo, se podrían identificar los mecanismos fisiológicos por los cuales en las mujeres no se observa tal asociación. Además, se requiere más investigación sobre intervenciones encaminadas a reducir los posibles efectos negativos en la salud cardiometabólica asociados al tiempo en que se permanece sentado.

## Declaración de conflicto de intereses

No existe ningún posible conflicto de intereses.

## Contribuciones de los autores

Ortiz-Hernández L: Conceptualización; Metodología; Desarrollo, implementación y pruebas de software; Validación de datos

y experimentos; Análisis de datos; Búsqueda; Disponibilidad de herramientas; Curación de datos; Supervisión; Administración de proyecto; Diseño de presentación datos; Recibimiento de financiación; Redacción del manuscrito original; Redacción: revisión y edición; Aprobación de la versión final del manuscrito. Castro-Ramírez D: Metodología; Desarrollo, implementación y pruebas de software; Análisis de datos; Búsqueda; Curación de datos; Diseño de presentación datos; Redacción del manuscrito original; Redacción: revisión y edición; Aprobación de la versión final del manuscrito.

## Declaración sobre el uso de herramientas de inteligencia artificial en el proceso de redacción de artículos

El manuscrito no utilizó herramientas de inteligencia artificial para su elaboración.

## Disponibilidad de datos de investigación y otros materiales

Los contenidos ya están disponibles.

## Referencias

- Petermann F, Durán E, Labraña AM, Martínez MA, Leiva AM, Garrido-Méndez A, et al. Factores de riesgo asociados al desarrollo de hipertensión arterial en Chile. Rev Med Chil. 2017;145(8):996–1004. doi: <https://doi.org/10.4067/S0034-98872017000800996>
- Medina C, Jáuregui A, Hernández C, González C, Olvera AG, Blas N, Campos-Nonato I, Barquera S. Prevalencia de comportamientos del movimiento en población mexicana. Salud Pública Mex. 2023;65(supl 1):S259–S267. doi: <https://doi.org/10.21149/14754>
- Levy TS, Rivera-Dommarco J, Bertozzi S. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018-19: análisis de sus principales resultados. Salud Pública Mex. 2020;62(6):614–7. doi: <https://doi.org/10.21149/12280>
- Amirfaiz S, Shahrial MR. Objectively measured physical activity, sedentary behavior, and metabolic syndrome in adults: systematic review of observational evidence. Metabolic Syndr Rel Dis. 2019;17(1):1–21. doi: <https://doi.org/10.1089/met.2018.0032>
- Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. British journal of sports medicine. 2020;54(24):1451–62. doi: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955>
- DiPietro L, Al-Ansari SS, Biddle SJH, Borodulin K, Bull FC, Buman MP, et al. Advancing the global physical activity agenda: recommendations for future research by the 2020 WHO physical activity and sedentary behavior guidelines development group. International Int J Behav Nutr Phys Act. 2020;17(1):143. doi: <https://doi.org/10.1186/s12966-020-01042-2>
- Kyu HH, Bachman VF, Alexander LT, Mumford JE, Afshin A, Estep K, et al. Physical activity and risk of breast cancer, colon cancer, diabetes, ischemic heart disease, and ischemic stroke events: systematic review and dose-response meta-analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. BMJ. 2016; 354:i3857. doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.i3857>

8. Rojas S, Querales M, Leonardo J, Bastardo P. Nivel de actividad física y factores de riesgo cardiovascular en una comunidad rural del municipio San Diego, Carabobo, Venezuela. *Rev Venez Endocrinol Metab.* 2016;14(2):117-27.
9. Andriolo V, Dietrich S, Knüppel S, Bernigau W, Boeing H. Traditional risk factors for essential hypertension: analysis of their specific combinations in the EPIC-Potsdam cohort. *Sci Rep.* 2019;9(1):1501. doi: <https://doi.org/10.1038/s41598-019-38783-5>
10. Cao X, Zhang L, Wang X, Chen Z, Zheng C, Chen L, et al. Cardiovascular disease and all-cause mortality associated with individual and combined cardiometabolic risk factors. *BMC Public Health.* Sep 5 2023;23(1):1725. doi: <https://doi.org/10.1186/s12889-023-16659-8>
11. Dempsey PC, Biddle SJ, Buman MP, Chastin S, Ekelund U, Friedenreich CM, et al. New global guidelines on sedentary behaviour and health for adults: broadening the behavioural targets. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2020;17:1-12. doi: <https://doi.org/10.1186/s12966-020-01044-0>
12. Stamatakis E, Bull FC. Putting physical activity in the 'must-do' list of the global agenda. *Br J Sports Med.* 2020;54(24):1445-6. DOI: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-103509>
13. Ortiz-Hernandez L, Ramos-Ibanez N. Sociodemographic factors associated with physical activity in Mexican adults. *Public Health Nutr.* 2010;13(7):1131-8. doi: <https://doi.org/10.1017/S1368980010000261>
14. Eastwood SV, Hemani G, Watkins SH, Scally A, Smith GD, Chaturvedi N. Ancestry, ethnicity, and race: explaining inequalities in cardiometabolic disease. *Trends in Molecular Medicine.* 2024;30(6):541-551.
15. Sattelmair J, Pertman J, Ding EL, Kohl HW, 3rd, Haskell W, Lee IM. Dose response between physical activity and risk of coronary heart disease: a meta-analysis. *Circulation.* 2011;124(7):789-95. doi: <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.110.010710>
16. Man JJ, Beckman JA, Jaffe IZ. Sex as a Biological Variable in Atherosclerosis. *Circ Res.* 2020;126(9):1297-1319. doi: <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.120.315930>
17. Romero-Martínez M, Shamah-Levy T, Vielman-Orozco E, Heredia-Hernández O, Mojica-Cuevas J, Cuevas-Nasu L, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018-19: metodología y perspectivas. *Salud Pública Mex.* 2021;61:917-23. doi: <https://doi.org/10.21149/11095>
18. Medina C, Barquera S, Janssen I. Validity and reliability of the International Physical Activity Questionnaire among adults in Mexico. *Rev Panam Salud Pública.* 2013;34:21-8.
19. Committee IR. Guidelines for data processing and analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)—short and long forms [Internet]. 2005. Disponible en: <<http://www.ipaq.ki.se/scoring.pdf>> [2025 Abril].
20. World Health Organization. Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. Geneva: WHO; 2010 [citado 2025 Apr 21]. Disponible en: <[https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/44441/9789243599977\\_spa.pdf](https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/44441/9789243599977_spa.pdf)> [2025 Abril].
21. Samouda H, Ruiz-Castell M, Karimi M, Bocquet V, Kuemmerle A, Chioti A, et al. Metabolically healthy and unhealthy weight statuses, health issues and related costs: Findings from the 2013–2015 European Health Examination Survey in Luxembourg. *Diabetes Metab.* 2019;45(2):140-51. doi: <https://doi.org/10.1016/j.diabet.2017.11.007>
22. Swaleh R, McGuckin T, Myroniuk TW, Manca D, Lee K, Sharma AM, et al. Using the Edmonton Obesity Staging System in the real world: a feasibility study based on cross-sectional data. *CMAJ Open.* 2021;9(4):E1141-8. doi: <https://doi.org/10.9778/cmajo.20200231>
23. Lopez-Hernandez D, Meaney-Martinez A, Sanchez-Hernandez OE, Rodriguez-Arellano E, Beltran-Lagunes L, Estrada-Garcia T. Diagnostic criteria for hypoalphalipoproteinemia and the threshold associated with cardiovascular protection in a Mexican Mestizo population. *Med Clin (Barc).* 2012;138(13):551-6. doi: <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2011.09.037>
24. Qu H-Q, Li Q, Rentfro AR, Fisher-Hoch SP, McCormick JB. The definition of insulin resistance using HOMA-IR for Americans of Mexican descent using machine learning. *PLoS One.* 2011;6(6):e21041. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0021041>
25. Levine GN, O'Gara PT, Beckman JA, Al-Khatib SM, Birtcher KK, Cigarroa JE, et al. Recent innovations, modifications, and evolution of ACC/AHA clinical practice guidelines: an update for our constituencies: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Circulation.* 2019;139(17):e879-86. doi: <https://doi.org/10.1161/cir.0000000000000651>
26. González M. Niveles socioeconómicos AMAI [Internet]. 2000. Disponible en: <<http://www.amai.org/NSE/NivelSocioeconomicoAMAI.pdf>> [2025 April].
27. Villatoro J, Medina-Mora ME, Fleiz Bautista C, Moreno López M, Oliva Robles N, Bustos Gamiño M, et al. El consumo de drogas en México: Resultados de la Encuesta Nacional de Adicciones, 2011. *Salud Ment.* 2012;35(6):447-57.
28. Barros AJ, Hirakata VN. Alternatives for logistic regression in cross-sectional studies: an empirical comparison of models that directly estimate the prevalence ratio. *BMC Med Res Methodol.* 2003;3:21. doi: <https://doi.org/10.1186/1471-2288-3-21>
29. Ahmadi MN, Clare PJ, Katzmarzyk PT, del Pozo Cruz B, Lee IM, Stamatakis E. Vigorous physical activity, incident heart disease, and cancer: how little is enough? *Eur Heart J.* 2022;43(46):4801-14. doi: <https://doi.org/10.1093/euroheartj/e hac572>
30. Khurshid S, Al-Alusi MA, Churchill TW, Guseh JS, Ellinor PT. Accelerometer-derived "weekend warrior" physical activity and incident cardiovascular disease. *JAMA.* 2023;330(3):247-52. doi: <https://doi.org/10.1001/jama.2023.10875>
31. Shuval K, Leonard D, DeFina LF, Barlow CE, Berry JD, Turlington WM, et al. Physical Activity and Progression of Coronary Artery Calcification in Men and Women. *JAMA Cardiol.* 2024. doi: <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2021-319346>
32. Katzmarzyk PT, Powell KE, Jakicic JM, Troiano RP, Piercy K, Tennant B, et al. Sedentary behavior and health: update from the 2018 physical activity guidelines advisory committee. *Med Sci Sports Exerc.* 2019;51(6):1227-41. doi: <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000001935>
33. Hwang C-L, Chen S-H, Chou C-H, Grigoriadis G, Liao T-C, Fancher IS, et al. The physiological benefits of sitting less and moving more: opportunities for future research. *Prog Cardiovasc Dis.* 2022;73:61-6. doi: <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2020.12.010>

34. Rao P, Belanger MJ, Robbins JM. Exercise, Physical Activity, and Cardiometabolic Health: Insights into the Prevention and Treatment of Cardiometabolic Diseases. *Cardiol Rev.* 2022;30(4):167-178. doi: <https://doi.org/10.1097/CRD.0000000000000416>

Recibido: 23/05/2025  
Revisado: 24/06/2025  
Aprobado: 18/08/2025

**Editor Chefe**

Raphael Ritti-Dias   
Universidade Nove de Julho. São Paulo,  
São Paulo, Brasil.

**Editor de Sección**

Caroline Brand   
Pontifícia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile.

**Como citar este artículo:**

Ortiz-Hernández L, Castro-Ramírez D. Asociación del nivel de actividad física y tiempo sentado con riesgo cardiometabólico en adultos mexicanos de 20-59 años. *Rev. Bras. Ativ. Fis. Saúde.* 2025;30:e413. doi: 10.12820/rbaf3.30e0413

# Avaliação dos pareceristas

## Revisor A

Anónimo

### Resumen

- Favor corregir esta palabra y revisar dentro del documento algún otro problema de escritura. (ej: línea 8 cambiar “sendentarismo” por “sedentarismo”).
- Página 1, Línea 11-12 (Metodología): En el detalle de la muestra total, sería conveniente destacar el porcentaje/n de mujeres de aquella muestra (considerando generalmente es la muestra menos representativa en un estudio usualmente).
- Página 1, Línea 11-12 (Metodología): Sugiero incluir el método estadístico que se implementó para los análisis (si bien se detalla en el manuscrito, no está en el resumen para una mayor información del lector). Esto permite entender cómo se obtuvieron los resultados y evaluar si el método es apropiado para el diseño del estudio.
- Página 1, Línea 21-22 (Resultados): Sugiero agregar “%” cuando se incluye CI95, por favor. Sugiero cambiar “dos terceras partes de la población no cumplieron con las recomendaciones de actividad física” por “aproximadamente dos tercios de la población no cumplían con las recomendaciones de actividad física” para mejorar la redacción del texto.
- Página 2, Línea 2 (Conclusión): Sería importante incluir brevemente las implicancias de estos resultados obtenidos.
- Página 2, Línea 4-5 (Palabras claves): Es recomendable no incluir dentro de las palabras claves aquellas palabras/conceptos que ya han sido utilizados en la introducción y/o título. De esta manera se amplifica la posibilidad de visualización para futuras investigaciones. Por lo tanto, sugiero utilizar otros conceptos o sinónimos en esta sección (ej., movimiento, ejercicio, etc.).

### Introducción

- Página 3, Línea 9. ¿A qué beneficios se refiere?. Sería prudente al menos mencionar algunos.
- Página 3, Línea 13: Si se incluye la abreviación “AF” para actividad física, debería ser importante considerarlo de aquí en adelante para darle consistencia al texto. Revisar todo el manuscrito para dar consistencia en la forma de escritura, por favor.

- \*mismo caso para el concepto “riesgo cardiometabólico”
- Página 3, Línea 15: ¿Por qué sería importante evaluar desde la mirada de la co-ocurrencia? (más allá de lo que se describe, que usualmente se analiza de manera aislada). Explicar brevemente por qué estudiar la combinación de estos factores es más relevante o clínicamente significativo Sugiero elaborar un poco más esta aseveración, por favor.
- Página 3, Línea 16: Creo que sería importante destacar, al menos brevemente, las diferencias entre ser activo físicamente y tener una conducta o comportamiento sedentario, ya que ambos pueden convivir en una persona sobre todo en la forma de trabajo de la actualidad
- Sugiero cambiar “se ha tendido a analizar indicadores de riesgo cardiometabólico de manera aislada” por “los estudios tienden a analizar los indicadores de riesgo cardiometabólico de forma aislada” para una mejor redacción y entendimiento del contenido.
- Sugiero cambiar “confesores” por “factores de confusión”. Creo que es un término más apropiado.
- Página 3, Línea 17: Podría ser beneficioso introducir el término “riesgo cardiometabólico” un poco antes en el primer párrafo o hacer más explícita la conexión entre la inactividad física/sedentarismo y el RCM como la ECNT específica de interés para este estudio. Esto ayudaría a enfocar al lector desde el principio en el desenlace primario.

### Metodología

- Se lee un apartado o sección muy larga. Sería conveniente usar subtítulos para ir demarcando de manera más fácil la lectura (ejemplo secciones: análisis estadístico, covariables, participantes, etc.).
- Página 4, Línea 4: Es importante considerar siempre que cuando se usa una sigla (ej., ENSANUT), esta debe ser previamente mencionada con un nombre completo y luego la abreviación.
- Página 4, Línea 15: Sugiero adicionar acá también el porcentaje de mujeres correspondiente de la muestra total incluida, por favor.
- Página 4, Línea 20: Sugiero incluir referencia del cuestionario IPAQ, por favor.

- Página 4, Línea 14 a 18: Siempre es importante tener presente que debemos facilitar la lectura de un tercero y entender que no siempre estarán al tanto de las siglas (que quizás para los investigadores es muy común), pero “LDL” o “HDL” no han sido previamente descritas, sobre todo porque son las siglas en inglés y no en español. Sugiero detallar la primera vez que se usa, por favor.
- \*mismo caso para HOMA-IR.
- Sugiero explicar/profundizar brevemente por qué se escogió un análisis tipo Poisson sobre una regresión logística tradicional (RP vs. OR).
- Página 7, Línea 12: Idem a lo anterior, no se ha detallado previamente la sigla “IMC”. Favor incluir (ya que se detalla posteriormente en la página 8, línea 12 y no cuando se usó la primera vez).
- ¿Se ha explorado la posibilidad de hacer un análisis diferenciado por sexo?, al menos como un análisis de sensibilidad?.

## Resultado

- Página 9, Línea 5: Se menciona que 1/3 de los participantes presentó sobrepeso (entendiéndose como IMC <30); ¿por qué sólo destacar la categoría “sobrepeso” y no “obesidad”? Entendiendo que la Tabla 1 se basa en medias ponderadas, pero sería importante mencionar/describir al menos brevemente que el número de participantes con sobrepeso u obesidad es muy similar (3,776 vs. 3,779). Página 9, Línea 14: En general, evitar repetir datos que ya están expuestos en las tablas. Aportar información diferente al texto.
- Agregar valor de p- que no fue significativo.
- Se menciona que “el grupo que permaneció mayor tiempo sentado (cuartil IV) tuvo mayor probabilidad de presentar RCM en comparación con el grupo del cuartil I”. Sin embargo, en la tabla 4, los intervalos de confianza son 0.99-1.28 convirtiendo dichos resultados no significativos. ¿Podría indicar por qué se considera como significativo?.

## Discusión

- En la sección “Limitaciones”, es importante siempre destacar que al ser un estudio transversal, por lo

tanto, no se puede establecer causalidad.

- Para abordar de manera más precisa la discusión, es importante establecer el criterio que se usó para definir RCM (en la sección de metodología). ¿Este considera 1 o más de una variable de las descritas?, son todas?. Dicho esto, hay alguna diferencia si tiene 1 o más de una variable en cuestión?.
- En la discusión se detalla que al incluir IMC la significancia desaparece. Sería interesante abordar un poco más por qué sucede esto. Asimismo, se ha explorado la posibilidad de estudiar el papel mediador/moderador del IMC en el RCM?. ¿Será lo mismo para personas que viven con normopeso, sobrepeso u obesidad?. Quizás el detalle de sensibilidad aquí exprese aún más riqueza de sus resultados ya encontrados.
- Considerando que es un estudio transversal, sería prudente cambiar las palabras o conceptos que se identifican más con estudios experimentales (ej., “efecto”), que aparece más de una vez en la discusión y en la sección “Implicaciones”. Recomiendo modificar por conceptos relacionados con “asociación” (ej.).
- Sería enriquecedor establecer algunas directrices para futuras investigaciones sobre “qué camino tomar” para ir puliendo cada vez más la investigación en este ámbito, como un aporte para futuros investigadores en el área.

## Conclusión

- Creo que hay un problema de redacción (formalidad) en este apartado. “(...) solo la AF vigorosa asociada con menor probabilidad de presentar RCM”. Favor revisar redacción general para facilitar el entendimiento.

## Tablas

- Tabla 5: Revisar escritura, dice “cardionetaboico”. Por favor, corregir.

## Opinión final (decisión)

- Pequeñas revisiones necesarias.

## Revisor B

No autorizó la publicación de la opinión.