



Universidad Autónoma del Estado de México

Facultad de Ciencias de la Conducta

Doctorado en Ciencias de la Salud

“Comportamiento sedentario y nivel de actividad física como factores de riesgo metabólico en personal de una Universidad Pública”

TESIS

Para Obtener el Grado de
Doctora en Ciencias de la Salud

Presenta:

M.N.D Jessica Gordillo Granados

Comité Tutorial

Tutora Académica

Dra. Alejandra Donají Benítez Arciniega

Tutora Interna

Dra. Roxana Valdés Ramos

Tutora Externa

Dra. Edna Judith Nava González



Toluca, Estado de México, marzo 2023

ÍNDICE

Pág.

1.	Antecedentes	
1.1.	Actividad física y salud	1
1.1.1.	Inactividad física, comportamiento sedentario y su impacto en la salud	3
1.1.2.	Métodos para evaluación de la actividad física	5
2.1	Factores de riesgo cardio metabólico en adultos	6
2.	Planteamiento del problema	10
3.	Justificación	12
4.	Hipótesis	15
5.	Objetivos: General y específicos	16
6.	Diseño Metodológico	17
6.1.	Diseño de estudio	17
6.2.	Universo y muestra	17
6.3.	Criterios de inclusión y eliminación	17
6.4.	Variables	18
6.5.	Instrumentos	21
6.6.	Procedimientos	22
6.7.	Recolección de datos	23
6.8.	Análisis de datos	24
6.9.	Aspectos éticos	25
7.	Resultados	
7.1	Capítulo de libro	26
7.1.1	Determinantes sociales de la inactividad física y comportamientos sedentarios en niños y adolescentes: lo que dice la evidencia.	
7.1.2	Página frontal del manuscrito	26
7.1.3	Carta de aceptación	27
7.1.4	Resumen	28
7.2	Artículo original breve enviado	29
7.2.1	Baja actividad física, adiposidad y perfil metabólico en guardias universitarios	
7.2.2	Carta de envío y/o Recepción del artículo	29
7.2.2	Resumen	30
8.	Resultados adicionales	31
9.	Discusión general	42

10. Conclusiones generales	45
11. Bibliohemerografía utilizada	47
12. Anexos	56

1. ANTECEDENTES

1.1 ACTIVIDAD FÍSICA Y SALUD

Según la evidencia científica, la actividad física (AF) es un pilar esencial en la salud, pues se ha demostrado que su práctica habitual incrementa la esperanza y la calidad de vida. La poca AF se cataloga mundialmente como el cuarto factor de riesgo de mortalidad, sin embargo, al menos un 60% de la población no cumple con las recomendaciones mínimas de AF, por lo que no se logran obtener sus beneficios en la salud. (1)

Si bien la baja AF es prevalente en todo el mundo, el 17.3% de los adultos de entre 20 y 69 años se clasificaron como físicamente inactivos, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), es decir, realizan menos de 150 minutos semanales de AF moderada o vigorosa (2).

La AF se define como cualquier movimiento corporal que genera un gasto energético, y entender sus beneficios en la salud, es importante para comprender su importancia. Los beneficios reportados consistentemente en la evidencia científica desde hace varias décadas la colocan como elemento medular para la prevención y para el tratamiento de enfermedades crónicas, e incluso para el control del estrés. A pesar de que la mayoría de la población conoce los beneficios que conlleva la práctica de AF, poco se sabe respecto a los dominios en los que se puede intervenir para aumentarla y mantenerla, por ejemplo, las tareas domésticas, actividades recreativas, actividades laborales y de transporte (3). Hablar de “actividad física sin ejercicio” (*NEAT non exercise physical activity*) como estrategia para incrementar la práctica de la AF poblacional, es de vital importancia para entender e intervenir para promover el movimiento incluso al sentarse o recostarse para descansar, sin embargo, actualmente es sorprendente el número de personas que permanece mucho tiempo sentada, debido entre otros factores a los relacionados con la urbanización y al fácil acceso a la tecnología, con consecuencias físicas, médicas y psicológicas negativas (4). Las estrategias tradicionales que se centran en fomentar la práctica de la AF con mayor regularidad y evitar el comportamiento sedentario han sido limitadas, por lo que enfocarse en estrategias en las que se promueva la práctica diaria de AF bajo impacto como lo es el NEAT, es alentador ya que busca promover periodos breves y repetitivos de actividad física aún sin llegar a considerarse ejercicio vigoroso (5).

La salud, según la OMS es un completo estado de bienestar físico, mental y social, y no necesariamente la ausencia de enfermedad; y una manera de evaluar el estado de salud es mediante pruebas de campo y clínicas, cuyos datos en conjunto permitirán dar diagnósticos más completos de la salud integral de una persona (6). El hábito de la práctica de AF regular, ha demostrado en numerosos estudios que tiene efectos positivos sobre la salud sobre todo la cardiovascular (7).

De acuerdo con Graf S et. al. (2018), y las directrices internacionales de AF, más de la mitad de la población mencionó cumplir con las pautas de la OMS en Chile, México y Estados Unidos; mientras que en Brasil menos del 30% las cumple (8). En México, datos de la ENSANUT desde 2016 mostraron que 16.0% de los adultos no cumple con esas pautas (al menos 150 minutos de AF moderada-vigorosa por semana), y que disminuyó a un 14.4% entre 2012 y 2016 (9). En la ENSANUT 2018-19 se reportó que 17.3% de la población adulta fue físicamente inactiva (10). La realización de AF provee beneficios sobre las funciones músculo-esqueléticas, cardio-respiratorias, hemato-circulatorias, endocrino-metabólicas y psico-neurológicas. Los programas orientados en la mejora de la calidad de la vida por medio de estrategias que contemplen llevar un estilo de vida activo y deben integrar en su diseño el desarrollo de habilidades motrices y capacidades físicas enfocadas para lograr ese propósito (11).

En una revisión bibliográfica realizada por Barbosa Granados et. al. (2018), sobre cómo la práctica deportiva y la AF influyen en el estado de salud físico y mental, concluyeron que los altos niveles de AF se relacionan positivamente con la salud, disminuyendo los riesgos para la aparición de enfermedades físicas, emocionales y mentales, dando mayor importancia a la ansiedad, la depresión y el estrés; mejorando también las capacidades cognitivas y las habilidades sociales. Sin embargo, sigue siendo necesario realizar investigaciones e intervenciones encaminadas a la prevención, promoción e implementación de prácticas que lleven a la población a adquirir y mantener una vida saludable, teniendo presente la práctica regular de AF (12).

Se ha demostrado consistentemente que enfermedades como la obesidad, la enfermedad cardiovascular, y el síndrome metabólico, pueden evitarse mediante la AF. Desde el punto de vista de la salud pública, en diversos países se ha incluido como parte de sus objetivos

de salud, la promoción de la AF (13). Aun evidenciando que la AF es una herramienta para reducir el comportamiento sedentario y por consecuencia la prevalencia de enfermedades crónicas, la población mundial aun no la integra completamente en la cotidianidad, por lo que sus beneficios no se han alcanzado (14).

1.1.1 Inactividad física, comportamiento sedentario y su impacto en la salud.

Los bajos niveles de AF y el aumento en el comportamiento sedentario son conductas inevitables en la sociedad actual, mismas que aumentaron debido al confinamiento por COVID-19 pudiendo tener consecuencias en la salud a corto o mediano plazos (6). En el estudio de Rasmus H Olsen et. al., se concluyó que, por ejemplo, al disminuir la cantidad de pasos dados al día en un periodo de dos semanas, se presentan alteraciones metabólicas asociadas con el aumento en la insulina, péptido-C, triacilglicérols, así como en la grasa visceral (15). El IMC elevado, considerado todavía como herramienta sensible para clasificar al sobrepeso y la obesidad a nivel poblacional, se relaciona con el incremento de la mortalidad y la prevalencia de enfermedades crónicas, y aunque presenta limitantes, se puede complementar su uso con mediciones por ejemplo de la grasa corporal. En este sentido, se ha demostrado en adultos económicamente activos, cómo se asocia el $IMC \geq 35 \text{ kg/m}^2$ con problemas en la salud que van desde limitaciones físicas, hasta las dificultades de movilidad, dolores músculo-esqueléticos, articulares, etc., debido al tamaño corporal; eventos que a su vez, alteran el rendimiento laboral (16).

Por otro lado, se observó en un estudio que permanecer acostado por periodos de tiempo largos, produce una importante disminución en la fuerza muscular, capacidad cardiorrespiratoria y velocidad de la marcha en población adulta sin antecedentes de enfermedades crónicas (17). Estos hallazgos evidenciaron que tanto la inactividad física como los comportamientos sedentarios, ya sean inducidos o por decisión, tuvieron implicaciones negativas considerables para la salud en poblaciones que estuvieron confinadas y aisladas socialmente durante la pandemia por COVID-19 (6).

Pese a lo anterior, todavía no existe un acuerdo respecto al tiempo máximo permitido de comportamiento sedentario para evitar daños a la salud (18). En un meta-análisis, se mostró que permanecer sedentarios más de 8 horas, aumenta la mortalidad; este podría

ser un punto de corte o de referencia para establecer dicho acuerdo (19). Particularmente en población mexicana, se reportó que el tiempo que los adultos permanecen sentados por día (ENSANUT 2016), fue en promedio 214.8 minutos al día, siendo mayor en los hombres que en las mujeres (2). De ahí que es esencial diferenciar entre la inactividad física y el sedentarismo ya que una persona puede ser físicamente activa cumpliendo con las recomendaciones de AF de modalidad moderada o vigorosa y también considerarse como sedentaria acumulando más de 8 horas de comportamiento sedentario al día (20). Herramientas como los cuestionarios para detectar el comportamiento sedentario han sido utilizados debido a su validez y facilidad en su aplicación, particularmente el cuestionario internacional de AF (IPAQ) por medio del cual se definió como comportamiento sedentario permanecer más de 6 horas al día sentado o recostado (21).

Considerada por la OMS como el cuarto factor de riesgo de mortalidad a nivel global, la inactividad física tiene un papel esencial para las estrategias de salud pública, y comprendiendo que la sociedad en general ha sufrido grandes cambios, en donde el área de trabajo en los últimos años, sobre todo en los países desarrollados se ha convertido en un espacio en el cual la población muestra una notoria disminución del gasto energético, favoreciendo la aparición temprana de enfermedades asociadas con la falta de AF y presencia de comportamiento sedentario, es importante considerar a las intervenciones con AF en el ámbito laboral urgentemente (22).

Ante esto, una de las estrategias para revertir la tendencia de la obesidad que se ha reportado en países europeos es la NAOS (Nutrición, Actividad Física y Prevención de la Obesidad) lanzada en el 2005, y cuya propuesta fue la promoción de alimentación saludable simultáneamente a la realización de AF, para disminuir las elevadas tasas de morbilidad y mortalidad atribuibles a las enfermedades no transmisibles en el ámbito laboral, resultando en beneficios físicos, psicológicos y socioeconómicos (23). Sin duda, la promoción y educación de la práctica de AF así como la implementación de pausas activas en el espacio laboral, puede ser una iniciativa que mejore y favorezca la salud y el rendimiento laboral. Tanto la elevada inactividad física durante los horarios laborales, como el sedentarismo, se han asociado con mayor riesgo de morbilidad y mortalidad, por lo que instituciones como el *American College of Sport Medicine* (ACSM) han

recomendado realizar ejercicio físico semanalmente. Para tener beneficios en la salud, dichas recomendaciones puntualizan la práctica de al menos 30 minutos de ejercicio moderado, cinco días por semana o 20 minutos de ejercicio vigoroso, tres días por semana (24). El sedentarismo que ya es una tendencia global, es una de las principales causas del inicio de enfermedades no transmisibles, afectando directamente el rendimiento laboral, ya que un estilo de vida con poca o nula AF, implica problemas de salud, y por lo tanto, las intervenciones con AF, adaptadas y enfocadas en mejorar la condición física, parecen suponer resultados positivos al aplicarse en los espacios laborales (25).

1.1.2 Métodos para la evaluación de la actividad física

La relación positiva entre AF y la salud es consistente, pero al momento de analizar los métodos para su medición, la mayor parte de ellos se basan en estudios que utilizaron evaluaciones subjetivas por ejemplo con encuestas de autopercepción, respecto a la intensidad y duración de la AF. Una de las limitaciones de estas herramientas es que suelen sobreestimar el tiempo de AF realizado en comparación con métodos objetivos (26). Al mismo tiempo tienden a subestimar conductas no saludables como el sedentarismo (27).

Uno de los tantos instrumentos utilizado desde el 2000, para la evaluación de la AF es el Cuestionario Internacional de Actividad Física IPAQ, el cual ha sido empleado, para tener un estándar para la evaluación de la AF a nivel poblacional (28). El IPAQ es práctico y sencillo para estimar la AF realizada en los últimos siete días. En este cuestionario, se incluyen nueve preguntas que evalúan diferentes aspectos de la AF mediante una escala de Likert de 5 puntos, valorada durante el tiempo libre, durante las horas de escuela o laborales, incluyendo la tarde, la noche y el fin de semana. Las últimas dos preguntas del cuestionario valoran el nivel de AF por cada día de la semana. La última pregunta permite conocer si se estuvo enfermo o existió alguna circunstancia que impidió realizar AF en la semana. La AF moderada provoca en el organismo un aumento moderado en la respiración, frecuencia cardíaca y sudoración con una duración de por lo menos 10 minutos, y la AF vigorosa es aquella que provoca el mismo aumento de las variables anteriores, pero durante más de 10 minutos. El cuestionario IPAQ mide la AF a través del registro de METs/minuto/semana (*Metabolic-energy-equivalents*) (29).

Caminar	Actividad Física Moderada	Actividad Física Vigorosa
3.3 METs.	4 METs.	8 METs(28)

Considerando que se desconoce el nivel de AF en muchas personas, la estimación de sus niveles se realiza con instrumentos precisos y objetivos como los acelerómetros (27), en cuyo caso es importante la capacitación de la población que va a utilizarlos, para su correcto uso y manipulación. Sin embargo, el acceso y disponibilidad de estos dispositivos los hace poco factibles (30,31).

2.1 FACTORES DE RIESGO METABÓLICO EN ADULTOS

Está bien estudiado que llevar un estilo de vida no saludable da lugar a enfermedades crónico-degenerativas como la diabetes mellitus tipo 2, enfermedades cardiovasculares, hipertensión arterial, dislipidemias y algunos tipos de cáncer; lo cual se agrava cuando se combina con el sedentarismo y una alimentación con elevado consumo de alimentos de alta densidad energética (32).

La asociación de los factores de riesgo cardiovascular con las alteraciones propias del síndrome metabólico es lo que se reconoce como factores de riesgo cardio metabólico, en donde la adiposidad abdominal y la resistencia a la insulina (RI) son las alteraciones que tienen un mayor peso. Es preocupante describir estas afecciones cada vez más en población joven, sobre todo por la baja realización de AF e inadecuada alimentación, a pesar de ser factores de riesgo modificables (33). Es debido a lo anterior, que las personas con riesgo cardio metabólico tienen mayor predisposición a aterosclerosis y diabetes mellitus tipo 2, ya que tanto la obesidad como la RI intervienen en el metabolismo de los hidratos de carbono y lípidos, así como en un estado proinflamatorio (34). En un estudio realizado por Arteaga y colaboradores, se encontró una relación inversa entre la práctica de AF y RI en donde la AF intensa tuvo un efecto protector para el colesterol-HDL bajo y triacilgliceroles aumentados en varones (35).

Las enfermedades metabólicas actualmente representan un desafío mundial para la salud pública. Marcadores como colesterol-HDL bajo, hipertrigliceridemia, RI, presión arterial elevada y obesidad abdominal, han sido propuestos como factores de riesgo cardio

metabólico (36). Los índices de composición corporal, el índice de masa corporal (IMC), el porcentaje de grasa corporal, la relación cintura cadera, y la relación cintura-estatura han sido medidas indirectas y económicas de adiposidad abdominal, sin embargo, la mejor medida para determinar trastornos metabólicos y riesgo cardiovascular entre los adultos sigue bajo investigación (37). La identificación temprana del riesgo facilita el diseño de programas y estrategias para modificarlo y prevenir la aparición y progresión de la enfermedad metabólica. Emplear medidas antropométricas simples sigue siendo una buena estrategia para predecir el riesgo, junto con el uso de medidas innovadoras como el índice de redondez corporal, el índice de forma corporal ABSI y el índice Adiposidad visceral (38). La encuesta Nacional de Salud y Nutrición ENSANUT 2018 100K, mostró una prevalencia de obesidad de 33.6% determinada mediante el IMC en personas adultas, en donde las mujeres presentaron el 40.1% y los hombres 26.6% (39), mientras que en otro estudio Gallagher y Fitzsgerrald encontraron que las mujeres presentaron aproximadamente un 10% más grasa corporal que los hombres, y aunque la edad representó un factor para el aumento de la cantidad de grasa corporal en ambos sexos, las mujeres han sido quienes acumulan mayor grasa corporal, debido a los cambios hormonales sobre todo después de la pubertad (40,41).

Se ha descrito ampliamente cómo la realización del ejercicio como parte de un estilo de vida incrementa y protege la salud, y también se comprobado que aquellas personas con AF regular, por lo general tienen una alimentación saludable entre otros hábitos que fomentan la salud, mientras que el sedentarismo y la inactividad física presentan un impacto negativo particularmente en la salud cardio metabólica (22). Mundialmente mueren al año aproximadamente 3.2 millones de personas a causa de la inactividad física, atribuyéndole más del 5% y ubicándose como la cuarta causa de mortalidad detrás de factores como hipertensión, consumo de tabaco, y concentraciones elevadas de glucosa sanguínea. No moverse lo suficiente puede desencadenar enfermedades cardiovasculares, diversos tipos de cáncer, obesidad y diabetes (42). Una persona físicamente inactiva es aquella que realiza menos de 150 minutos de AF de modalidad moderada o vigorosa a la semana o su equivalente a realizar < 600 Metabolic-energy-equivalents (METs /minuto/semana). Esta falta de AF es la causante de entre el 6% y 10%

del riesgo de sufrir enfermedad coronaria, hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo 2, cáncer de mama y de colon (43,44).

Desde el año 2000, se utilizaron la circunferencia de cintura y las concentraciones séricas de triacilgliceroles como marcadores de riesgo cardio metabólico; posteriormente se sustituyeron con la combinación de colesterol-HDL y la circunferencia de cintura, pareciendo ser marcadores más apropiados de este riesgo, encontrando que la medida de cintura predice mejor el riesgo en comparación con el colesterol-HDL como variable de exposición (45). Por otro lado, adultos jóvenes con prediabetes presentan un mayor riesgo cardio metabólico; durante el 2011 y 2012 la prevalencia general de prediabetes entre los adultos de Estados Unidos fue del 38% y aumentó a 50% en personas de 65 años o más. Dado el incremento de este factor de riesgo, es importante monitorear la prevalencia de la desregulación de la glucosa por medio de la medición de la glucosa sanguínea y los porcentajes de hemoglobina glucosilada (HbA1c) (46). La relación de los triacilgliceroles con las lipoproteínas de alta densidad TG/HDL en la práctica clínica, es una medición útil para la detección de personas con obesidad visceral o con riesgo para desarrollar diabetes mellitus tipo 2 y enfermedad cardiovascular (ECV). Tomando en cuenta la pandemia de obesidad, diabetes mellitus tipo 2 y que la ECV representa la primera causa de mortalidad en el mundo; es que todo análisis bioquímico debería incluir dicha medición, para identificar personas con RI y riesgo cardio metabólico mayor, debido a que una elevada relación TG/HDL es por sí misma una forma de predecir la mortalidad por todas las causas a largo plazo y está fuertemente asociada con un mayor riesgo de eventos cardiacos (47,48,49).

Respecto a la pandemia por COVID-19, en un estudio se encontró que diversas afecciones metabólicas como el IMC elevado, son factores de riesgo para la gravedad de COVID-19, lo que planteó la posibilidad de que la obesidad por sí sola pudo haber agravado la enfermedad a través de sus consecuencias cardio metabólicas (50).

Los beneficios de mantener un estilo de vida con la práctica de AF están por demás estudiados. El *American College of Sport Medicine* (ACSM), en conjunto con varios estudios definieron que las capacidades aeróbicas y músculo-esquelética, la composición corporal y la flexibilidad, son los principales componentes de la condición física relacionados con la salud, debido a su asociación con la protección en el desarrollo

temprano de enfermedades crónico-degenerativas derivadas del sedentarismo. El interés en estos componentes es que son influenciados por la práctica de AF y pueden ser modificables con un entrenamiento adecuado (51). Diversos estudios han descrito que los niveles óptimos de condición física mejoran también la masa ósea, previenen la aparición de síntomas relacionados con la ansiedad y depresión, mejoran la cognición, el rendimiento académico, además de reducir la grasa corporal, por lo tanto, es indudable que la práctica de AF es un factor protector contra la obesidad, disminuyendo el riesgo de morbilidad y mortalidad para todas las causas (52).

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los cambios socioeconómicos, culturales y demográficos que han ocurrido en las últimas décadas, han sido determinantes de la epidemia de sobrepeso y obesidad. Debido a estos cambios en países de medianos ingresos, la población ha pasado de presentar bajo peso a padecer sobrepeso, entre otros factores como consecuencia de cambios en la ingestión y elección de alimentos de alto contenido energético, proveniente del azúcar simple, sodio y grasas, así como una disminución en la práctica de AF derivada de una vida cada vez más sedentaria, asociada con la facilidad en las opciones de transporte, la creciente urbanización, la inseguridad y la falta de promoción en la práctica deportiva.

En América Latina, el aumento de la prevalencia de obesidad se ha convertido en un problema de salud pública. Las perspectivas de la OMS apuntaban que para el año 2020 seis de los países con mayor obesidad en el mundo, entre la población mayor a 15 años, serían de Latinoamérica: Venezuela, Guatemala, Uruguay, Costa Rica, República Dominicana y México.

Sin embargo, este aumento de la prevalencia de obesidad ya no es exclusivo de países con ingresos altos, sino también de países con ingresos medios y bajos, mayormente en aquellos en vías de desarrollo. En todo el mundo el sobrepeso se ha duplicado, lo cual ya se veía desde 1980. Para el 2008, 1,400 millones de personas mayores de 20 años presentaban sobrepeso, de los cuales más de 200 millones de hombres y cerca de 300 millones de mujeres tenían obesidad, y de ellos el 65% corresponden a países en donde el sobrepeso y la obesidad cobran mayor cantidad de vidas que la desnutrición o el bajo peso. Para el 2015, se estimó que existían 2.3 mil millones de personas con sobrepeso y 700 millones con obesidad. Según la OMS, en 2012, aproximadamente 2.8 millones de personas murieron en el mundo debido al sobrepeso y la obesidad, cuyas consecuencias aumentan el riesgo de padecer accidentes cerebro vasculares, isquémicos, coronariopatías entre otros. La pandemia de obesidad por una parte es atribuible a la reducción en la práctica de AF, y por otra al aumento del comportamiento sedentario. A pesar de la importancia y beneficios conocidos de la realización de la AF para la salud y de acuerdo con las recomendaciones de la OMS, tan solo el 17.3% de los adultos fueron categorizados como físicamente activos, es decir con más de 150 minutos de actividad

moderada-vigorosa a la semana. Al clasificar estos datos por sexo, el 19.5% de mujeres no cumple con las recomendaciones en comparación con el 14.6% de hombres.

Los niveles de AF se han visto disminuidos en todo el mundo, como resultado de adoptar una vida más sedentaria. Parte de este comportamiento, se debe al uso cada vez mayor de las nuevas tecnologías como las tabletas, videojuegos con conexión a internet y teléfonos inteligentes. No es fácil describir el nivel de AF, ya que pocos países han establecido sistemas de vigilancia que puedan evaluarlo en la población y la prevalencia de inactividad física sigue siendo poco conocida. Los comportamientos sedentarios como lo es sentarse frente a la televisión, o la computadora, son cada vez más objeto de investigación para comprender los mecanismos de la obesidad. Existe evidencia de que el comportamiento sedentario está relacionado con la obesidad y otras afecciones a la salud independientemente de la AF. Dado que la inactividad física se asocia con un riesgo significativamente elevado de padecer enfermedades cardiovasculares, diabetes mellitus tipo 2 y cáncer, es necesario la creación de estrategias que promuevan la práctica de AF y evitar las consecuencias de la inactividad, la cual es considerada como una pandemia mundial que se calcula provoca 5 millones de muertes al año. La inactividad física y el comportamiento sedentario parecen ser algo más que la falta de ejercicio, ya que por medio de mecanismos desconocidos alteran funciones en el metabolismo. En México es reconocida la importancia de la práctica de la AF en el estado de salud, pero hace falta más evidencia para reforzar la relación existente entre el nivel de AF y el comportamiento sedentario como factores de riesgo metabólico; ya que un bajo nivel de AF está asociado con un mayor riesgo de enfermedades cardio metabólicas en la edad adulta. Por esta razón la evaluación del nivel de AF y comportamiento sedentario es de gran interés en diferentes áreas de la salud pública; tanto la inactividad física como el sedentarismo afectan la productividad de la población y su salud.

Derivado de lo anteriormente expuesto, el presente trabajo busca responder a la siguiente pregunta de investigación:

¿Qué relación tiene el comportamiento sedentario y el nivel de actividad física como factores de riesgo metabólico en el personal de una Universidad Pública?

3. JUSTIFICACIÓN

El estilo de vida actual ha provocado un incremento en el sedentarismo y con ello la disminución en la práctica de la AF en la población general, lo que ha tenido consecuencias negativas en su salud actual y probablemente en la edad adulta mayor (53). Evaluar el nivel de AF y el comportamiento sedentario permite poner atención en los factores de riesgo modificables y así reforzarlos, no perdiendo de vista la salud. Esta es un área de oportunidad, ya que tomar consciencia de la importancia que tiene para la salud y realizar ejercicio físico, conlleva a tener una mejor calidad de vida, pues la salud en general puede ser mejorada por medio de la práctica del ejercicio físico, de la AF no intencional o por la práctica deportiva.

Es debido a las consecuencias en la salud que traen el sobrepeso y la obesidad a nivel poblacional, que es imprescindible fomentar y fortalecer intervenciones que incluyan la práctica de la AF, así como educación en nutrición las cuales permitan conservar un estado nutricional saludable en la población. La obesidad es catalogada como un importante problema de salud, el cual puede tener muchas consecuencias en la misma, tanto en la edad escolar como en la edad adulta. El sobrepeso y la obesidad conllevan a un mayor riesgo de padecer problemas tales como diabetes mellitus tipo II, asma, alteraciones musculo-esqueléticas, alteraciones en el sueño, hipertensión, estrés y baja autoestima. México tiene un grave problema de obesidad, por lo que trabajar en identificar las causas que la desencadenan es de suma importancia; el estado de nutrición es uno de los mejores indicadores de salud y es bien sabido que los factores alimentarios explican sensiblemente el sobrepeso y obesidad (54,55,56).

Está reconocido internacionalmente que el lugar de trabajo es un espacio apto para la promoción de la salud; por lo que en el plan de acción mundial sobre la salud de los trabajadores 2008-2017, se declaró la necesidad de trabajar en la promoción de la salud y la prevención de enfermedades no transmisibles en el ámbito laboral, sobre todo promoviendo entre los trabajadores una sana alimentación, así como la práctica de AF, sin olvidar la promoción de la salud mental. Si esto es visto desde la salud pública, pequeñas modificaciones de conducta pueden mostrar cambios significativos sobre la salud (57).

La relación que existe entre el nivel de AF y la salud ha sido documentada en diversas investigaciones, esencialmente por su influencia sobre la morbimortalidad, debido a las alteraciones cardio metabólicas y otras afecciones de salud. Componentes como la alimentación no equilibrada, la disminución o falta de AF y el aumento en el comportamiento sedentario, pueden afectar el estado de nutrición (58). El conocer el nivel de AF y comportamiento sedentario aporta información importante de la población y brinda elementos para implementar acciones que mejoren y favorezcan los hábitos de estilo de vida activo y saludable (59). Dentro de los factores modificables a nivel mundial están considerados tanto el comportamiento sedentario como la inactividad física. Es la promoción de la práctica de AF necesaria para prevenir diversas enfermedades crónicas no transmisibles especialmente las cardiovasculares. Permanecer sentados o recostados de manera crónica durante varios periodos de tiempo sin ninguna AF intermitente probablemente tenga repercusiones metabólicas, aunque se necesita más investigación para determinar cómo influye el comportamiento sedentario como factor de riesgo de enfermedad cardiovascular (60).

En los últimos años la inactividad física y el comportamiento sedentario han sido estudiados debido a ser causa determinante de diversas enfermedades crónicas no transmisibles, esto apoyado con estudios epidemiológicos, observacionales y experimentales, los cuales sugieren que el número de horas sentado tiene una mayor asociación con riesgo de mortalidad, siendo las personas con mayor riesgo aquellas que simultáneamente tienen un nivel bajo de AF (21). Por lo que es de vital importancia el saber diferenciar entre inactividad física y comportamiento sedentario.

Sabiendo que la práctica de la AF se relaciona de manera positiva con la salud cardio respiratoria y metabólica, su práctica moderada o vigorosa durante al menos 60 minutos diarios ayuda a mantener un perfil de riesgo cardio respiratorio y metabólico saludables, (61). Con el objetivo de mejorar la salud y calidad de vida de los trabajadores de un contexto universitario, el trabajar en el desarrollo de intervenciones que fomenten la práctica de AF por medio de intervenciones bien planificadas en conjunto con recomendaciones que puedan ser llevadas a la práctica para mejorar los hábitos nutricionales, son una herramienta metodológica de calidad y eficaz para futuras

propuestas y líneas de investigación (24). Las intervenciones con un programa de AF permitirán promover hábitos de vida saludables, los cuales tendrán un efecto positivo en la salud actual y futura, así como un mejor rendimiento y desempeño laboral. Los beneficios que aporta la AF a la salud son conocidos desde hace tiempo, por lo que se debe de mantener como un hábito cotidiano junto con una alimentación adecuada (62,63). Este proyecto pretende contribuir directamente, en la identificación de bajos niveles de AF y elevado comportamiento sedentario y su relación con los factores de riesgo metabólico de adultos sanos. El ámbito laboral y la salud son áreas de oportunidad para la promoción, divulgación y fomento de programas de AF, para mejorar la condición física, la composición corporal y prevenir posibles enfermedades. Se sabe que, para mantener una correcta condición física, se requiere de una AF de moderada a vigorosa, por lo que las intervenciones con AF son definitivamente una herramienta indispensable para promover el movimiento corporal dada la prevalencia de inactividad física y comportamientos sedentarios.

El presente trabajo de investigación tiene su justificación en que la AF y la salud son de suma importancia para la población adulta, ya que están bien evidenciados científicamente los beneficios que tienen para la salud y, por otro lado, se ha visto un incremento de la inactividad física en población cada vez más joven.

4. HIPÓTESIS

Hipótesis nula: El comportamiento sedentario y el nivel de actividad física no tienen ninguna relación como factores de riesgo metabólico en el personal de una Universidad Pública.

Hipótesis alterna: El comportamiento sedentario y el nivel de actividad física si tienen al menos una relación como factores de riesgo metabólico en el personal de una Universidad Pública.

5. OBJETIVOS

Objetivo General

Analizar la asociación entre el comportamiento sedentario y el nivel de actividad física como factores de riesgo metabólico en el personal de una Universidad Pública.

Objetivos específicos

- Describir las características sociodemográficas de la población estudiada.
- Identificar el comportamiento sedentario y el nivel de actividad física de la población estudiada.
- Comparar las prevalencias de factores de riesgo para la salud por sexo de la población estudiada.
- Analizar la relación entre el nivel de actividad física y el riesgo metabólico según los datos bioquímicos y antropométricos de la población estudiada.
- Describir los determinantes sociales de la inactividad física y comportamiento sedentario.

6. DISEÑO METODOLÓGICO

6.1 Diseño del estudio

Tipo de estudio: prospectivo, observacional, transversal.

6.2 Universo y muestra

Universo de trabajo: estuvo integrado por el personal de ambos sexos pertenecientes a la Universidad Autónoma de Estado de México, zona Toluca.

Método de muestreo: No probabilístico a conveniencia.

Muestreo: A conveniencia, trabajadores universitarios que cumplieron con los criterios de inclusión.

6.3 Criterios de inclusión

Personal perteneciente a la Universidad Autónoma del Estado de México que otorgó el consentimiento informado.

Personal perteneciente a la Universidad Autónoma del Estado de México, aparentemente sanos al momento de iniciar el proyecto, sin ninguna condición morfofisiológica que les impidiera la participación en el estudio referida por algún médico.

6.3 Criterios de eliminación

Personal perteneciente a la Universidad Autónoma del Estado de México que presentó alguna patología cardíaca, metabólica, lesión o discapacidad que impidiera la realización de las diferentes evaluaciones.

6.4 VARIABLES DE ESTUDIO

Variable dependiente: Estado de nutrición por medio de IMC, composición corporal, circunferencia de cintura, hemoglobina glicosilada, perfil de lípidos.

Variables independientes: actividad física, comportamiento sedentario.

Variables control: sexo, edad.

Variables confusoras: Nivel educativo.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Análisis Estadístico
Sexo	Condición orgánica, masculina o femenina, de los animales y las plantas	Masculino Femenino	Cualitativa Nominal	Masculino Femenino	Porcentajes Proporciones Chi- cuadrada
Edad	Tiempo que ha vivido una persona o ciertos animales o vegetales.	Años y meses cumplidos reportados en el cuestionario	Cuantitativa continua	Años y meses cumplidos	Media Desviación estándar
Nivel educativo	Instrucción por medio de la acción docente	Nivel educativo concluido y autoreferido	Catagórica Ordinal	Sin escolaridad Primaria Secundaria Preparatoria Licenciatura Posgrado	Porcentajes Chi-cuadrada
Actividad física	Cualquier movimiento corporal causado por una contracción muscular que genera un gasto de energía.	Actividad física auto referida	Catagórica Ordinal	Alta Moderado Baja o inactiva	Porcentajes Chi-cuadrada
Comportamiento sedentario	No realizar al menos 30 minutos de actividad física moderada durante la mayoría de los días de la semana.	Conductas como permanecer sentado, reclinado o acostado	Catagórica ordinal	Sedentario No sedentario	Frecuencias Porcentajes
Índice de Masa corporal	Indicador simple de la relación entre el peso y la estatura. Se utiliza para identificar sobrepeso y obesidad	Peso Kg/ Estatura m ²	Catagórica Ordinal	Desnutrición (< 18.5kg/m ²), Sobrepeso (25.0 a 29.9kg/m ²) Obesidad (< 30.0kg/m ²)	Frecuencias Porcentajes Chi-cuadrada

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Análisis Estadístico
Grasa corporal	Tejido corporal compuesto por adipocitos, células especializadas en acumular lípidos. Sirve de reserva energética, de protección de órganos internos y para mantener la temperatura corporal.	Grosor del pliegue cutáneo ubicado sobre el músculo, calculado en porcentaje.	Categórica Nominal	Normal Elevado	Porcentajes Chi-Cuadrada
Circunferencia de cintura	Punto más estrecho del abdomen, entre el borde costal lateral inferior (10ª costilla) y la parte superior de la cresta iliaca, perpendicular al eje longitudinal del tronco.	Centímetros	Categórica Nominal	Normal Elevado	Frecuencias Porcentajes Chi-Cuadrada
Índice Cintura/estatura	Indicador de riesgo metabólico que evalúa la grasa abdominal.	Punto de corte	Categórica ordinal	Normal Elevado	Frecuencias Porcentajes Chi-cuadrada
Hemoglobina Glicosilada	Examen de sangre para detectar diabetes tipo 2 y prediabetes.	Porcentaje %	Categórica ordinal	Normal Elevada	Frecuencias Porcentajes Chi-cuadrada
Colesterol	Substancia cerosa producida por el hígado. El resto proviene de los alimentos de origen animal.	Medición sanguínea en mg/dl	Categórica ordinal	Normal Elevado	Frecuencias Porcentajes Chi-cuadrada
Triacilgliceroles	Tipo más común de grasa en el cuerpo, almacenan el exceso de energía proveniente de la dieta.	Medición sanguínea en mg/dl	Categórica ordinal	Normal Elevado	Frecuencias Porcentajes Chi-cuadrada

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Análisis Estadístico
Colesterol-HDL	Lipoproteína de alta densidad, elimina colesterol del flujo sanguíneo y de las paredes arteriales.	Medición sanguínea en mg/dl	Categórica ordinal	Normal Bajo	Frecuencias Porcentajes Chi-cuadrada
Colesterol-LDL	Lipoproteína de baja densidad, transporta colesterol a todas partes del cuerpo; demasiado contribuye a depositar colesterol en las paredes de las arterias.	mg/dl	Categórica ordinal	Normal Elevado	Frecuencias Porcentajes Chi-cuadrada
Relación TG/HDL	Marcador indirecto de insulinoresistencia	Punto de corte	Categórica Ordinal	Normal Elevado	Frecuencias Porcentajes Chi-cuadrada

6.5 INSTRUMENTOS

Los instrumentos utilizados fueron la ficha de recolección de datos, y el cuestionario para estimar la AF y comportamiento sedentario. (Anexos)

6.6 PROCEDIMIENTOS

El presente proyecto de investigación se llevó a cabo en una fase, a través de la obtención y el análisis de los datos sociodemográficos, de mediciones séricas realizados por personal capacitado para la determinación de biomarcadores del estado de nutrición por punción capilar y venosa, antropométricos y la estimación de AF auto reportada.

Para el registro de los datos antropométricos se siguieron las normas estandarizadas de la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometria (ISAK), para la sumatoria de pliegues utilizó la formula diseñada por Durnin y Womersely (64,65,66), se utilizó una ficha de recolección de datos (Anexo III). La HbA1c fue medida por medio de una muestra de sangre capilar utilizando como referencia la clasificación de la *American Diabetes Association* (ADA). Para la medición del perfil de colesterol total (CT) mg/dl, triacilgliceroles (TG) mg/dl, colesterol-HDL (c-HDL) mg/dl y colesterol-LDL(c-LDL) mg/dl se utilizó como referencia la Norma Oficial Mexicana NOM-037-SSA2-200. Se utilizo el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPA-Q) para el registro de la AF y comportamiento sedentario. (Anexo IV). El personal encargado de realizar las mediciones previamente se capacitó y entrenó en técnicas estandarizadas.

Explicación del formulario: se explicaron a los participantes los objetivos del estudio, así como las partes del registro que ellos debieron llenar y la forma correcta de hacerlo. La explicación se dio en grupos en un tiempo aproximado de 30 min.

Los datos obtenidos, así como los biomarcadores del estado de nutrición, se analizaron en los todos los participantes.

6.7 RECOLECCIÓN DE DATOS

La realización del estudio incluyó las siguientes fases:

- 1.- Se registraron los datos sociodemográficos de la población.
- 2.-Se obtuvieron las evaluaciones antropométricas y mediciones de la hemoglobina glicosilada y del perfil de lípidos.
- 3.- Se elaboró la base de datos correspondiente.
4. Se analizaron e interpretaron los datos obtenidos.

6.8 ANÁLISIS DE DATOS

Para los análisis descriptivos se utilizaron la media, mediana y desviación estándar para variables cuantitativas, así como frecuencias, porcentajes y chi cuadrada para variables categóricas. Y finalmente, el análisis de regresión lineal para estudiar los factores de riesgo metabólico. Se utilizó el paquete IBM SPSS V.22. (v.22. SPSS Inc., Chicago, EE. UU).

6.9 ASPECTOS ÉTICOS

Para este proyecto se respetaron las normas deontológicas reconocidas por la Declaración de Helsinki, así como las normas de la Ley General de Salud en el capítulo quinto referente a investigación para la salud. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética e Investigación de la Facultad de Medicina de la UAEMéx con registro CONBIOETICA-15-CEI-002-20210531 (Anexo I). El proyecto se realizó bajo consentimiento informado (Anexo II).

Posterior a la realización del estudio se entregaron los resultados a los participantes.

Una vez concluido el protocolo, el manejo de los datos obtenidos se mantuvo confidencial, quedando bajo la responsabilidad del investigador principal del proyecto. En el caso de las publicaciones, se consideraron como autores a la alumna y al comité tutorial.

7.-RESULTADOS

7.1.1 Determinantes Sociales de la inactividad física y comportamientos sedentarios en niños y adolescentes: lo que dice la evidencia.

7.1.2. Pagina frontal del manuscrito

Determinantes sociales de la inactividad física y comportamiento sedentario en niños y adolescentes: lo que dice la evidencia.

Jessica Gordillo Granados,¹ Dra. Roxana Valdés Ramos,² Dra. Edna Judith Nava González,³ Dra. Patricia Tlatempa Sotelo⁴ y Dra. Alejandra Donají Benítez Arciniega⁵

1.- Alumna del Doctorado en Ciencias de la Salud, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca México, ID-ORCID: 0000-0002-9965-827X

2.- Doctora en Ciencias de la Biología Clínica. Facultad de Medicina, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca México, ID-ORCID: 0000-0003-0093-886X

3.- Doctora en Ciencias de la Enfermería. Facultad de Salud Pública y Nutrición, Universidad Autónoma de Nuevo León, ID-ORCID:0000-0001-8818-2600

4.- Médico Cirujano. Especialidad en Medicina del Deporte. Facultad de Medicina, Universidad Autónoma del Estado de México, ID-ORCID: 0000-0003-0356-9991

5.-Doctora en Biomedicina. Facultad de Medicina, Universidad Autónoma del Estado de México, ID-ORCID: 0000-0002-1051-7420

Correspondencia:

Dra. Alejandra Donají Benítez Arciniega
abeniteza@uaemex.mx
(722) 2174831 ext. 108, 107

7.1.4 Resumen

Objetivo: Ante el marcado incremento de la inactividad física y el comportamiento sedentario en el mundo; comprender la trascendencia de cada uno de sus determinantes sociales, permitirá afrontar integralmente sus causas. El objetivo de este capítulo fue realizar una revisión sistemática descriptiva sobre los motivos que llevan a tener un estilo de vida sedentario y baja práctica de actividad física en niños y adolescentes.

Método: Revisión sistemática descriptiva de la literatura siguiendo el formato PRISMA en las bases de datos PubMed, SciELO, Dialnet entre los años 2016-2020. Para definir la estrategia de búsqueda, se clasificaron los términos en tres categorías; variable independiente, variable dependiente y población; a partir de las palabras clave resultantes del PICO.

Resultados: Se identificaron 181 artículos que contaban con los términos de búsqueda en el título, se seleccionaron 23 a texto completo; quedando así 16 artículos incluidos para la revisión. Aunque existió una amplia variabilidad en los resultados de la evidencia analizada, se identificaron determinantes sociales que ejercieron influencia directamente sobre la inactividad física y comportamientos sedentarios, a la motivación, el nivel socioeconómico y pertenecer al género femenino. Particularmente se reconoció, que la motivación fue unos de los determinantes sociales de los que más influyen, asimismo, se detectó que el “Auto informe de Barreras para la Práctica de Ejercicio Físico” (ABPEF) fue el instrumento más utilizado para identificarlas.

Conclusiones: La identificación puntual de las determinantes sociales que más influyen en la inactividad física y comportamientos sedentarios, ilustran la naturaleza del problema, proporcionando escenarios para futuras intervenciones.

Palabras clave: determinantes sociales, sedentarismo, inactividad física, escolares, adolescentes, entornos sociales.

7.2 Artículo original breve

7.2.1 Baja actividad física, adiposidad y perfil metabólico en guardias universitarios.

7.2.2 Carta de envío y/o Recepción del artículo.

RV: GACETA SANITARIA: confirmación de envío / Submission confirmation

De: em.gaceta.0.813ab6.df5c2d4e@editorialmanager.com <em.gaceta.0.813ab6.df5c2d4e@editorialmanager.com> en nombre de Gaceta Sanitaria <em@editorialmanager.com>

Enviado: martes, 7 de febrero de 2023 17:24

Para: Alejandra Donaji Benitez Arciniega <abeniteza@uaemex.mx>

Asunto: GACETA SANITARIA: confirmación de envío / Submission confirmation

*** External email: use caution ***

Estimado/a Dra. Benitez Arciniega:

Le confirmamos la recepción del artículo titulado: "Baja actividad física, adiposidad y perfil metabólico en guardias universitarios.", que nos ha enviado para su posible publicación en Gaceta Sanitaria.

En breve recibirá un mensaje con el número de referencia asignado y se iniciará el proceso de revisión del artículo. En caso de que sea necesario que haga algún cambio previo, también se le notificará por correo electrónico.

Tal y como se especifica en las normas de publicación de la revista, le recordamos que su manuscrito no puede ser publicado en ninguna otra revista mientras dure el proceso de revisión.

No dude en contactar con la redacción para cualquier información adicional.

Reciba un cordial saludo,

7.2.3 Resumen

Objetivo: Analizar la asociación entre la baja actividad física, con el sobrepeso-obesidad, la obesidad abdominal, la hemoglobina glicosilada y el perfil de lípidos en guardias de seguridad universitarios mexicanos.

Método: Estudio transversal para evaluar la asociación de la baja actividad física con diversos indicadores de obesidad, y de riesgo metabólico en 79 trabajadores universitarios.

Resultados: El 64.0% de los participantes refirió baja AF. La baja AF representó 6.7(IC95% 2.35-19.08) veces más riesgo de padecer obesidad-sobrepeso y 2.85 (IC95% 1.10-7.37) veces para obesidad abdominal.

Conclusiones: En esta población, la baja AF representó 6.7 veces más riesgo para sobrepeso-obesidad y obesidad abdominal. La hemoglobina glicosilada alterada fue similar tanto en hombres como en mujeres, mientras que los triacilglicéridos y el colesterol-LDL elevados fueron mayores en los varones.

Palabras clave: actividad física, obesidad, adiposidad, riesgo.

8. RESULTADOS ADICIONALES

Se identificaron factores de riesgo metabólicos relacionados con la adiposidad corporal y el nivel de actividad física en personal de la Universidad Autónoma del Estado de México.

En la tabla 1 se presenta la descripción de la población la cual estuvo formada por 79 individuos, de los cuales 49(62%) eran hombres y 30(38%) eran mujeres, con una mediana de edad de 29 años.

Con relación a la actividad física en el tiempo libre 27(34.2%) fueron activos y 52(65.8%) inactivos/bajo nivel, considerados activos aquellos que realizaban actividad física varias veces a la semana e inactivos/bajo nivel aquellos que no realizaban actividad física o que lo hacían de manera ocasional.

Tabla 1. Características generales, clasificación de la AF de la de la población por sexo.

	Hombres		Mujeres	
	N	%	N	%
Sexo	49	62	30	38
Edad (años), media (DE)	49 (7.6)		30 (11.6)	
Nivel de Actividad física				
Moderado/Alto	14	28.6	12	43.3
Bajo o inactiva	35	71.4	17	56.7
Nivel Educativo				
Media superior o menos	23	46.7	17	56.7
Superior y/o posgrado	26	53.1	13	43.3
Estado civil				
Soltero	26	53.1	24	80.0
Casado	23	46.9	6	20.0

Se presentan los resultados totales y comparados por sexo del nivel de AF categorizado como alto, moderado bajo o inactivo, así como del comportamiento sedentario considerado como aquella conducta sedentaria en la cual se permanece más de 6 horas sentados o recostados al día.

Se observó que para ambos sexos el nivel de AF categorizado como bajo o inactivo se presentó en un (71.4%) en los hombres y en un (56.7%) en las mujeres. Respecto al

comportamiento sedentario un (22.4%) de los hombres y un (36.7%) de las mujeres presentaron este comportamiento.

Con esto se puede decir que, en este grupo de estudio, a pesar de presentar niveles elevados de baja o nula AF no son consideradas personas sedentarias, lo cual podría resultar beneficioso ya que cada vez existe más evidencia de que el reducir el tiempo que se pasa sentado o recostado independientemente del nivel de AF, puede mejorar los factores de riesgo metabólico.

Tabla 2. Comportamiento sedentario y nivel de actividad física de la población total y por sexo

	Todos n=79		Hombres n=49		Mujeres n=30	
	N	%	N	%	N	%
Nivel de Actividad física						
Alto	2	2.5	1	2.00	1	3.3
Moderado	25	31.6	13	26.5	12	40.5
Bajo o inactiva	52	65.8	35	71.4	17	56.7
Comportamiento sedentario						
No sedentario	57	72.2	38	77.6	19	63.2
Sedentario	22	22.8	11	22.4	11	36.7

Se compararon las prevalencias de los factores de riesgo para la salud por sexo encontrándose en los hombres obesidad y sobrepeso (84%), obesidad abdominal (71.4%) elevado porcentaje de grasa (73.2%) y baja actividad física (71.4%). En cuanto a las mujeres elevado porcentaje de grasa (87%) inactividad física (57%), obesidad abdominal (47%) sobrepeso y obesidad (43.3%).

Tabla 3. Prevalencias de los diferentes factores de riesgo metabólico de los participantes por sexo.

	Hombres			Mujeres		
	N	P	IC95%	N	P	IC95%
IMC kg/m ²						
Sobrepeso y obesidad ^a	41	84	73-94.4	13	43.3	25-94.4
CC						
Obesidad abdominal ^b	35	71.4	58.3-85	14	47	28-66
Masa grasa% ^c	36	73.2	61-86.2	26	87	74-100
HbA1c % ^d	13	27	14-39	11	37	18-55
ICE ^e	18	37	22-50	9	30	12-47

Inactividad física ^f	35	71.4	58-84	17	57	38-75
Colesterol Total (mg/dl) ^g	7	15	0.079-42	2	7	0.96-21
Triacilgliceroles (mg/dl) ^g	16	33	37-76	8	27	13-55
Colesterol HDL (mg/dl) ^g	4	8.2	0.004-28	1	3.3	0.95-13
Colesterol LDL (mg/dl) ^g	7	14.3	0.07-42	2	7	0.96-21

^aSobrepeso y Obesidad: IMC >25 Kg/m²

^bObesidad abdominal: mujeres CC: > 80cm. Hombres > 90cm

^cPorcentaje de Masa grasa: >24% hombres >32% mujeres

^dHbA1c: Hemoglobina Glicosilada: >5.7%

^eÍndice cintura/ estatura: 0.56

^fInactividad Física: no realizan ejercicio físico o lo realizan de manera ocasional o no diariamente.

^gColesterol total: >200 mg/dl, triglicéridos: >150 mg/dl, Colesterol HDL: <35 mg/dl, Colesterol LDL: >130 mg/dl

Se analizó el riesgo de la baja actividad física para las alteraciones metabólicas ajustadas por sexo. Se encontró que a baja o nula actividad física incrementó hasta 6.7 veces más el riesgo de presentar sobrepeso-obesidad (6.7; IC95% 2.35-19.08), mientras que, para la adiposidad abdominal, fue de casi 3 veces más (2.85; IC95% 1.10-7.37).

Tabla 4 Odds Ratio e intervalos de confianza (95%) de la baja actividad física para la obesidad y las alteraciones metabólicas en los participantes.

	OR (IC95%)	P**
Sobrepeso-obesidad*	6.700 (2.35-19.08)	0.001
Obesidad abdominal*	2.850 (1.10-7.37)	0.030
Porcentaje de masa grasa elevado ^c	0.426 (0.13-1.45)	0.174
Índice cintura/estatura elevado ^c	0.738 (0.28-1.95)	0.541
Hemoglobina Glicosilada HbA1c elevada ^d	0.624 (0.24-1.65)	0.343
Colesterol-total elevado mg/dl ^e	0.286 (0.05-1.53)	0.145
Triacilgliceroles elevados mg/dl ^e	2.500 (0.80-1.80)	0.115
Colesterol-HDL bajo mg/dl ^e	0.273 (0.03-2.63)	0.261
Colesterol-LDL elevado mg/dl ^e	0.286 (0.05-1.53)	0.145
Relación TG/HDL	0.087 (0.01-0.75)	0.027

Se realizó una revisión sistemática sobre los motivos que llevan a tener un estilo de vida sedentario y baja práctica de actividad física en niños y adolescentes. La búsqueda inicial identificó 181 referencias, las cuales se fueron reduciendo al analizar el título y el resumen; los estudios se fueron excluyendo al no ser objeto del tema de revisión, la población de estudio no correspondía al estudio, o los artículos estaban duplicados en otras fuentes de consulta, quedando finalmente 16 artículos.

Tabla 5. Características de cada uno de los 16 artículos incluidos en esta revisión, clasificados por autor y año de publicación, tipo de estudio, muestra, objetivos, instrumentos y resultados.

TABLA 5. Resumen de los estudios incluidos en la revisión sistemática que describen los determinantes sociales de la inactividad física y comportamiento sedentario en niños y adolescentes.

Autores y año	Tipo de estudio	Muestra	Objetivo	Instrumentos	Resultados
Samperio J. et al (2016)	Estudio cohorte Transversal	356 sujetos, de los cuales 159 fueron hombres y 197 mujeres, con edades comprendida entre los 11 y 17 años.	Predecir las barreras para la práctica del ejercicio físico.	Cuestionarios donde se midió: la percepción del clima motivacional que implica a la tarea de los padres, la creencia incremental de habilidad, la necesidad de competencia, la motivación intrínseca, y las barreras para la práctica de ejercicio físico.	Referente las barreras para la práctica de ejercicio físico, los datos reflejaron, fatiga/pereza, otras obligaciones/falta de tiempo, imagen corporal/ansiedad física social, las cuales fueron predichas de manera negativa y significativa por la motivación extrínseca. Es determinante identificar la percepción del clima motivacional que implique a la tarea por parte de los padres, ya que este favorece la percepción de habilidad incremental, así como la satisfacción de la necesidad de competencia, promoviendo el incremento en los niveles de motivación intrínseca y evitando las barreras hacia la práctica de ejercicio físico.
Baena-Extremera A. et al. (2016)	Estudio Cualitativo	La muestra fue de 347 hombres y 411 mujeres de educación secundaria en España con edades de entre 13 y 18 años.	Encontrar un modelo predictivo de la intención de práctica de actividad física en el tiempo libre a partir de la motivación, la satisfacción y la competencia.	Se utilizó un cuestionario compuesto por el Sport Motivation Scale, Sport Satisfaction Instrument, el factor competencia de Basic Psychological Needs in Excercise Sacale Intention to partake in leisure-time physical activity, todos adaptados a la educación escolar.	Existen diversas barreras en este grupo de edad para no realizar actividad física, produciéndose en descenso a partir de los 12-13 años. En este trabajo se mostró el camino para poder acercar a los estudiantes hacia un estilo de vida saludable, a través del incremento de la intención en la práctica de la actividad física en el tiempo libre. Son necesarios más estudios que evalúen el efecto de aumentar la motivación y la competencia para conseguir una mayor practica de actividad física.
Miranda Ríos L. et al. (2017)	Estudio Transversal	192 niños de 5 a 12 años de ambos sexos seleccionados de escuelas del municipio de Arandas, Jalisco.	Identificar la asociación entre las conductas activas y sedentarias con las características sociodemográficas de la familia de los escolares.	Se aplicó un instrumento diseñado para identificar la presencia de conductas de actividad física y sedentarias en los niños y niñas. Para los datos socioeconómicos y demográficos se obtuvieron mediante la aplicación de un formato elaborado por el equipo de investigación.	Los niños y niñas pertenecientes a familias de menor ingreso fueron menos proclives al uso de transporte motorizados hacia la escuela, pero tuvieron mayor posibilidad de usar transporte activo hacia la escuela. Las niñas refirieron que jugar era la actividad más importante durante el recreo. Los niños cuyo padre tenía un nivel educativo bajo presentaron mayor probabilidad de jugar durante el recreo. En cuando a las conductas sedentarias durante el tiempo libre los niños y niñas dedicaron 5 (+-2) horas por día de conductas como ver la televisión, dormir la siesta, platicar con amigos, realizar tareas escolares o leer.

TABLA 5 (continuación)
Resumen de los estudios incluidos en la revisión sistemática que describen los determinantes sociales de la inactividad física y comportamiento sedentario en niños y adolescentes.

Autores y año	Tipo de estudio	Muestra	Objetivo	Instrumentos	Resultados
Jaeschke J et al. (2017)	Revisión sistemática	Se identificaron inicialmente 17.941 artículos. Después de la eliminación de duplicados y la selección de títulos, resúmenes y textos completos, 23 revisiones fueron elegibles.	Proporcionar una descripción general, compilando y evaluando la evidencia disponible de las bases de datos MEDLINE, Web of science, Scopus y SPORTDiscus en busca de metanálisis (MA) de los estudios observacionales primarios que evalúan las determinantes socioculturales de la Actividad Física (AF) en niños, adolescentes y adultos	Se realizó una búsqueda sistémica en línea limitada a publicaciones en inglés en las bases de datos MEDLINE, Web of Science, Scopus y SPORT.	Pertener a una familia nuclear significó de pasar más tiempo frente al televisor. Se extrajeron 98 determinantes socioculturales, de las cuales 29 fueron referidas en todas las edades. Las cuales fueron categorizadas como: ambiente familiar, instituciones educativas, nivel educativo, nivel socioeconómico de la región.
Ahumada-Tello et al (2020)	Revisión sistemática Cualitativa	De los 29.752 artículos obtenidos, se excluyeron 29.722 por no cumplir con los criterios, 13 por repetición. De los 17 seleccionados 12 fueron excluidos por no ser el tema de la investigación; quedando finalmente 5 artículos incluidos en la revisión	Identificar qué factores se asocian con el sedentarismo e inactividad física en Chile.	Se realizó la búsqueda de literatura con un intervalo de tiempo entre el 2009-2019. Realizada en el Portal del Centro Latinoamericano y del Caribe de Información en Ciencias de la Salud (BIREME) y en la base de datos SCIELO, Web of Science, Scopus, Medline.	Los factores asociados tanto con el sedentarismo como con la inactividad física son: sexo femenino, padecer obesidad, Diabetes Mellitus 2, y síndrome Metabólico.
González-Rábago Y. et al. (2017)	Estudio Descriptivo Transversal	Se obtuvieron datos a partir de una submuestra de la Encuesta de Salud del país Vasco (ESCAV) 2013, con población entre 0 y 17 años. N=1469	Analizar las desigualdades sociales en salud entre la población infanto-juvenil de origen inmigrante de países de renta baja y la población de origen autóctono en el país Vasco	Se utilizó la Encuesta de Salud del País Vasco (ESCAV) la cual fue realizada a una muestra de personas residentes en viviendas familiares, y en el caso de la población infantil y adolescente recogió datos generales y relativos a las características del hogar y las personas residentes en él	La frecuencia de la realización de ejercicio al menos 2 horas semanales, fue moderadamente menor entre los menores de origen inmigrante, aunque no con diferencias significativas. Respecto al tiempo dedicado a actividades sedentarias, hubo diferencias al detectar que en los menores de origen inmigrante pasaban dos horas o más al día viendo la televisión, jugando videojuegos o navegando en internet que los menores de origen autóctono. Los resultados indican que el estatus migratorio de los progenitores es un eje de desigualdad en la salud genera. El conocer los determinantes sociales que tienen mayor influencia sobre el desarrollo de los menores de edad es

Resumen de los estudios incluidos en la revisión sistemática que describen los determinantes sociales de la inactividad física y comportamiento sedentario en niños y adolescentes.

Autores y año	Tipo de estudio	Muestra	Objetivo	Instrumentos	Resultados
Da Costa B. G. G et al (2017)	Estudio Transversal	Muestra formada por 571 niños de 7 a 12 años de cinco escuelas primarias en Florianopolis, en el sur de Brasil.	Investigar si la conducta sedentaria durante el horario escolar se asocia con el género, la edad, la educación de la madre, tener clases de educación física, el peso y el rendimiento académico.	Los niños recibieron un acelerómetro Actigraph GT3x+ en la cadera derecha, para medir el comportamiento sedentario; llevándolo durante dos días, pero sólo se analizaron los datos del segundo día para evitar la reactividad del primer día. Algunos niños tenían clases de educación física el día en que se utilizó el acelerómetro la variable se dicotomizó como "con clase de educación física" y "sin clase de educación física". El peso se clasificó mediante puntuaciones z del IMC y se clasificó a los niños como peso normal, sobrepeso u obesidad según la Organización Mundial de la (OMS). Las habilidades de escritura y lectura de los niños fueron evaluadas por los profesores que rellenaron un cuestionario diseñado específicamente para este estudio.	indispensable para el diseño de intervenciones que disminuyan las desigualdades en la salud. Los niños pasaron un promedio de 132 minutos en comportamiento sedentario durante el tiempo escolar. Las niñas 137,5 min, los niños con obesidad 138,1 min, los niños mayores 144,2 min y los que no recibieron clases de educación física 140,2 min. dedicaron más tiempo a actividades sedentarias que sus compañeros. El rendimiento académico y la educación de la madre no se asociaron con conductas sedentarias.
Álvarez Bogantes et al. (2018)	Estudio mixto	90 niños y niñas de primer y segundo ciclo, durante los recreos escolares en una escuela pública de horario ampliado y dos escuelas de horario alterno, de atención prioritaria del cantón Central de Heredia, Costa Rica, seleccionadas al azar.	Determinar los niveles de actividad física de los niños y niñas en el entorno escolar, durante los recreos, incorporando un acercamiento cualitativo a las percepciones de	Para la fase cualitativa: Sistema de observación de juego y tiempo libre (SOPLAY), herramienta validada utilizando monitores cardíacos (McKenzei, Sallis y	Fase cualitativa: 47% de los estudiantes fueron sedentarios, 21% realizaron actividad física moderada y un 30% actividad vigorosa. El 50% presentó conductas sedentarias. El 65 % de los niños fueron más activos en comparación con el 38% de las niñas.

TABLA 5 (continuación)					
Resumen de los estudios incluidos en la revisión sistemática que describen los determinantes sociales de la inactividad física y comportamiento sedentario en niños y adolescentes.					
Autores y año	Tipo de estudio	Muestra	Objetivo	Instrumentos	Resultados
			estos acerca de las barreras para ser físicamente activos.	Nader, 1991). Para la fase cuantitativa: Cuestionario con preguntas abiertas siguiendo el modelo socioecológico (Ward y Saunder, 2007)	Fase cuantitativa: En el entorno escolar las barreras más mencionadas fueron: falta de instalaciones y falta de espacio para jugar. Sin olvidar que dentro de las políticas y espacios para el juego no fueron importantes para la administración escolar.
Martínez-Baena A. et al (2018)	Estudio descriptivo	394 escolares de 13 a 16 años de edad, 211 varones y 183 mujeres, de los cuales 333 fueron los finalmente analizados.	Comparar la motivación autodeterminada hacia el ejercicio físico, barreras hacia la actividad física e intención de ser físicamente activo, en adolescentes con o sin sobrepeso u obesidad.	Para las barreras hacia la actividad física se utilizó el Autoinforme de Barreras para la Práctica de Ejercicio Físico (ABPEF) adaptado y validado por Niñerola et al. (2006) a partir de la escala original de Capdevilla (2005)	Los resultados mostraron que las adolescentes mujeres con sobrepeso u obesidad percibieron una mayor barrera por imagen corporal, ansiedad física social que sus compañeras con normopeso. De igual manera, los adolescentes varones con sobrepeso u obesidad percibieron mayores barreras por imagen corporal, ansiedad física social que sus compañeros con normopeso. Para la barrera por fatiga, pereza, obligación, falta de tiempo y ambiente e instalaciones no se encontraron diferencias estadísticamente significativas.
Liangruenon N et al. (2018)	Revisión Sistemática	En la revisión se incluyeron un total de 564 estudios.	Mapear toda la evidencia disponible sobre actividad física AF y sedentarismo en Tailandia, identificar brechas de investigación y sugerir futuras líneas de investigación.	Incluyó búsqueda en bases de datos primarias y secundarias, a través de: Academic Search Premier, CINAHL, Fuentes de salud: Enfermería/Edición académica, MasterFILE, Pubmed/MEDLINE, Scopus, SPORTDiscus, Web of Science y la biblioteca digital en red de tesis y disertaciones (NDLTD)	De los estudios, el 80% incluyeron AF, el 6,7% incluyó solo SB y el 13,3% incluyó AF y SB. El diseño de investigación más común fueron las correlaciones (58,9%), seguido de los resultados de AF / SB (22,2%), la prevalencia de AF / SB (12,4%) y la validación de instrumentos (3,2%). La mayor parte de la investigación de AF / SB fue transversal (69,3%), mientras que las intervenciones (19,7%) y los estudios longitudinales (2,8%) estuvieron menos representados. La mayoría de los estudios (94%) utilizaron autoinformes de AF / SB y pocos (2,5%) utilizaron medidas basadas en dispositivos. Ambos sexos fueron examinados en la mayoría de los estudios (82,5%). Los adultos fueron el principal grupo de población objetivo (51,1%), seguidos de los adultos mayores (26,9%), los adolescentes (15,7%) y los niños (6,3%). Las poblaciones clínicas se investigaron en el contexto de AF / SB en un número relativamente grande de estudios (15,3%)

TABLA 5 (continuación)					
Resumen de los estudios incluidos en la revisión sistemática que describen los determinantes sociales de la inactividad física y comportamiento sedentario en niños y adolescentes.					
Autores y año	Tipo de estudio	Muestra	Objetivo	Instrumentos	Resultados
Sharara E. et al. (2018)	Revisión Sistemática	Se identificaron 1228 artículos, de los cuales 172 cumplieron con los criterios de inclusión.	Revisar y evaluar la investigación existente acerca de los niveles y la variabilidad de la inactividad física entre países y grupos sociales, y comprender hasta qué punto los determinantes sociales, en particular el género puede explicar dichos indicadores.	Se buscaron artículos en revistas arbitradas publicadas entre enero 2000 y enero 2016, en las bases de datos MEDLINE, Popline y Science Citation Index (SSCI). Búsqueda en las listas de referencia de los artículos científicos identificados. Informes de encuestas e instrumentos sobre actividad física utilizados por organizaciones internacionales.	La prevalencia de la inactividad física es alta en todos los países y rangos de edad, siendo más elevada en las mujeres. Dentro de los determinantes de la inactividad física que se comparten en regiones, se mencionaron la edad, género, bajo nivel educativo. El contexto cultural parece desalentador para la práctica de actividad física.
Fung Fallas et al. (2020)	Revisión Bibliográfica	Búsqueda bibliográfica enfocada en información actualizada, artículos de mayor relevancia y vigencia de acuerdo con el contenido del trabajo.	Determinar el impacto del tiempo de pantalla en la salud general de los niños y adolescentes. Identificar los factores asociados y las intervenciones para reducir el tiempo de pantalla.	Se buscó bibliografía de las bases de datos: Pubmen, Clinical Key, Google Scholar, Science Direct y JAMA Network entre los años 2016 y 2020	El tiempo de pantalla se asoció con un comportamiento sedentario mayor, lo que a su vez se relacionó a muy bajo gasto energético al solo sentarse y levantarse. Las actividades sedentarias en exceso pudieron influir en el desarrollo físico, social, emocional y cognitivo de niños y adolescentes. A su vez el moverse menos se asoció con empeoramiento del perfil de lípidos, aumento de la presión arterial, obesidad, resistencia a la insulina y diabetes tipo 2.
Mayorga-Vega D. et al. (2018)	Estudio Transversal	Una muestra formada por 70 varones y 56 mujeres, estudiantes de octavo curso de cuatro escuelas municipales de educación básica de la comuna de Ñuñoa (Santiago de Chile, Chile)	El objetivo del estudio fue comparar los niveles de condición física, actividad física, conducta sedentaria y predictores de actividad física entre adolescentes chilenos varones y mujeres.	Se utilizó un acelerómetro para evaluar los niveles de AF y conducta sedentaria. Para evaluar la motivación hacia el ejercicio se utilizó el Cuestionario de Regulación de la Conducta en el Ejercicio (Gonzalez -Cutre, Sicilia, & Fernandez 2011) Las barreras hacia el ejercicio físico se evaluaron con el cuestionario Autoinforme de Barreras para la Práctica de Ejercicio Físico.	Los adolescentes hombres presentaron niveles más beneficiosos para la salud de condición física, AF habitual y predictores psicológicos de AF que las mujeres. En las conductas sedentarias no se encontraron diferencias entre hombres y mujeres. Los factores biológicos relacionados con el género, tales como diferencias en la masa muscular, grasa corporal u hormonas, podrían deberse también a factores ambientales que instan a las adolescentes mujeres a ser menos activas que los varones.

TABLA 5 (continuación)					
Resumen de los estudios incluidos en la revisión sistemática que describen los determinantes sociales de la inactividad física y comportamiento sedentario en niños y adolescentes.					
Autores y año	Tipo de estudio	Muestra	Objetivos	Instrumentos	Resultados
				<p>(Niñerola, Capdevilla & Pintanel, 2006)</p> <p>La intención de ser físicamente activos se evaluó mediante el cuestionario: Medida de la intencionalidad de ser físicamente activo (Moreno, Moreno, & Cervelló 2007)</p> <p>La composición corporal se midió mediante dos pruebas utilizando la batería ALPHA-Fitness de alta prioridad (Ruiz et al 2011)</p> <p>La capacidad cardiorrespiratoria fue evaluada mediante la prueba de ida y vuelta de 20 metros utilizando la misma batería ALPHA-Fitness de alta prioridad.</p>	
Martínez IL. (2019)	Estudio mixto	28 alumnos 19 niñas y 9 niños de 9-10 años	Identificar las barreras y dificultades que enfrentan los niños de primaria básica frente a lo físico -deportivo.	Guía de entrevista con la temática "Barreras de aprendizaje de la educación físico-deportiva"	<p>Se identificaron barreras como la falta de práctica deportiva, la motivación, y el escaso apoyo de los padres. De los 28 alumnos, 15 expresaron que habitualmente hacen ejercicio o algún deporte en casa y 12 de ellos no lo realizan. A 14 niños les gustaban los deportes y solo 2 lo consideraron necesario; 6 niños practican deporte o ejercicio por obligación. Respecto a la pregunta ¿Qué te gusta más, Educación Física o practicar deporte? 12 niños respondieron que la clase de Educación física y 15 que les gusta practicar deporte. Ante la pregunta. ¿Cuándo observas los ejercicios los comprendes? Mas de la mitad contesto que sí, y diez que no.</p> <p>La información obtenida se emplea para el diseño de una propuesta pedagógica que ayude a disminuir las barrea hacia la practica físico-deportiva.</p>

TABLA 5 (continuación)					
Resumen de los estudios incluidos en la revisión sistemática que describen los determinantes sociales de la inactividad física y comportamiento sedentario en niños y adolescentes.					
Autores y año	Tipo de estudio	Muestra	Objetivo	Instrumentos	Resultados
Lizandra J et al. (2020)	Estudio Cualitativo	6 estudiantes de bachillerato, tres mujeres y 3 hombres con edades comprendidas entre 14 y 18 años, nacidos en España.	Profundizar en el papel que juegan la multidimensionalidad de las relaciones sociales en la motivación y actitud hacia la práctica de actividad física (AF) en adolescentes españoles.	Entrevista semiestructurada, de una duración aproximada de una hora y media	De los análisis de datos procedentes a las 6 entrevistas surgieron cuatro categorías que se agruparon en tres capítulos, con el fin de organizar y secuenciar los resultados. El ingreso a la educación secundaria se convierte en una especie de barrera la cual contribuye a una disminución en el tiempo dedicado a la práctica de (AF)
García Sandoval JR. (2020)	Estudio Descriptivo	575 estudiantes de Tamaulipas, 284 hombres y 291 mujeres entre 11 y 16 años de educación secundaria general.	Identificar las barreras en la práctica de ejercicio físico a manera general por género y edad en estudiantes mexicanos de secundaria.	Cuestionario de Autoinforme de Barreras para la Práctica de Ejercicio Físico (ABPEF) de Niñerola, Capdevila y Pintanel (2006)	De las cuatro barreras analizadas; imagen corporal y ansiedad física, fatiga y pereza, obligaciones y falta de tiempo, ambiente e instalaciones; la que se consideró más relevante para los estudiantes es la de obligación y falta de tiempo, mientras que la menos valorada fue la de imagen corporal.

En este estudio se encontró que la motivación personal, y el pertenecer al sexo femenino, fueron los determinantes sociales que influyeron en mayor medida en la práctica o no de alguna actividad física. Considerados como las circunstancias en las cuales una persona nace, crece, vive, trabaja y envejece; y son el resultado de la distribución económica, y de los recursos a nivel mundial, nacional y local.

9.DISCUSIÓN GENERAL

La prevalencia de sobrepeso y obesidad a nivel mundial se ha visto incrementada de manera considerable las últimas cuatro décadas (39) y si a esto le sumamos el comportamiento sedentario y el bajo nivel de actividad física los cuales son cada vez más estudiados debido a la relación con la obesidad y otros factores de riesgo a la salud, es importante conocer de qué manera se relacionan con la aparición de factores de riesgo metabólico. El comportamiento sedentario a lo largo del día parece tener un efecto negativo en la salud, incluso cuando se cumplen las recomendaciones de AF (67). Al igual que en esta investigación su medición es importante para la vigilancia de la salud pública, para así promover estrategias que ayuden a combatirlo y disminuir factores de riesgo relacionados con la salud.

Se ha observado que, si esta práctica aparece de manera prolongada, a partir de 8 horas de sedentarismo durante el día o 4 horas exclusivas frente a la pantalla de televisión, aumenta el riesgo de mortalidad de 4-6% por cada hora adicional sentado, aunado a esto se asocia con un aumento del 1% en el riesgo de aparición de diabetes mellitus tipo 2 por cada hora extra sentado o recostado (68).

Por otro lado, ya desde hace tiempo se reconoce que la AF tiene un impacto positivo sobre la incidencia y la mortalidad de las enfermedades crónicas no transmisibles, como lo son las enfermedades cardiovasculares y diabetes, así como varios tipos de cáncer como el de colon y mama, existe evidencia de que los beneficios de la práctica de AF se ven reflejados incluso con niveles por debajo de lo recomendado, cada movimiento cuenta (69).

Los determinantes sociales de la inactividad física y comportamientos sedentarios en niños y adolescentes fue el tema de interés del cual surge el capítulo de libro producto de esta investigación. En México los datos de la ENSANUT 2018-19 reportan que el 84.6% de la población de 10 a 14 años no cumple las recomendaciones de AF, las cuales refieren realizar 60 minutos de esta de modalidad moderada-vigorosa, 7 días a la semana, siendo las niñas las que menos practica de AF tiene. En cuanto al tiempo frente a pantalla, que

es considerado un comportamiento sedentario, el 43.6% cumplió con la recomendación de menos de 2 horas por día (2). Por lo que resultó interesante conocer las causas que influyen en la falta de AF y comportamiento sedentario y así implementar estrategias para combatirlo, siendo la motivación uno de los determinantes que más influye en estas conductas.

Dado que la inactividad física se asocia con un riesgo significativamente mayor de padecer enfermedades cardiovasculares, diabetes y cáncer, y es considerada una pandemia mundial que se calcula provoca 5 millones de muertes al año (70) se presenta el segundo producto de esta investigación, cuyo objetivo fue identificar factores de riesgo metabólicos relacionados con la adiposidad corporal y el nivel de AF en personal de la Universidad Autónoma del Estado de México, encontrando como dato relevante la relación triacilgliceroles con las lipoproteínas de alta densidad (TG/HDL) utilizada como predictor de IR, tomando en cuenta que la obesidad presenta heterogeneidad y que el aumento en la adiposidad abdominal puede incluir hipertriacilglicerolemia, hiperglucemia, disminución en la c-HDL, aumento en las c-LDL pequeñas y densas, hiperinsulinemia, IR entre otras alteraciones metabólicas, el contar con un indicador sencillo y accesible permite detectar a tiempo factores de riesgo metabólicos que están directamente relacionados con IR y enfermedad cardiovascular (EVC) (71). Se ha reportado que en los hombres una relación TG/HDL elevada es un factor predictivo independiente de la cardiopatía isquémica, la EVC y la mortalidad por todas las causas (72). A pesar de la prevalencia de la inactividad física en la sociedad actual, no se le da la importancia debida a su relación con los factores de riesgo atribuibles, como lo son la obesidad y cómo afecta el metabolismo, ya que las personas consideradas como físicamente inactivas tienen 1.7 veces más riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares, siendo esta falta de actividad física un factor de riesgo a nivel individual. (73)

No cabe duda de que para que las recomendaciones de AF sean más fáciles de llevar a cabo por la población general, son necesarias intervenciones que tomen en consideración los entornos sociales en los que las personas viven, crecen y se desarrollan. El identificar y diferenciar entre AF, comportamiento sedentario e inactividad física es una competencia

para poder promover intervenciones que incluyan la práctica de AF, la cual impacta de manera positiva en el bienestar general, por medio de la mejora de la salud mental, de la calidad de sueño, reducción de la depresión, así como la disminución de manera significativa del riesgo de enfermedades crónicas, entre ellas la diabetes mellitus tipo 2, la enfermedad de hígado graso no alcohólico, enfermedades cardiovasculares y ciertos tipos de cáncer. La práctica de AF actúa como un modulador del metabolismo y tiene un papel protector contra diversas enfermedades metabólicas. (74,75)

Finalmente, es de suma importancia reconocer las limitaciones de esta investigación. Entre las cuales podemos mencionar el tamaño de la muestra debido a la emergencia sanitaria por COVID-19. La utilización de cuestionarios de auto reporte suele sobreestimar el tiempo de actividad física realizado, al mismo tiempo tienen a subestimar conductas como el sedentarismo. Al ser un estudio observacional y transversal, limita la identificación de factores causales, sin embargo, se establecen escenarios para el análisis de mayor profundidad, así como el sustento de nuevas líneas de investigación.

10. CONCLUSIONES GENERALES

Se puede concluir que debido a los cambios en la movilidad de la población los factores de riesgo metabólicos pueden presentarse de manera temprana, como se pudo ver en los resultados obtenidos, en donde la población de estudio reflejó bajos niveles de AF, representado un riesgo elevado para presentar sobrepeso-obesidad y obesidad abdominal. Cabe mencionar que a pesar de ser una población con bajo nivel de AF, es decir, que no alcanzan a cumplir con las recomendaciones para su edad, tampoco son consideradas como personas sedentarias, lo que puede representar un factor positivo para la salud. Es de este modo que promover que se cumplan con las pautas establecidas de AF sigue siendo objeto de estudio debido a su importancia para la salud y sobre todo evitar la aparición de complicaciones metabólicas tempranas en este grupo de edad, no solo es el practicar AF, si no reducir el tiempo de comportamiento sedentario. En el ámbito laboral el evitar dichas conductas sedentarias suele ser complicado, pero si se adoptan comportamientos como las pausas activas, las cuales incluyen actividades como realizar sentadillas en el lugar de trabajo, dar una pequeña caminata en el estacionamiento, subir, bajar las escaleras del edificio pueden proporcionar beneficios a la salud.

De esta investigación se obtuvo un resultado relevante el cual fue evaluar la relación de los triacilgliceroles con las lipoproteínas de alta densidad como predictor de riesgo metabólico en donde los hombres presentaron mayor riesgo, esto supone una contribución a los estudios ya existentes, y podría ser utilizado para la predicción de resistencia a la insulina y mayor riesgo de desarrollar enfermedad cardio metabólica.

Por último, el estilo de vida actual ha provocado que cada vez la población se mueva menos, y con ello la aparición de factores de riesgo. Por lo que el conocer los determinantes sociales de la inactividad física y comportamiento sedentario en niños y adolescentes, fue uno de los objetos de estudio de esta investigación, concluyendo que la práctica o no de alguna AF en este grupo de edad es dada directamente por el grado de motivación personal, el cual puede deberse tanto a factores internos como externos. Pertener al sexo femenino fue otro de los factores que de igual manera incrementó la inactividad física. Es por ello que deben implementarse programas enfocados en aumentar

la motivación y competencias individuales para hacer de la práctica de la AF un componente importante del estilo de vida de niños y adolescentes, teniendo especial cuidado en que no sea entendido como una obligación o castigo sino como parte de la vida diaria, siendo la escuela un espacio promotor de estilos de vida activos y saludables, que a su vez se asocian con el cuidado corporal y el conocimiento así como con el fomento del compañerismo, motor para la motivación de un ambiente activo.

11. BIBLIOHEMEROGRAFÍA UTILIZADA

1. Barbosa Granados SH, Urrea Cuellar AM. Influence of sport and physical activity in the state of physical and mental health: a bibliographic review. *Revista Katharsis*. 2018.N 25.pp141-159.
2. Shamah-Levy T, Vielma-Orozco E, Heredia-Hernández O, Romero-Martínez M, Mojica-Cuevas J, Cuevas-Nasu L, Santaella-Castell JA, Rivera-Dommarco J. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018-19: Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2020.
3. Mera-Mamián AY, Tabares González E, Montoya-González S, Muñoz Rodríguez D, Monsalve F. Recomendaciones prácticas para evitar el desacondicionamiento físico durante el confinamiento por la pandemia asociada a COVID-19. *Univ. Salud*. 2020;22(2):166-177.
4. Levine JA, McCrady-Spitzer SK. Non-exercise activity thermogenesis (NEAT) and adiposity. En: M. F. Leitzmann et al. (eds.), *Epidemiology of Sedentary Behavior*, Springer Series on Epidemiology and Public Health.208. p.179-191.
5. Chung N, Park MY, Kim J, Park H-Y, Hwang-H, Lee CH, et al. Non-exercise activity thermogenesis (NEAT): a component of total daily energy expenditure. *J Exerc Nutrition Biochem*.2018;22(2):023-030.
6. Celis Morales-C, Salas-Bravo C, Yañez-A, Castillo M. Inactividad física y sedentarismo. La otra cara de los efectos secundarios de la pandemia de COVID-19. *Rev Med Chile* 2020; 148: 881-886.
7. Esteves JVDC, Andrade ML, Gealh L, Andreato LV, Franzói de Moraes M. Caracterização da condição física e fatores de risco cardiovascular de policiais militares rodoviários. *Rev Andal Med Deporte*. 2014;7(2):66-71.
8. Graf S; Cecchini M. Identifying patterns of unhealthy diet and physical activity in four countries of the Americas: a latent class analysis. *Rev Panam Salud Publica*.2018;42:e56.

9. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016. Informe final de resultados. Instituto Nacional de Salud Pública.
10. Shamah-Levy T, Vielma-Orozco E, Heredia-Hernández O, Romero-Martínez M, Mojica-Cuevas J, Cuevas-Nasu L, Santaella-Castell JA, Rivera-Dommarco J. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2020. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018-19. Resultados Nacionales.
11. Secretaría de Educación Pública. Aprendizajes clave para la educación integral. Educación Física. Educación básica Plan y programas de estudio, orientaciones didácticas y sugerencias de evaluación [Internet]. Primera edición 2017. Ciudad de México.
12. Barbabosa Granados SH, Urea Cuellar AM. Influencia del deporte y la actividad física en el estado de salud físico y mental: una revisión bibliográfica Revista Katharsis. 2018;(25):141-159.
13. Badeón Clavijo JP, Calero Morales S, Parra Cárdenas HA. Análisis comparativo de las pruebas físicas del personal naval, región costa y sierra. Revista Cubana de Medicina Militar. 2016;45(4):1-15.
14. Gallagher D. Límites de IMC con sobrepeso y obesidad y su relación con los trastornos metabólicos en coreanos/asiáticos. Obes Res. 2004.;12:440-1.
15. Metabolic Responses to Reduced Daily Steps in Healthy Nonexercising Men. JAMA [Internet]. 2008; 299 (11): 1261-3
16. Velasquez CF, Palomino JC, Ticse R. Relación entre el estado nutricional y los grados de ausentismo laboral en trabajadores de dos empresas peruanas. Acta Med Peru. 2017;34(1):6-15.
17. Coker RH, Hays NP, Williams RH, Wolfe RR, Evans WJ. Bed Rest Promotes Reductions in Walking Speed, Functional Parameters, and Aerobic Fitness in Older, Healthy Adults. Journals Gerontol Ser A. 2014 Aug 13; 70 (1): 91-6.
18. Fernández- Verdejo R, Suarez-Reyez M. Inactividad física versus sedentarismo:

análisis de la Encuesta Nacional de Salud de Chile 2016-2017. Rev Med Chile.2021;149:103-109.

19.Patterson R, McNamara E, Tainio M, de Sá TH, Smith AD, Sharp SJ, et al. Sedentary behaviour and risk of all-cause, cardiovascular and cancer mortality, and incident type 2 diabetes: a systematic review and dose response meta-analysis. Eur J Epidemiol. 2018; 33 (9): 811-29.

20.Thakkar N, Jamnik V, Ardern CI. Cross-associations between physical activity and sedentary time on metabolic health: a comparative assessment using self-reported and objectively measured activity. J Public Health (Oxf). 2018; 40 (4): e464-73.

21.Crespo-Salgado J.J, Delgado-Martín JL,Blanco-Iglesias O,Aldecoa-Landesá S. Guía básica de detección del sedentarismo y recomendaciones de actividad física en atención primaria. Aten Primaria. 2015;47(3):175-183

22.Arocha R. JI. Riesgo cardiometabólico del sedentarismo. Rev Hosp Clín Univ Chile 2021; 32: 221 - 32.

23.Gómez Chacón R, Grimaldi Puyana M, Bernal García A, Fernández Gavira J. The practice of physical activity and its relationship with job satisfaction in a food organization. Journal of Sports Economics & Management,. 2016;6(2): 85-98.

24.Barranco- Ruíz Y, Gerendiain M, Paz-Viteri S, Sandoval V, Villa -González E. Recomendaciones metodológicas para la implementación de intervenciones basadas en programas de actividad física y educación nutricional en un contexto laboral universitario. Habilidad Motriz.2016;47:8-16.

25.Baquero-Yépez F, Cháavez Cevallos E. Nivel de sedentarismo y propuesta de intervención físico-recreativa en servidores públicos de Santa Rosa. Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas. 2017;36(2):248-259.

26.Alvis-Chirinos K, Huamán-Espino Lucio, Pillaca J, Aparco JP. Medición de la actividad física mediante acelerómetros triaxiales en estudiantes de tres ciudades del Perú. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2017;34(1):28-35.

27. Martorell M, Labraña AM, Ramírez-Alarcón K, Díaz-Martínez X, Garrido-Méndez , Rodríguez-Rodríguez F; et. al. Comparación de los niveles de actividad física medidos con cuestionario de autoreporte (IPAQ) con medición de acelerometría según estado nutricional. Rev Med Chile 2020; 148: 37-45.
28. Albaladejo García C, Cejuela Anta R. Nueva propuesta para la evaluación de la condición física en árbitros de fútbol. Revista Euroamericana de Ciencias del Deporte. 2020;9(2):59-66.
29. Martínez-Gómez D, Martínez-de-Haro V, Pozo T, J. Welk G, Villagrán A, E. Calles M; et al. Fiabilidad y validez del cuestionario de actividad física PAQ-A en Españoles. Rev Esp Salud Pública 2009, Vol. 83, N.º3.
30. Bazán N, Laiño F, Echandia N, Valenti C. Comparación entre acelerometría y el cuestionario GPAQ en el estudio de la actividad física y la conducta sedentaria. Revista Universitaria de la Educación Física y el Deporte. 2020. Año 13, Nº 13. p. 63-72.
31. Labraña AM, Ramírez -Alarcón K, Salas-Bravo C, Garrido-Méndez A, Matus-Castillo C, Díaz-Martínez X; et al. Comparación entre el auto-reporte de actividad física y la medición con acelerómetro según factores sociodemográficos. Rev Chil Nutr 2020; 47(4): 620-629.
32. Vega Castañeda LY, Padilla Raygoza N, Jiménez García S. Relación entre el estilo de vida con la percepción de actividad física en adultos jóvenes de Celaya México. jóvenes en la Ciencia. Revista de divulgación científica. 2017;3(2)353-357.
33. Morales G, Balboa- Castillo T, Muñoz S, Belmar C, Soto A, Schifferli I, Guillen-Grima F. Asociación entre factores de riesgo cardiometabólicos, actividad física y sedentarismo en universitarios chilenos. Nutr Hosp. 2017;34(6):1345-1352.
34. Suazo-Fernández R, Fernández-Dávila FV. Actividad física, condición física y factores de riesgo cardio-metabólicos en adultos jóvenes de 18-29 años. An Fac Med. 2017;78(2):145-149.

- 35.Arteaga A, Bustos P, Soto R, Velasco N, Amigo H. Actividad física y su asociación con factores de riesgo cardiovascular. Un estudio en adultos jóvenes. Rev Med Chile 2010;138(10):1209-16.
- 36.Cruz-Sánchez Jiménez-Pineda R,Gutierrez-Moguel NV,Acosta-Chi Zaydi A,Regalado-Santiago C,González-Cano P. Evaluación de marcadores antropométricos de riesgo cardiometabólico en adultos de una comunidad de la región cañada de Oaxaca , México. Revista Salud Publica y Nutrición.2021;20(3):8-17.
- 37.Zhang Rong, Yong Dong S, FeiWang, Cong Ma, Xiao -Lan Zhao, Quiang Zeng, Ao Fei. Associations between Body Composition Indices and Metabolic Disorders in Chinese Adults: A Cross-Sectional Observational Study. Chin MED J.2018;131:379-88.
- 38.Stefanescu A, Revilla L,López T, Sanchez SE,William MA, Gelaye B.Using a Body Shape Index (ABSI) and Body Roundness Index (BRI) to predict risk of metabolic syndrome in Peruan adultsst. Journal of International Medical Research.2019;48(1):1-12.
- 39.Shamah-Levy, T., Campos-Nonato, I., Cuevas-Nasu, L., Hernández-Barrera, L., Morales-Ruán, M. del C., Rivera-Dommarco, J., & Barquera, S. Sobrepeso y obesidad en población mexicana en condición de vulnerabilidad. Resultados de la Ensanut 100k. Salud Pública de México.2019; 61(6), 852–865.
- 40.Gallagher, D., Visser, M., Sepúlveda, D., Pierson, R. N., Harris, T., & Heymsfield, S. B. How useful is body mass index for comparison of body fatness across age, sex, and ethnic groups? American Journal of Epidemiology.1996.
- 41.Fitzgerald, S. J., Janorkar, A. V., Barnes, A., & Maranon, R. O. (2018). A new approach to study the sex differences in adipose tissue. Journal of Biomedical Science, 89.
- 42.Díez Rico C. Inactividad Física y sedentarismo en la población española. RIECS 2017, 2, 1; ISSN: 2530-2787.
- 43.Gonzalez-Gross M, Melendez A. Sedentarism, active lifestyle and sport: Impact on health and obesity prevention. Nutr Hosp, 2013; 28(Suppl 5): 89-98.

44. Diaz-Martinez X, Petermann F, Leiva AM. et al. No cumplir con las recomendaciones de actividad física se asocia a mayores niveles de obesidad, diabetes, hipertensión y síndrome metabólico en población chilena. *Rev Med Chile* 2018; 146: 585-59.
45. Faurholt-Jepsen D, Friis H, Mwaniki DL, et al. Waist circumference and low high-density lipoprotein cholesterol as markers of cardiometabolic risk in Kenyan adults. *PLoS ONE* 16(2): e0247600.
46. Andes Lj, Cheng YJ, Rolka DB, Gregg EW, Imperatore G. Prevalence of Prediabetes Among Adolescents and Young Adults in the United States, 2005-2016. *JAMA Pediatr.* 2020; Feb 1; 174(2): e194498.
- 47.-Coniglio RI. Triglicéridos/ colesterol HDL: utilidad en la detección de sujetos obesos con riesgo para diabetes mellitus tipo 2 y enfermedad cardiovascular. *Acta Bioquím Clín Latinoam* 2020; 54 (1): 3-11
- 48.-Salazar MR, Carbajal HA, Espeche WG. et al. Relation among the plasma triglyceride/high-density lipoprotein cholesterol concentration ratio, insulin resistance, and associated cardio-metabolic risk factors in men and women. *Am J Cardiol.* 2012 Jun 15; 109(12): 1749-53
- 49.-Sultani R, Tong DC, Peverrelle M, Suk Lee Y, Baradi A, Wilson AM. Elevated Triglycerides to High-Density Lipoprotein Cholesterol (TG/HDL-C) Ratio Predicts Long-Term Mortality in High-Risk Patients. *Heart, Lung and Circulation* (2020) 29, 414–421
50. Leong A, Cole JB, Brenner LN, Meigs JB, Florez JC, Mercader JM. Cardiometabolic risk factors for COVID-19 susceptibility and severity: A Mendelian randomization analysis. *PLoS Med.* 2022; 18(3): e1003553.
51. American College of Sports Medicine. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. (6 th Ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 2000.
52. Redondo-Tébar A, Ruiz-Hermosa A, Martínez-Vizcaíno V, et. al. Associations between health-related quality of life and physical fitness in 4–7-year-old Spanish

children: the MOVIKIDS study. Qual Life Res (2019) 28: 1751

53. Arrisacado D, Muros JJ, Zabala M, Dalmán JM. Hábitos de práctica física en escolares: factores influyentes y relaciones con la condición física. Nutr Hosp.2015;31(3):1231-1239.

54. Organización Mundial de la Salud. Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud.OMS.2004

55.- Laura Cu F, Virrreal E, Rangel B; et. al. Risk factors for overweight and obesity in infants. Rev Chil Nutr.2015;42(2):139-144.

56. Aguilar Cordero MA, SanchezSánchez López AM, Madrid Baños N, et.al. Lactancia Materna como prevención de sobrepeso y obesidad en el niño y el adolescente; revisión sistemática. Nutr Hosp.2015;31(2):606-620.

57. García Bermúdez E. Impacto sobre la salud de la población trabajadora de las intervenciones dirigidas a mejorar los hábitos alimentarios y la actividad física: una revisión sistemática de la literatura. Master Universitario en prevención de riesgos laborales. España.2016.

58. Rosa-Guillamón A, RodríguezRodríguez-García PL, García-Canto E, PerezPérez – Soto JJ, Niveles de condición física de escolares de 8 a 11 años en relación con el género y a su estatus corporal. Ágora para la ef y el deporte. 2015;17(3)237-250.

59. Vasconcelos Acuña GE, Calidad de sueño y condición física en estudiantes suboficiales de la fuerza aérea del Perú, 2019. Tesis [Internet]. Lima, Perú. Universidad Privada Norbert Wiener.

60. Carl J. Lavie, Cemal Ozemek, Salvatore Carbone, Peter T. Katzmarzyk, Steven N. Blair. Sedentary Behavior, Exercise, and Cardiovascular Health.

61. Recomendaciones mundiales sobre la actividad física para la salud. Ginebra: Organización Mundial de la Salud (OMS) 2010.

62. Bustos N, Olivares S, Leytón B, Cano M, Albala C. Impact of a school-based

intervention on nutritional education and physical activity in primary public schools in Chile (KIND) programme study protocol: cluster randomised controlled trial. BMC Public Health.2016 16:1217.

63.González Válero G, Zurita Ortega F, San Roman Mata S, et al. Análisis de la capacidad aeróbica como cualidad esencial de la condición física de los estudiantes: Una revisión sistemática. Retos.2018; 34:395-402.

64.Assessing Levels of Physical Activity.Batería ALPHA –Fitness: TetsTest de campo para la evaluación de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes.

65.Stewart A, Marfell-Jones M, Olds T, De Ridder H. Protocolo internacional para la valoración antropométrica. International Standards for Anthropometric Assessment (ISAK). 2011.

66.-Saenz Mandain P. Revisión analítica sobre la utilización de los pliegues cutáneos en la cineantropometría. Las fórmulas Bi-Compartimentales de division corporal basadas en la medida del panículo adiposo. Publice.2000.

67.-Rosenberg D.E, Norman G.J, Wagner N, Patrick K, Calfas K.J, Sallis J.F. Reliability and Validity of the Sedentary Behavior Questionnaire (SBQ) for Adults. Journal of Physical Activity and Health, 2010, 7, 697-705

68.- Patterson R, McNamara E, Tainio M, de Sá TH, Smith AD, Sharp SJ, et al. Sedentary behaviour and risk of all-cause, cardiovascular and cancer mortality, and incident type 2 diabetes: a systematic review and dose response meta-analysis. Eur J Epidemiol. 2018;33(9):811–29.

69.-Patel A.V, Bernstein L,Deka A, Spencer Feigelson H, Campbell Peter, Gapstur S.M.et al. Leisure Time Spent Sitting in Relation to Total Mortality in a Prospective Cohort of US Adults. Am J Epidemiol 2010;172:419–429.

70.- Edward F. Coyle, Heath M. Burton, and Remzi Satiroglu. Inactivity Causes Resistance to Improvements in Metabolism After Exercise. Exercise and Sport Sciences

Reviews.2022;50(2):81-88.

71. Coniglio RI. Triglicéridos/colesterol HDL: Utilidad en la detección de sujetos obesos con riesgo para diabetes mellitus tipo 2 y enfermedad cardiovascular. Acta Bioquím Clín Latinoam 2020; 54 (1): 3-11

72.- Rohullah Sultani, BMedSci, David C. Tong, Matthew Peverelle, Yun Suk Lee, Arul Baradi, Andrew M. Wilson. Elevated Triglycerides to High-Density Lipoprotein Cholesterol (TG/HDL-C) Ratio Predicts Long-Term Mortality in High-Risk Patients. Heart, Lung and Circulation 2020 29, 414–421.

73.-Nathan R.K. Frank W.R. Contributions of physical inactivity and sedentary behavior to metabolic and endocrine diseases. Trends in Endocrinology and Metabolism.2022;33(12):817.

74.- Directrices de la OMS sobre actividad física y hábitos sedentarios: de un vistazo [WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour: at a glance]. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2020.

75.-Thyfault JP. Bergouignan A. Exercise and metabolic health: beyond skeletal muscle. Diabetología.2020;63:1464-1474.