

INVESTIGACIONES REALIZADAS EN COLOMBIA RELACIONADAS CON ACTIVIDAD FÍSICA Y OBESIDAD 2010-2020. REVISIÓN LITERARIA

¹Giancarlo Vergara Ramos; ²Elkin E. Roldán Aguilar; ³Andrés Felipe Jaramillo Osorno;

¹Profesional en deporte. Magister(c) en Gerencia de Organizaciones Deportivas y Recreativas del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid.

²Médico especialista en Medicina aplicada a la actividad física y deporte y docente del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid.

³Estudiante de Profesional en deporte del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid.

Correo electrónico de correspondencia: eeroldan@elpoli.edu.co

RESUMEN

Introducción: La obesidad es un problema de salud pública mundial. La actividad física y el ejercicio son herramientas importantes de promoción y prevención. Se desconoce las investigaciones realizadas en Colombia al respecto, lo cual es necesario para implementar políticas públicas eficientes. **Objetivo:** analizar las investigaciones colombianas encontradas en bases de datos científicas sobre la actividad física o ejercicio en el sobrepeso y la obesidad. **Metodología:** revisión literaria de artículos de investigación realizados en Colombia del año 2010 al 2020, en las bases de datos PubMed y SciELO. **Resultados:** de 87 artículos encontrados, 23 cumplieron los criterios de inclusión. El 91,3% publicados en revistas indexadas internacionalmente. 69,5% estudios observacionales, 17,4% ensayos clínicos y 8,7% revisiones sistemáticas. **Conclusiones:** poca producción en Colombia. La mayoría en revistas indexadas, tuvieron diseño observacional y encontraron asociación entre poca actividad física con sobrepeso/obesidad. Alta prevalencia de sobrepeso/obesidad. Pocos autores fueron profesionales en el área del entrenamiento.

Palabras clave: Actividad física, obesidad, ejercicio, Colombia

Recibido: 29 de julio de 2022. Aceptado: 19 de septiembre de 2022

Received: July 29, 2022. Accepted: September 19, 2022

INVESTIGATIONS CARRIED OUT IN COLOMBIA RELATED TO PHYSICAL ACTIVITY AND OBESITY BETWEEN THE YEAR 2010-2020: LITERARY REVIEW

ABSTRACT

Introduction: Obesity is a global public health problem. Physical activity and exercise are important tools for promoting and preventing. The research carried out in Colombia in this regard is unknown, which is necessary to implement efficient public policies. **Objective:** to analyze Colombian research found in scientific databases on physical activity or exercise in overweight and obesity. **Methodology:** literary review of research articles carried out in Colombia from 2010 to 2020, in the PubMed and SciELO databases. **Results:** Of 87 articles found, 23 met the inclusion criteria. 91.3% published in internationally indexed journals. 69.5% observational studies, 17.4% clinical trials and 8.7% systematic reviews. **Conclusions:** little production in Colombia. Most of the indexed journals had an observational design and found an association between little physical activity and overweight/obesity. High prevalence of overweight/obesity. Few authors were professionals in the area of training.

Keywords: Physical activity, obesity, exercise, Colombia

Como citar este artículo: Vergara-Ramos, G., Roldán-Aguilar, E., E., Jaramillo-Osorno, A., F. (2022). Investigaciones realizadas en Colombia relacionadas con actividad física y obesidad 2010-2020. Revisión literaria. Revista Politécnica, 18(36), 53-74. <https://doi.org/10.33571/rpolitec.v18n36a4>

1. INTRODUCCIÓN

La OMS (Organización Mundial de la Salud) define el sobrepeso y la obesidad como: “una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud”. Aunque su causa es multifactorial, está muy asociada a la inactividad física, siendo ésta el cuarto factor de riesgo en lo que respecta a la mortalidad mundial (6% de las muertes registradas en todo el mundo) [1]. Además, el sedentarismo y la inactividad física, son unos de los factores de riesgo, que conllevan a desarrollar diferentes enfermedades crónicas como las enfermedades cardiovasculares, metabólicas y neurodegenerativas y algunos tipos de cáncer [2] [3].

En Colombia, se incrementó el porcentaje de obesidad entre el 2005 al 2008, siendo mayor en las mujeres que en los hombres y también mayor en el rango de edad entre los 53 y 64 años [4]. Por su parte, en una publicación en la revista de la Universidad del Rosario en Bogotá, realizada en 2015, comunican que en el país uno de cada 3 jóvenes y adultos presentan sobrepeso, mientras que uno de cada 5 es obeso; encontrando así según la encuesta que alrededor del 56% de la población presenta un exceso de peso [5]. La actividad física (AF) y el ejercicio son herramientas importantes de la promoción y la prevención de la obesidad [6]. Se entiende por AF todo movimiento producido por el músculo esquelético que produce gasto calórico, mientras que el ejercicio es un subtipo de AF, el cual es planificado, controlado y cuyo fin es mejorar la forma física [7]. Se comprende que Colombia se enfrenta a una problemática muy profunda en cuanto a este problema de salud, más allá del esfuerzo presentado por diferentes entidades deportivas (municipales y departamentales) como Indepor entre otros, que hacen promoción de AF y se enfocan fuertemente, a través de sus diferentes programas de tratar de incrementar la AF de la población. Los profesionales y tecnólogos de las ciencias aplicadas a la AF y el deporte, entre los cuales están los médicos especialistas en medicina deportiva, licenciados en educación física y profesionales en deporte, algunos de ellos, egresados del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, son los encargados de la tarea de promocionar la AF en nuestra población, para evitar el sobrepeso o la obesidad y en algunos casos aplicar el ejercicio específico en las personas obesas. Por lo anterior, sería importante la participación de estos profesionales en investigaciones al respecto, ya que estas son claves para definir estrategias adecuadas para enfrentar este problema de salud. Sin embargo, al buscar investigaciones publicadas en entes gubernamentales que mezclaran la AF o el ejercicio y la obesidad en nuestro país, solo se encontró un libro resultado de una investigación realizada por el INDER-Instituto de deportes de Medellín, junto con el grupo de investigación en actividad física y salud -SIAFYS del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid. Esta fue una investigación transversal en todas las comunas de la ciudad de Medellín, encontrando una prevalencia de la obesidad, según el índice de masa corporal (IMC) en las mujeres del 19,1% y en los hombres de 14,3%, con una mayor proporción en aquellas comunas donde el nivel de AF era menor. En esta investigación, participó un grupo multidisciplinario entre los cuales estaban: médico especialista en medicina deportiva, Licenciados en Educación física, Profesionales en deportes y estudiantes de los mismos programas de pregrado mencionados [8].

La manera de realizar el ejercicio físico a personas con sobrepeso y obesidad, sigue siendo tema de controversia debido al sin número de alternativas y modalidades de entrenamiento que existen en la actualidad [9] [10] [11]. La participación en las investigaciones y su respectiva publicación en revistas científicas, de los Profesionales en Deporte o disciplinas afines, sería muy importante ya que son generalmente los responsables de entrenar a las personas con sobrepeso u obesidad y podrían desempeñar un papel importante en la forma específica y más adecuada de realizar el ejercicio físico a la población con estos problemas, ayudando a resaltar la importancia de estos profesionales del área, en la salud de nuestro país.

En vista de la magnitud del problema de la obesidad y de la inactividad física y de la importancia de conocer sí en Colombia se investiga al respecto, surgieron estas preguntas: ¿Se han publicado investigaciones acerca

del tema en Colombia para retroalimentar a los profesionales del área? ¿Cuál es el cuartil o tipo de revistas donde se ha publicado? ¿Qué autores son los más comunes e instituciones patrocinan estas investigaciones? ¿Qué diseños de estudios se utilizaron? ¿Cuáles fueron las características de las poblaciones abordadas y las conclusiones principales relacionadas con la temática de obesidad y AF, en dichos estudios?

Por lo anterior el objetivo de esta revisión literaria fue conocer las investigaciones encontradas en bases de datos científicas sobre la AF, ejercicio o entrenamiento físico en el sobrepeso o en la obesidad, realizadas en Colombia, respondiendo a las anteriores preguntas.

2. MATERIALES Y METODOS

Es una revisión literaria donde se realiza búsqueda de investigaciones primarias que incluyen ensayos clínicos, estudios de cohortes, transversales, entre otros [12], en población de cualquier edad en Colombia, con sobrepeso u obesidad, donde la intervención sea ejercicio en caso de ensayos clínicos o que asocien el sobrepeso o la obesidad con la AF, en caso de estudios observacionales.

Los artículos se buscaron en las siguientes bases de datos: PubMed y SciELO; que tienen libre acceso ya que esta revisión lo realizaron principalmente estudiantes del pregrado de Profesional en Deporte de la Institución Universitaria Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, en la convocatoria de investigación formativa en la cual solo se patrocina las horas del docente asesor. PubMed, es una base de datos de citas y artículos de investigación biomédica a nivel internacional y principalmente de habla inglesa, en los que suele haber una gran cantidad de artículos indexados y SciELO también es una base de datos, que tiene una gran recopilación de artículos de Latinoamérica en español. Se utilizaron las siguientes palabras clave y operadores booleanos en español: obesidad AND Colombia AND (actividad física OR ejercicio físico OR entrenamiento físico); y sus similares en el idioma inglés: obesity AND Colombia AND (physical activity OR physical exercise OR physical training)

Criterio de elegibilidad

Esta revisión literaria incluyó cualquier tipo o diseño de investigación realizados con población de colombianos y por lo menos uno de los investigadores fuera de Colombia, entre el año 2010 y 2020, tanto en idioma inglés como español y que se encontraran en las bases de datos PubMed y SciELO. La temática principal fue los efectos del ejercicio o la AF en personas con sobrepeso u obesidad.

Criterios de exclusión de los artículos:

- Aquellos artículos que no sean investigaciones realizadas en nuestro país, así sean estudios en los que se analicen varios países y entre ellos esté Colombia.
- Investigaciones que solo describan la problemática de la obesidad y no le den una relación con AF o ejercicio.
- Que sea informativo y/o revisión de tema.
- Artículos que no sean de investigación.
- Protocolos de ensayos clínicos.

Los estudios se clasificaron en dos según el idioma original en el cual fue publicado: español o inglés. En cada uno de los estudios, se les extrajo y cuantificó las siguientes categorías: título, autores, instituciones a las cuales pertenecen los autores y patrocinaron el estudio, ciudad a la que pertenece, revista en la cual publicaron y si tiene clasificación internacional según "Scimago Journal & Country Rank" [13], las características principales de la población estudiada y conclusiones principales de la investigación. Ver tablas 1 y 2.

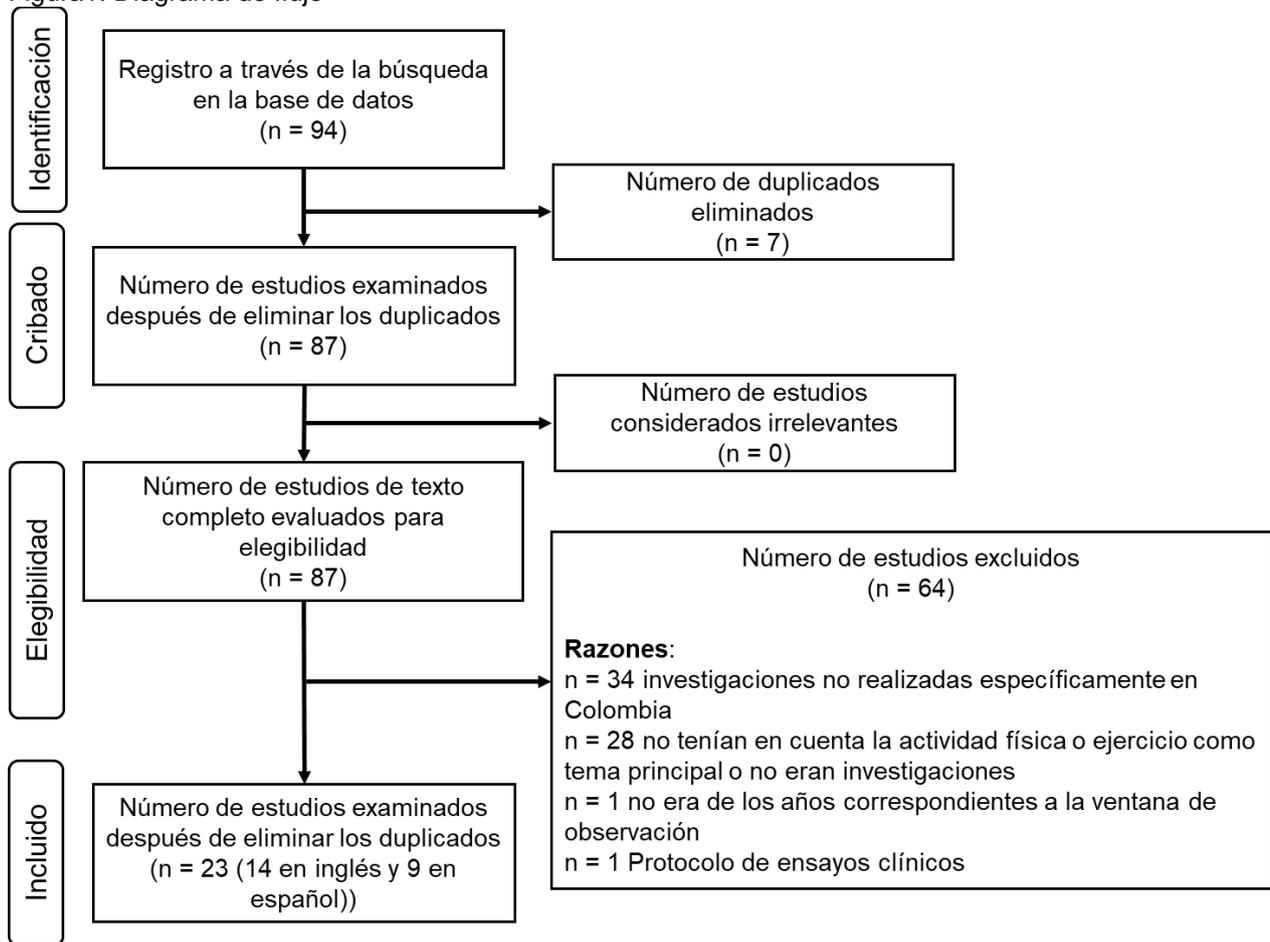


3. RESULTADOS

Se realizó una búsqueda inicial, en la que se obtuvieron un total de 94 artículos; luego de haber eliminado las investigaciones que estaban duplicadas, quedaron 87 artículos de ambas bases de datos, de los cuales, 23 artículos (14 en inglés y 9 en español), cumplían con los criterios de inclusión.

Las causas por las cuales el resto de artículos fueron omitidos son: 1) investigaciones no realizadas específicamente en Colombia: [14], [15] [16], [17], [18], [19], [20], [21], [22], [23], [24], [25], [26], [27], [28], [29], [30], [31], [32], [33], [34], [35], [36], [37], [38], [39], [40], [41], [42], [43], [44], [45], [46] y [47]. 2) No tenían en cuenta la AF o ejercicio como tema principal o no eran investigaciones: [48], [49], [50], [51], [52], [53], [54] [55], [56], [57], [58], [59], [60], [61], [62], [63], [64], [65], [66], [67], [68], [69], [70], [71], [72], [73], [74] y [75]. 3) No era de los años correspondientes a la ventana de observación [76]. 4) Protocolo de ensayos clínicos [77]. El diagrama de flujo según metodología PRISMA, se muestra en la figura 1.

Figura1. Diagrama de flujo



Dentro de las instituciones patrocinadoras, las más frecuentes son: La Universidad de Antioquia en seis publicaciones (26,1%); La Universidad Manuela Beltrán de Bogotá y la Universidad Nacional con cuatro cada una (17,4% c/u); Universidad Santo Tomás de Bogotá con tres publicaciones (13%), una de ellas en unión con la Universidad de San Buenaventura de Cartagena. La Universidad del Rosario de Bogotá con dos publicaciones (8,7%); y cada una de las siguientes instituciones realizaron una publicación: Universidad Santo Tomás de Bucaramanga, Universidad Militar Nueva Granada, Universidad de los Andes, INDEPORTES

Antioquia, Universidad de los Andes y Universidad de York, Reino Unido, junto con investigadores de la Universidad Manuela Beltrán. Del total de artículos, 15 (65,2%), fueron realizados por instituciones ubicadas en la ciudad de Bogotá y siete (30,4%) en Medellín y el resto en Bucaramanga, Cartagena y el Reino Unido.

Del total de artículos (23) que cumplían los criterios de inclusión, el 34,8% (8) están publicados en revistas indexadas Q1; el 17,4% (4) en revistas Q2; el 30,4% (7) en Q3; 8,7% (2) en Q4 y el 8,7% (2) en revistas no indexadas internacionalmente. El 65,2% fueron estudios observacionales transversales; el 17,4% (4), fueron ensayos clínicos; el 8,7% revisión sistemática y metaanálisis; y un estudio de casos y un estudio cualitativo.

En la tabla 1 se pueden ver las características de los artículos en español. De los artículos en español se encontró siete artículos publicados en revistas indexadas internacionalmente como: *Nutrición Hospitalaria* (3); *Revista Colombiana de Psicología* (1); *Universitas Psychologica* (1); *Endocrinología y Nutrición* (1); *Revista facultad Médica (Universidad Nacional)* (1); siendo *nutrición hospitalaria* la revista en la que más se publicó en español (3 publicaciones). Además, hubo publicaciones en 3 revistas que no son indexadas de manera internacional: las cuales son: *NOVA* (1); *Rev. Fac. Med (Universidad Militar Nueva Granada)* (1); *Revista DIVERSITAS - Perspectivas en Psicología* (1). En cuanto a la metodología, se encontró que 7 de los 9 estudios publicados en español fueron de tipo observacional descriptivo, un ensayo clínico y un estudio de casos. Se encontró autores que se repiten en varias publicaciones como lo son: Katherine González Ruíz y Antonio García Hermoso (en cuatro publicaciones cada uno); Katherine González Ruíz (en tres); Robinson Ramírez Vélez y Patricia Olaya (en dos publicaciones cada uno).

Conclusiones principales en investigaciones publicadas en idioma español.

En la Tabla 1, se pueden observar las características de los artículos encontrados en el idioma español. A continuación, se comentarán las principales conclusiones de cada artículo enumerados en orden cronológico a su publicación:

1) En el estudio de Ramírez Vélez y colaboradores [78], el objetivo fue examinar las diferencias por sexo de la relación entre el ejercicio de intensidad vigorosa vs. intensidad moderada y marcadores de riesgo de sobrepeso y obesidad en adultos saludables. Se evaluaron 218 hombres y 86 mujeres que participaban en un programa de AF y por medio del cuestionario *International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)*, se clasificaron en dos grupos, según su intensidad: vigorosa y moderada. Luego se les midió a todos los participantes: peso, talla, índice de masa corporal (IMC), porcentaje de grasa corporal (%GC) e índice cintura/cadera. En comparación con el entrenamiento de moderada intensidad, las mujeres que se entrenaban a intensidad vigorosa, sí presentaron menores valores (media \pm desviación estándar) en el IMC (25,7 \pm 3,0 vs. 22,5 \pm 1,7), en el índice cintura/cadera (79,2 \pm 6,8 vs. 76,0 \pm 3,1), y en el %GC (33,5 \pm 2,6 vs. 28,1 \pm 5,3) respectivamente ($P < 0,05$). En los hombres no hubo diferencias significativas entre los grupos, en estas variables, concluyendo que el entrenamiento de intensidad vigorosa se relacionó con menores valores en los marcadores de sobrepeso y obesidad solo en mujeres en esta población estudiada.

2) Fajardo Bonilla y colaboradores [79], tenían como objetivo determinar la prevalencia de sobrepeso y obesidad y analizar el consumo de alimentos y el patrón de AF en un grupo de niños escolares de Bogotá. Encontraron en el total de niños una prevalencia del 22,4% de sobrepeso y de 15,3% en obesidad, con mayor prevalencia ($p = 0,002$) de obesidad en los niños (21,7%), comparado con las mujeres (9,4%). El índice de cintura/cadera demostró que la distribución de la grasa a nivel superior del cuerpo es más frecuente en los niños que en las niñas. En las niñas se observó mayor %GC mediante bioimpedancia bioeléctrica. Estas diferencias fueron estadísticamente significativas. La mayoría de los estudiantes reportaron mayor dedicación a las actividades sedentarias como ver televisión y jugar con videojuegos o el computador, que a actividades deportivas en el colegio o en grupos organizados extracurriculares. En esta población se observó que la mayoría realizaban AF por 20 minutos o más, sólo dos días a la semana. Se encontró relación en los niños que no participan en actividades extracurriculares con el sobrepeso y obesidad. Igualmente se observó que a la medida que el estudiante realiza menos ejercicio en las clases de educación física y dedica más tiempo a ver televisión, el %GC por impedancia bioeléctrica es mayor.



3) En el estudio de Ossa González y colaboradores [80], donde el objetivo fue describir la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) y su asociación con aspectos sociodemográficos, el exceso de peso u obesidad y la AF en un grupo de adolescentes de la ciudad de Medellín (Colombia), encontraron que el 93,7% de los adolescentes tuvo un perímetro de cintura adecuado; el 47,2% presentó obesidad por %GC y el 51,1% se clasificó con exceso de peso de acuerdo con el IMC. El 44,9% reportó tener un nivel bajo de AF y solo el 28,8% presentó un nivel alto. Los hombres tuvieron un puntaje mayor en la dimensión de AF en salud, coincidiendo con lo encontrado por otros autores. Adicionalmente, hubo una asociación entre la obesidad (según el perímetro abdominal y el %GC), con una reducción de la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) en la dimensión AF y Salud. En los escolares evaluados, principalmente en los que presentaron obesidad, fueron los más afectados en la calidad de vida relacionada con la salud. Concluyen que: “el ser hombre, tener una menor edad, cursar primaria, tener padres con un nivel de educación superior, pertenecer a estrato socioeconómico alto, no tener obesidad por porcentaje de grasa o perímetro abdominal y presentar un nivel de AF alto, se relacionaron con una mejor CVRS, especialmente en las dimensiones de Vida Familiar y Tiempo Libre, Apoyo Social y Amigos y AF y Salud”.

4) El objetivo del estudio de Fonseca Camacho y colaboradores [81], fue evaluar si la autopercepción de la condición física (CF) se relaciona con la frecuencia y componentes del síndrome metabólico (MetS) en una muestra de estudiantes universitarios de Bogotá, Colombia. Al realizar el cuestionario de auto-reporte de la condición física (CF) “*The International Fitness Scale-IFIS*, se comprobó que menores puntajes en el IFIS-componente de acondicionamiento físico general, predicen la oportunidad de presentar obesidad central (OR 2,64) y dislipidemia (OR 1,77) y el componente muscular alterado, incrementa la probabilidad de colesterol total (OR 1,81) y colesterol de baja densidad (OR 2,61) alterados. Se encontró que los sujetos con alta autopercepción de la CF presentaron promedios más saludables en la tensión arterial, índice de masa libre de grasa (IMLG), de masa grasa (IMG) y triglicéridos. Adicionalmente al ajustar por edad e IMC, los sujetos con alta autopercepción de la CF presentaron menor prevalencia en los componentes del MetS como: obesidad central, niveles alterados de tensión arterial, triglicéridos y colesterol de alta densidad (c-HDL). ($p < 0,05$). Los autores recomiendan: “utilizar la escala IFIS en estudios epidemiológicos a gran escala, en los que, por falta de tiempo, equipamiento, o limitaciones de personal cualificado, la CF no pueda ser estimada directamente”.

5) Carrillo Cubides y colaboradores en su estudio [82], compararon la CF y los niveles de AF, en los estudiantes de 13 a 14 años, pertenecientes a dos programas curriculares de la red de colegios públicos de Bogotá. Uno de los programas es el regular (PR) que consiste en jornadas de 6 horas y el otro programa con jornadas de 8 horas, 40 horas semanales por 40 semanas, conocido como P40X40, que incluye 2 sesiones semanales de 90 minutos de educación física. Este programa curricular, lo implementó la ciudad de Bogotá en algunos colegios y consistió en un aumento de la jornada escolar de 30 (como se implementaba en el PR), a 40 horas semanales durante 40 semanas al año. Uno de sus pilares fue el mejoramiento de la salud a través de la educación física, recreación y deportes, por medio de expresiones donde se involucraba el movimiento del cuerpo, la lúdica, la salud, el bienestar físico, como yoga, capoeira, juegos tradicionales, deportes de conjunto, individual y nuevas tendencias. Adicionalmente, elementos de vida saludable como la nutrición, AF y salud emocional [82].

Los investigadores no encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los dos programas en las variables antropométricas, la fuerza de prensión manual y la fuerza explosiva de miembros inferiores. Reportaron que en el PR 1 de cada 6 sujetos padece de sobrepeso/obesidad, mientras que en P-40x40 la proporción es 1 de cada 4; la prevalencia de niñas se situó por encima de la de niños (3 puntos PR y 1,3 P-40x40). El promedio de horas de AF semanal fue de 3 para ambos programas, pero los estudiantes del P-40x40 fueron un poco más activos (18% cumplen la recomendación de realizar 1 hora diaria de AF, vs 10,3% del PR). Sin embargo, sigue siendo de baja a moderada, la influencia de este tipo de programas sobre los niveles de AF. Encontraron también, una mayor prevalencia de baja capacidad cardiorrespiratoria (CRF) y de sobrepeso/obesidad, en los estudiantes del P-40x40 (61,8% vs 58,75% en PR), lo cual sugieren los autores que se pudo dar por variables no medidas, como la alimentación. Los investigadores concluyen que el P-40x40 presenta una baja efectividad en el pilar de conservación de la salud, no justifica desde el punto de vista costo-beneficio, pero sus resultados podrían servir para retroalimentar el programa y optimizarlo [83].

6) Rangel Caballero y colaboradores [84], tuvieron como objetivo determinar la asociación entre el exceso de peso y la AF en estudiantes universitarios de pregrado. Encontraron en una muestra de 386 estudiantes universitarios una prevalencia de sobrepeso del 20,26% y de obesidad del 6,21% según su IMC, pero según el porcentaje de grasa total corporal el 10,13% indicaba obesidad. En el 50,56% el nivel de AF por semana es bajo y la mediana del número de horas en reposo fue de 12 horas por día, con un rango intercuartílico de 4 horas. Además, encontraron asociación estadísticamente significativa entre el exceso de peso determinado por porcentaje de grasa total corporal y el sedentarismo con un OR ajustado de 1.11 (IC 95% 1.01 - 1.23).

7) En el estudio de Rodríguez Barrera y colaboradores [85], se evaluó la CVRS en un grupo de escolares de sectores populares, de 10 a 14 años, de acuerdo con el estado nutricional, hallando principalmente que el 24% de los participantes tenían exceso de peso, 19,9% de ellos con sobrepeso y el 4,1% con obesidad. En relación con la CVRS, los escolares con sobrepeso y obesidad se perciben con más problemas de AF y salud y menos aceptación social (AS). Para los hombres, el exceso de peso afecta las posibilidades de realizar la misma AF que sus pares, convirtiéndose fácilmente en objeto de burla e intimidación. Para las mujeres, la percepción de su CVRS no varió significativamente, así tuvieran normo o sobrepeso.

8) Preciado Martínez y colaboradores [86], realizaron un ensayo clínico no aleatorio comparando los efectos del P40x40 en la composición corporal de escolares con sobrepeso y obesidad en instituciones educativas de Bogotá, comparado con un grupo control el cual solo realizaba las clases de educación física, encontrando cambios significativos ($p < 0.05$) para las variables %GC, IMC, e índice de masa corporal zscore (IMCZscore), en el grupo que realizó el P40x40 (GI), con mayor reducción del %GC pero sin relevancia clínica, pues no cambiaron de categoría y continuaban con un rango alto (por encima del 25%) y las otras dos variables continuaron dentro de rangos normales. Los autores concluyen que “a pesar de las limitaciones del actual estudio, se puede evidenciar que las estrategias de AF en el contexto escolar benefician la composición corporal en niños y adolescentes con condiciones especiales de salud”.

9) En el estudio de casos de Rodríguez Castellanos y colaboradores, [87] se les realizó a 4 adultos con obesidad un programa multidisciplinar (dieta, educación nutricional, de AF (entrenamiento concurrente y AF en el tiempo libre), y coaching conductual (establecimiento de metas, auto monitoreo y retroalimentación de pasos y gasto calórico). Los autores encontraron que en 6 semanas efectivas de este programa multidisciplinar, todos los participantes presentaron aumento porcentual en el número de pasos del 23,93% y del gasto calórico de 9,25% respecto a la línea de base, relacionándose principalmente con una disminución del perímetro de cintura y un aumento en la flexibilidad. Proponen que es probable que las diferencias en los resultados se expliquen principalmente por la adherencia.

Con respecto a lo encontrado en los artículos en idioma inglés (Ver tabla 2), todos los artículos fueron publicados en revistas indexadas internacionalmente, entre las que se destacan en el cuartil 1: British Journal of Nutrition (2); BMC Public Health (1); Preventive Medicine (1); BioMedCentral Pediatrics (1); International Journal of Obesity (1); BioMed Central (1) y Nutrients (1). Al cuantificar la metodología usada en estos artículos en inglés, se encontró que al igual que en español, la mayoría de los estudios (ocho), fueron de diseño observacional descriptivo y transversal, tres ensayos clínicos, uno cualitativo y dos revisiones sistemáticas. Las instituciones que tienen publicaciones sobre esta temática en inglés son: Universidad de Antioquia con cuatro artículos. Universidad Nacional de Bogotá, con tres. Universidad Manuela Beltrán y Universidad del Rosario de Bogotá, con dos cada una. INDEPORTES Antioquia; Universidad de los Andes de Bogotá y Universidad de York del Reino Unido con una cada una. Encontramos nuevamente que la Universidad Manuela Beltrán tiene participación en este tipo de temáticas y de nuevo en la ciudad de Bogotá es donde más se ha investigado al respecto, ya que son 8 investigaciones las realizadas en esta ciudad por 5 realizadas en instituciones de Antioquia.

Conclusiones principales en investigaciones publicadas en idioma inglés.

En la tabla 2 se pueden ver las características de los 14 artículos en inglés. Todos publicados en revistas indexadas internacionalmente siendo el “British Journal of Nutrition” el único con dos publicaciones. Del total de artículos en inglés, ocho se publicaron en revistas Q1, cuatro en Q2 y dos en Q3. En cuanto a la



metodología, se encontró que 8 fueron de tipo observacional descriptivo, tres ensayos clínicos y un estudio cualitativo.

En orden cronológico a su publicación, se describen las principales conclusiones de los artículos publicados en idioma inglés:

1) En el estudio de Arsenault y colaboradores [88], buscaron evaluar si los indicadores de estado antropométrico y de micronutrientes estaban asociados con el rendimiento en las pruebas de salto largo sin impulso y carrera de lanzadera, en niños de 5 a 12 años. Se encontraron asociaciones negativas entre el retraso en el crecimiento, el sobrepeso o la obesidad, y el área de la grasa del brazo y el rendimiento anaeróbico. El hallazgo de que el área de grasa del brazo se asoció con un rendimiento más bajo independientemente del área muscular sugiere que el exceso de masa grasa entre los niños con sobrepeso afecta el rendimiento.

2) Davila y colaboradores [89] evaluaron los factores de riesgo para el MetS en una muestra representativa de 3.000 adultos de 25 a 64 años, en la ciudad de Medellín, Colombia y de municipios aledaños como Itagüí y Copacabana, utilizando datos de la encuesta STEPwise, de la Organización Mundial de la Salud, el cual es un método estandarizado para recolectar, analizar y difundir datos de salud de enfermedades crónicas, por medio de datos del suero analizados en laboratorio, examen físico y autoinforme. Se concluyó que el componente MetS más prevalente fue la obesidad abdominal, con un 49% de hombres y un 75% de mujeres. Los factores de riesgo para los componentes de MetS incluyeron tabaquismo actual, baja AF, residencia rural, estar casado o vivir con una pareja, edad avanzada y ser mujer.

3) En la investigación realizada por Velásquez y colaboradores [90], se examinó adolescentes con resistencia a la insulina debido a su sobrepeso y sus posibles asociaciones con variables antropométricas, metabólicas, inflamatorias, de consumo de alimentos y AF. Para medir este último, se aplicó el método de recordatorio de AF de 3 días (3DPAR). Los valores MET para cada actividad se calcularon con base en el compendio de actividades físicas del American College of Sports Medicine. Los adolescentes se clasificaron en tres niveles de AF: sedentarios (sin AF), activos (1 o más de AF moderada entre 3 a 6 MET, por día) y muy activos (1 o más AF vigorosa >6 MET, por día). Los investigadores encontraron que los adolescentes con sobrepeso con circunferencia de cintura (CC) >p90 y menos AF (MET/día) tienen más probabilidad de tener resistencia a la insulina (IR). Se observó que el grupo de sobrepeso con IR (O+IR) tuvo valores más altos de índice de masa corporal (IMC), CC y %GC total que los grupos de sobrepeso sin IR (O-IR) y peso normal. También presentaron valores de índice HOMA más altos (Me = 3.85), estados inflamatorios más altos (PCRhs = 1.32), más alteraciones metabólicas como colesterol de alta densidad (c-HDL) más bajo, triglicéridos más altos e índices de riesgo arterial más altos que los del O-IR y normopesos. También se encontró que los adolescentes con O+IR tenían significativamente menos AF (medida como MET) y veían más televisión que los otros grupos (p = 0.043 y p = 0.035, respectivamente).

4) En el estudio realizado por Olaya Contreras y colaboradores [91], la intención era investigar asociaciones de tiempo de estar al frente de una pantalla, con la AF, la autoeficacia para AF, motivación intrínseca para AF y la CVRS en escolares colombianos de vecindarios con desventajas socioeconómicas, y comparar estas variables, entre los niños con peso normal, sobrepeso y obesidad. Se mostró que más días de AF se asocian con una mayor autoeficacia para la AF, motivación intrínseca para la AF, bienestar físico, autonomía/relación con los padres y apoyo social. Menos tiempo de pantalla solo se asoció con una mayor CVRS en el entorno escolar. Los niños con sobrepeso y obesos reportaron menos días de AF (2.8 y 2.7, respectivamente) menor motivación intrínseca (19.2 y 17.9, respectivamente) y menor bienestar físico (27.5 y 27.3, respectivamente) en comparación con sus contrapartes de peso normal. Los escolares con sobrepeso y obesidad de vecindarios con desventajas socioeconómicas necesitan un apoyo motivacional adicional para realizar una AF que mejore su salud para experimentar un mayor bienestar físico.

5) En el estudio de Ramos Sepúlveda y colaboradores [92], el objetivo fue evaluar la aptitud física específica por sexo y edad y estándares de referencia antropométricos entre los escolares colombianos-indios de la comunidad indígena Nasa, por medio de una muestra por conveniencia de voluntarios. Dentro de los resultados más importantes, encontraron que los niños se desempeñaron mejor que las niñas en velocidad,

fuerza de las extremidades inferiores y superiores y aptitud cardiorrespiratoria, pero las niñas se desempeñaron mejor en la flexibilidad de la espalda baja. Se encontró una prevalencia de sobrepeso y de obesidad del 14,3% en niños y significativamente mayor (25,3%) en niñas según el IMC. Adicionalmente, las niñas tenían un %GC y una CC significativamente mayor (24.2 ± 5.7 y 71.1 ± 8.0 , respectivamente). Los autores plantean que el realizar este tipo de valoraciones pueden ser útiles para identificar a los adolescentes que corren un mayor riesgo de desarrollar resultados de salud desfavorables, debido a su bajo nivel de condición física (<percentil 10).

6) En el único estudio de tipo cualitativo, Olaya Contreras y colaboradores [93], exploraron los contextos que configuran la participación de los niños obesos en la AF, centrándose en sus percepciones. Este estudio se realizó en una de las escuelas públicas más grandes de Medellín, donde inicialmente se realizó una evaluación nutricional de los niños por medio del IMC y se escogió para el estudio los niños calificados como sobrepeso y obesidad. Los investigadores usaron etnografía enfocada para abordar realidades subjetivas e intersubjetivas en los escolares, y así comprender las prácticas y percepciones de niños con sobrepeso/obesidad en relación con la AF. Realizaron 20 horas de observación de estos niños durante la clase de educación física, el recreo y actividades extracurriculares, en su estado natural en la escuela y se les invitó a entrevistas no estructuradas guiadas por una lista de temas amplios que cubrían tipos y percepciones de AF que tenían lugar en la escuela y durante el tiempo libre. Los autores concluyen que se requiere de una mayor motivación hacia los estudiantes con obesidad y/o sobrepeso para que estos se sientan bien en la práctica de la AF. Se asoció la obesidad más que todo, a malos hábitos alimenticios. Recomendaron incluir las preferencias de las actividades por parte de los niños.

7) García Hermoso y colaboradores [94], plantean que la leptina y la adiponectina están asociadas con la regulación del equilibrio energético y la acción de la insulina y la obesidad afecta negativamente los niveles de estas moléculas. La leptina disminuye la ingesta de alimentos y aumenta la actividad del sistema nervioso simpático. Además, la adiponectina tiene propiedades anti-diabéticas y antiinflamatorias y también juegan un papel esencial en el mantenimiento de la homeostasis en el cuerpo humano. Otro miembro de la familia de las adipocitocinas, es la resistina en la cual se ha encontrado evidencia de su papel como un pro adipocitocina inflamatoria en humanos. Además, la visfatina contribuye a la enfermedad vascular al inducir disfunción endotelial a través de una variedad de mecanismos. Aunque el ejercicio ha demostrado tener efectos benéficos en los obesos, no hay claridad sobre los efectos de este en las adipocitocinas en la población pediátrica. Por lo tanto, los autores realizaron un metaanálisis restringido a estudios que examinaran el efecto de intervenciones con ejercicio físico sobre las adipocinas (adiponectina, leptina, resistina y visfatina) en la obesidad pediátrica (6-18 años). De un total de 733 estudios encontrados en las bases de datos, solo 14 ensayos clínicos aleatorios (ECA), cumplieron con los criterios de inclusión, de los cuales cinco ECA analizaron la leptina, diez la adiponectina, dos resistinas analizadas, y solo uno visfatina. En conclusión, el metaanálisis indicó que el ejercicio se asoció con niveles elevados de adiponectina, mientras que no se encontraron asociaciones significativas con leptina y resistina en niños y adolescentes con sobrepeso/obesidad. Sin embargo, los programas de mayor duración, así como los cambios en la masa grasa, parecen favorecer una reducción de los niveles de leptina. Con base a estos resultados, los autores recomiendan programas mixtos, que incluyan ejercicios aeróbicos y de fuerza, de manera regular y que duren más de 24 semanas. Por lo tanto, los datos presentados en este metaanálisis respaldan las recomendaciones actuales de AF y sugieren que el ejercicio físico podría ser una estrategia crítica para controlar la obesidad y el progreso del estado inflamatorio en la población pediátrica en relación con algunas adipocitoquinas.

8) Munera Gaviria y colaboradores [95], tuvieron como objetivo identificar la prevalencia de sobrepeso, obesidad y los factores asociados, en estudiantes de enfermería en una universidad pública en Medellín, Colombia. La obesidad y sobrepeso la estimaron por el IMC y para los factores asociados un cuestionario que indaga sobre variables relacionadas con datos: a) sociodemográficos; b) AF (actividad física aeróbica de intensidad moderada durante al menos 30 minutos, en cinco días a la semana o actividad física aeróbica de intensidad vigorosa durante un mínimo de 20 minutos tres días a la semana), c) escala de Goldberg para identificar síntomas presuntivos de ansiedad y depresión. Encontraron una alta prevalencia de sobrepeso y obesidad en la población estudiada y desde su ingreso a la universidad, el 14,4% de los participantes aumentaron su AF, mientras que el 70,1% la disminuyó, por lo que recomendaron desarrollar programas de

autocuidado en población universitaria, principalmente en enfermería, pues como futuros profesionales serán corresponsables de la promoción de la salud en individuos y colectivos.

9) En el estudio de Ramírez Vélez y colaboradores [96], se tuvo como objetivo evaluar las asociaciones entre la proporción de masa muscular y grasa visceral (MVF) y los factores de riesgo cardiometabólicos en una gran población de estudiantes universitarios en Colombia y proponer puntos de corte de este índice para el MetS. Les realizaron el IMC, %GC, visceral y la masa muscular por impedancia bioeléctrica, además de medición del perfil lipídico en sangre. Ellos planteaban que, aunque la masa muscular y el tejido adiposo visceral se han asociado de forma independiente con la salud cardiometabólica, no se había examinado la relación de MVF en el perfil cardiometabólico adverso de adultos jóvenes. Para evaluar el estilo de vida, se utilizó un cuestionario estandarizado, donde se evaluó la familia, AF, nutrición, consumo de tabaco, alcohol, sueño/estrés y tipo de personalidad. Sus resultados revelaron que los sujetos con una relación MVF más baja, tenían niveles de AF más bajos y, como era de esperar, una mayor prevalencia de obesidad moderada a grave ($\text{IMC} \geq 30 \text{ kg/m}^2$) e hipertensión. Además, los individuos con una relación de MVF más baja tenían alteraciones cardiometabólicas, que incluían antropometría, presión arterial y parámetros bioquímicos alterados en comparación con adultos jóvenes en cuartiles de relación de MVF más altos.

10) Domínguez Sánchez y colaboradores [97], compararon la respuesta a diferentes tipos de ejercicio, de la familia de factores de crecimiento de neurotrofinas, compuesta por factor neurotrófico derivado del cerebro (BDNF), neurotrofina-3 (NT-3) y neurotrofina-4/5 (NT-4/5), los cuales son importantes por su capacidad para apoyar la supervivencia, el desarrollo y la función de las neuronas. Estos fueron medidos, después de una sesión de ejercicio interválico de alta intensidad (HIIT), entrenamiento de fuerza (RT) o combinado (HIIT + RT), en una cohorte de adultos con sobrepeso físicamente inactivo de 18 a 30 años. El grupo control no tenía entrenamiento físico. Al grupo de HIIT, el protocolo consistió en cuatro series de intervalos de 4 min al 85–95 % de la FC máxima intercaladas con 4 min de recuperación activa al 75–85 % de la FC máxima. Se utilizaron monitores de frecuencia cardíaca (A3, Polar Elector OY, Finlandia) para ajustar la carga de trabajo y lograr la frecuencia cardíaca objetivo. Además, también se midió una calificación de esfuerzo percibido durante cada sesión de ejercicio (15-17 durante alta intensidad y 11–13 durante la recuperación). Al grupo de RT se inició con 12–15 repeticiones por serie de seis ejercicios dirigidos a todos los grupos musculares principales (curl de bíceps con rotación, extensión de tríceps, elevación lateral con mancuernas, prensa militar, sentadilla con mancuernas y frente con mancuernas) a alta intensidad. Los hallazgos principales fueron que los tres protocolos de ejercicio indujeron cambios mayores en los niveles de BDNF, en comparación con los niveles en los niveles de referencia; sin embargo, los protocolos combinados y de fuerza mostraron mayores cambios en BDNF, NT-3 y NT-4/5 que el grupo HIIT. Además, observaron una relación positiva entre los cambios en los niveles de BDNF y los cambios en los niveles de NT-4/5 desde la línea de base hasta inmediatamente después del ejercicio en el grupo de entrenamiento combinado. Según estos hallazgos, los autores recomiendan el uso de entrenamiento concurrente en los programas de ejercicio para mejorar la posibilidad de un beneficio metabotrópico potencial para las personas debido a una mayor expresión de factores neurotróficos.

11) Quintero y colaboradores [98], pretendieron comparar los efectos agudos del entrenamiento HIIT, el entrenamiento de fuerza progresivo (PRT) o el entrenamiento combinado (PRT + HIIT) sobre los indicadores de función ejecutiva en hombres adultos físicamente inactivos con sobrepeso (edad 18-30 años de edad). Este estudio hacía parte del anterior, perteneciente a un estudio macro llamado “*BrainFit Study*”, por lo tanto las intervenciones fueron similares. Se excluyeron personas con deterioro importante cognitivo y de tipo afectivo. Los autores concluyen: “los hallazgos novedosos de este estudio fueron que las sesiones agudas de HIIT y PRT+HIIT informaron tamaños de efecto moderados a grandes en comparación con PRT solo para la inhibición cognitiva y la capacidad de atención en hombres inactivos con sobrepeso. En conjunto, los resultados sugieren que incluso las intervenciones de ejercicio a corto plazo pueden mejorar las funciones ejecutivas”.

12) Martínez Ospina y colaboradores [99] en su estudio, tuvieron como objetivo evaluar el entorno alimentario escolar existente y examinar la relación entre el consumo de alimentos y la AF con el sobrepeso y obesidad,

entre los estudiantes de 7 a 14 años en Bogotá, Colombia. Ellos Encontraron que aproximadamente 1 de cada 4 niños en edad escolar tenían sobrepeso/obesidad, y los consumidores de bebidas energéticas y con poca AF, tenían mayor riesgo. Por lo anterior, ellos recomendaron que las intervenciones escolares centradas en mejorar las opciones de alimentos y brindar educación sobre hábitos de vida saludables, entre los cuales está la promoción de la AF, pueden ser efectivas para reducir el sobrepeso entre los niños en Bogotá y entornos similares.

13) Ramírez Vélez y colaboradores [100] plantean que la fetuina-A humana es una glicoproteína que se expresa y secreta principalmente a partir del hígado y tejido adiposo y al parecer el hígado puede controlar la homeostasis energética de todo el cuerpo a través de la regulación del metabolismo de la glucosa y los lípidos por la secreción de fetuina-A. Sus niveles se aumentan en la obesidad y trastornos relacionados como el MetS, diabetes tipo 2 e infarto de miocardio/accidente cerebrovascular. Sin embargo, los resultados sobre los efectos del ejercicio sobre la circulación de fetuina-A han sido bastante ambiguos debido posiblemente, a la variedad en la cantidad e intensidad del ejercicio, por lo tanto, el objetivo de este estudio fue utilizar un enfoque metaanalítico para determinar la efectividad del ejercicio supervisado como intervención sobre la fetuina-A en adultos. Este metaanálisis mostró que el ejercicio supervisado solo se asocia con reducciones en los niveles de fetuina-A en adultos y participantes mayores. Sin embargo, son pocos los ECA de alta calidad que describan los efectos de las intervenciones de ejercicio supervisado sobre la fetuina-A en adultos, por lo tanto, se requieren de futuros ensayos clínicos que ayuden a responder preguntas sobre el ejercicio, las hepatoquinas y la salud, un área que está creciendo en interés e importancia.

14) Ramírez-Vélez y colaboradores [101] investigaron el efecto diferencial del entrenamiento con ejercicios con o sin la guía nutricional (NG) sobre los resultados locales de masa magra/grasa; evaluaron adicionalmente el cambio individual para los índices de composición corporal asignados a los grupos HIIT, RT, entrenamiento combinado (CT) o NG, utilizando un error técnico (TE) de medición; e identificaron los patrones individuales de respuesta basados en un criterio clínico (pérdida de peso del 5%), más la respuesta basada en TE en los índices de masa grasa/magra local. Dentro de los principales hallazgos observaron disminuciones significativas en varios índices de composición corporal, incluido el peso corporal, la masa grasa de brazos, tronco y piernas, y la masa grasa androide y ginecoide después de las intervenciones de HIIT, RT y TC; aunque, una pérdida de peso $\geq 5\text{ECA}\%$ no necesariamente implicó cambios en los parámetros de la masa magra local, inducidos por el entrenamiento; adicionalmente, una proporción significativa de individuos tuvieron respuesta positiva después de 12 semanas de intervención HIIT (44%), seguida de RT (39%) en 9 índices de masa grasa/magra; además, el grupo HIIT mostró las tasas más bajas de respondedores adversos con 6%; lo que respalda que es el tipo de entrenamiento más eficiente con respecto al tiempo invertido y que confiere los mejores beneficios a la composición corporal en adultos con sobrepeso/obesidad y sedentarios. Por lo tanto, los médicos deberían promoverlo como una estrategia eficiente, a pesar de que el mecanismo involucrado sigue sin estar claro, lo que justifica una mayor investigación al respecto.

4. DISCUSIÓN (O ANÁLISIS DE RESULTADOS)

Se encuentra un total de 23 artículos que cumplen con los criterios de inclusión, tanto en inglés como en español de los cuales el 26% (6) son de mayor rigor metodológico (ensayos clínicos y metaanálisis) y hay un estudio de casos, que según la evidencia científica [102] es el de menor calidad metodológica, además de ello, no está publicado en una revista indexada internacionalmente. Los demás son observacionales y un estudio cualitativo. Los estudios observacionales son de menor rigor metodológico y menos costosos que los ensayos clínicos, aunque son de gran utilidad epidemiológica [103]. Llama la atención, que en 10 años (del 2010 hasta el 2020), que fue el margen de tiempo que se escogió en este estudio para realizar la búsqueda en esta temática, es muy poca la cantidad de artículos encontrados. Sin embargo, la mayoría de ellos (91,3%) fueron publicados en revistas de carácter internacional, entre los cuales el 52,2% están en el cuartil 1 y 2, siendo estos cuartiles los de mayor impacto y visibilidad. En el idioma español, ninguno de los estudios está dentro de los dos primeros cuartiles, ya que no hay revistas en estos cuartiles en el área de la salud y el deporte [13]. Llama la atención que la mayoría son estudios observacionales donde se hace diagnóstico de la población, pero solo tres artículos donde se habla de intervenciones: En uno de ellos se habla de un programa de



intervención en escolares de diferentes actividades lúdico-deportivas, pero no se menciona intensidades, ni criterios de carga específicos [86]. En otro estudio de casos se habla de un entrenamiento concurrente y la motivación para realizar 10.000 pasos diarios y los 150 minutos semanales de AF moderada o 75 minutos de intensidad vigorosa [87]. En el único estudio que proponen un plan específico de entrenamiento con criterios claros de carga claros fue el de Ramírez-Vélez y colaboradores [101], donde mostraron que el HIIT es más eficiente para disminuir el porcentaje de grasa. Es decir, se hace el diagnóstico del problema, con los estudios observacionales, pero no se está generando suficientes estudios donde se hagan intervenciones para tratar el sobrepeso y la obesidad, a pesar, de lo importante que serían para determinar guías basadas en la evidencia, con respecto al tipo de entrenamiento, frecuencia semanal, duración e intensidad del ejercicio, que permitan resolver los problemas de personas con obesidad y sobrepeso en la población colombiana.

Once artículos (47,8%) se realizaron en niños y adolescentes, mostrando una alta prevalencia de sobrepeso y obesidad en esta población, que oscila entre el 23 al 37,7% [79], [91] y [99] y una menor prevalencia (14,3%) en población indígena [92], lo cual es un problema de salud importante ya que estos niños pueden llegar a ser en un futuro, aquellas personas que van a sufrir de un montón de complicaciones derivadas del sobrepeso y obesidad [101]. Doce artículos (52,2%) fueron en adultos principalmente en universitarios donde la prevalencia de sobrepeso y obesidad fluctúa entre el 23 y el 32% [84], [85] y [95] y muy alta prevalencia de obesidad abdominal que va entre el 33 y el 49% en varones y el 75% en mujeres [81] y [89]. Todo lo anterior indica que es un problema de salud muy importante en Colombia. Llama la atención, que ningún artículo trataba de esta temática en los adultos mayores. Quince de los artículos (65,2%) que tenían dentro de sus objetivos la asociación entre los niveles bajos de AF, con el sobrepeso y la obesidad confirman dicha relación.

A pesar de que en la mayoría de los estudios hacen énfasis en la prevención de esta patología por medio de la AF, en Colombia son pocos los esfuerzos que se realizan al respecto por parte de las entidades prestadoras de salud (EPS) ya que son escasas las que tienen programas basados en el ejercicio, cargando la mayoría de la responsabilidad de la promoción y prevención de este problema de salud, a las entidades encargadas de la recreación y el deporte. Aun así, hay que destacar que, en las investigaciones seleccionadas, hay pocos profesionales asociados al deporte y al entrenamiento, es decir, profesionales en deporte o educadores físicos, que son quienes mayor interés deberían tener en problemáticas de este tipo, además de que su intervención es demasiado importante para definir el tipo de entrenamiento que debe ser más adecuado para estas personas.

Por último, no se encontró otras publicaciones semejantes, con las cuales podamos comparar los resultados obtenidos en esta revisión literaria y por eso la importancia de este estudio, radica en sensibilizar a los investigadores en Colombia interesados en esta temática, para que tomen estos datos de referencias como apoyo para futuras investigaciones que ayuden a los colombianos a solucionar este problema de salud pública.

5. CONCLUSIONES

Del el 2010 hasta el 2020, existió poca producción en Colombia encontrada sobre esta temática en ambos idiomas, en estas bases de datos y en esta ventana de observación. Sin embargo, la mayoría fueron publicados en revistas indexadas de manera internacional. La mayoría de los estudios tiene una metodología de carácter observacional y hay pocos profesionales del área deportiva asociados en las diferentes investigaciones. Adicionalmente, se confirma la asociación existente entre los niveles bajos de AF con el sobrepeso y obesidad y pocos estudios donde se hable de los criterios de carga (en cuanto la frecuencia semanal, duración intensidad y tipo de entrenamiento), para el tratamiento del sobrepeso y obesidad.

El principal aporte de este artículo es que permitió recopilar datos de interés a las diferentes disciplinas que tengan que ver con este tema, que posteriormente podrá permitir posturas críticas en cuanto a la temática y además de ello una herramienta que servirá como base para futuras investigaciones.

6. AGRADECIMIENTOS

Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid por la financiación del semillero de investigación en fisiología del ejercicio-EJERFISIO. Los autores son miembros de este semillero.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] OMS- Organización Mundial de la Salud. Obesidad y sobrepeso. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> [Consultado el 22 de julio de 2019].
- [2] World Health Organization (WHO). (2009). Global Health Risks: Mortality and Burden of Disease Attributable to Selected Major Risks. World Health Organization: Geneva. 62 p.
- [3] Caterson, I. D., Hubbard, V., Bray, G. A., Grunstein, R., Hansen, B. C., Hong, Y., Labarthe, D., Seidell, J. C., Smith, S. C., Jr, & American Heart Association (2004). Prevention Conference VII: Obesity, a worldwide epidemic related to heart disease and stroke: Group III: worldwide comorbidities of obesity. *Circulation*, 110(18), e476–e483. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000140114.83145.59>
- [4] MINSALUD-Ministerio de salud y protección social. República de Colombia. (2013). Análisis de situación de salud en Colombia 2013. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/PSP/ASIS%2024022014.pdf>. [Consultado el 22 de julio de 2019].
- [5] Moreno, A. F. Universidad del Rosario. Números alarmantes sobre la obesidad en Colombia. Nova et Vetera, Disponible en: <https://www.urosario.edu.co/Periodico-NovaEtVetera/Salud/Numeros-alarmanentes-sobre-la-obesidad-en-Colombia/>. [Consultado el 21 de noviembre de 2018].
- [6] Ximena, R. T., & Francisco, V. M. (2012). Actividad física en la prevención y tratamiento de la obesidad infantil. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 23(3), 218-225.
- [7] Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public health reports*, 100(2), 126.
- [8] Sepúlveda Tamayo N.A., Roldán Aguilar E.E., Rendón Salazar, D.E. Relación entre los niveles de actividad física, hábitos de vida y parámetros antropométricos de la población de Medellín. INDER. Alcaldía de Medellín, 2015.
- [9] García-Hermoso, A., Cerrillo-Urbina, A. J., Herrera-Valenzuela, T., Cristi-Montero, C., Saavedra, J. M., & Martínez-Vizcaíno, V. (2016). Is high-intensity interval training more effective on improving cardiometabolic risk and aerobic capacity than other forms of exercise in overweight and obese youth? A meta-analysis. *Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity*, 17(6), 531–540. <https://doi.org/10.1111/obr.12395>
- [10] Keating, S. E., Machan, E. A., O'Connor, H. T., Gerofi, J. A., Sainsbury, A., Caterson, I. D., & Johnson, N. A. (2014). Continuous exercise but not high intensity interval training improves fat distribution in overweight adults. *Journal of obesity*, 2014, 834865. <https://doi.org/10.1155/2014/834865>
- [11] Zhang, H., K Tong, T., Qiu, W., Wang, J., Nie, J., & He, Y. (2015). Effect of high-intensity interval training protocol on abdominal fat reduction in overweight Chinese women: a randomized controlled trial. *Kinesiology*, 47(1.), 57-66.
- [12] Manja, V., & Lakshminrusimha, S. (2014). Epidemiology and Clinical Research Design, Part 1: Study Types. *NeoReviews*, 15(12), e558–e569. <https://doi.org/10.1542/neo.15-12-e558>
- [13] SCIMAGO INSTITUTIONS RANKINGS. Scimago Journal & Country Rank. Disponible en: <https://www.scimagojr.com/>. [Consultado el 22 de julio de 2019].
- [14] Ruíz-Roso, M. B., de Carvalho Padilha, P., Matilla-Escalante, D. C., Brun, P., Ulloa, N., Acevedo-Correa, D., Arantes Ferreira Peres, W., Martorell, M., Rangel Bousquet Carrilho, T., de Oliveira Cardoso, L., Carrasco-Marín, F., Paternina-Sierra, K., Lopez de Las Hazas, M. C., Rodríguez-Meza, J. E., Villalba-Montero, L. F., Bernabè, G., Pauletto, A., Taci, X., Cárcamo-Regla, R., Martínez, J. A., ... Dávalos, A. (2020). Changes of Physical Activity and Ultra-Processed Food Consumption in Adolescents from Different Countries during Covid-19 Pandemic: An Observational Study. *Nutrients*, 12(8), 2289. <https://doi.org/10.3390/nu12082289>
- [15] Broyles, S. T., Denstel, K. D., Church, T. S., Chaput, J. P., Fogelholm, M., Hu, G., Kuriyan, R., Kurpad, A., Lambert, E. V., Maher, C., Maia, J., Matsudo, V., Olds, T., Onywera, V., Sarmiento, O. L., Standage, M., Tremblay, M. S., Tudor-Locke, C., Zhao, P., Katzmarzyk, P. T., ... ISCOLE Research Group (2015). The

- epidemiological transition and the global childhood obesity epidemic. *International journal of obesity supplements*, 5(Suppl 2), S3–S8. <https://doi.org/10.1038/ijosup.2015.12>
- [16] González-Ruiz, K., Ramírez-Vélez, R., Correa-Bautista, J. E., Peterson, M. D., & García-Hermoso, A. (2017). The Effects of Exercise on Abdominal Fat and Liver Enzymes in Pediatric Obesity: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Childhood obesity (Print)*, 13(4), 272–282. <https://doi.org/10.1089/chi.2017.0027>
- [17] Blümel, J. E., Fica, J., Chedraui, P., Mezones-Holguín, E., Zuñiga, M. C., Witis, S., Vallejo, M. S., Tserotas, K., Sánchez, H., Onatra, W., Ojeda, E., Mostajo, D., Monterrosa, A., Lima, S., Martino, M., Hernández-Bueno, J. A., Gómez, G., Espinoza, M. T., Flores, D., Calle, A., ... Collaborative Group for Research of the Climacteric in Latin America (2016). Sedentary lifestyle in middle-aged women is associated with severe menopausal symptoms and obesity. *Menopause (New York, N.Y.)*, 23(5), 488–493. <https://doi.org/10.1097/GME.0000000000000575>
- [18] Katzmarzyk, P. T., Barreira, T. V., Broyles, S. T., Champagne, C. M., Chaput, J. P., Fogelholm, M., Hu, G., Johnson, W. D., Kuriyan, R., Kurpad, A., Lambert, E. V., Maher, C., Maia, J., Matsudo, V., Olds, T., Onywera, V., Sarmiento, O. L., Standage, M., Tremblay, M. S., Tudor-Locke, C., ... ISCOLE Research Group (2015). Relationship between lifestyle behaviors and obesity in children ages 9-11: Results from a 12-country study. *Obesity (Silver Spring, Md.)*, 23(8), 1696–1702. <https://doi.org/10.1002/oby.21152>
- [19] Rosengren, A., Teo, K., Rangarajan, S., Kabali, C., Khumalo, I., Kutty, V. R., Gupta, R., Yusuf, R., Iqbal, R., Ismail, N., Altuntas, Y., Kelishadi, R., Diaz, R., Avezum, A., Chifamba, J., Zatonska, K., Wei, L., Liao, X., Lopez-Jaramillo, P., Yusufali, A., ... Yusuf, S. (2015). Psychosocial factors and obesity in 17 high-, middle- and low-income countries: the Prospective Urban Rural Epidemiologic study. *International journal of obesity* (2005), 39(8), 1217–1223. <https://doi.org/10.1038/ijo.2015.48>
- [20] Rodríguez Rojas, Yúber Liliana, & Argüello Gutiérrez, Yenny Paola. (2014). PROGRAMAS DE PROMOCIÓN Y PREVENCIÓN PARA EL ABORDAJE DE LA OBESIDAD INFANTIL: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA. *Hacia la Promoción de la Salud*, 19(2), 111-126. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-75772014000200009&lng=en&tlng=es.
- [21] Peltzer, K., Pengpid, S., Samuels, T. A., Özcan, N. K., Mantilla, C., Rahamefy, O. H., Wong, M. L., & Gasparishvili, A. (2014). Prevalence of overweight/obesity and its associated factors among university students from 22 countries. *International journal of environmental research and public health*, 11(7), 7425–7441. <https://doi.org/10.3390/ijerph110707425>
- [22] Katzmarzyk, P. T., Barreira, T. V., Broyles, S. T., Champagne, C. M., Chaput, J. P., Fogelholm, M., Hu, G., Johnson, W. D., Kuriyan, R., Kurpad, A., Lambert, E. V., Maher, C., Maia, J., Matsudo, V., Olds, T., Onywera, V., Sarmiento, O. L., Standage, M., Tremblay, M. S., Tudor-Locke, C., ... Church, T. S. (2015). Physical Activity, Sedentary Time, and Obesity in an International Sample of Children. *Medicine and science in sports and exercise*, 47(10), 2062–2069. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000649>
- [23] Aballay, L. R., Eynard, A. R., Díaz, M., Navarro, A., & Muñoz, S. E. (2013). Overweight and obesity: a review of their relationship to metabolic syndrome, cardiovascular disease, and cancer in South America. *Nutrition reviews*, 71(3), 168–179. <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2012.00533.x>
- [24] Ladino, L. D., Hernández-Ronquillo, L., & Téllez-Zenteno, J. F. (2014). Obesity and its association with generalised epilepsy, idiopathic syndrome, and family history of epilepsy. *Epileptic disorders: international epilepsy journal with videotape*, 16(3), 343–353. <https://doi.org/10.1684/epd.2014.0677>
- [25] Delgado-Floody, Pedro, Caamaño-Navarrete, Felipe, Jerez-Mayorga, Daniel, Cofré-Lizama, Alfonso, Osorio-Poblete, Aldo, Campos-Jara, Christian, Guzmán-Guzmán, Iris, Martínez-Salazar, Cristian, & Carcamo-Oyarzun, Jaime. (2017). Obesidad, autoestima y condición física en escolares. *Revista de la Facultad de Medicina*, 65(1), 43-48. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v65n1.57063>
- [26] Li, N., Zhao, P., Diao, C., Qiao, Y., Katzmarzyk, P. T., Chaput, J. P., Fogelholm, M., Kuriyan, R., Kurpad, A., Lambert, E. V., Maher, C., Maia, J., Matsudo, V., Olds, T., Onywera, V., Sarmiento, O. L., Standage, M., Tremblay, M. S., Tudor-Locke, C., Hu, G., ... ISCOLE Research Group (2019). Joint associations between weekday and weekend physical activity or sedentary time and childhood obesity. *International journal of obesity* (2005), 43(4), 691–700. <https://doi.org/10.1038/s41366-019-0329-9>
- [27] De Bourdeaudhuij, I., Van Dyck, D., Salvo, D., Davey, R., Reis, R. S., Schofield, G., Sarmiento, O. L., Mitas, J., Christiansen, L. B., MacFarlane, D., Sugiyama, T., Aguinaga-Ontoso, I., Owen, N., Conway, T. L., Sallis, J. F., & Cerin, E. (2015). International study of perceived neighbourhood environmental attributes and Body Mass Index: IPEN Adult study in 12 countries. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*, 12, 62. <https://doi.org/10.1186/s12966-015-0228-y>

- [28] Van Dyck, D., Cerin, E., De Bourdeaudhuij, I., Hinckson, E., Reis, R. S., Davey, R., Sarmiento, O. L., Mitas, J., Troelsen, J., MacFarlane, D., Salvo, D., Aguinaga-Ontoso, I., Owen, N., Cain, K. L., & Sallis, J. F. (2015). International study of objectively measured physical activity and sedentary time with body mass index and obesity: IPEN adult study. *International journal of obesity* (2005), 39(2), 199–207. <https://doi.org/10.1038/ijo.2014.115>
- [29] Chaput, J. P., Barnes, J. D., Tremblay, M. S., Fogelholm, M., Hu, G., Lambert, E. V., Maher, C., Maia, J., Olds, T., Onywera, V., Sarmiento, O. L., Standage, M., Tudor-Locke, C., & Katzmarzyk, P. T. (2018). Inequality in physical activity, sedentary behaviour, sleep duration and risk of obesity in children: a 12-country study. *Obesity science & practice*, 4(3), 229–237. <https://doi.org/10.1002/osp4.271>
- [30] Palafox, M. L., Celis, L., del Socorro Camarillo Romero, M., Russi, A., Hinojosa Juárez, A. C., Almonacid Urrego, C. C., Romero, E. C., & Zerón, H. M. (2019). Identification of metabolic indicators for cardiovascular risk in schoolchildren. *Roczniki Panstwowege Zakladu Higieny*, 70(1), 89–96. <https://doi.org/10.32394/rpzh.2019.0058>
- [31] García-Hermoso, A., Ramírez-Vélez, R., & Saavedra, J. M. (2019). Exercise, health outcomes, and paediatric obesity: A systematic review of meta-analyses. *Journal of science and medicine in sport*, 22(1), 76–84. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2018.07.006>
- [32] Dufour, D. L., & Piperata, B. A. (2008). Energy expenditure among farmers in developing countries: what do we know? *American journal of human biology: the official journal of the Human Biology Council*, 20(3), 249–258. <https://doi.org/10.1002/ajhb.20764>
- [33] Jalo, E., Kontinen, H., Vepsäläinen, H., Chaput, J. P., Hu, G., Maher, C., Maia, J., Sarmiento, O. L., Standage, M., Tudor-Locke, C., Katzmarzyk, P. T., & Fogelholm, M. (2019). Emotional Eating, Health Behaviours, and Obesity in Children: A 12-Country Cross-Sectional Study. *Nutrients*, 11(2), 351. <https://doi.org/10.3390/nu11020351>
- [34] Ramírez-Vélez, R., García-Hermoso, A., Hackney, A. C., & Izquierdo, M. (2019). Effects of exercise training on Fetuin-a in obese, type 2 diabetes and cardiovascular disease in adults and elderly: a systematic review and Meta-analysis. *Lipids in health and disease*, 18(1), 23. <https://doi.org/10.1186/s12944-019-0962-2>
- [35] García-Hermoso, A., González-Ruiz, K., Triana-Reina, H. R., Olloquequi, J., & Ramírez-Vélez, R. (2017). Effects of Exercise on Carotid Arterial Wall Thickness in Obese Pediatric Populations: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Childhood obesity* (Print), 13(2), 138–145. <https://doi.org/10.1089/chi.2016.0265>
- [36] Mancipe Navarrete, Jenny Alejandra, García Villamil, Shanen Samanta, Correa Bautista, Jorge Enrique, Meneses-Echávez, José Francisco, González-Jiménez, Emilio, & Schmidt-RioValle, Jacqueline. (2015). Efectividad de las intervenciones educativas realizadas en América Latina para la prevención del sobrepeso y obesidad infantil en niños escolares de 6 a 17 años: una revisión sistemática. *Nutrición Hospitalaria*, 31(1), 102-114. <https://dx.doi.org/10.3305/nh.2015.31.1.8146>
- [37] Aitsi-Selmi, A., Bell, R., Shipley, M. J., & Marmot, M. G. (2014). Education modifies the association of wealth with obesity in women in middle-income but not low-income countries: an interaction study using seven national datasets, 2005-2010. *PloS one*, 9(3), e90403. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0090403>
- [38] Compean-Ortiz, Lidia Guadalupe, Quintero-Valle, Luz María, Del Ángel-Pérez, Beatriz, Reséndiz-González, Eunice, Salazar-González, Bertha Cecilia, & González-González, José Gerardo. (2013). Educación, actividad física y obesidad en adultos con diabetes tipo 2 desde la perspectiva del autocuidado de Orem. *Aquichan*, 13(3), 347-362. Retrieved June 07, 2021, from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-59972013000300004&lng=en&tlng=es
- [39] Rodríguez, D. A., Garcia-Aymerich, J., Valera, J. L., Sauleda, J., Togores, B., Galdiz, J. B., Gea, J., Orozco-Levi, M., Ferrer, A., Gomez, F. P., Barberà, J. A., Serra, I., Antó, J. M., Roca, J., & PAC-COPD Study Group (2014). Determinants of exercise capacity in obese and non-obese COPD patients. *Respiratory medicine*, 108(5), 745–751. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2014.02.004>
- [40] LeBlanc, A. G., Katzmarzyk, P. T., Barreira, T. V., Broyles, S. T., Chaput, J. P., Church, T. S., Fogelholm, M., Harrington, D. M., Hu, G., Kuriyan, R., Kurpad, A., Lambert, E. V., Maher, C., Maia, J., Matsudo, V., Olds, T., Onywera, V., Sarmiento, O. L., Standage, M., Tudor-Locke, C., ... ISCOLE Research Group (2015). Correlates of Total Sedentary Time and Screen Time in 9-11 Year-Old Children around the World: The International Study of Childhood Obesity, Lifestyle and the Environment. *PloS one*, 10(6), e0129622. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0129622>

- [41] García-Hermoso, A., Ramírez-Vélez, R., Ramírez-Campillo, R., Peterson, M. D., & Martínez-Vizcaíno, V. (2018). Concurrent aerobic plus resistance exercise versus aerobic exercise alone to improve health outcomes in pediatric obesity: a systematic review and meta-analysis. *British journal of sports medicine*, 52(3), 161–166. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096605>
- [42] Dumuid, D., Stanford, T. E., Martin-Fernández, J. A., Pedišić, Ž., Maher, C. A., Lewis, L. K., Hron, K., Katzmarzyk, P. T., Chaput, J. P., Fogelholm, M., Hu, G., Lambert, E. V., Maia, J., Sarmiento, O. L., Standage, M., Barreira, T. V., Broyles, S. T., Tudor-Locke, C., Tremblay, M. S., & Olds, T. (2018). Compositional data analysis for physical activity, sedentary time and sleep research. *Statistical methods in medical research*, 27(12), 3726–3738. <https://doi.org/10.1177/0962280217710835>
- [43] Qiao, Y., Ma, J., Wang, Y., Li, W., Katzmarzyk, P. T., Chaput, J. P., Fogelholm, M., Johnson, W. D., Kuriyan, R., Kurpad, A., Lambert, E. V., Maher, C., Maia, J., Matsudo, V., Olds, T., Onywera, V., Sarmiento, O. L., Standage, M., Tremblay, M. S., Tudor-Locke, C., ... ISCOLE Research Group (2015). Birth weight and childhood obesity: a 12-country study. *International journal of obesity supplements*, 5(Suppl 2), S74–S79. <https://doi.org/10.1038/ijosup.2015.23>
- [44] LeBlanc, A. G., Katzmarzyk, P. T., Barreira, T. V., Broyles, S. T., Chaput, J. P., Church, T. S., Fogelholm, M., Harrington, D. M., Hu, G., Kuriyan, R., Kurpad, A., Lambert, E. V., Maher, C., Maia, J., Matsudo, V., Olds, T., Onywera, V., Sarmiento, O. L., Standage, M., Tudor-Locke, C., ... ISCOLE Research Group (2015). ¿Are participant characteristics from ISCOLE study sites comparable to the rest of their country? *International journal of obesity supplements*, 5(Suppl 2), S9–S16. <https://doi.org/10.1038/ijosup.2015.13>
- [45] Ramírez-Cardona, Lorena, & Valenzuela-Cazes, Alejandra. (2014). Aplicación del test de 6 minutos en personas con obesidad, en un programa de actividad física. *Revista de Salud Pública*, 16(4), 516-521. <https://doi.org/10.15446/rsap.v16n4.45740>
- [46] Delgado-Floody, P., Álvarez, C., Lusa Cadore, E., Flores-Opazo, M., Caamaño-Navarrete, F., & Izquierdo, M. (2019). Preventing metabolic syndrome in morbid obesity with resistance training: Reporting interindividual variability. *Nutrition, metabolism, and cardiovascular diseases : NMCD*, 29(12), 1368–1381. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2019.07.002>
- [47] Luis de Moraes Ferrari, G., Kovalskys, I., Fisberg, M., Gomez, G., Rigotti, A., Sanabria, L., García, M., Torres, R., Herrera-Cuenca, M., Zimberg, I. Z., Guajardo, V., Pratt, M., Pires, C., Solé, D., & ELANS Study Group (2019). Association of moderate-to-vigorous physical activity with neck circumference in eight Latin American countries. *BMC public health*, 19(1), 809. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-7153-y>
- [48] Gamboa-Delgado, Edna Magaly, Domínguez-Urrego, Clara Lucía, & Quintero-Lesmes, Doris Cristina. (2017). Waist-to-height ratio and its relation with cardiometabolic risk factors in children from Bucaramanga, Colombia. *Nutrición Hospitalaria*, 34(6), 1338-1344. <https://dx.doi.org/10.20960/nh.1059>
- [49] Velasco-Orjuela, G. P., Domínguez-Sánchez, M. A., Hernández, E., Correa-Bautista, J. E., Triana-Reina, H. R., García-Hermoso, A., Peña-Ibagón, J. C., Izquierdo, M., Cadore, E. L., Hackney, A. C., & Ramírez-Vélez, R. (2018). Acute effects of high-intensity interval, resistance or combined exercise protocols on testosterone -cortisol responses in inactive overweight individuals. *Physiology & behavior*, 194, 401–409. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2018.06.034>
- [50] Gómez, L. F., Ibarra, M. L., Lucumí, D. I., Arango, C. M., Parra, A., Cadena, Y., Erazo, V., & Parra, D. C. (2012). Alimentación no saludable, inactividad física y obesidad en la población infantil colombiana: un llamado urgente al estado y la sociedad civil para emprender acciones efectivas. *Global Health Promotion*, 19(3), 87–92. <https://doi.org/10.1177/1757975912453861>
- [51] Londoño González J. F., Arango Vélez E. F., & Patiño Villada F. A. (2013). Calidad de vida relacionada con la salud en usuarios de un programa comunitario de actividad física. *Educación Física Y Deporte*, 32(2), 1517. Recuperado a partir de <https://revistas.udea.edu.co/index.php/educacionfisicaydeporte/article/view/17905>
- [52] Martínez-Torres, Javier, Lee Osorno, Belinda Inés, Mendoza, Leylis, Mariotta, Sharom, López Epiayu, Yandra, Martínez, Yelixa, & Jiménez, Nelly. (2014). Concordancia entre auto-reporte de peso y talla para valoración nutricional en población de 25 a 50 años sin educación superior. *Nutrición Hospitalaria*, 30(5), 1039-1043. <https://dx.doi.org/10.3305/nh.2014.30.5.7746>
- [53] Gilbert-Diamond, D., Baylin, A., Mora-Plazas, M., & Villamor, E. (2009). Correlates of obesity and body image in Colombian women. *Journal of women's health* (2002), 18(8), 1145–1151. <https://doi.org/10.1089/jwh.2008.1179>
- [54] Ramírez-Vélez, R., García-Hermoso, A., Agostinis-Sobrinho, C., Mota, J., Santos, R., Correa-Bautista, J. E., Amaya-Tambo, D. C., & Villa-González, E. (2017). Cycling to School and Body Composition, Physical

- Fitness, and Metabolic Syndrome in Children and Adolescents. *The Journal of pediatrics*, 188, 57–63. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2017.05.065>
- [55] Duchin, O., Marin, C., Mora-Plazas, M., Mendes de Leon, C., Lee, J. M., Baylin, A., & Villamor, E. (2015). A prospective study of body image dissatisfaction and BMI change in school-age children. *Public health nutrition*, 18(2), 322–328. <https://doi.org/10.1017/S1368980014000366>
- [56] Quiroz-Mora, Carlos A., Serrato-Ramírez, Diana M., & Bergonzoli-Peláez, Gustavo. (2018). Factores asociados con la adherencia a la actividad física en pacientes con enfermedades crónicas no transmisibles. *Revista de Salud Pública*, 20(4), 460-464. <https://doi.org/10.15446/rsap.v20n4.62959>
- [57] Gómez-Arbeláez, D., Camacho, P. A., Cohen, D. D., Rincón-Romero, K., Alvarado-Jurado, L., Pinzón, S., Duperly, J., & López-Jaramillo, P. (2014). Higher household income and the availability of electronic devices and transport at home are associated with higher waist circumference in Colombian children: the ACFIES study. *International journal of environmental research and public health*, 11(2), 1834–1843. <https://doi.org/10.3390/ijerph110201834>
- [58] Acevedo-Pabón, Ángel F, Manrique-Abril, Fred G, & Ospina-Díaz, Juan M. (2015). Impact of vigorous exercise on serum levels of L-carnitine in prisoners in Colombia. *Revista de Salud Pública*, 17(5), 689-698. <https://doi.org/10.15446/rsap.v17n5.39577>
- [59] Gonzalez-Casanova, I., Sarmiento, O. L., Pratt, M., Gazmararian, J. A., Martorell, R., Cunningham, S. A., & Stein, A. (2014). Individual, family, and community predictors of overweight and obesity among colombian children and adolescents. *Preventing chronic disease*, 11, E134. <https://doi.org/10.5888/pcd11.140065>
- [60] Koppen, I. J., Velasco-Benítez, C. A., Benninga, M. A., Di Lorenzo, C., & Saps, M. (2016). Is There an Association between Functional Constipation and Excessive Bodyweight in Children?. *The Journal of pediatrics*, 171, 178–82.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2015.12.033>
- [61] Fisberg, M., Kovalskys, I., Gómez, G., Rigotti, A., Cortés, L. Y., Herrera-Cuenca, M., Yépez, M. C., Pareja, R. G., Guajardo, V., Zimberg, I. Z., Chiavegatto Filho, A., Pratt, M., Koletzko, B., Tucker, K. L., & ELANS Study Group (2016). Latin American Study of Nutrition and Health (ELANS): rationale and study design. *BMC public health*, 16, 93. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-2765-y>
- [62] González-Zapata, Laura I., Cecilia Deossa, Gloria, Monsalve-Álvarez, Julia, Díaz-García, Juliana, Babio, Nancy, & Salas-Salvado, Jordi. (2013). Metabolic syndrome in healthcare personnel at the University of Antioquia-Colombia: LATINMETS study. *Nutrición Hospitalaria*, 28(2), 522-531. <https://dx.doi.org/10.3305/nh.2013.28.2.6315>
- [63] Tudor-Locke, C., Mire, E. F., Barreira, T. V., Schuna, J. M., Chaput, J. P., Fogelholm, M., Hu, G., Kurpad, A., Kuriyan, R., Lambert, E. V., Maher, C., Maia, J., Matsudo, V., Olds, T., Onywera, V., Sarmiento, O. L., Standage, M., Tremblay, M. S., Zhao, P., Church, T. S., ... ISCOLE Research Group (2015). Nocturnal sleep-related variables from 24-h free-living waist-worn accelerometry: International Study of Childhood Obesity, Lifestyle and the Environment. *International journal of obesity supplements*, 5(Suppl 2), S47–S52. <https://doi.org/10.1038/ijosup.2015.19>
- [64] Morales, L. F., Gordon-Larsen, P., & Guilkey, D. (2016). Obesity and health-related decisions: An empirical model of the determinants of weight status across the transition from adolescence to young adulthood. *Economics and human biology*, 23, 46–62. <https://doi.org/10.1016/j.ehb.2016.06.003>
- [65] Kain, J., Hernández Cordero, S., Pineda, D., de Moraes, A. F., Antiporta, D., Collese, T., Costa de Oliveira Forkert, E., González, L., Miranda, J. J., & Rivera, J. (2014). Obesity Prevention in Latin America. *Current obesity reports*, 3(2), 150–155. <https://doi.org/10.1007/s13679-014-0097-8>
- [66] Múnera-Gaviria, Hugo Alberto, Salazar-Blandón, Diego Alejandro, Pastor-Durango, María del Pilar, & Alzate-Yepes, Teresita. (2017). Overweight and Obesity Conditions: Prevalence and Associated Risk Factors in Nursing Students in a Public University in Medellín, Colombia. *Investigación y Educación en Enfermería*, 35(2), 191-196. <https://doi.org/10.17533/udea.iee.v35n2a08>
- [67] Buitrago JA, Torres A, Martínez-RuedaR, Duarte NA, Lagos JA, Prieto F, Alba LL, Moreno JP, Toro BA, Vilardy A, Castro DE, Lasso NA. Plataforma interoperable para un observatorio de hábitos y estilos de vida saludables relacionados con actividad física en población adulta y adulto mayor de zonas rurales en Colombia. *Iatreia* [Internet]. 2 de febrero de 2018 [citado 10 de junio de 2021];31(1-S):S63. Disponible en: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/iatreia/article/view/330147>
- [68] Rodríguez-Escobar, G. Vargas Cruz, S.L., Ibáñez-Pinilla, E., Matiz-Salazar, M.I. y Jorgen-Overgaard, H. (2015). Relación entre el estado nutricional y el ausentismo escolar en estudiantes de escuelas rurales. *Rev. salud pública*. 17 (6): 861-873, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.15446/rsap.v17n6.48709>

- [69] Sarmiento, O. L., Lemoine, P., Gonzalez, S. A., Broyles, S. T., Denstel, K. D., Larouche, R., Onywera, V., Barreira, T. V., Chaput, J-P., Fogelholm, M., Hu, G., Kuriyan, R., Kurpad, A., Lambert, E. V., Maher, C., Maia, J., Matsudo, V., Olds, T., Standage, M., ... Katzmarzyk, P. T. (2015). Relationships between active school transport and adiposity indicators in school age children from low-, middle- and high-income countries. *International Journal of Obesity*, 2015(S5), S107-S114. <https://doi.org/10.1038/ijosup.2015.27>
- [70] González, S. A., Sarmiento, O. L., Cohen, D. D., Camargo, D. M., Correa, J. E., Páez, D. C., & Ramírez-Vélez, R. (2014). Results from Colombia's 2014 Report Card on Physical Activity for Children and Youth. *Journal of physical activity & health*, 11 Suppl 1, S33-S44. <https://doi.org/10.1123/jpah.2014-0170>
- [71] Forde, I., Chandola, T., Garcia, S., Marmot, M. G., & Attanasio, O. (2012). The impact of cash transfers to poor women in Colombia on BMI and obesity: prospective cohort study. *International journal of obesity* (2005), 36(9), 1209-1214. <https://doi.org/10.1038/ijo.2011.234>
- [72] Lopez-Lopez, J., Lopez-Jaramillo, P., Camacho, P. A., Gomez-Arbelaes, D., & Cohen, D. D. (2015). The Link between Fetal Programming, Inflammation, Muscular Strength, and Blood Pressure. *Mediators of inflammation*, 2015, 710613. <https://doi.org/10.1155/2015/710613>
- [73] Pregonero, A.F., Gómez, L.F., Parra, D., Cohen, D., Paternina, C.M., & Lobelo, F. (2012). Time spent traveling in motor vehicles and its association with overweight and abdominal obesity in Colombian adults who do not own a car. *Preventive medicine*, 54 6, 402-4 .
- [74] Boeke, C. E., Marín, C., Oliveros, H., Mora-Plazas, M., Agudelo-Cañas, S., & Villamor, E. (2012). Validity of maternal birthweight recall among Colombian children. *Maternal and child health journal*, 16(4), 753-759. <https://doi.org/10.1007/s10995-011-0803-z>
- [75] Celis, L. G., Obregón, M. C., Ayala, J., Blackburn, N., Montañó, G. S., Gómez, M., ... & Almonacid, C. C. (2013). La obesidad y su relación con otros factores de riesgo cardiovascular en una población de estudiantes universitarios del centro de Bogotá, DC. *Nova*, 11(20), 35-38.
- [76] Villa-Roel, C., Buitrago, A., Rodríguez, D. C., Cano, D. J., Martínez, M. P., Camacho, P. A. & Durán, Á. E. (2009). Prevalence of metabolic syndrome in scholars from Bucaramanga, Colombia: a population-based study. *BMC pediatrics*, 9(1), 1-6
- [77] González-Ruiz, K., Correa-Bautista, J. E., Izquierdo, M., García-Hermoso, A., Dominguez-Sanchez, M. A., Bustos-Cruz, R. H., García-Prieto, J. C., Martínez-Vizcaíno, V., Lobelo, F., González-Jiménez, E., Prieto-Benavides, D. H., Tordecilla-Sanders, A., Schmidt-RioValle, J., Perez, G., & Ramírez-Vélez, R. (2018). Effects of an exercise program on hepatic metabolism, hepatic fat, and cardiovascular health in overweight/obese adolescents from Bogotá, Colombia (the HEPAFIT study): study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 19(1), 330. <https://doi.org/10.1186/s13063-018-2721-5>
- [78] Ramírez-Vélez, R., González-Ruiz, K., García, S., & Agredo-Zúniga, R. A. (2012). Diferencias por sexo de la relación entre ejercicio de intensidad vigorosa vs. intensidad moderada y marcadores de riesgo de sobrepeso/obesidad en adultos saludables. *Endocrinología y nutrición*, 59(8), 491-495. <https://doi.org/10.1016/j.endonu.2012.06.011>
- [79] Fajardo Bonilla, E., & Ángel Arango, L. A. (2012). Prevalencia de sobrepeso y obesidad, consumo de alimentos y patrón de actividad física en una población de niños escolares de la ciudad de Bogotá. *Revista Med*, 20(1), 101-116. <https://doi.org/10.18359/rmed.1273>
- [80] Ossa González, E. J., Arango Vélez, E. F., Velásquez Rodríguez, C., Muñoz Contreras, A., Estrada Restrepo, A., Bedoya Berrío, G., ... & Agudelo Ochoa, Gloria (2014). Calidad de vida relacionada con la salud en un grupo de adolescentes de Medellín (Colombia): Asociación con aspectos sociodemográficos, exceso de peso u obesidad y actividad física. *Revista Colombiana de Psicología*, 23(2), 255-267. <https://doi.org/10.15446/rcp.v23n2.40936>
- [81] Fonseca-Camacho, D. F., Hernández-Fonseca, J. M., González-Ruiz, K., Tordecilla-Sanders, A., & Ramírez-Vélez, R. (2015). Una mejor auto-percepción de la condición física se relaciona con menor frecuencia y componentes de síndrome metabólico en estudiantes universitarios. *Nutrición Hospitalaria*, 31(3), 1254-1263. <https://dx.doi.org/10.3305/nh.2015.31.3.8398>
- [82] Carrillo Cubides, R., Aldana Alarcón, L. G., & Gutiérrez Galvis, A. R. (2015). Diferencias en la actividad física y la condición física entre los escolares de secundaria de dos programas curriculares oficiales de Bogotá, Colombia. *Nutrición Hospitalaria*, 32(5), 2228-2234. <https://dx.doi.org/10.3305/nh.2015.32.5.9583>
- [83] Secretaria de educación de Bogotá. (2013). Política Currículo Para La Excelencia Académica Y La Formación Integral - 40x40. 1-15.

- [84] Rangel Caballero, L. G., Rojas Sánchez, L. Z., & Gamboa Delgado, E. M. (2014). Sobrepeso y obesidad en estudiantes universitarios colombianos y su asociación con la actividad física [Overweight and obesity in Colombian college students and its association with physical activity]. *Nutricion hospitalaria*, 31(2), 629–636. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.2.7757>
- [85] Rodríguez Barrera, J. C., Bastidas, M., Giuseppe, G., & Olaya-Contreras, P. (2016). Calidad de vida relacionada con la salud en escolares de 10 a 14 años con sobrepeso y obesidad en la ciudad de Medellín, Colombia. *Universitas Psychologica*, 15(2), 301-314.
- [86] Preciado-Martínez, D. C., Mancera-Soto, E. M., Hernández-Álvarez, E. D., Zapata, D. M., & Mena-Bejarano, B. (2016). Eficacia de las modalidades deportivas del programa 40X40 en escolares con sobrepeso y obesidad. *Revista de la Facultad de Medicina*, 64, 143-150.
- [87] Rodríguez-Castellanos, F. A., Gálvez-Pardo, Á. Y., Ayala-Noy, E. G., Fonseca-Torres, N. L., & García-Beltrán, D. M. (2018). Programa nutricional, conductual y de actividad física para el abordaje de la obesidad tipo 1 y 2. *Diversitas: Perspectivas en Psicología*, 14(1), 69-82.
- [88] Arsenault, J. E., Mora-Plazas, M., Forero, Y., Lopez-Arana, S., Jáuregui, G., Baylin, A., Gordon, P. M., & Villamor, E. (2011). Micronutrient and anthropometric status indicators are associated with physical fitness in Colombian schoolchildren. *The British journal of nutrition*, 105(12), 1832–1842. <https://doi.org/10.1017/S0007114510005647>
- [89] Davila, E. P., Quintero, M. A., Orrego, M. L., Ford, E. S., Walke, H., Arenas, M. M., & Pratt, M. (2013). Prevalence and risk factors for metabolic syndrome in Medellín and surrounding municipalities, Colombia, 2008-2010. *Preventive medicine*, 56(1), 30–34. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2012.10.027>
- [90] Velásquez-Rodríguez, C. M., Velásquez-Villa, M., Gómez-Ocampo, L., & Bermúdez-Cardona, J. (2014). Abdominal obesity and low physical activity are associated with insulin resistance in overweight adolescents: a cross-sectional study. *BMC pediatrics*, 14(1), 1-9. <https://doi.org/10.1186/1471-2431-14-258>
- [91] Olaya Contreras, P., Bastidas, M., & Arvidsson, D. (2015). Colombian Children With Overweight and Obesity Need Additional Motivational Support at School to Perform Health-Enhancing Physical Activity. *Journal of physical activity & health*, 12(5), 604–609. <https://doi.org/10.1123/jpah.2014-0024>
- [92] Ramos-Sepúlveda, J. A., Ramírez-Vélez, R., Correa-Bautista, J. E., Izquierdo, M., & García-Hermoso, A. (2016). Physical fitness and anthropometric normative values among Colombian-Indian schoolchildren. *BMC public health*, 16(1), 962. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3652-2>
- [93] Olaya-Contreras, P., Ocampo, D. C., & Ladekjær Larsen, E. (2016). Perceptions and Practices of Physical Activity Among Colombian Overweight/Obese Schoolchildren. *Global qualitative nursing research*, 3, 2333393616681392. <https://doi.org/10.1177/2333393616681392>
- [94] García-Hermoso, A., Ceballos-Ceballos, R. J., Poblete-Aro, C. E., Hackney, A. C., Mota, J., & Ramírez-Vélez, R. (2017). Exercise, adipokines and pediatric obesity: a meta-analysis of randomized controlled trials. *International journal of obesity (2005)*, 41(4), 475–482. <https://doi.org/10.1038/ijo.2016.230>
- [95] Múnera-Gaviria, H. A., Salazar-Blandón, D. A., Pastor-Durango, M. D. P., & Alzate-Yepes, T. (2017). Overweight and obesity conditions: prevalence and associated risk factors in nursing students in a public university in Medellín, Colombia. *Investigación y Educación en Enfermería*, 35(2), 191-196. <https://doi.org/10.17533/udea.iee.v35n2a08>
- [96] Ramírez-Vélez, R., García-Hermoso, A., Prieto-Benavides, D. H., Correa-Bautista, J. E., Quino-Ávila, A. C., Rubio-Barreto, C. M., González-Ruiz, K., Carrillo, H. A., Correa-Rodríguez, M., González-Jiménez, E., & Rio-Valle, J. S. (2019). Muscle mass to visceral fat ratio is an important predictor of the metabolic syndrome in college students. *The British journal of nutrition*, 121(3), 330–339. <https://doi.org/10.1017/S0007114518003392>
- [97] Domínguez-Sánchez, M. A., Bustos-Cruz, R. H., Velasco-Orjuela, G. P., Quintero, A. P., Tordecilla-Sanders, A., Correa-Bautista, J. E., Triana-Reina, H. R., García-Hermoso, A., González-Ruiz, K., Peña-Guzmán, C. A., Hernández, E., Peña-Ibagón, J. C., Téllez-T, L. A., Izquierdo, M., & Ramírez-Vélez, R. (2018). Acute Effects of High Intensity, Resistance, or Combined Protocol on the Increase of Level of Neurotrophic Factors in Physically Inactive Overweight Adults: The BrainFit Study. *Frontiers in physiology*, 9, 741. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.00741>
- [98] Quintero, A. P., Bonilla-Vargas, K. J., Correa-Bautista, J. E., Domínguez-Sánchez, M. A., Triana-Reina, H. R., Velasco-Orjuela, G. P., García-Hermoso, A., Villa-González, E., Esteban-Cornejo, I., Correa-Rodríguez, M., & Ramírez-Vélez, R. (2018). Acute effect of three different exercise training modalities on executive function in overweight inactive men: A secondary analysis of the BrainFit study. *Physiology & behavior*, 197, 22–28. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2018.09.010>

- [99] Martínez-Ospina, A., Sudfeld, C. R., González, S. A., & Sarmiento, O. L. (2019). School Food Environment, Food Consumption, and Indicators of Adiposity Among Students 7-14 Years in Bogotá, Colombia. *The Journal of school health*, 89(3), 200–209. <https://doi.org/10.1111/josh.12729>
- [100] Ramírez-Vélez, R., García-Hermoso, A., Hackney, A. C., & Izquierdo, M. (2019). Effects of exercise training on Fetuin-a in obese, type 2 diabetes and cardiovascular disease in adults and elderly: a systematic review and Meta-analysis. *Lipids in health and disease* 18(1), 23. <https://doi.org/10.1186/s12944-019-0962-2>
- [101] Ramírez-Vélez, R., Izquierdo, M., Castro-Astudillo, K., Medrano-Mena, C., Monroy-Díaz, A. L., Castellanos-Vega, R., Triana-Reina, H. R., & Correa-Rodríguez, M. (2020). Weight Loss after 12 Weeks of Exercise and/or Nutritional Guidance Is Not Obligatory for Induced Changes in Local Fat/Lean Mass Indexes in Adults with Excess of Adiposity. *Nutrients*, 12(8), 2231. <https://doi.org/10.3390/nu12082231>
- [102] Hernández Ávila, M. (2007). *Epidemiología. Diseño y análisis de estudios*. Buenos Aires: Panamericana.
- [103] Thiese M. S. (2014). Observational and interventional study design types; an overview. *Biochemia medica*, 24(2), 199–210. <https://doi.org/10.11613/BM.2014.022>

ANEXO 1: Tablas 1 y 2 de artículos en español y en inglés respectivamente

ANEXOS

Tablas 1. Artículos en español

Referencias	Instituciones patrocinadoras (año)	Revista (país) - Quartil de indexación	Características principales de la población	Tipo o diseño de investigación
78	Universidad Santo Tomás de Bogotá y San Buenaventura, Programa de Fisioterapia, Cartagena de Indias, Colombia. (2012).	Endocrinología y nutrición (España) - Q3	304 sujetos saludables (n=218 hombres; n=86 mujeres), entre los 18 y 35 años, del área metropolitana de la ciudad de Cali, Colombia. Muestreo por intención	Observacional y transversal
79	Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá-Colombia. (2012)	Revista Facultad de Medicina (Colombia) - No indexada	326 niños de ambos sexos, entre 7 y 11 años, estudiantes de primaria en dos colegios públicos seleccionados por conveniencia en la ciudad de Bogotá	Observacional y transversal
80	Universidad de Antioquia, Medellín-Colombia. (2014)	Revista colombiana de psicología (Colombia) - Q3	399 adolescentes entre los 10 y los 18 años, de ambos sexos, residentes en la ciudad de Medellín, afiliados a una Empresa Prestadora de Servicios de Salud, seleccionado por conveniencia (eran parte de un macroproyecto de investigación a nivel nacional)	Observacional y transversal
81	Universidad Manuela Beltrán y Santo Tomás de Bogotá-Colombia. (2015)	Nutrición Hospitalaria (España) - Q3	493 varones (edad 28,5±11,5 años) universitarios de 3 instituciones de la ciudad de Bogotá sin enfermedad cardiovascular. La selección se hizo por convocatoria, participación voluntaria y muestreo por intención.	Observacional y transversal
82	Universidad Manuela Beltrán, Bogotá. (2015)	Nutrición Hospitalaria (España) - Q3	348 escolares de la localidad de Usme en Bogotá de 13 y de 14 años, perteneciente a 34 colegios urbanos.	Observacional y transversal
84	Universidad Santo Tomás, Bucaramanga. (2015)	Nutrición Hospitalaria (España) - Q3	306 estudiantes universitarios en edades entre 18 y 25 años de una universidad privada de Bucaramanga, Colombia.	Observacional y transversal
85	Universidad de Antioquia, Medellín-Colombia. (2016)	Universitas psychologica (Colombia) - Q4	679 escolares de ambos sexos, con edades entre los 10 y 14 años del colegio José Feliz Restrepo. Muestra fue probabilística	Observacional y transversal
86	Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. (2016)	Revista facultad médica (Colombia) - Q4	1003 escolares (6 a 17 años) asignados a un grupo de intervención (GI) (P40X40) (n=497) y a un grupo control (GC) (n=506), los cuales realizaban las clases de educación física convencionales	Ensayo clínico controlado no aleatorizado
87	Universidad Santo Tomás de Bogotá. (2018)	Revista DIVERSITAS - Perspectivas en Psicología. (Colombia) - No indexada	4 adultos voluntarios entre los 32 y 50 años (promedio de 38 ± 8,4 años) de edad, funcionarios de una entidad estatal con trabajos administrativos; dos hombres con obesidad tipo 1 y 2 mujeres con obesidad tipo 2	Estudio de casos

Tabla 2. Artículos en inglés

Referencias	Instituciones patrocinadoras (año)	Revista (país) - Quartil de indexación	Características principales de la población	Diseño de investigación
88	Universidad Nacional, Bogotá. (2011)	British Journal of Nutrition (Reino Unido) - Q1	1945 niños de 5 a 12 años, escolares de ingresos medios y bajos de Bogotá, Colombia.	Observacional y transversal
89	Indeportes Antioquia. (2013)	Preventive Medicine (EEUU) - Q1	3000 adultos entre 25 a 64 años	Observacional y transversal
90	Universidad de Antioquia. (2014)	BioMedCentral Pediatrics (Reino Unido) - Q1	120 adolescentes entre los 10 y 18 años	Observacional y transversal
91	Universidad de Antioquia. (2015)	Journal of Physical Activity and Health (EEUU) - Q2	678 niños (10 - 14 años), prevalencia del 19% con sobrepeso y del 4% con obesidad.	Observacional y transversal
92	Universidad del Rosario, Bogotá. (2016)	BMC Public Health (Reino Unido) - Q1	576 participantes (319 niños y 257 niñas) entre 10 a 17.9 años de la comunidad indígena Nasa en el departamento del Cauca.	Observacional y transversal
93	Universidad de Antioquia. (2016)	Global qualitative nursing research (EEUU) - Q3	Niños entre 6 y 11 años y adolescentes entre 12 y 17 años, con sobrepeso/obesidad por IMC, de una escuela pública de Medellín	Cualitativo
94	Universidad de York. Reino Unido. (2017)	International Journal of Obesity (Reino Unido) - Q1	Personas entre 6 y 18 años	Revisión sistemática y metaanálisis
95	Universidad de Antioquia. (2017)	Investigación y educación en enfermería (Colombia) -Q3	171 participantes mediante un muestreo aleatorio del segundo periodo académico del 2015	Observacional y transversal
96	Universidad Manuela Beltrán, Bogotá, Colombia. (2018)	British Journal of Nutrition (Reino Unido) - Q1	Muestreo por conveniencia de 1838 estudiantes universitarios de Colombia, entre los 18 a 30 años de 3 ciudades de Colombia	Observacional y transversal
97	Universidad Nacional, Bogotá. (2018)	Frontiers in physiology (Suiza) - Q2	51 hombres entre 18 y 30 años, que están físicamente inactivos.	Ensayo clínico aleatorio
98	Universidad Nacional, Bogotá. (2018)	Physiology and behavior (Holanda) - Q2	36 adultos entre los 18 y 30 años	Ensayo clínico aleatorio
99	Universidad de los Andes, Bogotá. (2019)	Journal of school health (EEUU) - Q2	Escolares de 7 a 14 años de edad de 10 escuelas en Bogotá, Colombia.	Observacional y transversal
100	Universidad del Rosario, Bogotá. (2019)	BioMed Central (Reino Unido) - Q1	Adultos de 18 años de edad en adelante.	Revisión sistemática y metaanálisis
101	Universidad Manuela Beltrán, Bogotá. (2020)	Nutrients (Suiza) - Q1	55 Adultos sedentarios con sobrepeso/obesidad entre 33 y 55 años	Ensayo clínico aleatorio