

Asociación de la inactividad física y comportamientos sedentarios con el exceso de peso en la población Colombiana de 13 a 17 años.

Gerardo Ariza Peña

**ASOCIACIÓN DE LA INACTIVIDAD FÍSICA Y LOS COMPORTAMIENTOS SEDENTARIOS CON
EL EXCESO DE PESO EN LA POBLACIÓN COLOMBIANA DE 13 A 17 AÑOS**

Autor:

Dr. Gerardo Andrés Ariza Peña

UNIVERSIDAD EL BOSQUE

FACULTAD DE MEDICINA

ESPECIALIDAD EN MEDICINA DEL DEPORTE

BOGOTÁ D.C

2019

**ASOCIACIÓN DE LA INACTIVIDAD FÍSICA Y LOS COMPORTAMIENTOS SEDENTARIOS CON
EL EXCESO DE PESO EN LA POBLACIÓN COLOMBIANA DE 13 A 17 AÑOS**

Trabajo de grado

**Universidad El Bosque
Facultad de Medicina
Especialidad en Medicina del Deporte**

Investigador principal:

Dr. Gerardo Andrés Ariza Peña

Asesores temáticos y estadísticos:

Dr. Oscar Ortiz

Dra. Martha Lucia Londoño

Asesor metodológico:

Dr. Alberto Lineros

Colaborador:

Dr. Harold Arévalo

Vinculación Institucional:

Universidad El Bosque

Bogotá D.C, 2019

Página de Aprobación

Yo **Gerardo Andrés Ariza Peña** identificado con cédula 1'019.004.515 de Bogotá, estudiante del programa de Especialización en Medicina del Deporte , Universidad el Bosque – Bogotá D.C, he presentado el protocolo ante el Comité de ética de la Universidad El Bosque y he recibido la aprobación el 2 de Diciembre de 2019, para llevarlo a cabo como trabajo de grado con el fin de obtener el título académico del programa en mención.

TÍTULO: Asociación de la inactividad física y comportamientos sedentarios con el exceso de peso en la población Colombiana de 13 a 17 años.

Adjunto copia de la carta de aprobación en anexos.

Atentamente,

Gerardo Andrés Ariza Peña

Asociación de la inactividad física y comportamientos sedentarios con el exceso de peso en la población Colombiana de 13 a 17 años.

Gerardo Ariza Peña

Nota de Salvedad de Responsabilidad Institucional

“La Universidad El Bosque, no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, UNIVERSIDAD EL BOSQUE, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia”.

Resumen

El sobrepeso y la obesidad son una pandemia con 340 millones de casos reportados en 2016 por la OMS en el grupo etario de adolescentes, con un crecimiento mayor a 10 veces desde las últimas 4 décadas, situación que demuestra el difícil control de estas enfermedades a pesar de los esfuerzos de los gobiernos mundiales. Este estudio valora la asociación de la inactividad física y algunos comportamientos sedentarios en la población de 13 a 17 años Colombiana evaluada para la Encuesta de la situación Nutricional (ENSIN) versión 2015 **Métodos:** se realizó un estudio retrospectivo de corte transversal, descriptivo, analítico y ecológico con la inclusión de 6206 registros de adolescentes entre 13 y 17 años entrevistados para la ENSIN 2015. Para el análisis de la información se utilizó una aproximación frecuentista de estadística descriptiva e inferencial. **Resultados:** Prevalencia de la inactividad física: 87,2%, prevalencia de uso de TV y dispositivos electrónicos en un día entre semana y fin de semana (TV: 54,2% y 57,6%, Dispositivos electrónicos: 37,9% y 33,7%) respectivamente, prevalencia uso de transporte motorizado en un día escolar 38,5% y tiempo mayor a 30 minutos al día de transporte motorizado 12,3%, prevalencia de exceso de peso 22,4%. Se encontró asociación entre la inactividad física (AF) y algunos comportamientos sedentarios con el exceso de peso. Para la inactividad física OR: 1,24; IC (1,008-1,46), para el uso de dispositivos electrónicos en un día entre semana y fin de semana OR: 1,24; IC (1,09-1,42) y OR 1,17 (1,04-1,33) respectivamente, para el uso de transporte motorizado en un día escolar OR: 1,16 IC; (1,006-1,35), regresión logística binaria fue aplicada para determinar la influencia del sexo, área y región sobre las asociaciones entre las variables independientes y la variable dependiente, dicha asociación seguía siendo significativa a pesar de las variables de confusión. **Conclusiones:** La inactividad física y algunos comportamientos sedentarios como el uso de dispositivos electrónicos y el

transporte motorizado per se están asociados con el desenlace de exceso de peso en población adolescentes de 13 a 17 años en Colombia de forma transversal a pesar de las diferencias por sexo, área y región.

Abstract

Overweight and obesity are a pandemic with 340 million cases reported in 2016 by the WHO in the age group of adolescents, with growth greater than 10 times since the last 4 decades, a situation that demonstrates the difficult control of these diseases despite of the efforts of world governments. This study assesses the association of physical inactivity and some sedentary behaviors in the Colombian population aged 13 to 17 evaluated for the Nutritional Status Survey (ENSIN) version 2015. **Methods:** a retrospective cross-sectional, descriptive, analytical and ecological study was carried out with the inclusion of 6206 records of adolescents between 13 and 17 years interviewed for the ENSIN 2015. For the analysis of the information, a frequentist approach to descriptive and inferential statistics was used. **Results:** Prevalence of physical inactivity: 87.2%, prevalence of use of TV and electronic devices on a weekday and weekend (TV: 54.2% and 57.6%, Electronic devices: 37.9% and 33.7%) respectively, prevalence of motorized transportation on a school day 38.5% and time greater than 30 minutes per day of motorized transportation 12.3%, prevalence of excess weight 22.4%. An association was found between physical inactivity (PA) and some sedentary behaviors with excess weight. For physical inactivity OR: 1.24; IC (1,008-1,46), for the use of electronic devices on a weekday and weekend OR: 1.24; IC (1.09-1.42) and OR 1.17 (1.04-133) respectively, for the use of motorized transportation on a school day OR: 1.16 IC; (1,006-1,35). Binary logistic regression was applied to determine the influence of sex, area and region on the associations between independent and dependent variables, said association was still

Asociación de la inactividad física y comportamientos sedentarios con el exceso de peso en la población Colombiana de 13 a 17 años.

Gerardo Ariza Peña

significant despite the confusion variables. **Conclusions:** Physical inactivity and some sedentary behaviors such as the use of electronic devices and motorized transport are associated with the outcome of excess weight in adolescents aged 13 to 17 years in Colombia despite the differences by sex, area and region.

r

Agradecimientos

El autor expresa sus agradecimientos,

Al Doctor Oscar Ortiz y a la Doctora Martha Lucia Londoño, quienes brindaron incondicional apoyo en la planeación y desarrollo de este proyecto, sin su ayuda las dificultades hubieran sido infranqueables.

Al Doctor Camilo Povea Combariza, Arturo Cabrera y Juan Pablo Martinez por su contribución, colaboración con el proyecto y su gran disposición a aportar en la construcción del documento, además del apoyo incondicional durante mi formación como especialista.

A todos los docentes y compañeros de residencia que aportaron en mi formación como médico del deporte.

A mi esposa Lina María Ordoñez Velasco, sin duda la persona más inteligente que conozco siendo uno de sus tantos atributos y a mi familia de quienes siempre he sentido su apoyo incondicional en especial durante estos años de formación como especialista.

Guía de contenidos

<i>I. Lista de Tablas y Gráficas</i>	<i>8</i>
<i>II. Glosario</i>	<i>11</i>
<i>III. Introducción</i>	<i>13</i>
<i>IV. Estado del arte y Marco Teórico</i>	<i>17</i>
<i>1. Definiciones</i>	
<i>1.1. Preámbulo</i>	
<i>1.2. Definición de sobrepeso y obesidad infantil</i>	
<i>1.3. Definición de inactividad física</i>	
<i>1.4. Definición de comportamiento sedentario</i>	
<i>2. Epidemiología</i>	<i>25</i>
<i>2.1 Epidemiología y estadística mundial y nacional del sobrepeso y la obesidad infantil</i>	
<i>2.2 Epidemiología y estadística mundial y nacional del comportamiento sedentario infantil</i>	
<i>3. Relación del sobrepeso y la obesidad infantil con la obesidad en adultos</i>	<i>32</i>
<i>4. Relación del comportamiento sedentario y la obesidad</i>	<i>38</i>
<i>V. Problema</i>	<i>41</i>
<i>VI. Justificación</i>	<i>42</i>
<i>VII. Pregunta de investigación</i>	<i>43</i>
<i>VIII. Matriz de búsqueda</i>	<i>44</i>
<i>IX. Objetivos</i>	<i>45</i>

<i>X. Propósito</i>	46
<i>XI. Aspectos Metodológicos</i>	47
1. Tipo de estudio	
2. Población de referencia	
3. Criterios de inclusión	
4. Criterios de exclusión	
5. Variables	
6. Instrumento	
<i>XII. Hipótesis</i>	56
<i>XIII. Obtención, recolección y procesamiento de datos</i>	57
<i>XIV. Instrumentos</i>	58
<i>XV. Materiales y Métodos</i>	64
<i>XVI. Plan de Análisis</i>	66
<i>XVII. Aspectos Éticos</i>	68
<i>XVIII. Resultados</i>	69
<i>XIX. Discusión</i>	84
<i>XX. Conclusiones</i>	122
<i>XXI. Anexos</i>	123
<i>XXII. Referencias</i>	125

I. Lista de tablas y figuras

Tablas

Tabla 1. Glosario	10
Tabla 2. Variables incluidas en el estudio	50
Tablas de resultados	
Tabla 1. Caracterización sociodemográfica de la población de 13 a 17 años ENSIN 2015	73
Tabla 2. Proporción de población de 13 a 17 años activos e inactivos físicamente por sexo, área y región. Colombia ENSIN 2015	74
Tabla 3. Tiempo frente a pantalla de TV en un día entre semana de acuerdo al sexo, área y región en la población de 13 a 17 años ENSIN 2015	75
Tabla 4. Tiempo frente a pantalla de TV en un día de fin de semana de acuerdo al sexo, área y región en la población de 13 a 17 años ENSIN 2015	76
Tabla 5. Tiempo de uso de dispositivos electrónicos en un día entre semana de acuerdo al sexo, área y región en la población adolescente de 13 a 17 años ENSIN 2015	77
Tabla 6. Tiempo de uso de dispositivos electrónicos en un día de fin de semana de acuerdo al sexo, área y región en la población adolescente de 13 a 17 años ENSIN 2015	77
Tabla 7. Tipo de transporte usado en un día escolar de acuerdo con el sexo, área y región en la población adolescente de 13 a 17 años. Colombia ENSIN 2015	79

Tabla 8. Tiempo de transporte motorizado en un día escolar según sexo, edad, área y región en la población adolescentes de 13 a 17 años. Colombia ENSIN 2015	80
Tabla 9. Estado nutricional de los adolescentes incluidos en la ENSIN 2015 de acuerdo sexo, edad, área y región	80
Tabla 10. Estimación del riesgo de exceso de peso según el nivel de actividad física y los comportamientos sedentarios en adolescentes de 13 a 17 años. Colombia. ENSIN 2015	85
Tabla 11. Asociación entre los niveles de actividad física y los comportamientos sedentarios con el exceso de peso en los adolescentes de 13 a 17 años. Colombia. ENSIN 2015	86

Figuras

Figura 1. Representación de la actividad diaria de mujer de 30 años medido con <i>Actigraph</i> .	22
Figura 2. Representación de la actividad diaria de hombre de 30 años medido con <i>Actigraph</i> .	22
Figura 3. Comportamiento sedentario y actividad física como elementos diferentes.	23
Figura 4. Media del índice de masa corporal en niños y adolescentes en 1975 y 2016.	26
Figura 5. <i>Forest plot</i> de efectos aleatorios del meta-análisis <i>Predicting adult Obesity from childhood obesity</i>	37
Figura 6. Composición de la actividad diaria según las recomendaciones mínimas de actividad física	39

Figura 7. Incidencia de la pobreza multidimensional en Colombia, tomada de la información publicada por el DANE en el Comunicado *de prensa* para el 2018. 123

Figura 8. Distribución regional aplicada para la ENSIN 2015, tomada de la presentación del Ministerio de Salud y la Protección Social para Bogotá en el 2018 124

II. Glosario

Término	Definición	Referencia
Adolescencia	Las Naciones Unidas establece que son personas entre 10 y 19 años. Que a su vez se subdivide en adolescencia temprana de los 10 a los 14 años y adolescencia tardía de los 15 a los 19 años. Se caracteriza por ser un periodo de transición entre la infancia y la adultez con todas las implicaciones físicas y psicológicas que ello conlleva. Para la ENSIN 2015 el adolescente representa al individuo entre los 13 y 17 años.	UNICEF estado mundial de la infancia 2011 (1) Diseño encuesta nacional de la situación nutricional-ENSIN 2015 (2)
Inactividad física	Nivel insuficiente de actividad física para cumplir con las recomendaciones de actividad física actuales, se aplica para todos los grupos de edad y habilidad Inactividad física en niños jóvenes (5 a 17 años): No alcanzar 60 minutos de actividad física de intensidad moderada a vigorosa diaria.	Sedentary Behavior Research Network (SBRN) Terminology Consensus Project process and outcome 2017, Physical Inactivity. Circulation / OMS 2012. Diseño encuesta nacional de la situación nutricional-ENSIN 2015 (2-4).
Actividad física	Cualquier movimiento corporal producido por la contracción muscular que resulte un incremento sustancial de los requerimientos calóricos mayor a los requerimientos basales. Recomendaciones mínimas de actividad física en niños jóvenes (5 a 17 años): alcanzar mínimo 60 minutos de actividad física de intensidad moderada a vigorosa por día.	Guía decimoquinta para la prescripción y pruebas del ejercicio del American College of Sports Medicine (ACSM)(2,5).
Sobrepeso infantil	>+1 y ≤+2 desviaciones estándar del indicador IMC para la edad en el grupo de edad de 5 a 17 años (17-18). Según la clasificación antropométrica del estado nutricional para niños, niñas y adolescentes adoptado por el Ministerio de Salud 2016	Resolución 00002465 de 2016, ENSIN 2015 (2,6)
Obesidad infantil	>+2 desviaciones estándar el indicador de IMC para la edad en el en el grupo de 5 a 17 años (17-18). Según la clasificación antropométrica del estado nutricional para niños, niñas y adolescentes adoptado	Resolución 00002465 de 2016, ENSIN 2015 (2,6)

	por el ministerio de salud 2016.	
Exceso de peso para la población ENSIN	Suma arbitraria de la categoría de sobrepeso y obesidad infantil de la clasificación antropométrica del estado nutricional para niños, niñas y adolescentes adoptado por el Ministerio de Salud 2016.	
Comportamiento sedentario	Actividad realizada por el individuo en posición sentada o inclinada con un gasto energético ≤ 1.5 METs, mientras se está despierto (ver TV, transporte motorizado, uso de otras pantallas y similares).	Sedentary Behavior Research Network (SBRN) Terminology Consensus Project process and outcome 2017 y diseño encuesta nacional de la situación nutricional-ENSIN 2015 (2,4)
Resto (Rural)	Delimitación geográfica definida por el DANE con fines estadísticos, comprendida en el perímetro censal de las cabeceras municipales, centros poblados y limite municipal, caracterizada por disposición dispersa de la viviendas y explotación agropecuaria entre ellas.	Definición de Categorías de Ruralidad (DANE)(7,8)
Urbano	Concepto creado por el DANE con fines estadísticos, corresponde al área delimitada por el perímetro censal. Característicamente formada por conjunto de edificaciones y estructuras contiguas agrupadas en manzanas; cuentan con dotación de servicios como alcantarillado, acueducto, energía, hospitales y colegios. En esta se incluyen cabeceras municipales y centros poblados.	Definición de Categorías de Ruralidad (DANE) (7,8)

III. Introducción

Hace cinco décadas el mayor reto a cerca de la situación nutricional infantil a nivel mundial era la malnutrición por déficit de peso, no obstante, este panorama ha venido virando, hacia la pandemia de sobrepeso y obesidad que vemos actualmente y que afecta a todos los grupos poblacionales incluyendo a los niños y adolescentes convirtiéndose éste en un problema alarmante y de muy difícil control (9).

Los datos demográficos mundiales muestran que 340 millones de niños mayores de 5 años y adolescentes tenían exceso de peso para el año 2016 según datos de la OMS (Organización Mundial de la Salud). Sumado a esta escandalosa cifra también es muy llamativo y preocupante el rápido crecimiento de esta enfermedad en este grupo etario, ya que la evidencia muestra un rápido incremento en la prevalencia mundial de adolescentes con exceso de peso. Dicha prevalencia fue calculada por la OMS en el año 1975 reflejando que para esa época el 4% de la población adolescente tenía pesos anormalmente elevados, situación que se recrudece según las mediciones para el año 2016, donde el 18% de esta población se incluía dentro de los individuos con exceso de peso, con una carga igual para niños y niñas, anotando adicionalmente que el 6% de niñas y 8% de los niños fueron obesos, siendo esto en números brutos alrededor de 124 millones de individuos afectados por la obesidad (10,11). Infortunadamente la información también revela que los países más afectados son los de medianos y bajos recursos como es nuestro caso, esto corroborado por las encuestas nacionales Colombianas de la situación nutricional llevadas a cabo desde el 2005 y en donde se observa un incremento del exceso de peso en la población adolescente del 12,5% hasta 17,9% para el año 2015, alineándose con los datos mundiales publicados por la OMS (12,13).

El problema del sobrepeso y la obesidad en la población infantil es que puede afectar de forma inmediata la salud de los niños así como también influir sobre su desarrollo educativo y calidad de vida (10), además también es claro que el riesgo de ser un adulto con problemas de exceso de peso puede incrementarse hasta 3 veces si durante la niñez se tuvo esta condición (14). Esto toma relevancia debido a la conocida relación de la obesidad con las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) y su elevado costo en la salud para los gobiernos, como lo muestra la Organización Panamericana de la Salud que calculó el costo de las ECNT en 13.540 millones de dólares para el periodo 2006-2015 en cuatro países latinoamericanos (Argentina, Brasil, México y Colombia) (15), aunque la obesidad no está planteada en éste estimado, su asociación con algunas de estas enfermedades ya ha sido sustentada científicamente(16). Ahora, si se toma nota del costo aislado de la obesidad se encuentra que en Estados Unidos es cercano a los 28,8 billones de dólares anuales para el periodo del 2005 (17), si a esto se suma el costo de otras enfermedades asociadas o derivadas de la obesidad hará que los gastos en salud sean simplemente insostenibles.

Es bien sabido que el sobrepeso y la obesidad son problemas multifactoriales y no pueden ser atañidos solamente a la inactividad y los comportamientos sedentarios (18), pero si es importante entender cual es el papel y el peso de estos factores sobre el desarrollo de estos. Como es sabido por muchos la actividad física siempre ha estado en el foco como uno de los factores determinantes a la hora de explicar porque un individuo llega a estar con exceso de peso, esto vislumbrado desde la perspectiva de que aquel sujeto que tenga un desbalance entre las calorías consumidas y las gastadas durante el día, a lo largo de la vida tendrá un acumulo energético residual que aunque sea pequeño, a largo plazo llevará a que dicho residuo energético sea traducido en exceso de tejido graso y exceso de peso anormal (19). Por otro lado, otro factor novel ha sido recientemente introducido, este es el

comportamiento sedentario, y se dice recientemente introducido porque no es hasta quizá más de una década que la definición del comportamiento sedentario se hace más clara y se diferencia totalmente de la inactividad física, términos que fueron utilizados hasta no hace mucho de forma indistinta (4) generando una gran confusión y pobre entendimiento de estos comportamientos como factores independientes para el desenlace del sobrepeso y la obesidad en todos los grupos etarios, incluidos los adolescentes. Secundario a ello muchos estudios se han volcado a intentar develar el verdadero impacto del comportamiento sedentario sobre el sobrepeso y la obesidad tanto en niños como en adultos, como es el caso de este trabajo, donde la atención fue dirigida a la población adolescente por ser un grupo de transición entre dos etapas de vida y donde condiciones anormales de peso se traducen en sobrepeso u obesidad al llegar a la edad adulta (10,20).

Si a esto anudamos las diferencias existentes entre poblaciones adolescentes que desarrollan su vida en un entorno urbano vs rural, hacer referencia específicamente a la inactividad física y el comportamiento sedentario podría llevar a entender mejor por qué difiere la prevalencia del sobrepeso y la obesidad entre este tipo de poblaciones (urbana y rural) brindando así también la oportunidad de intervenciones más certeras para combatir el problema.

Al parecer en países de bajos ingresos económicos el problema de la obesidad inicia aparentemente en el área urbana con posterior diseminación a las áreas semi-urbana y finalmente al área rural pudiendo afectar indistintamente a cualquier persona de cualquier edad (9). Estas diferencias en la prevalencia entre el área rural o urbana no suceden igual en todos los países, estudios como el realizado por *James Allen Johnson III y col.* en el 2015 titulado “*Urban-Rural Differences in Childhood and Adolescent Obesity in the United States*” muestran una relación positiva para aquellos adolescentes que viven en zona

rurales de Estados Unidos (21), no obstante estos hallazgos no son extrapolables a otras poblaciones con disímiles situaciones socioeconómicas como lo son los países en vía de desarrollo y más específicamente a Colombia (12,22).

La información arrojada por las encuestas nutricionales nacionales (ENSIN 2005, 2010) muestra un predominio de sobrepeso y obesidad en la población infantil (incluidos los adolescentes) ubicada en la zona urbana. La distribución para el 2005 en Colombia fue de 5,4% y 2,0 % en población de 5 a 9 años, urbana y rural respectivamente y de 11,6% y 7,2 % en niños de los 10 a 17 años en las mismas zonas, mientras que en la ENSIN 2010 la prevalencia de estas condiciones fue del 19,2 % y 13,4 % respectivamente en la población de niños mayores de 5 años, difiriendo totalmente a lo que observado en el estudio mencionado (12,22).

Es así que tomando en cuenta lo previamente discutido se entiende que los factores ligados al sobrepeso y obesidad en adolescentes son variados y de magnitudes variantes. Aunque las poblaciones pueden compartir muchos de aquellos factores, habrá algunos de los mismos con un impacto mayor para ciertas poblaciones e incluso para ciertos sectores de una misma población que finalmente desemboquen en la enfermedad, por tanto es entendible que la información deba ser analizada de forma específica según las características socioeconómicas, demográficas y culturales particulares de cada población (9,21).

Entonces para el presente estudio se plantea reconocer y determinar la posible asociación y el peso estadístico que tienen los comportamientos sedentario, la inactividad física y otras variables demográficas de la población adolescente colombiana sobre la prevalencia de sobrepeso y obesidad, con lo que podrían plantearse hipótesis que permitan a largo plazo proponer estudios de causalidad y así generar estrategias específicas y diferenciadas de

Asociación de la inactividad física y comportamientos sedentarios con el exceso de peso en la población Colombiana de 13 a 17 años.

Gerardo Ariza Peña

prevención y tratamiento para la población colombiana con un mejor enfoque para el manejo de la epidemia de sobrepeso y obesidad en Colombia.

IV. Estado del arte y Marco teórico

1. Definiciones

1.1. Preámbulo

Los cambios en la sociedad y su entorno en la última mitad del siglo XX han conllevado claramente a nuevos estilos de vida. El uso masivo de transporte motorizado y nuevas tecnologías han favorecido que el humano acostumbrado durante todo su proceso evolutivo a ser una especie físicamente activa cambie su patrón de comportamiento (23).

En tiempos remotos la migración del ser humano en busca de comida favorecía el estar en movimiento todo el tiempo, luego dominar la agricultura y cría de animales significó para el humano estacionarse en un lugar del planeta por largos periodos de tiempo, sin embargo, solo el hecho de mantener y atender esos cultivos y animales demandaba una gran actividad física, lo cual contrasta con lo que esta sucediendo actualmente, cuando permanecer quieto por largos periodos de tiempo es el común denominador y se traduce en inactividad física y comportamiento sedentario favoreciendo al desarrollo de sobrepeso y obesidad incluso en edades muy tempranas, y con ello todas las consecuencias asociadas a esta condición (16,23)

1.2. Obesidad

La concepción de obesidad ha venido cambiando a través del tiempo pues fue considerada una condición física en tiempos remotos, donde incluso fue vista como sinónimo de salud, sensualidad y fortaleza económica (24,25). Sin embargo la comunidad médica siempre percibió la obesidad con mayor recelo que lo aceptado por la opinión popular como lo muestran textos científicos escritos por Hipócrates “*los que son excesivamente gordos por*

naturaleza están más expuestos que los delgados a una muerte repentina” (24,25).

Contemporáneamente en el entorno de salud se debatió ampliamente durante el siglo pasado y se generó controversia a cerca sí la obesidad debía ser considerada una enfermedad o no. En 1977 esta concepción empieza ser apenas aceptada por la comunidad médica-científica, sin embargo, en ese mismo año *The American Health Care Financing Administration* se rehúsa a catalogar la obesidad como una enfermedad, lo mismo acontece en el 2004 por *Centers for Medicare and Medicaid services* en Estados Unidos, quienes tampoco logran consenso para catalogarla como enfermedad, a pesar de que otros países como Japón y Escocia si lo hacían desde el 2002. Entonces no es sino hasta el 2013 que *The American Medical Association* reconoce a esta como una patología crónica en el mundo occidental (26).

La obesidad ha sido definida como el exceso de peso ligado al acumulo anormal y exagerado de grasa corporal. Fisiopatológicamente es explicado de una forma muy simple como un imbalance entre la energía consumida y la energía gastada que lleva a un acumulo energético en forma de grasa. No obstante se ha dilucidado un entramado realmente complejo de factores asociados con la obesidad entre los que se encuentra la manufactura y comercialización de alimentos, factores genéticos y epigenéticos, ejercicio, factores psicológicos y otros casi 100 factores que se entrecruzan y se retroalimentan para desencadenar en la enfermedad epidémica del nuevo siglo la cual aún dista de ser controlada (27).

Históricamente se han utilizado mediciones antropométricas para definir la obesidad, entre ellas el más utilizado es el Índice de Masa Corporal (IMC): [peso (Kg) / talla (m²)], sin embargo la determinación de obesidad depende de la cantidad de tejido graso

anormalmente elevado en un individuo, por lo tanto recientemente la calificación de obesidad por IMC ha tenido detractores ya que puede subestimar la cantidad de grasa que tiene una persona normo-peso pero con un alto porcentaje de grasa o sobreestimarla en personas con un gran componente muscular encasillándolos en sobrepeso u obesidad erróneamente, convirtiéndolos en un falso positivo (26). No obstante el IMC es la herramienta más útil para estimar la obesidad y sus desenlaces en morbilidad en diferentes poblaciones demostrado por potentes estudios en varios continentes (28,29), siendo en últimas el IMC la herramienta más ampliamente utilizada y aceptada para el diagnóstico de dicha patología como lo estipula las últimas guías de cuidado del paciente obeso del *American Association of Clinical Endocrinologists and American College of Endocrinology* (19).

Tanto el Instituto Nacional de Salud de los Estados Unidos y la Organización Mundial de la Salud han adoptado el IMC como criterio de obesidad y sobrepeso por su simple interpretación y buena correlación para estimar la adiposidad (26), además de permitir una simple clasificación: peso saludable como un IMC entre 18,5 y 24,9 Kg/m² sobrepeso entre 25,0 y 29,9 Kg/m² y obesidad ≥ 30 Kg/m² (30), en población infantil se utiliza el IMC ajustado por edad considerando en sobrepeso a los niños o adolescentes que estén por arriba del percentil 90 para la edad, que es igual a ≥ 1 desviación estándar (DE) y $<$ a 2 DE y obesidad a aquellos que superen el percentil 95 del peso estándar o $>$ a 2 DE, la ENSIN toma los puntos de referencia mencionados para determinar sobrepeso y obesidad en la población general e infantil según lo emitido por el Gobierno Nacional en la resolución 00002465 de 2016 (6) que son los mismos determinados por la OMS en el informe de la comisión para acabar con la obesidad infantil (10), por lo tanto para este estudio se tomaron como puntos

Asociación de la inactividad física y comportamientos sedentarios con el exceso de peso en la población Colombiana de 13 a 17 años.

Gerardo Ariza Peña

de referencia los explicados previamente para la población adolescente.

1.3. Inactividad física

El comportamiento sedentario y la inactividad física están estrechamente relacionados entre sí y por esto mismo se ha generado una gran confusión al referirse de forma indistinta a cada uno de ellos (31). Sin embargo se ha de hacer la aclaración que cada uno es un factor de riesgo independiente y cada cual tiene desenlaces negativos en la salud que serán ahondados más adelante (3,4). La Organización Mundial de la Salud (OMS) tipifica la inactividad física en dos constelaciones: inactividad física y la actividad física insuficiente. La primera: inactividad física, es definida como no realizar o realizar muy poca actividad física en el trabajo, transporte, casa y en el tiempo libre. Y la segunda: actividad física insuficiente como hacer alguna actividad física pero menos de lo recomendado para cada grupo etario (3).

Según la OMS, el Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM) y gobiernos locales como el de Estados Unidos, Canadá y Colombia entre otros, recomiendan que la actividad física mínima para los niños de 5 y 17 años sea de al menos de 60 minutos diarios de actividad moderada a vigorosa donde se incluye la modalidad aeróbica y de fuerza y considerando inactivo a todo aquel que no cumpla con esas metas mínimas (5,32–35).

En la ENSIN 2015 no se define la inactividad física de forma específica, sin embargo, la medición de la actividad física por grupos etarios permite la estimación de la inactividad física de forma indirecta lo cual será realizado para este trabajo considerando inactivo al individuo entre 13 y 17 años que no complete mínimo 60 minutos de actividad física diaria según lo contestado en el cuestionario de actividad física (2).

1.4. Comportamiento sedentario

Hasta hace algunos años el concepto de comportamiento sedentario (CS) ha venido evolucionando y delimitándose, llegando a diferenciarse rotundamente de la inactividad física. Clásicamente muchos estudios de investigación encasillaban al individuo como sedentario si no cumplía las metas de actividad física fijadas por el autor, pero lo que realmente median eran la actividad física (36), diferente sucedía con los estudios de reposo prolongado y antigravitatorios donde los individuos claramente eran inducidos a pasar periodos de tiempo en conductas sedentarias demostrando cambios deletéreos para la salud en los sujetos sometidos (36). Operacionalmente el comportamiento sedentario es definido como todo tipo de actividad en la cual el gasto energético sea $\leq 1,5$ METs (Un MET es una medida del costo metabólico en reposo que en términos de consumo de oxígeno es 3,5 mL O₂/Kg x min) (4,36)

La importancia de estandarizar el concepto sobre el comportamiento sedentario surge como respuesta al rápido crecimiento de estudios científicos dirigidos a este tema de forma específica, ya que el CS ha sido asociado como factor independiente para mortalidad por todas las causas y mortalidad cardiovascular y morbilidad para múltiples patologías (4,37). Por tanto y basado en lo explicado previamente, un individuo puede ser físicamente activo y permanecer gran parte del día en conductas sedentarias, como fue demostrado por medio de un estudio de acelerometría donde se observa en la **figura 1** que el individuo no cumple con las recomendaciones mínimas de actividad física moderada a vigorosa pero el seguimiento por 24 horas demuestra como esta persona realiza a lo largo del día frecuentemente actividad con un consumo energético superior al limite de lo considerado como una actitud sedentaria, mientras en la **figura 2** otro individuo que si alcanza las metas

de actividad física diaria realizando actividad física moderada-vigorosa por cerca de una hora, permanece la mayor parte del resto del día en conducta sedentaria con un gasto energético menor a 1,5 METs (36).

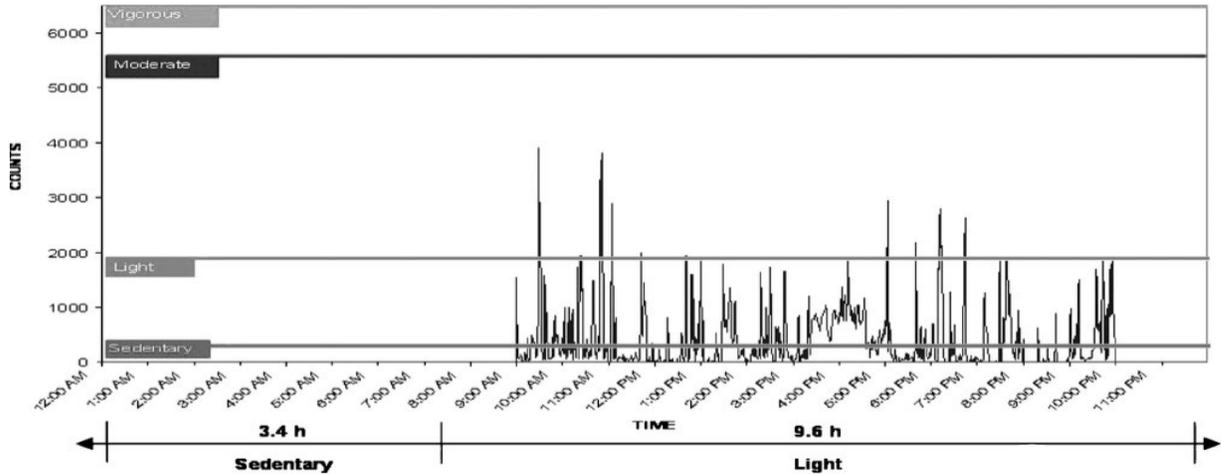


Figura 1: Representación de la actividad diaria de una mujer de 30 años medida con *Actigraph*. Los puntos de corte son determinados con la ecuación de predicción del gasto energético desarrollada por Freedson y col (35).

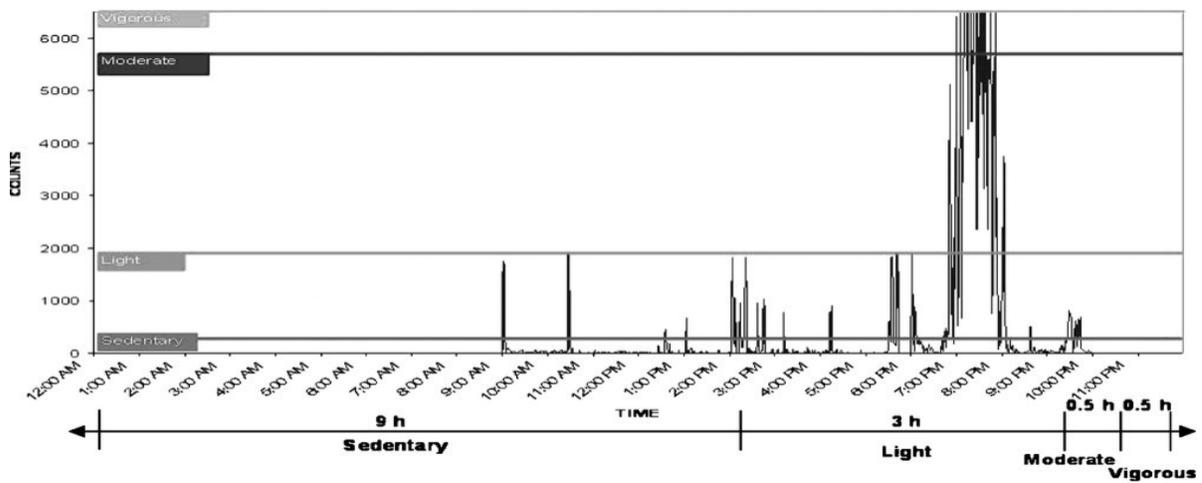


Figura 2: Representación de la actividad diaria de un hombre de 30 años medida con *Actigraph*. Los puntos de corte son determinados con la ecuación de predicción del gasto energético desarrollada por Freedson y col (35).

Esto permite concluir que existen categorías donde un individuo puede ser físicamente activo por cumplir con las metas mínimas de actividad física recomendada o incluso sobrepasarlas ampliamente y aún permanecer el resto del tiempo en conductas sedentarias, y en el peor de los escenarios se puede llegar a ser físicamente inactivo y tener comportamiento sedentarios predominantes el resto del tiempo siendo dos conductas deletéreas diferentes (**figura 3**) (38).

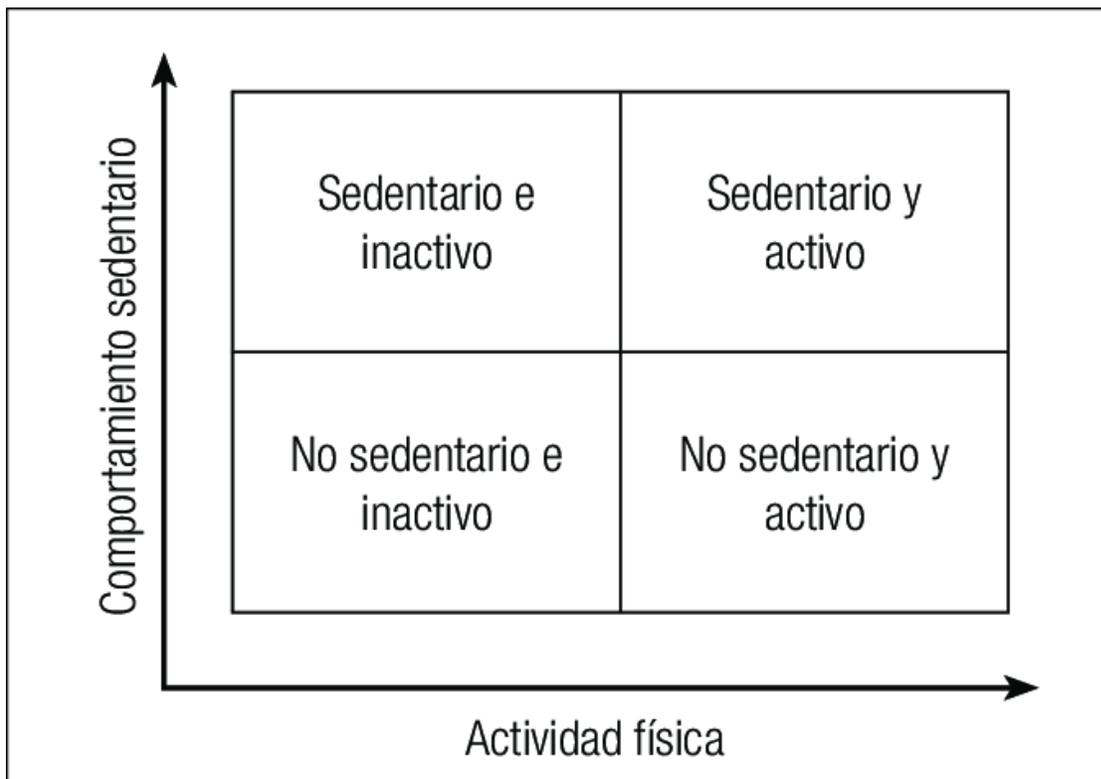


Figura 3: Comportamiento sedentario y actividad física como elementos diferentes.

Tomado de: *Physical activity, exercise and sport practice to fight against youth and childhood obesity. Nutr Hosp. 2016* (34).

Secundario a la atención volcada sobre el comportamiento sedentario como factor de riesgo fuertemente implicado en varios desenlaces en salud, en el año 2017 el grupo de investigadores

Asociación de la inactividad física y comportamientos sedentarios con el exceso de peso en la población Colombiana de 13 a 17 años.

Gerardo Ariza Peña

del *Sedentary Behavior Research Network* (SBRN) liderado por el Dr. Tremblay proponen

una

nomenclatura muy clara a cerca de la definición de lo que son las conductas sedentarias diferenciándolas claramente de otras conductas que pueden estar ligadas al CS como la inactividad física, ellos proponen: Comportamiento sedentario es cualquier actividad realizada por el individuo en posición sentada o inclinada con un gasto energético ≤ 1.5 METs, mientras se está despierto (4), además proponen la siguiente extensión de la nomenclatura:

- Tiempo sedentario: Cualquier duración de tiempo (p. Ej. Minutos por día) en cualquier contexto (p. Ej. En la escuela o el trabajo) empleado en comportamientos sedentarios (4).
- Periodo sedentario: Periodo ininterrumpido de tiempo sedentario (4).
- Pausas o interrupciones al tiempo sedentario: Periodo no sedentario que ocurre entre dos periodos de tiempo sedentario (4).

Desde el desarrollo de la primera ENSIN en el año 2005 el comportamiento sedentario fue medido únicamente por medio de la cantidad de horas que se exponía la población a la televisión, medición que progresó en la última entrega de la encuesta en la que se da mucha atención al tipo de actitudes o comportamientos sedentarios; dentro de las variables medidas de CS en la entrega de la ENSIN 2015 y que se utilizarán para el desarrollo de este trabajo se encuentran el número de horas de exposición a pantallas donde se incluyen videojuegos, celulares, computadores y televisión, tipo de transporte utilizado para ir al colegio y regresar a casa y tiempo transcurrido de los recorridos, entre otros (2,12,22).

2. Epidemiología

2.1. Epidemiología y estadística mundial y nacional del sobrepeso y la obesidad infantil

- **Obesidad y sobrepeso infantil a nivel mundial**

Según datos del informe de la comisión para acabar con la obesidad infantil de la OMS publicado en el 2016, la obesidad es un problema epidémico. En el 2014, 41 millones de niños mayores de cinco años presentaban sobrepeso u obesidad y aunque en algunos países la prevalencia se ha estabilizado, las cifras absolutas muestran un aumento del sobrepeso y la obesidad infantil con predominio en los países de bajos y medianos ingresos. Por ejemplo: en África la cifra paso de 5.4 en millones en 1990 a 10.3 millones en el 2014 con el agravante que en algunas culturas el niño en sobrepeso es considerado como un niño sano (10).

Un nuevo estudio realizado por el *College de Londres y la OMS* en el cual se analizó el peso y la talla de 128 millones de individuos mayores de 5 años (31.5 millones en rango de edad comprendidas entre los cinco y los 19 años y 97.4 millones de individuos de 20 años o más) desde 1975 hasta el 2016, devela que la tasa mundial de obesidad en la población infantil (niños y adolescentes) pasó de 1% (con un estimativo de 5 millones de niñas y 6 millones de niños) en 1975 a casi un 6 % en las niñas y un 8 % en los niños en el 2016 (corresponde a un estimado de 50 millones y 74 millones de niñas y niños respectivamente), mostrando que la población infantil y adolescente obesa se multiplicó 10 veces desde la década del los setentas hasta hoy.

Esto sumado al incremento de la prevalencia del sobrepeso en la población infantil se decanta en cerca de 213 millones de individuos menores de 18 años que padecen exceso de peso (39).

Ahora, si se ve la tendencia en el índice de masa corporal (IMC) en la población infantil sin exceso de peso se puede notar un desplazamiento hacia la derecha, indicando que la población sana que no ha sido catalogada con exceso de peso está cada vez más cerca de serlo, por consiguiente, se puede intuir que hay un riesgo incrementado en población infantil de hoy en día respecto a la población infantil de unas décadas atrás de padecer sobrepeso y obesidad por situarse más cerca del límite superior hacia el exceso de peso como lo muestra la **figura 4** (35).

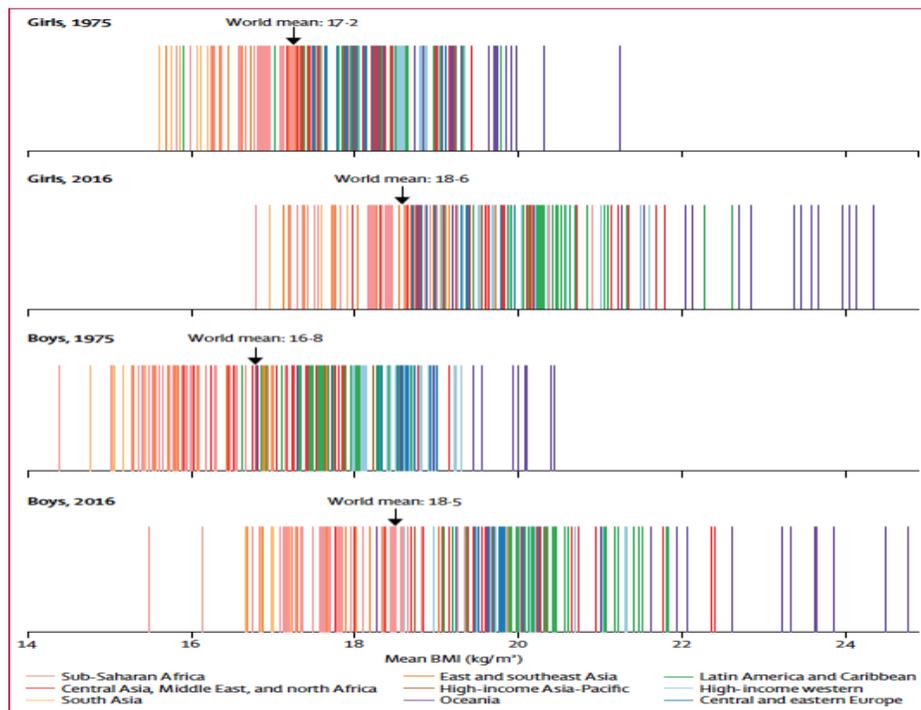


Figura 4. Media del índice de masa corporal en niños y adolescentes en 1975 y 2016, tomado de *Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016* (35)

1. Cada línea de color representa un país.
2. BMI = Índice de masa corporal.

Asociación del comportamiento sedentario y la inactividad física con el exceso de peso en la población Colombiana de 13 a 17 años

Gerardo Ariza Peña

Dentro del entendimiento de la obesidad como una enfermedad más compleja que la suma y resta de calorías, se ha encontrado que la distribución en un mismo país e incluso una misma región puede variar siendo el porqué de esta particularidad aún poco entendida. Sin embargo los estudios reconocen que en países de alto ingreso económico como Estados Unidos y otros países Europeos el predominio de el exceso de peso y la probabilidad de padecerlo se encuentra inclinado hacia el área rural o en ocasiones parece no haber diferencia zonal (21,40–42).

En Estados Unidos lo demuestra el meta-análisis *Urban-Rural differences in childhood and adolescent obesity in United States* donde se encontró que los niños rurales de 2 a 19 años tenían un 26% más de probabilidades de padecer obesidad (OR: 1,26 IC 95%; 1,21-1,32), sin embargo en un estudio más reciente publicado en el 2018 por *Ogden C y Col.* donde utilizaron la encuesta nacional de salud y nutrición (NHANES por sus siglas en Inglés) realizada durante el periodo comprendido entre el 2001 y 2016 e incluyendo 6863 niños, encontraron que la prevalencia de obesidad entre la población infantil de 2 a 19 años no tenía diferencias significativas en las áreas metropolitanas menores o mayores a un millón de personas (17,2 % IC 95%;14,5-20,2 vs. 17,1 % IC 95%; 14,9% - 19,5%. p: 0,9) (40), aunque en los casos de obesidad severa la prevalencia era mayor en el las áreas metropolitanas menores a un millón de personas (9.4% IC 95%; 5.7%-14.4% vs 5.1% IC 95% 4.1%-6.2%, p = .02) (40). En Europa el estudio Polaco de 2016 *Differences in the prevalence of overweight, obesity and underweight among children from primary schools in rural and urban areas* que incluyó 1255 niños no mostró diferencias entre el área urbana y rural en Suiza (42), datos que difieren con lo que sucede en países en vía de desarrollo como el nuestro como se expone en el siguiente ítem.

En otros países Latinoamericanos como Chile el estudio publicado por *Pablo A Lizana y*

población de 8 a 13 años, con una prevalencia general de la obesidad de 35,94 % en niños y 22,37% en niñas, y una distribución zonal 22,37% en el área urbana y de 19,44% en el área rural, si bien este último estudio es pequeño, muestra una tendencia similar a lo que ocurre en Colombia. Sin embargo, otros estudios de gran peso fueron realizados en China y es importante aclarar que, aunque China es un país que actualmente es reconocido como potencia económica mundial, esté entró al igual que Colombia en un periodo de transición económica de una forma más o menos contemporánea al nuestro, haciendo que los problemas que aquejan a este país desde el punto de vista de enfermedades crónicas no trasmisibles sean más o menos comparable. Dicho estudio es *Secular Trends of Obesity Prevalence in Chinese Children from 1985 to 2010: Urban–Rural Disparity* publicado en el 2015 con una muestra de 12199 a 25684 individuos según el año de recolección, revela que el sobrepeso y la obesidad crece en los dos entornos tanto rural como urbano, pero con persistencia mayor en el área urbana, no obstante, el crecimiento del exceso de peso es más rápido en el área rural (43), situación que podría estar presentándose en Colombia y debe ser analizada para así planear estrategias específicas para las comunidades donde el problema sea más crítico o la recrudescencia del mismo sea más importante.

- ***Obesidad y sobrepeso infantil en Colombia***

Los datos reportados en la encuesta ENSIN 2005 en los niños de 13 a 17 años muestran que 12,5 % tenían exceso de peso, siendo más prevalente en la población urbana que en la rural (13,4% frente a 10,2 %), con predominio en las mujeres frente a los hombres (15,9% vs 8,7%) (44) ; en la encuesta ENSIN 2010 realizada en niños entre los 13 y 17 años se documentó que la prevalencia general de exceso peso fue 15.5% (40), siendo dominante en la zona urbana frente a la rural (16,3% vs. 13,3% respectivamente) con predominio en las

(19,4% y 11,7%) (40). Los datos preliminares referentes a la ENSIN 2015 publicados en el 2017 por el Ministerio de salud y de la protección social y el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF) revelan que el exceso de peso en la población de 13 a 17 años se incrementó hasta el 17,9 % en promedio, siendo la zona urbana las más afectada con un porcentaje de 18,7% y la rural con un 15,6%, con persistencia de predominio en las mujeres (21,1% frente a 14,8 %) (40). Llama mucho la atención que en las encuestas anteriores el predominio de exceso de peso fue mayor en los niveles socioeconómicos altos, mientras en la ENSIN 2015 la prevalencia de exceso de peso tiende a equilibrarse en todos los niveles socioeconómicos: según el índice de riqueza (más bajo, bajo, medio y alto) la distribución es 15,4 %, 17,1%, 21,4 % y 20,1 % respectivamente (40), lo cual es consecuente con lo que está aconteciendo actualmente en los países con economía en transición donde los niveles de sobrepeso y obesidad están incrementando de una forma rápida en niveles socioeconómicos bajos, dando lugar al problema de la doble carga nutricional (desnutrición y sobre nutrición) que enfrentan los países en vía de desarrollo (45).

Entonces se puede ver el crecimiento incesante del sobrepeso y obesidad en la adolescencia colombiana con un predominio general en el área urbana, pero con unos cambios en los matices de distribución sociodemográficos que deben ser ahondados para poder establecer medidas que permitan confrontar esta situación.

2.2. Epidemiología y estadística mundial y nacional de la inactividad física infantil

- ***Inactividad física a nivel mundial***

Algunos trabajos de investigación científica muestran relación entre la inactividad física con

la obesidad y sobrepeso en población adulta, en los jóvenes y en los niños (46–50). Por ejemplo, en el trabajo de *Díaz-Martínez y Col de 2018* realizado en población mayor de 15 años, muestran que los individuos inactivos tenían una mayor probabilidad de ser obesos (OR 1,17 intervalo de confianza 95% (IC): 1.29-2.42, $p < 0.01$) estimado por índice de masa corporal (IMC), también encontraron una asociación entre la inactividad con la obesidad central (OR: 1.92, IC 95% 1.42- 2.58, $p < 0.01$) (46). Otros estudios como el desarrollado por *Guilherme y Col.* en 2015 muestran esta misma asociación, este estudio fue realizado en población infantil entre los 10 y 14 años mostrando que los niños inactivos tenían mayor probabilidad de ser obesos (OR 1,8, IC 95%: 1.1-3.0) por IMC y mayor probabilidad de tener una circunferencia abdominal fuera de lo normal (OR 2,8 IC 95%: 1,4-2,8) (47); datos similares fueron encontrados en el estudio Colombiano realizado por *Rangel Caballero y Col.* en estudiantes universitarios, aquellos en el tercil que representaba la inactividad física tenían una probabilidad apenas discretamente superior de tener un IMC anormalmente elevado (OR 1,03 IC: 0,51- 1,97) que si bien era ajustado para el porcentaje graso incrementaba el OR (1,62 IC 0,76-3,43) (48). Dicha información es avalada por estudios más grandes como el realizado por *Ellen Haug y Col.* publicado en el 2009 donde se evaluó en 41 países de alto ingreso económico como los factores demográficos y los estilos de vida influían en el exceso de peso en población infantil de 11 a 15 años. En este estudio no se midió de manera directa la inactividad física pero si la actividad física, encontrando que en los niños que completaban las recomendaciones de 60 minutos diarios de actividad física, está se comportaba como un factor protector para el desenlace de exceso de peso con un OR 0,50-0,78, también en este estudio se mostró que tan solo un tercio de los niños evaluados cumplían con dichas metas con un predominio de cumplimiento de los niños vs las niñas (niños 35-65%, niñas 18-51%) con gran variabilidad dependiendo del país (51). No

Asociación del comportamiento sedentario y la inactividad física con el exceso de peso en la población Colombiana de 13 a 17 años Gerardo Ariza Peña
hay estudios que hablen sobre la inactividad física diferenciándola por zona (rural y

urbana) de forma general a nivel mundial, por lo que se abordará esta situación en algunos países para comprender que está sucediendo. En Estados Unidos el estudio *Rural-Urban differences in baseline dietary and physical activity levels of adolescents* publicado en 2019 basado en el estudio *ACTION PAC (ensayo prospectivo aleatorizado para la prevención de la obesidad en adolescentes)* y desarrollado en 8 escuelas públicas con la participación de cerca de 700 individuos, se midió la actividad física y el comportamiento sedentario de forma objetiva por medio de acelerómetro, no se encontraron diferencias entre los niveles de actividad física y comportamiento sedentario entre la zona urbana y rural (52).

Otros estudios incluyen el realizado en Portugal publicado en el 2014 denominado *Urban-rural contrasts in fitness, physical activity, and sedentary behavior in adolescents* que incluyó una muestra de 362 niños de 13 a 16 años con representación de todas las regiones de Portugal, donde se midió objetivamente la actividad física y el comportamiento sedentario por medio del acelerómetro (ActiGraph GT1M) junto con un diario de actividades. Los resultados muestran que los niños de la zona rural son más inactivos que los de las zonas urbanas con diferencias significativas (minutos de inactividad física medida por acelerómetro en niños de población rural $702.9+58.2$ vs urbana $679.7+55.9$, $p: 0.02$) y en cuanto al comportamiento sedentario se encontró mayor comportamiento sedentario en los niños del área rural (horas de comportamiento sedentario en niños de población rural $3.46+1.91$ vs urbana $2.84+1.82$, $p: 0.04$) (53). Esto confirma que los países desarrollados se comportan de forma similar entre sí.

En la región suramericana, en Brasil en el estado de Pernambuco se realizó un estudio que incluyó 6236 niños y niñas de 14 a 19 años de 85 escuelas públicas a los que se les aplicó la encuesta traducida *Global School-Based Student Health Survey (GSHS)* encontrando que el

Asociación del comportamiento sedentario y la inactividad física con el exceso de peso en la población Colombiana de 13 a 17 años Gerardo Ariza Peña
porcentaje niños del área urbana que eran insuficientemente activos era mayor que el de los niños del área rural (urbana 65,5% vs rural 64,9%), en este estudio se midió también la actividad física durante el tiempo libre mostrando que el porcentaje de niños del área urbana que destinan su tiempo libre a actividades físicas era menor que el de los niños del área rural (urbana 34,5% vs rural 37,3% con diferencia estadística significativa $p: 0,041$)(54), que es consecuente con los datos de inactividad física reportados en Colombia donde en el área urbana los adolescentes son más inactivos como se expresa en el siguiente ítem.

2.3. Epidemiología y estadística mundial y nacional del comportamiento sedentario

- ***Comportamiento sedentario infantil a nivel mundial***

La prevalencia mundial del comportamiento sedentario es difícil de determinar debido a la variedad de conceptos que se presentaban hasta antes de la estandarización de la taxonomía referente al comportamiento sedentario consensuada apenas en 2017 en el estudio “*Sedentary Behavior Research Network (SBRN) – Terminology Consensus Project process and outcome*” (4).

Datos provenientes de la encuesta GSHS (*The Global School-based Student Health Survey*) liderada por la OMS y en asocio con otros entes internacionales como la Fundación Infantil de las Naciones Unidas y la UNESCO, realizada en 72.845 escolares entre el año 2003 y 2007 en 34 países en vía de desarrollo, muestra que excluyendo las horas de clase y de tareas en casa, un tercio de los niños escolares entre 13 y 15 años pasaban tres o más horas en comportamientos sedentarios tales como ver TV, jugar videojuegos, hablar con los amigos o en actividades estando sentados donde el consumo energético era mínimo (55),(51). Esto se traduce en que la prevalencia del comportamiento sedentario de mínimo tres horas en los

Asociación del comportamiento sedentario y la inactividad física con el exceso de peso en la población Colombiana de 13 a 17 años Gerardo Ariza Peña
países en desarrollo fue: 32.7% en niños y 34.5% en niñas. Sumado a esto los niños y las

niñas no completaban tampoco las horas recomendadas de actividad física mínima, la prevalencia de actividad física suficiente en los sujetos fue apenas del 23.8% para los niños y 15.4% para las niñas (55). Los datos de la GSHS se compararon con la encuesta HBSC (*The Health Behavior in school-aged children*) realizada en 41 países de Europa y Estados Unidos de América realizada entre el 2005 y 2006 donde las mismas preguntas se realizaron en cuanto a actividad física, encontrando que la prevalencia de actividad física suficiente en países desarrollados fue muy similar a los países en desarrollo, reportando 25% en niños y 15% en niñas entre los 13 y 15 años; se observa que la diferencia entre países desarrollados y en vía de desarrollo es mínima (51,55).

En la HBSC se midió también el comportamiento sedentario, se tomó como tope mínimo para determinar sedentarismo en la población de 13 a 15 años, dos horas en lugar de tres. Si se compara la HBSC con la encuesta GSHS realizada en los países en vía de desarrollo además de las diferencias en las horas de tope mínimo para determinar sedentarismo, tampoco se tuvieron en cuenta otras formas de comportamiento sedentario diferentes de las horas de TV y videos, dejando de lado otros tipos de actividades sedentarias. Esto mostró una prevalencia de comportamiento sedentario en países desarrollados en niños entre 13 y 15 años de 31% en los niños y del 29% en las niñas (51).

No hay estudios que hablen sobre el comportamiento sedentario diferenciado por zona (rural y urbana) de forma general a nivel mundial, por lo que se abordará la situación de algunos países para comprender que está sucediendo. En Estados Unidos el estudio "*Rural-Urban differences in baseline dietary and physical activity levels of adolescents*", mencionado previamente, no encontró diferencias en el comportamiento sedentario entre los adolescentes que viven en área rural y urbana en el sureste de Estados Unidos (52). Sin

and Canadian youth” publicado por Valerie Carson y Col. en el 2011 muestra que los adolescentes del área rural tienen una mayor propensión a las conductas sedentarias (ver TV, uso de video juegos y computador) respecto a los adolescentes de la zona urbana, para los estadounidenses en zona rural la probabilidad de ser un usuario por tiempo prolongado de TV fue de 1,97 veces vs los urbanos (RR:1,97 IC 95% 0.97–3.96, P: 0.06), la probabilidad de ser usuario de tiempo prolongado de computador fue 0,62 veces (RR 0,62 IC 95% 0,4-0,84), mientras para los canadienses el uso prolongado de TV, videojuegos y computador fue mayor en la zona rural 1 vez (56). Lo anterior es congruente con lo que sucede en otros países desarrollados al encontrar patrones similares, por ejemplo en el estudio Portugués “*Urban–rural contrasts in fitness, physical activity, and sedentary behavior in adolescents*” la medición del comportamiento sedentario muestra un predominio de este en las zonas urbanas (horas de comportamiento sedentario en niños de población rural 3.46+1.91 vs urbana 2.84+1.82 , p 0.04)(53).

Como muestra de la situación en países en desarrollo, el estudio Brasileiro citado previamente en el apartado de inactividad física “*Urban versus rural lifestyle in adolescents: associations between environment, physical activity levels and sedentary behavior*” también nos da información sobre el comportamiento sedentario diferenciado por zona, encontrando que en términos generales las conductas sedentarias son más frecuentes en los niños del área urbana (54), ellos reportan que el 14% de los adolescentes del área urbana invierten más de 4 horas en ver TV vs el 11,3% de los adolescentes rurales; en cuanto al uso del computador por más de 4 horas y tiempo mayor a 4 horas permaneciendo sentado excluyendo el tiempo pantalla, en los adolescentes urbanos se encontró que el 11,9% usaban el computador por más de 4 horas y 16,3 % permanecían

comparar estos con la población rural fueron 2,9% y 9,9% respectivamente, mostrando el predominio de actividades sedentarias en la adolescencia de la zona urbana (54).

Según esta información se zanja la diferencia entre los países desarrollados y en desarrollo haciendo entender la importancia de intervenciones específicas para confrontar el sobrepeso y obesidad en adolescentes.

- ***Comportamiento sedentario infantil en Colombia***

En la ENSIN 2005 el comportamiento sedentario no fue medido mientras que en la versión del 2010 el sedentarismo infantil fue determinado por el uso de TV y videojuegos. Los resultados de esta encuesta muestran que en los niños entre 13 y 17 años el promedio de horas reportadas fue de 2.8 horas al día, de esta población el 67% dedicó más de dos horas a ver TV o a jugar videojuegos y el 41.6% lo hizo entre 2 y 4 horas, finalmente el 25.4% lo realizó por más de cuatro horas (22); entonces el 62% de los niños y adolescentes en Colombia ven TV o juegan videojuegos por 2 horas o más, siendo esto un tiempo excesivo según las recomendaciones internacionales (12).

Vale la pena llamar la atención en que los datos reportados con la encuesta ENSIN 2010 pueden subvalorar el tiempo invertido en comportamiento sedentario debido a que solo se tuvieron en cuenta dos formas de ese tipo de comportamiento (horas de TV y videojuegos) ya que con la nueva definición del 2017 el comportamiento sedentario abarca cualquier actividad despierto que implique actividades con consumo calórico menor a 1.5 METs, lo que daría por resultado una subvaloración global del tiempo que se gasta en actividades de muy bajo consumo energético (12).

La eficiencia de la medición del comportamiento sedentario mejora sustancialmente en la versión 2015 de la encuesta, pues la medición se hace extensiva a otras esferas del comportamiento sedentario, incluyendo por ejemplo el uso de transporte motorizado, la discriminación de tipo de pantallas y otros factores asociados a la poca adherencia al uso de facilidades para la actividad física como el uso de parques por razones de seguridad entre otras (2).

Los resultados de 2015 a grandes rasgos muestran un incremento de las conductas sedentarias respecto a la versión del 2010, donde el promedio nacional de comportamiento sedentario asociado al uso excesivo de pantallas en adolescentes fue de 76,6 % con un incremento del 9,6 % respecto al 2010. La distribución por sexo muestra que los niños y niñas prácticamente no se diferencian en este aspecto con cifras de 76,3 % y 76,59 respectivamente y una distribución zonal general de 81,3% en las cabeceras municipales y 63,6% en el área rural (2,12).

3. Relación del sobrepeso y la obesidad infantil con la obesidad en adultos

La obesidad es uno de los más importantes retos en salud del siglo XXI, debido a la asociación existente entre esta y el incremento en la morbimortalidad general asociada a otras enfermedades como son la diabetes mellitus tipo 2, las enfermedades cardiovasculares y algunos tipos de cáncer, entre otras (14). Sumado a ello, se ha demostrado científicamente un mayor riesgo de ser un adulto obeso si se es un niño o un adolescente obeso, por lo tanto, poder identificar aquellos niños y adolescentes que tienen mayor riesgo de ser adultos obesos es prioritario para el control de la obesidad y de las enfermedades crónicas no trasmisibles que tienen tan importante carga para los gobiernos, personas y sistemas de salud (14,15).

Estudios acerca de esta relación habían sido llevado a cabo por diferentes autores como

algunos ejemplos, sin embargo ya desde antes se sugería una asociación entre el sobrepeso y la obesidad en la infancia y la obesidad en la adultez (20,27,57). En 2015 M. Simmonds y Col. realizan una revisión sistemática y meta-análisis sobre el tema titulado “*Predicting adult obesity from childhood obesity: a systematic review and meta-analysis*” publicado en *Obesity Reviews*, en este trabajo y a pesar de la heterogeneidad de los estudios incluidos se encuentra una fuerte asociación entre el niño obeso (durante la niñez o la adolescencia) y el adulto obeso, teniendo una probabilidad aumentada en casi 5 veces de ser un adulto obeso frente a los niños no obesos RR 5,21 (95% IC4.50, 6.02) como se muestra en la **figura 5** (14).

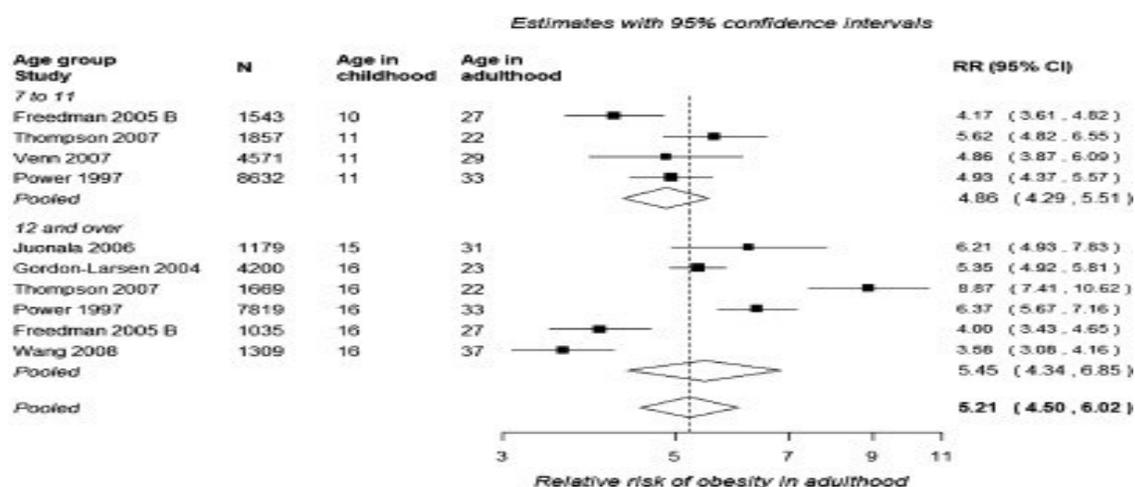


Figura 5. Forest plot de efectos aleatorios del meta-análisis: *Predicting adult obesity from childhood obesity*, asociación entre obesidad infantil y adulta. CI, intervalo de confianza, RR riesgo relativo, tomado de referencia 53.

4. Relación entre el comportamiento sedentario y la obesidad

Como ya se ha mencionado en el presente documento, la obesidad ha sido atribuida a un alto consumo energético por sobrealimentación más que a una disminución del consumo energético total. No obstante, el estudio publicado por el CDC de Estados Unidos “*Trends*

ingeridas por los niños y adolescentes en el 2010 era menor que en el año 1999 (58) . En los individuos de sexo masculino el total de calorías decreció de 2258 kilocalorías en 1999-2000 a 2100 kilocalorías en 2009-2010, en cuanto a los individuos de sexo femenino la media disminuyó de 1831 a 1555 kilocalorías, es decir que hubo una tendencia a la reducción en toda la población sin importar la edad o el sexo (58). No obstante, a pesar de la disminución del aporte calórico observado, la prevalencia de obesidad infantil en ese mismo periodo de tiempo aumentó, esta paradoja sugiere que el consumo energético por si solo pudiera no ser el mecanismo más importante y determinante de la alta prevalencia de obesidad. Entonces, ¿de dónde podría derivar la epidemia de obesidad y sobrepeso a la cual se enfrenta el mundo hoy en día?

El consumo energético total (CET) debe ser tenido en cuenta como un todo para el entendimiento del mecanismo fisiopatológico básico de la obesidad y el sobrepeso y no de forma fragmentada, ya que daría por resultado error en el entendimiento y manejo de esta patología. El CET esta compuesto por tres componentes: 1. El consumo energético basal, 2. La termogénesis postprandial de los alimentos y 3. El costo de la actividad física (59). El consumo energético basal depende fundamentalmente de la masa magra y los tejidos metabólicamente activos, sin embargo estudios evidencian que no es el principal factor asociado con la prevalencia de obesidad ya que se han observado grupos de sujetos que aún con la misma ascendencia genética y con el mismo porcentaje de masa magra tienen diferencias muy grandes en la prevalencia de la obesidad, variando del 55% en población afroamericana y 5% en comunidades afro con ascendencia Nigeriana en Francia (59).

El papel de la termogénesis de los alimentos se propuso como posible determinante de la obesidad, pues las personas obesas gastaban tan solo el 5% del costo energético del alimento ingerido en los procesos de digestión, absorción y almacenaje en los tejidos (termogénesis

podría explicar la prevalencia de la obesidad por si sola, ya que esa diferencia es del 5% lo cual en un de alimento mixto equivaldría apenas a 145 Kcal que no son suficientes para explicar el exceso de peso si los dos individuos (el delgado y el obeso) tuvieran el mismo gasto de energía en la actividad diaria (59).

Ahora las recomendaciones mínimas de actividad física (150 min semana de AF moderada a vigorosa) no han mostrado por si mismas ser suficientes para el control de la obesidad, aunque si se debe tener claro que las personas que son físicamente activas tienen un riesgo menor de obesidad si se compara con los sujetos menos activos.

Entonces parece ser que el componente determinante del CET y de la obesidad es la energía gastada en actividades leves pero frecuentes a lo largo del día. Si comparamos la cantidad de energía gastada por nuestros antepasados hace apenas 150 años, encontramos que sus consumos energéticos eran en general 2,5 veces mayores a los actuales (59).

El hombre actual este enfrentándose a un entorno que demanda mucho menos gasto de energía que la que consume, no quiere decir ello que el funcionamiento fisiológico del humano va a sufrir una adaptación súbita al ambiente que recientemente lo rodea, sino que es el humano quien debe respetar los tiempos para que se generen los ajustes que demanda la evolución (60,61).

Se ha demostrado mediante inclinómetros que los sujetos obesos tienden a estar en pie 3,5 horas menos que los sujetos delgados, esto tiene implicaciones profundas en el metabolismo de las grasas porque en el sedentarismo la LPL muscular disminuye y con ello el uso de ácidos grasos como fuente energética para el trabajo mecánico muscular, llevando finalmente a que el sustrato graso sea almacenado en el adipocito en lugar de ser utilizado por el músculo, favoreciendo la obesidad (59,62).

Parece ser que el advenimiento de nuevos estilos de vida que implican actitudes

pasivo y el internet, entre otros, han hecho que la cantidad de energía que se venía gastando de forma regular por el humano haya caído dramáticamente, lo que acompañado al mínimo gasto energético requerido (que evolutivamente se determinó a lo largo de 2,5 millones de años) hace que el humano contemporáneo este en superávit energético predisponiendo con ello a la obesidad (60–62).

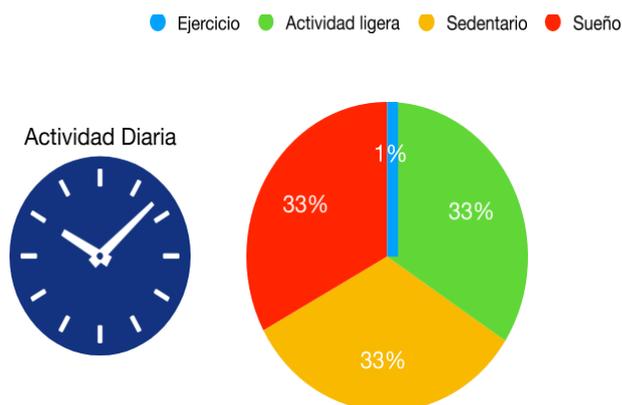


Figura 6: Composición de la actividad diaria según las recomendaciones mínimas de actividad física tomada de “*What is the recipe for a healthy day?*”, Sebastian, C. (2016).

En la **figura 6** se observa la distribución de la actividad diaria en un día regular de una persona adulta que cumple con las recomendaciones mínimas de actividad física diaria, el 1% del tiempo total del día equivale a los 30 minutos de actividad física moderada recomendada, un 33% sería invertido en el sueño, mientras que el otro 66% sería abarcado en su totalidad por conductas sedentarias, como esta sucediendo actualmente. Este tiempo debería ser distribuido entre actividad física liviana y las actividades sedentarias cotidianas provechosas como estudiar, trabajar, realizar tareas, etc.

Es lógico pensar que el 1% del tiempo de un día es insuficiente para generar el gasto metabólico mínimo que evite el sobrepeso y sus consecuencias, sumado al efecto deletéreo que tiene por si mismo el sedentarismo; por lo tanto, activar a la persona durante el día disminuyendo la longitud y la cantidad de periodos sedentarios representará unos

Asociación del comportamiento sedentario y la inactividad física con el exceso de peso en la población Colombiana de 13 a 17 años Gerardo Ariza Peña
beneficios adicionales al del ejercicio, así como una disminución de los factores de riesgo directamente dependientes de las actitudes sedentarias (63).

V. Problema

El sobrepeso y la obesidad en la adolescencia son un problema creciente en Colombia como lo muestran las encuestas ENSIN 2005, 2010, y 2015, sin embargo, la asociación de la inactividad física y el comportamiento sedentario con el exceso de peso en la población juvenil colombiana de 13 a 17 años no ha sido establecida como tampoco se ha establecido si el sexo, área o región de residencia son factores modificadores de esta posible asociación.

VI. Justificación

Según las encuestas ENSIN los adolescentes colombianos han incrementado la tasa de exceso de peso en 5,4 % pasando de una tasa de 12,5% al 17,9 % con una prevalencia mayor en la zona urbana pero un crecimiento igual de rápido en la zona rural (tasa de crecimiento del exceso de peso en adolescentes urbano y rural 5,3% y 5,4%) en un periodo de diez años. Si bien no parece haber una diferencia importante en la prevalencia de inactividad física entre las zonas del país (urbana 87%, rural 85,8%) la brecha en el comportamiento sedentario por zonas si es franca (urbana 81,3% vs rural 63,6%) lo que lleva a cuestionarse cuál es realmente el papel de la inactividad física y el comportamiento sedentario en el desenlace de sobrepeso y obesidad en la población adolescente colombiana según la ENSIN 2015.

Es claro resaltar el papel primordial de la Medicina del Deporte en los escenarios donde la actividad física o la falta de esta puedan repercutir sobre la salud de la comunidad, pues es sin duda el médico del deporte el profesional de la salud que naturalmente debe liderar cualquier tipo de iniciativa derivada de la actividad física.

Teniendo clara la premisa anterior el médico de deporte se zanja como uno de los pilares fundamentales en el ejercicio de la medicina preventiva, pues la evidencia científica avala con creces el papel de la actividad física como punta de lanza en la prevención primaria y secundaria de todas las enfermedades crónicas no transmisibles, siendo necesario el oficio del médico del deporte desde todos los niveles de atención en salud y también desde la gestión de políticas públicas.

VII. Pregunta de investigación

¿Cuál es la asociación del comportamiento sedentario y la inactividad física con el sobrepeso y la obesidad en la población infantil de 13 a 17 años que participó en la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional 2015 (ENSIN)?

VIII. Matriz de búsqueda

Para la búsqueda de la literatura disponible se realizaron búsquedas a través de términos “Mesh” en las bases de datos Pubmed, Cochrane, Clinical key, Embase y Science Direct.

Los términos “Mesh” empleados durante la búsqueda de información fueron:

- Childhood obesity
- Adolescent obesity
- Physical activity
- Sedentary behavior
- Adolescents
- Adolescence
- Screen time

Se utilizó un método de búsqueda secuencial con operadores Boléanos con los términos descritos.

IX. Objetivos

Objetivo general

- Identificar la posible asociación entre la inactividad física y los comportamientos sedentarios con el exceso de peso entre la población infantil colombiana de 13 a 17 años incluida en la ENSIN 2015.

Objetivos específicos

- Analizar la inactividad física, el comportamiento sedentario, y el exceso de peso en la población colombiana de 13 a 17 años incluida en la ENSIN 2015.
- Establecer la asociación entre la inactividad física con el exceso de peso en la población colombiana de 13 a 17 años y determinar la influencia del sexo, área y región en esta asociación.
- Establecer la asociación de los comportamientos sedentarios con el exceso de peso en la población colombiana de 13 a 17 años y determinar la influencia del sexo, área y región en esta asociación.

X. Propósito

La obesidad es un enfermedad pandémica caracterizada por afectar a todos los grupos etarios con una progresión desmesurada y prácticamente incontrolable a pesar de las múltiples estrategias planteadas por los gobiernos alrededor del mundo (39,45). No solo se asocia sino también es base de muchas otras enfermedades crónicas no transmisibles como son la dislipidemia, hipertensión arterial, enfermedad cerebrovascular, enfermedad coronaria, infarto agudo de miocardio e incluso algunos tipos de cáncer (9,15), estas enfermedades representan hoy en día el más alto costo para los sistemas de salud llegando a cifras tan escandalosas como los 13540 millones de dólares según la Organización Panamericana de la Salud para el periodo 2006 a 2015 en tan solo cuatro países latinoamericanos (15) y 28,8 billones de dólares en el 2005 para Estados Unidos solo para la obesidad (64).

El sobrepeso y la obesidad en Colombia también son un problema colosal como lo muestran las ENSIN 2005 y 2015 por un crecimiento ininterrumpido desde la primera medición en el 2005 hasta la última encuesta nacional en el 2015 (12,22,44). Por lo tanto, el propósito principal de este estudio es documentar la asociación y la fuerza de esta asociación entre las conductas sedentarias y la inactividad física con el desenlace de sobrepeso y obesidad en la adolescencia colombiana, con ello se espera abrir la posibilidad de plantear estrategias más certeras de intervención ajustadas al tipo de población que permitan confrontar la epidemia del exceso de peso más efectivamente y a un menor costo.

XI. Aspectos metodológicos

1. Tipo de estudio

El presente estudio es un estudio observacional, analítico, retrospectivo de tipo ecológico multi-grupal. (Los estudios ecológicos multi-grupales comparan las tasas de un resultado entre varios grupos geográficos durante el mismo período, en los estudios ecológicos se toma un grupo poblacional como unidad de análisis, observando la asociación entre una exposición y un desenlace a nivel grupal y si el resultado es más frecuente en el grupo de exposición).

2. Población de referencia y muestra

- Población: La muestra recolectada para la Encuesta de la Situación Nutricional (ENSIN 2015) = 151343 individuos.
- Muestra: Se incluyeron el 100% de los individuos definidos como adolescentes (edad entre 13 y 17 años) entrevistados para la ENSIN 2015, para un total de 6767 individuos.

El diseño de la muestra maestra de la ENSIN 2015 y la submuestra de actividad física/comportamiento sedentario se explican en apartados posteriores (apartado XIV).

3. Criterios de inclusión.

- Registro de individuos entre 13 y 17 años que hagan parte de la base de datos de la ENSIN 2015 cuyo formulario de actividad física y comportamientos sedentarios este reportado como completo.

4. Criterios de exclusión.

- Registro de individuos entre 13 y 17 años en los que el formulario de actividad física y comportamiento sedentario de la ENSIN 2015 haya sido catalogado diferente a “completo” en el ítem de “resultado de la entrevista”.
- Registro de individuos entre 13 y 17 años que según la clasificación antropométrica del estado nutricional para niños, niñas y adolescentes adoptado por el Ministerio de Salud en la resolución 00002465 de 2016 estén en el rango de delgadez.
- Registro de individuos entre 13 y 17 años a los que no se les pueda aplicar la clasificación antropométrica según resolución 00002465 de 2016 debido a datos insuficientes para el cálculo de esta.

5. Variables

Número	Nombre de la variable	Escala de medición	Unidad de medida	Definición conceptual	Tipo de variable
Datos de identificación y control de la visita					
1	Llave persona	Cualitativa ordinal	Números naturales	Número de identificación individual otorgado en la estrategia ENSIN 2015	Independiente
2	Resultado de la entrevista	Cualitativa nominal dicotómica	1. Completa 2. Cualquier otro resultado	Desenlace de la entrevista donde se manifiesta si se completaron totalmente los datos de esta o cualquier caso contrario.	Independiente
3	Fecha de la entrevista	Cualitativa ordinal	Días, meses y año	Día, mes y año en el que se realiza la entrevista para la aplicación de los formularios ENSIN 2015	Independiente

Datos del individuo de estudio					
4	Edad	Cuantitativa discreta	Años	Número de años cumplidos.	Independiente
5	Sexo	Cualitativa nominal	1: Masculino 2: Femenino	Percepción del individuo sobre sí mismo respecto a su propio cuerpo en función de la evaluación que realiza de sus características físicas o biológicas.	Independiente
6	Región	Cualitativa nominal	1. Atlántica 2. Pacífica 3. Oriental 4. Central 5. Orinoquia y amazonia 6. Bogotá	Región del país donde el sujeto vive actualmente, se incluye Bogotá como región independiente por densidad demográfica.	Independiente
7	Área	Cualitativa nominal	1. Urbano 2. Rural o resto	Urbano: Área formada por conjunto de edificaciones y estructuras contiguas agrupadas en manzanas, cuenta con dotación de servicios como alcantarillado, acueducto, energía, hospitales y colegios incluye cabecera municipal y centro poblado. Resto: Área caracterizada por la disposición dispersa de las viviendas y la explotación agropecuaria entre ellas.	Independiente

8	Actualmente asiste a plantel educativo	Cualitativa nominal dicotómica	1.Si 2.No	Hace referencia a si el individuo actualmente asiste a instituciones como colegios, escuelas, universidades, fundaciones educativas, entre otras.	Independiente
Antropometría					
9	IMC	Cuantitativa continua	Kg/m ²	Razón del peso (Kg) sobre la altura (m) al cuadrado.	Dependiente
10	Talla	Cuantitativa continua	Centímetros	Estatura medida desde la planta del pie hasta el vértice de la cabeza.	Independiente
11	Peso	Cuantitativa continua	Kilogramos	Peso total en kilogramos	Independiente
12	Estado nutricional	Cualitativa ordinal	1.Exceso de peso 2. Peso normal 3. Riesgo de delgadez 4. Delgadez	<p>1. Exceso de peso: sujetos con $> +1$ desviaciones estándar del indicador IMC para la edad en el grupo de edad de 5 a 17 años incluye a sujetos con sobrepeso y obesidad.</p> <p>2. Peso normal: sujetos con ≥ -1 a $\leq +1$ desviación estándar de indicador de IMC para la edad en el grupo de 5 a 17 años.</p> <p>3. Riesgo de delgadez: sujetos con ≥ -2 a < -1 desviación estándar de indicador de IMC para la edad en el grupo de</p>	Dependiente

				5 a 17 años. 4. Delgadez: sujetos con < -2 desviaciones estándar de indicador de IMC para la edad en el grupo de 5 a 17 años.	
Formulario actividad física y comportamiento sedentario					
Actividad Física en adolescentes 13 a 17 años					
13	Días de la semana físicamente activo por lo menos 60 minutos diarios durante la última semana	Cuantitativa discreta	Número de días	Definido por la ENSIN 2015 como: “todo el tiempo que estuviste haciendo actividades que aumentarían los latidos de tu corazón y que te hicieran respirar fuerte.”	Independiente
Conductas sedentarias					
14	En un día entre semana o día escolar de la última semana: ¿cuántas horas de televisión vio?	Cualitativa ordinal	1.No vi TV 2.Menos de una hora día 3.Entre 1,00 y 1, 59 horas 4.Entre 2,00 y 2,59 horas 5.Entre 3,00 y 3,59 horas 6.Entre 4,00 y 4,59 horas 7.5 horas diarias o más	Tiempo que fue utilizado frente a una pantalla de televisión	Independiente
15	En un día entre semana o día escolar de la última semana ¿Cuántas horas de videojuegos jugó o cuántas horas usó de computador en actividades NO académicas en un día entre semana?	Cualitativa ordinal	1.No jugué ni usé el computador 2. Menos de una hora día 3. Entre 1,00 y 1, 59 horas 4. Entre 2,00 y 2,59 horas 5. entre 3,00 y 3,59 horas 6. Entre 4,00 y 4,59 horas 7. 5 horas diarias o más	Tiempo que fue utilizado frente a una pantalla de computador NO relacionado con actividades escolares / uso de consolas de videojuego (Xbox, Play Station, Wii, Nintendo portátil, incluido iPad, tabletas, o en Smartphone u otros similares) incluye YouTube y redes	Independiente

				sociales.	
16	En un día de fin de semana de la última semana ¿Cuántas horas de TV vio?	Cualitativa ordinal	<ol style="list-style-type: none"> 1.No vi TV 2. Menos de una hora 3. Entre 1,00 y 1,59 horas 4. Entre 2,00 y 2,59 horas 5. Entre 3,00 y 3,59 horas 6. Entre 4,00 y 4,59 horas 7. 5 horas o más 	Tiempo que fue utilizado frente a una pantalla de televisión.	Independiente
17	En un día entre semana o día escolar de la última semana ¿Cuántas horas de videojuegos o cuántas horas de uso de computadores en actividades NO académicas realizó?	Cualitativa ordinal	<ol style="list-style-type: none"> 1.No jugué ni usé el computador 2. Menos de una hora día 3. Entre 1,00 y 1,59 horas 4. Entre 2,00 y 2,59 horas 5. Entre 3,00 y 3,59 horas 6. Entre 4,00 y 4,59 horas 7. 5 horas diarias o más 	Tiempo que fue utilizado frente a una pantalla de computador NO relacionado con las actividades escolares / usos de consolas de videojuegos (Xbox, Play Station, Wii, incluyendo iPad, tabletas, Smartphones o similares)	Independiente
18	Uso excesivo de TV en un día entre semana	Cualitativa ordinal	<ol style="list-style-type: none"> 1.Excesivo: Uso > a dos horas al día de TV 2.Uso no excesivo: < a dos horas al día de TV 	Tiempo mayor a dos horas utilizado frente a un dispositivo de TV. Calculada con variable 16.	Independiente
19	Uso excesivo de TV en un día de fin de semana	Cualitativa ordinal	<ol style="list-style-type: none"> 1.Excesivo: Uso > a dos horas al día de TV 2.Uso no excesivo: < a dos horas al día de dispositivos electrónicos 	Tiempo mayor a dos horas utilizado frente a un dispositivo de TV. Calculada con la variable 18.	Independiente

20	Uso excesivo de dispositivos electrónicos en un día entre semana	Cualitativa ordinal	1.Excesivo: Uso > a dos horas al día de TV 2.Uso no excesivo: < a dos horas al día de dispositivos electrónicos	Tiempo mayor a dos horas utilizado frente a un dispositivo electrónico donde se incluyeron computadores, consolas de videojuegos, celulares, tabletas, u otros similares con fines no académicos. Calculado con variable 17.	Independiente
21	Uso excesivo de dispositivos electrónicos en un día de fin de semana	Cualitativa ordinal	1.Excesivo: Uso > a dos horas al día de dispositivos electrónicos 2.Uso no excesivo: < a dos horas al día de dispositivos electrónicos	Tiempo mayor a dos horas utilizado frente a un dispositivo electrónico donde se incluyeron computadores, consolas de videojuegos, celulares, tabletas, u otros similares con fines no académicos. Calculado con variable 19.	Independiente
22	¿Qué tipo de transporte uso habitualmente para el regreso a casa desde el plantel educativo en la última semana?	Cualitativa ordinal	1.Caminando 2.Bicicleta, patines, monopatín 3.Bus, transporte público 4.Automóvil 5.Motocicleta 6.Otro	Tipo de método de movilización de hacia el plantel educativo donde se incluye caminar o uso de medios de transporte propios o de uso público	Independiente
23	En la última semana ¿Cuánto tiempo aproximadamente gastó en un trayecto de recorrido para llegar a casa desde el plantel educativo?	Cualitativa ordinal	1. Menos de 5 minutos 2. Entre 5 y 15 minutos 3. Entre 16 y 30 minutos 4. Entre 31 minutos y 1 hora 5. Más de 1 hora	Tiempo que se utilizó en cubrir el recorrido desde el plantel educativo a la casa; referente al promedio aproximado diario.	Independiente

24	¿Qué tipo de transporte usa habitualmente para el ir al plantel educativo desde casa?	Cualitativa ordinal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Caminando 2. Bicicleta, patines, monopatín 3. Bus, transporte público 4. Automóvil 5. Motocicleta 6. Otro 	Tipo de método de movilización hacia el plantel educativo donde se incluye caminar o uso de medios de transporte propios o de uso público	Independiente
25	En la última semana ¿cuánto tiempo aproximadamente gastó en un trayecto de recorrido para llegar al colegio desde la casa?	Cualitativa ordinal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menos de 5 minutos 2. Entre 5 y 15 minutos 3. Entre 16 y 30 Minutos 4. Entre 31 minutos y 1 hora 5. Más de 1 hora 	Tiempo que se utilizó en el recorrido del plantel educativo hasta la casa.	Independiente
26	Tipo de transporte en un día escolar	Cualitativa nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Motorizado 2. Activo 	<p>1. Transporte motorizado: es el realizado en automóvil, bus, transporte público o motocicleta. Calculado con las variables 25 y 27, incluye el trayecto de casa al colegio y/o inverso.</p> <p>2. Transporte activo: es el realizado caminando, en bicicleta, patineta, monopatín o cualquiera que implique actividad física por parte del individuo. Calculado con las variables 25 y 27, incluye el trayecto de casa al colegio y/o</p>	Independiente

				inverso	
27	Tiempo de transporte motorizado en un día escolar	Cualitativa ordinal	1. Mayor a 30 minutos día 2. Menor a 30 minutos día	Hace referencia si el tiempo de transporte motorizado fue mayor o menor al punto de corte arbitrario de 30 minutos día. Calculado con las variables 26 y 28.	Independiente

XII. Hipótesis

- Hipótesis Nula: No existe asociación entre las variables de inactividad física y comportamiento sedentario con el exceso de peso en la población infantil colombiana de 13 a 17 años.
- Hipótesis Alternativa: Existe asociación entre las variables de inactividad física y comportamiento sedentario con el exceso de peso en la población infantil colombiana de 13 a 17 años.

XIII. Obtención, recolección y procesamiento de datos

La recolección de datos se realizó mediante revisión documental, dicha revisión se ejecutó directamente mediante la observación de la base de datos de la encuesta de la situación nutricional 2015 (ENSIN) publicada por entes gubernamentales como el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF) y/o Ministerio de Salud y la Protección Social (MINSALUD), esta base de datos contiene la información de las encuestas realizadas a nivel nacional en el periodo comprendido entre Noviembre del 2015 a Diciembre del 2016 para determinar la situación nutricional de la población Colombiana; en esta encuesta se incluyeron la estimación de la actividad física, conductas sedentarias, datos antropométricos y demográficos de la población a estudio.

Se resalta que la obtención, registro, procesamiento y auditoria de los datos utilizados fueron realizados de manera rigurosa y completa por los entes gubernamentales algunos ya mencionados (ICBF y MINSALUD) y otros como la Universidad Nacional de Colombia, departamento administrativo para la prosperidad social, instituto nacional de salud (INS), Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia (ACAD), Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la OMS de asegurando que la calidad de la información es excelente.

La base de datos se encuentra en formato TXT por lo que se transformó a formato Excel para poder manejar y organizar los datos de interés para este trabajo de investigación, luego se trasladó la información para su análisis al programa de análisis estadístico SPSS versión 22 y junto a este programa estadístico también se utilizó el programa ANTHRO PLUS para determinar los puntajes Z (Z -scores) del índice de masa corporal del total de la población estudiada pues es este programa el avalado y recomendado por la Organización Mundial de la Salud para este fin ya que permite la comparación con poblaciones equiparables.

XIV. Instrumentos

El instrumento principal utilizado para desarrollar este estudio fue la ENSIN 2015. Dentro de la ENSIN 2015 se utilizaron otros instrumentos para medir las variables descritas, a continuación, se hará un acercamiento general sobre los instrumentos que están enlazados directamente con los datos de interés de este trabajo de investigación.

1. Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia versión 2015 (ENSIN)

La ENSIN es una operación estadística, enmarcada dentro de la Muestra Maestra de Hogares para Estudios en Salud del Sistema Nacional de Estudios y Encuestas Poblacionales para Salud desarrollada e implementada en el año 2015 por el Ministerio de Salud y Protección Social en la cual se garantiza cobertura nacional con representatividad urbana y rural de 6 regiones, 14 subregiones y 32 departamentos.

El universo de estudio se constituyó con la población civil de los hogares de los 1.122 municipios, 32 departamentos de Colombia y Bogotá. En esta no se incluyeron municipios ubicados en las regiones de Orinoquia y Amazonia por su alta dispersión y baja densidad poblacional, utilizando como marco muestral el Censo de Población y vivienda de 2005 del DANE (2).

1.1. Diseño de la Muestra Maestra

El diseño fue realizado por el Ministerio de Salud y Protección Social, implementando una consecución de la Muestra Maestra probabilística, de conglomerados, estratificados y polietápico.

En la primera etapa se seleccionaron las Unidades Primarias de Muestreo (UPM) conformadas por municipios de más de 7.500 habitantes, siendo este el tamaño mínimo considerado a este nivel. Los municipios de menos de 7.500 habitantes se unieron con municipios vecinos de similares características socioeconómicas, del mismo departamento para completar la población exigida.

Las Unidades Secundarias de Muestreo (USM) se seleccionaron previa estratificación por zona (urbana o rural). En la zona urbana se conformaron grupos de manzanas contiguas del mismo sector y sección censal, cada USM debía contar con un mínimo de 96 viviendas, en la zona rural la sección fue el área mínima de empoderamiento censal, la cual tiene más de 100 viviendas usualmente.

Las Unidades Terciarias de Muestreo fueron segmentos en promedio de 12 viviendas contiguas juntando manzanas que tuvieran menos de 6 viviendas de la misma sección si era el caso. Finalmente la Unidad Cuarta de Muestreo fue la vivienda (2).

1.2. Submuestra de los módulos de actividad física, comportamiento sedentario y fuerza prensil

Las submuestras de estos módulos fueron escogidas de forma probabilística anidada según el requerimiento de muestra por región y grupo etario de las personas que se encontraban en los hogares de la Muestra Maestra (2).

1.3. Tamaño de la muestra y las submuestras en los módulos de comportamiento sedentario y fuerza prensil en individuos de 13 a 17 años

La muestra maestra incluyó 44202 hogares urbanos y rurales contando con 151343 individuos, siendo ésta recolectada en 4739 segmentos ubicados en 295 municipios de los 32 departamentos del país y Bogotá.

La submuestra de actividad física en el grupo etario de 13 a 17 años incluyó un total de 6671 individuos.

La tasa de respuesta global de la encuesta fue superior al 84 %. El componente de Actividad física y comportamiento sedentario tuvo una tasa de respuesta de 90% (2).

1.4. Sistema de recolección ENSIN.

Se desarrolló una interfaz que contenía los aspectos de control más relevantes para la correcta aplicación de la metodología ENSIN, logrando el control por medio de integración de:

- Administración de la muestra, permitía la creación de viviendas no identificadas, actualización de nuevas viviendas luego de creada la muestra maestra, creación de hogares encontrados en el momento de abordar las viviendas.
- Control del personal de campo: por grupo y rol.
- Formularios de captura, control estricto de los datos heredados de la muestra.
- Aplicación de algoritmos de selección de muestras.
- Integración de la aplicación de capturas al control de las personas seleccionadas.

La interfaz esta subdividida para el supervisor y para el encuestador. El supervisor disponía control de la muestra maestra para realizar asignaciones de segmentos a encuestar, que se transfería al encuestador, una vez terminada la captura por parte del encuestador el supervisor recibía la información y generaba un reporte detallado que permitía visualizar el avance, la cantidad de formularios aplicados y el estado de cada uno de ellos que finalmente eran enviados a la central.

La interfaz del encuestador mostraba el listado de unidades asignadas a encuestar, este podía agregar nuevas viviendas y/u hogares, en cada hogar se aplicaba el algoritmo de selección

de personas con el fin de identificar a que personas se le aplicaban los cuestionarios específicos que fueron aplicados por otros roles (nutricionistas, bacteriólogos) (2).

1.5. Herramientas de Actividad física y comportamiento sedentario en población de 13 a 17 años utilizadas en la ENSIN 2015

El cuestionario utilizado fue el *Youth Risk Behavior Surveillance System* (YRBSS) para la estimación del indicador de cumplimiento de las recomendaciones de actividad física y analizar el tiempo excesivo frente a pantallas, indagando sobre el tiempo no relacionado con tareas escolares frente a pantallas como TV, computador, juegos de video, tabletas o celulares. El informante en este grupo de edad fue directamente el sujeto seleccionado para la submuestra, siendo el periodo de referencia para la indagación tanto de la actividad física y exposición a pantallas los últimos 7 días previos a la aplicación de la encuesta.

Fueron definidos como puntos de corte para la encuesta:

1. Cumplimiento de las recomendaciones de actividad física: estimado como realizar 60 o más minutos diarios de actividad física moderada o vigorosa.
2. Tiempo excesivo frente a pantallas: considerado como pasar 2 horas o más diarias de tiempo no relacionado con tareas escolares frente a pantallas como TV, computador, juegos de video, tabletas o celulares (2).

El cuestionario YRBSS ha sido utilizado desde 1990 y ha sido adoptado por la ENSIN 2015, en este se incluyen 6 ítems para medir los comportamientos de riesgo en estudiantes de secundaria en Estados Unidos:

1. Comportamientos que contribuyen a lesiones no intencionadas.
2. Comportamiento sexual de riesgo.
3. Uso de alcohol y otras drogas.

4. Uso de tabaco.
5. Comportamientos dietarios no saludables.
6. Actividad física inadecuada.

Este cuestionario ha sido sometido en dos ocasiones a verificación de la confiabilidad por el *Centers for Disease Control and Prevention (CDC)* en Estados Unidos, la primera en el año 1992 y la segunda en el año 1999 donde se comprobó que tres cuartas partes de este cuestionario fueron confiables con un coeficiente *kappa* de 61% - 100% en la primera evaluación de confiabilidad. En la segunda evaluación, 10 preguntas tenían coeficientes *Kappa* menores del 61% (65–67) como fue el caso del ítem de actividad física con un coeficiente *Kappa* medio de 55,2% es decir, una concordancia apenas moderada (66); la información referente a los ajustes del cuestionario posterior al estudio de 1999 no fueron encontradas, sin embargo en la pagina oficial del *CDC* en el apartado de metodología de la encuesta se menciona que dichos ítem fueron revisados, llegando así a la conjetura que la calidad de la confiabilidad ha mejorado.

En cuanto a la validez del cuestionario no se ha realizado ningún estudio para comprobarla, sin embargo el *CDC* realizó en 2003 una búsqueda en la literatura de factores cognitivos y situacionales que afecten a la encuesta, concluyendo que a pesar que estos factores podrían afectar la validez, no representan una amenaza real para la validez del cuestionario (66).

1.6. Otras herramientas utilizadas en la ENSIN 2015 para el cuestionario de actividad física y comportamientos sedentarios

- Cuestionario de transporte activo al colegio para población escolarizada (*Health Behavior in School-Aged Children Survey*) (2).
- Cuestionario sobre aparatos electrónicos de los adolescentes (*Neighborhood Impact on Kids (NIK) survey*) (2).
- Cuestionario sobre comportamientos sedentarios de la ENSIN 2010 (2).
- Cuestionario de parques (*Neighborhood Impact on Kids (NIK) survey*) (2).
- Cuestionario de percepción de seguridad (*Neighborhood Impact on Kids (NIK) survey*) (2).
- Cuestionario sobre disponibilidad de automóviles y televisores en el hogar (2).
- Cuestionario sobre consejería en actividad física (2).

XV. Materiales y Métodos

Materiales

Registro de datos correspondiente al cuestionario “familia y actividad física” de los adolescentes de 13 a 17 años entrevistados para la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional 2015.

Métodos

Inicialmente se realizó la solicitud de la base de datos al Ministerio de Salud de Colombia a través de correo electrónico, luego de contar con la base de datos (ya por defecto anonimizada) se procedió a hacer la captación de los datos de la población de interés aplicando los criterios de inclusión y exclusión. La base de datos en este momento es de dominio público y puede ser descargada a través de la página web (<http://www.ensin.gov.co>).

La base de datos suministrada por el Ministerio de Salud tiene dos códigos de identificación personal denominados “llave persona” y “llave hogar”, por medio de estos códigos se empalman los datos de interés a cada uno de los registros de los sujetos obtenidos de la base de datos general. Adicional a estos códigos de identificación se asignó un código numérico al registro de cada participante para mantener el orden y la fácil identificación del registro, luego se procedió a crear una tabla en el software (Microsoft Excel 2018®) donde se contenía toda la información concerniente a las variables de interés (actividad física, comportamientos sedentarios, datos antropométricos, fecha de la entrevista, etc.) de los sujetos de 13 a 17 años entrevistados para la ENSIN 2015.

Muchas variables que fueron objeto de estudio eran nominales y ordinales políticas

Asociación del comportamiento sedentario y la inactividad física con el exceso de peso en la población Colombiana de 13 a 17 años Gerardo Ariza Peña
por lo que se convirtieron en variables nominales y ordinales dicotómicas para poder realizar el análisis estadístico de riesgo y la regresión logística binaria.

A partir de algunas variables que estaban reportadas de forma independiente se crearon otras que permitieran interactuar de forma lógica con los otros datos (por ejemplo, el tiempo de desplazamiento de la casa al colegio y del colegio a la casa era reportado en minutos de forma independiente para cada trayecto, el tipo de transporte se reportaba entre varios tipos de transporte motorizado y activo igualmente independiente para cada trayecto, entonces para poder crear una variable titulada “tiempo de transporte motorizado mayor o menor a 30 minutos en un día escolar” se procedió a revisar la información de las variables base determinando inicialmente quienes eran los sujetos que usaban transporte motorizado para ir y/o regresar de la casa al colegio y quienes tardaban más o menos de 30 minutos en el recorrido haciendo uso de algún tipo de transporte motorizado, esto nos llevaba a la conformación de la nueva variable), de manera similar se realizó la formulación de otras nuevas variables que permitieran la comparación con otros estudios publicados teniendo en cuenta el conocimiento y la información obtenida en el estado del arte realizado para el marco teórico.

Para el cálculo del estado nutricional de la muestra se siguieron las recomendaciones sugeridas por la *Organización Mundial de la Salud (OMS)* para la clasificación antropométrica del estado nutricional en niñas, niños y adolescentes menores de 18 años, acogidos por el país a través de la Resolución 2465 del 2016 donde se realiza el cálculo del estado nutricional utilizando los puntos de corte *z scores* utilizando el software *Anthro plus*.

Luego de contar con información suficiente, clara y organizada para poder esclarecer la pregunta de investigación y despejar los objetivos, se procedió a realizar el análisis

Asociación del comportamiento sedentario y la inactividad física con el exceso de peso en la población Colombiana de 13 a 17 años
Gerardo Ariza Peña
estadístico descrito a continuación.

XVI. Plan de análisis

Procedimientos y técnicas de recolección de datos

- Selección de sujetos de estudio:

Se realizó por parte del investigador principal la obtención de la base de datos (BD) de la ENSIN 2015, mediante solicitud oficial al ente competente. Los registros se organizaron en un archivo de Microsoft Excel 2017. Posteriormente se depuró la BD con el fin de seleccionar los registros definitivos.

- Aspectos estadísticos y análisis:

Para el análisis se utilizó el software SPSS Statistics (Versión 22 IBM). Inicialmente se realizaron pruebas de normalidad de los datos mediante la prueba de Kolmogorov–Smirnov en aquellas variables que así lo requerían. El análisis descriptivo se realizó mediante frecuencias absolutas y relativas en el caso de las variables nominales y ordinales, para las variables continuas se determinaron medidas de distribución central (medianas), de posición, (scores Z), de dispersión (desviación estándar) y rangos.

Para establecer diferencias entre las variables nominales, ordinales entre los grupos estudiados se realizó el test de Chi cuadrado, adicionalmente se calculó la asociación entre las variables utilizando como medida la razón de probabilidades u *odds ratio* (OR) ajustado de Mantel-Haenszen, también se realizó un análisis de regresión logística binaria para determinar la independencia de asociación entre las variables independientes con la variable desenlace o dependiente a pesar de la introducción de variables de ajuste en los modelos de regresión.

La determinación de los *scores Z* para la variable de IMC se realizó con el software

Asociación del comportamiento sedentario y la inactividad física con el exceso de peso en la población Colombiana de 13 a 17 años Gerardo Ariza Peña
ANTHRO PLUS®, recomendado para tal fin por la OMS y donde los datos antropométricos

(peso y talla) de cada sujeto eran introducidos junto con la fecha de nacimiento y la fecha de realización de la entrevista, para obtener la edad exacta del individuo al día de la entrevista y poder hacer el cálculo preciso del *Z score* de cada sujeto.

Los niveles de significancia estadística son valores $p < 0.05$ con sus respectivos intervalos de confianza al 95%; todos los datos fueron presentados mediante tablas y/o gráficos.

XVII. Aspectos éticos

Los datos fueron recolectados de la fuente proporcionada por los entes gubernamentales ICBF y MINSALUD donde reposan los datos ya anonimizados de los participantes de la estrategia ENSIN. Dichos datos fueron manejados con todo el respeto y privacidad del caso, sin divulgación de la información allí contenida que no compete al estudio; esto se hizo acorde a las directrices de los diferentes manuales de ética médica y según lo dispuesto en la Resolución 8430 de 1993 y 2378 de 2008.

En la presente investigación, no se consideró exposición a riesgos por parte de los individuos por ser de naturaleza descriptiva con fundamento en la base de datos, la información fue utilizada solo con fines investigativos y siempre bajo la buena fe de los investigadores.

Esta investigación fue aprobada por el Comité de ética de la Universidad El Bosque.

XVIII. Resultados

Población total

La población a estudio corresponde al total de la población adolescente (13-17 años) incluida en la Encuesta de la Situación Nutricional - ENSIN 2015 realizada por el ICBF, Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud y Prosperidad Social, y publicada en la página web (<http://www.ensin.gov.co>), tomando en cuenta las variables sociodemográficas, de actividad física y comportamientos sedentarios de dicha encuesta. El total de registros para este grupo poblacional fue de 6767 sujetos, quedando un total de 6206 sujetos para el estudio. El total de registros no incluidos fue de 561, equivalentes a 8,2% del total de registros.

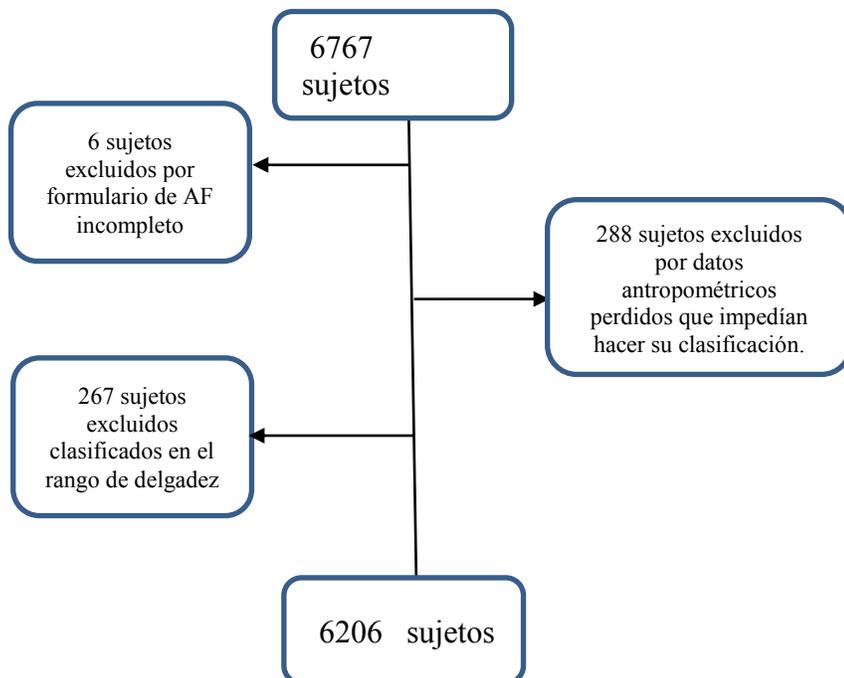


Figura 7. Determinación de la población a estudio

Caracterización sociodemográfica

De los 6206 sujetos incluidos en el estudio 3154 (50,8 %) fueron hombres y 3054 (49,2%) mujeres, concentrados especialmente en el área urbana 4527 (72,9%) y cerca de una tercera parte en la rural (27,1%). Por distribución geográfica la mayor distribución de la población se concentra en la región Oriental 1067 (27,2%), seguida por la región Central 1536 (24,7%), siendo Bogotá la de menor porcentaje de población (6,1%). La mediana de edad fue de 15±1,4 años. En cuanto a los datos antropométricos se encontró una media de peso de 52,6 ± 10,9 kg, de talla de 159,3 ± 8,9 cm, y de IMC 20,4 ± 3,4 kg/m² (Tabla 1).

Tabla 1. Caracterización sociodemográfica de la población de 13 a 17 años ENSIN 2015 .	
Sexo	(n) (%)
Hombre	3154 / 50,8%
Mujer	3054 / 49,2%
Área	
Urbano	4527 / 72,9%
Rural	1681 / 27,1%
Región	
Central	1535 / 24,7%
Atlántico	1236 / 19,9%
Orinoquia y Amazonia	1171 / 18,9%
Oriental	1066 / 17,3%
Pacífica	818 / 13,2 %
Bogotá	380 / 6,1%
Antropométricos	Mediana / DS
Peso (kg)	52,6 / 10,9
Talla (cm)	159,3 / 8,9
IMC (kg/m ²)	20,4 / 3,4
Edad (años)	15,0 / 1,4
DS: Desviación Estándar	

Tabla 2: Proporción de población de 13 a 17 años activos e inactivos físicamente por sexo, área y región. Colombia ENSIN 2015				
Variables	Inactivo n=5412 (87,2%) n (%)	Activo n=794 (12,7%) n (%)	Total n=6206 n (%)	Valor p
Sexo				
Hombres	2759 (87,5%)	394 (12,5%)	3153 (100%)	0,475
Mujeres	2653 (86,9%)	400 (13,1%)	3053 (100%)	
Área				
Urbana	3951 (87,3%)	575 (12,7%)	4526 (100%)	0,776
Rural	1462 (87,0%)	218 (13,0%)	1680 (100%)	
Región				
Atlántica	1053 (85,1%)	184 (14,9%)	1237 (100%)	0,030*
Oriental	924 (86,7%)	142 (13,3%)	1066 (100%)	
Orinoquia/ Amazonia	1023 (87,4%)	148 (12,6%)	1171 (100%)	
Bogotá	332 (87,4%)	48 (12,6%)	380 (100%)	
Central	1374 (89,5%)	162 (10,5%)	1536 (100%)	
Pacífica	708 (86,6%)	110 (13,4%)	818 (100%)	
* Diferencia de proporciones calculado por χ^2 de Pearson				

Al analizar la variable de actividad física dentro de la población a estudio encontramos que la proporción de sujetos catalogados como inactivos de acuerdo con las recomendaciones de la OMS sobre actividad física en adolescentes son el 87,2%. Cuando se compara la proporción de sujetos inactivos diferenciando por género y área geográfica no se encuentran diferencias significativas (Tabla 2).

Regionalmente se observa una predominancia general de la inactividad en más del 80% del grupo poblacional en todas las regiones del país, con diferencias estadísticamente significativas variando en 4,4 puntos porcentuales entre la región Atlántica (85,1%) y la región Central (89,5%).

Siendo el tiempo frente a la pantalla de TV un indicador de comportamiento sedentario, la encuesta incluyó esta medición diferenciando el comportamiento durante la semana y el fin de semana, en la *tabla 3* se describe el tiempo de uso de TV mayor o menor a dos horas en un día

Tabla 3: Tiempo frente a pantalla de TV en un día entre semana de acuerdo al sexo, área y región en la población de 13 a 17 años ENSIN 2015

Variables	TV > 2 horas n=3366 (54,2%) n (%)	TV < 2 horas n=2480 (39,6%) n (%)	Total n=6206 n (%)	Valor p
Sexo				
Hombres	1670 (53,0%)	1483 (47,0%)	3153 (100%)	0,041*
Mujeres	1696 (55,6%)	1357 (44,4%)	3053 (100%)	
Área				
Urbana	2520 (55,7%)	2006 (44,3%)	4526 (100%)	0,001*
Rural	848 (50,5%)	832 (49,5%)	1680 (100%)	
Región				
Atlántica	587 (47,5%)	650 (52,5%)	1237 (100%)	0,003*
Oriental	565 (53,0%)	501 (47,0%)	1066 (100%)	
Orinoquia/ Amazonia	566 (53,0%)	523 (44,7%)	1171 (100%)	
Bogotá	567 (53,0%)	152 (40,0%)	380 (100%)	
Central	568 (53,0%)	655 (42,6%)	1536 (100%)	
Pacífica	569 (53,0%)	359 (43,9%)	818 (100%)	

* Diferencia de proporciones calculado por χ^2 de Pearson

adolescente estuvo frente a este tipo de pantalla por más de dos horas en un día entre semana (catalogado como uso excesivo), con diferencias significativas por sexo, área y región. Por género se observa una predominancia de uso excesivo de TV en las mujeres 55,6%, frente 53,0% en los hombres, mayor proporción de uso excesivo en el área urbana 55,7% frente a la rural 50,5% y a nivel regional se observa que la región que tenía una menor proporción de uso excesivo de TV fue la Atlántica con un 47,5% frente a un promedio del 53% en las otras regiones.

Para el comportamiento del tiempo frente a pantalla de TV durante el fin de semana, la **tabla 4** muestra el tiempo de TV diferenciado por sexo, área y región encontrando que el 57,6% del total de la población hacia uso excesivo de TV los fines de semana, sin diferencias estadísticamente significativas por sexo, área o región. La distribución muestra una proporción

de 55,8% y 56,1% para hombres y mujeres respectivamente, en el área urbana y rural fue de 56,4% y 54,8% respectivamente. Regionalmente muestra que la región Atlántica tuvo menor prevalencia

población Colombiana de 13 a 17 años

Gerardo Ariza Peña

56,4% y 54,8% respectivamente. Regionalmente muestra que la región Atlántica tuvo menor prevalencia

Tabla 4: Tiempo frente a pantalla de TV en un día de fin de acuerdo al sexo, área y región en la población de 13 a 17 años ENSIN 2015				
Variables	TV > 2 horas n=3473 (57,6%) n (%)	TV < 2 horas n=2733(45,4%) n (%)	Total n=6206 n (%)	Valor p
Sexo				
Hombres	1760 (55,8%)	1393 (44,2%)	3153 (100%)	0,819
Mujeres	1713 (56,1%)	1340 (43,9%)	3053 (100%)	
Área				
Urbana	2554 (56,4%)	1972 (43,6%)	4526 (100%)	0,257
Rural	921 (54,8%)	759 (45,2%)	1680 (100%)	
Región				
Atlántica	641 (51,8%)	596 (48,2%)	1237 (100%)	0,51
Oriental	607 (56,9%)	459 (43,1%)	1066 (100%)	
Orinoquia/ Amazonia	667 (57,0%)	504 (43,0%)	1171 (100%)	
Bogotá	220 (57,9%)	160 (42,1%)	380 (100%)	
Central	877 (57,1%)	659 (42,9%)	1536 (100%)	
Pacífica	463 (56,6%)	355 (43,4%)	818 (100%)	
* Diferencia de proporciones calculado por χ^2 de Pearson				

respecto al resto de las regiones (51,8%) sin ser esta diferencia estadísticamente significativa (p 0,51).

Otra modalidad de medición de comportamiento sedentario fue el uso de dispositivos electrónicos entre semana y fin de semana, la **tabla 5** muestra el tiempo de uso de dispositivos electrónicos mayor o menor a dos horas en un día entre semana discriminando por sexo, área y región, encontrando que el 36,9% del total de la población hacia uso excesivo de electrónicos en un día entre semana. No se encuentran diferencias por género con proporciones del 37,3% y 36,5% para hombres y mujeres respectivamente. En el área urbana se observa un predominio de uso excesivo con el 42% frente a 21,3% en el área rural.

Regionalmente en el extremo inferior se encuentra la región Atlántica con un 29,7% de uso excesivo de equipos electrónicos frente a otras regiones como Bogotá y Central con 52,1% y 42,4%, representando diferencias regionales significativas.

Gerardo Ariza Peña

Tabla 5: Tiempo de uso de dispositivos electrónicos en un día entre semana de acuerdo al sexo, área y región en la población adolescente de 13 a 17 años ENSIN 2015				
Variables	> 2 horas n=2289 (37,9%) n (%)	< 2 horas n=3917 (62,1%) n (%)	Total (n=6206) n (%)	Valor p
Sexo				
Hombres	1176 (37,3%)	1977 (62,7%)	3153 (100%)	0,492
Mujeres	1113 (36,5%)	1940 (36,5%)	3053 (100%)	
Área				
Urbana	1900 (42,0%)	2626 (58,0%)	4526 (100%)	0,001*
Rural	390 (21,3%)	1290 (76,8%)	1680 (100%)	
Región				
Atlántica	368 (29,7%)	869 (70,3%)	1237 (100%)	0,01**
Oriental	388 (36,4%)	678 (63,6%)	1066 (100%)	
Orinoquia/ Amazonia	429 (36,6%)	742 (63,4%)	1171 (100%)	
Bogotá	198 (52,1%)	182 (47,9%)	380 (100%)	
Central	651 (42,4%)	885 (57,6%)	1536 (100%)	
Pacífica	257 (31,4%)	561 (68,6%)	818 (100%)	

* Diferencia de proporciones calculado por χ^2 de Pearson

Tabla 6: Tiempo de uso de dispositivos electrónicos en un día de fin de semana de acuerdo al sexo, área y región en la población adolescente de 13 a 17 años ENSIN 2015				
Variables	> 2 horas n=2093 (33,7%) n (%)	< 2 horas n=4113 (66,3%) n (%)	Total (n=6206) n (%)	Valor p
Sexo				
Hombres	1068 (33,9%)	2085 (66,1%)	3153 (100%)	0,803
Mujeres	1025 (33,6%)	2028 (66,4%)	3053 (100%)	
Área				
Urbana	1735 (38,3%)	2791 (61,7%)	4526 (100%)	0,001*
Rural	359 (21,4%)	1321 (78,6%)	1680 (100%)	
Región				
Atlántica	366 (29,6%)	871 (70,4%)	1237 (100%)	0,01**

Oriental	349 (32,7%)	717 (67,3%)	1066 (100%)
Orinoquia/ Amazonia	379 (32,4%)	792 (67,6%)	1171 (100%)
Bogotá	171 (45,0%)	209(55,0 %)	380 (100%)
Central	589 (38,3%)	947 (61,7%)	1536 (100%)
Pacífica	241 (29,5%)	577 (70,5%)	818 (100%)
* Diferencia de proporciones calculado por χ^2 de Pearson			

La **tabla 6** hace referencia al tiempo de uso de dispositivos electrónicos en un día de fin de semana distinguiendo por sexo, área y región, encontrado que el porcentaje de población que hizo uso excesivo de este tipo de dispositivos en un día de fin de semana se reduce a 33,7% respecto a los que usan los dispositivos durante la semana, además se encuentran diferencias estadísticas significativas por área con un predominio urbano frente al rural de 38,3% y 21,4% respectivamente, regionalmente se encuentra que Bogotá es la región con mayor uso excesivo de aparatos electrónicos en un día de fin de semana con una diferencia cercana a 15 puntos porcentuales frente a la región Atlántica y Pacífica que fueron las que menor uso excesivo de pantallas relacionadas con dispositivos electrónicos tuvieron en el país.

La encuesta consideró el tipo de transporte utilizado por la población a estudio para desplazarse al colegio, en la **tabla 7** se describe el tipo de transporte usado en un día escolar para cubrir el trayecto de la casa al colegio y viceversa. El 38,5 % del total de la población de 13 a 17 años usó el transporte motorizado para ir o regresar de la casa al colegio y el 61,4% utilizó un medio activo de transporte como caminar, montar bicicleta, monopatín, patineta o similares; al analizar el tipo de transporte por género, área o región del país, no se encontró diferencia estadística por sexo con una proporción para los hombres y mujeres de 38,5% y 38,6%, mientras que para el área y región si se presentaron diferencias estadísticamente significativas, con una proporción de transporte motorizado en el área rural de 45,2% frente a 36,2% en el área urbana. Regionalmente hubo diferencias significativas: la mayor proporción de transporte motorizado la

tuvo la región Oriental con 42,4%, frente a Bogotá o Amazonia y Orinoquia donde se reportó un uso de transporte motorizado del 32% y 34%, así mismo es la región Oriental la que menos transporte activo tuvo 57,6%, comparada con Bogotá y la región Pacífica que tuvieron 67,6% y 66% respectivamente.

Tabla 7: Tipo de transporte usado en un día escolar de acuerdo al sexo, área y región en la población adolescente de 13 a 17 años. Colombia ENSIN 2015

Variables	Motorizado n=1616 (38,5%) n (%)	Activo n=2579 (69,5%) n (%)	Total (n=4199) n (%)	Valor p
Sexo				
Hombres	820 (38,5%)	1309 (61,5%)	2129 (100%)	0,946
Mujeres	799 (38,6%)	1270 (61,4%)	2069 (100%)	
Área				
Urbana	1113 (36,2%)	1965 (63,8%)	3078 (100%)	0,001*
Rural	506 (45,2%)	614 (54,8%)	1120 (100%)	
Región				
Atlántica	359 (41,4%)	509 (58,6%)	868 (100%)	0,01**
Oriental	306 (42,4%)	415 (57,6%)	721 (100%)	
Orinoquia/ Amazonia	259 (34,4%)	494 (65,6%)	753 (100%)	
Bogotá	84 (32,4%)	175 (67,6%)	259 (100%)	
Central	427 (40,4%)	630 (59,6%)	1057 (100%)	
Pacífica	184 (34,0%)	357 (66,0%)	541 (100%)	

* Diferencia de proporciones calculado por χ^2 de Pearson

Como complemento al tipo de transporte, la ENSIN contempló el tiempo de duración promedio que gasta un individuo diariamente en transportarse hacia o desde el colegio para la casa, para esto se establece como tiempo límite 30 minutos. Como se observa en la **tabla 8**, el 12,3% de los adolescentes incluidos utilizaron el transporte motorizado por más de 30 minutos diarios, frente al 87,7 % que lo hacían por menos de 30 minutos al día. No se encuentran diferencias significativas entre hombres y mujeres (12,1% y 12,6%) pero si por área y región. Por área se identificó que los individuos del área rural tardan más de 30 minutos diarios en transporte

Asociación del comportamiento de ser 21,5% frente a 9,0% de los individuos del área urbana; población Colombiana de 13 a 17 años Gerardo Ariza Peña

regionalmente los adolescentes de Bogotá fueron los que más usaron el transporte motorizado (21,7%) con un diferencia significativa de 16,1 puntos porcentuales con la Orinoquia/Amazonia (5,6%) que por ende, fueron los que tuvieron la mayor prevalencia de población con un tiempo inferior a 30 minutos para transportarse hacia y desde el colegio al hogar.

Tabla 8: Tiempo de transporte motorizado en un día escolar según sexo, área y región en la población adolescentes de 13 a 17 años. Colombia ENSIN 2015

Variables	> 30 minutos n=512 (12,3%) n (%)	< 30 minutos n=3703 (87,7%) n (%)	Total (n=4228) n (%)	Valor <i>p</i>
Sexo				
Hombres	256 (12,1%)	1926 (87,9%)	2191 (100%)	0,641
Mujeres	256 (12,6%)	1781 (87,4%)	2037 (100%)	
Área				
Urbana	279 (9,0%)	2822 (91,0%)	3101 (100%)	0,001*
Rural	242 (21,5%)	883 (78,5%)	1125 (100%)	
Región				
Atlántica	91 (10,4%)	783 (89,6%)	874 (100%)	0,01*
Oriental	115 (15,9%)	610 (84,1%)	725 (100%)	
Orinoquia/ Amazonia	42 (5,6%)	714 (94,4%)	756 (100%)	
Bogotá	56 (21,7%)	202 (78,3%)	258 (100%)	
Centro	158 (14,9%)	901 (85,1%)	1059 (100%)	
Pacífica	59 (10,6%)	497 (89,4%)	556 (100%)	

* Diferencia de proporciones calculado por χ^2 de Pearson

Tabla 9. Estado nutricional de los adolescentes incluidos en la ENSIN 2015 de acuerdo sexo, área y región

Variables	Exceso de peso n=1395 (22,4%) n (%)	Peso normal n=4813 (77,5%) n (%)	Total (n=6208) n (%)	Valor <i>p</i>
Sexo				
Hombres	667 (21,2%)	2486 (78,8%)	3153 (100%)	0,01*
Mujeres	722 (23,8%)	2326 (76,2%)	3053 (100%)	
Área				

Asociación del comportamiento sedentario y la inactividad física con el exceso de peso en la población Colombiana de 15 a 17 años
 Gerardo Ariza Peña

Urbana	1079 (23,8%)	3447 (76,2%)	4562 (100%)	0,001*
Rural	316 (18,8%)	1364 (81,2%)	1364 (100%)	
Región				
Atlántica	212(17,1)	1025 (82,9%)	1237 (100%)	0,001*
Oriental	241 (22,6)	825 (77,4%)	1066 (100%)	
Orinoquia/ Amazonia	337 (28,8%)	825 (71,2%)	1171 (100%)	
Bogotá	67 (17,6%)	313 (82,4%)	380 (100%)	
Central	361 (23,5%)	1175 (76,5%)	1536 (100%)	
Pacífica	177 (21,6%)	641 (78,4%)	818 (100%)	
* Diferencia de proporciones calculada por χ^2 de Pearson				

El estado nutricional de los individuos está afectado por múltiples factores entre los que se encuentran la actividad física, los hábitos alimentarios, el estado de salud y los factores genéticos, entre otros. Para establecer la relación de la inactividad física con el exceso de peso en este grupo poblacional, es necesario determinar el estado nutricional de los individuos. En la población estudiada el 22,4% presentó exceso de peso y el 77,5% tuvo el IMC adecuado para la edad. Las diferencias por sexo, área y región fueron estadísticamente significativas: las mujeres presentan una proporción mayor de exceso de peso que los hombres (23,1% y 21,2%), en el área urbana se concentra la población con obesidad siendo del 23,8 % frente al 18,8% del área rural, regionalmente es en la Orinoquia/Amazonia donde mayor es la proporción de exceso de peso con un 28,8% frente a Bogotá y la región Atlántica con una diferencia entre ellas de 11,7% (*tabla 9*).

Para la formulación de políticas públicas y establecer las prioridades para definir acciones entre las poblaciones, cuantificar el grado de riesgo es un aspecto indispensable. El riesgo permite comprender si la presencia de una característica dentro de la población incrementa una probabilidad de un resultado o consecuencia. Este estudio analizó la probabilidad que tienen los adolescentes de tener exceso de peso por ser físicamente inactivos o presentar algunos tipos de comportamiento sedentarios. Para la inactividad física, el 88,8% de los sujetos que fueron

físicamente inactivos tuvieron exceso de peso comparado con el 86,7% de los individuos inactivos que no tenían exceso de peso, con una diferencia estadística significativa ($p=0,041$); al estimar la razón de probabilidades (Odds Ratio: OR) para la población inactiva se muestra una mayor probabilidad de tener exceso de peso con un OR de 1,24 (IC 95%: 1,008 - 1,46) (**Tabla 10**).

En cuanto a los comportamientos sedentarios se determinó que la proporción de sujetos con exceso de peso y sin exceso de peso que hacían uso excesivo de TV un día entre semana y en un día fin de semana de fue 54,2% y 54,3% para un día entre semana y de 55,1% y 56,2% para un

día de fin de semana, sin diferencias estadísticas significativas para cada uno de ellos y comportándose de forma indiferente al estimar el OR. Tampoco se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los grupos que hacían uso de transporte más o menos de 30 minutos al día con una proporción de 11,3% y 12,6% respectivamente, comportándose también de forma indiferente al estimar el OR. Se ha de resaltar que del 38,5% de la población de 13 a 17 años incluida en la ENSIN 2015 que hacía uso de transporte motorizado para ir o regresar del colegio, el 87,4% lo hacía por menos de 30 minutos al día.

Se hallaron diferencias entre los grupos de adolescentes con exceso de peso y con IMC adecuado para la edad en los siguientes comportamientos sedentarios: uso de dispositivos electrónicos en un día entre semana, en un día de fin de semana y uso de transporte motorizado.

El grupo que usó excesivamente los dispositivos electrónicos en un día entre semana y que además tenía exceso de peso representó una proporción de 40,9% frente a un 35,8% que si bien hacía uso excesivo de los dispositivos electrónicos no tenía exceso de peso, confiriendo una mayor probabilidad de presentar exceso de peso a aquellos que hacían uso excesivo de los dispositivos electrónicos en un día entre semana con un OR de 1,24 (IC 95%: 1,09-1,42; $p=0,001$).

Se observó también que el grupo de individuos que hacía uso excesivo de dispositivos electrónicos en un día de fin de semana y tenía exceso de peso representaba una proporción del 36,1% frente 32,9%, confiriendo una mayor probabilidad de tener exceso de peso en el grupo que hacía uso excesivo de dispositivos electrónicos el fin de semana (*OR 1,17, IC 95%: 1,04-1,33*). Finalmente, el uso de transporte motorizado fue mayor en el grupo de exceso de peso que en el grupo de sujetos con un IMC adecuado para la edad (41,5% vs 37,8%) respectivamente, aumentando también la probabilidad para el exceso de peso en el grupo de transporte motorizado (*OR 1,16; IC 95%: 1,006 - 1,35*) (*tabla 10*).

Mediante modelos de regresión logística binaria se expresa la asociación de las variables independientes (inactividad física y comportamientos sedentarios) con la variable dependiente: exceso de peso en los adolescentes de 13 a 17 años colombianos, evaluando si hay independencia del factor de riesgo a pesar de las variaciones que puedan existir de género, área y región.

Se realizaron tres modelos de regresión logística, el primer modelo (Modelo 1 en la tabla 11) incluyó a las variables independientes: nivel de actividad física, uso de transporte motorizado en un día escolar, tiempo de uso de equipos electrónicos en un día entre semana y en un día de fin de semana, a cada una de estas variables se le realizó el ajuste por sexo, área y región de forma aislada siendo la variable dependiente o desenlace el exceso de peso.

Los resultados del primer modelo muestran que aquellos factores de riesgo que fueron determinados inicialmente en el análisis bivariado siguieron siendo un factor de riesgo sin importar el sexo, el área o la región a la que perteneciera el individuo, sin embargo, se puede observar un pequeño ajuste hacia abajo del OR en la inactividad física, el uso de equipos electrónicos en un día entre semana y fin de semana, demostrando la persistencia del incremento

Los resultados del grupo inactivo (modelo 2) muestran que aún haciendo el ajuste por sexo, área y región, el uso de equipos electrónicos en un día entre semana y el uso de transporte motorizado son factores que incrementan la probabilidad de exceso de peso en los adolescentes; para el uso de equipos electrónicos en fin de semana la asociación se perdía aunque permaneció la tendencia al exceso de peso en adolescentes como desenlace; esta situación puede deberse posiblemente a que durante el fin de semana los sujetos cambian de actividades y reemplazan el uso de equipos electrónicos.

El modelo 3 corresponde al grupo de los activos, en estos los factores de riesgo de uso de equipos electrónicos en un día entre semana y el uso de transporte activo, perdían la asociación significativa, mientras que el uso de equipos electrónicos en el fin de semana se mostraba como un factor de riesgo para el desenlace de exceso de peso con un OR 1,52; IC 95%: 1,05-2,02,

dato muy relevante dado que muestra cómo a pesar de ser físicamente activos, el uso de dispositivos electrónicos en un día de fin de semana se comporta como un factor que incrementa la probabilidad de tener exceso de peso a pesar de cumplir las metas de actividad física recomendadas por la OMS.

Tabla 10: Estimación del riesgo de exceso de peso según el nivel de actividad física y los comportamientos sedentarios en adolescentes de 13 a 17 años. Colombia. ENSIN 2015

VARIABLES	Exceso de peso n=1395 n (%)	Peso normal n=4813 n (%)	Total n=6206 n (%)	Valor p	OR / (IC)
Nivel de actividad física					
Inactivo	1239 (88,8%)	4175 (86,7%)	5414 (87,2%)	0,04*	1,24 (1,008-1,46)†
Activo	156 (11,2%)	636 (13,3%)	749 (12,8%)		
Tiempo de TV en un día entre semana					
> 2 horas	756 (54,2%)	2612 (54,3%)	3368 (54,3%)	0,96	0,99 (0,85-1,12)
< 2 horas	639 (45,8%)	2201 (45,7%)	2201 (45,7%)		
Tiempo de TV en un día FDS					
> 2 horas	769 (55,1%)	2706 (56,2%)	3475 (56%)	0,46	9,57 (8,48-1,78)
< 2 horas	626 (44,9%)	2107 (43,8%)	2733 (44%)		
Tiempo de electrónicos en un día entre semana					
> 2 horas	570 (40,9%)	1721 (35,8%)	2291 (36,9%)	0,001*	1,24 (1,09-1,42)†
< 2 horas	825 (59,1%)	3092 (64,2%)	3092 (63,1%)		
Tiempo de electrónicos un día de FDS					
> 2 horas	511 (36,1%)	1584 (32,9%)	2095 (33,7%)	0,010*	1,17 (1,04-1,33)†

Estimación del riesgo de exceso de peso por tipo de transporte y tiempo de transporte motorizado en adolescentes en adolescentes de 13 a 17 años.

Variables	Exceso de peso n (%)	Peso normal n (%)	Total n (%)	Valor p	OR / (IC)
Uso transporte en escolar	n= 894	n =3305	n =4199		
Motorizado	371 (41,5%)	1248 (37,8%)	1619 (38,6%)	0,042*	1,16 (1,006-1,35)†
Activo	523 (58,5%)	2057 (62,2%)	2580 (61,4%)		
Tiempo de transporte motorizado	n= 901 (21,3%)	n= 3327 (78,7%)	n=4228		
> 30 minutos	102 (11,3%)	419 (12,6%)	521 (12,1%)		
< 30 minutos	799(88,7%)	2908 (87,4%)	3707 (87,7%)	0,33	0,88 (0,70-1,11)

FDS: Fin de semana, IC intervalo de confianza; OR: Odds Ratio

* Diferencia de proporciones calculado por χ^2 de Pearson

† OR estadísticamente significativo

Tabla 11: Asociación entre los niveles de actividad física y los comportamientos sedentarios con el exceso de peso en los adolescentes colombianos de 13 a 17 años. ENSIN 2015

Variables	Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3			
	Valor p	OR crudo (IC)	Valor p	OR ajustado (IC) Modelo 1	Valor p	OR ajustado (IC) Modelo 2	Valor p	OR ajustado (IC) Modelo 3
Nivel de actividad física Inactivo Activo	0,04*	1,24 (1,008-1,46)†	0,049**	1,20 (1,001-1,23)	/	/	/	/
Tiempo de TV en un día entre semana > 2 horas < 2 horas	0,96	0,99 (0,88-1,12)	/	/	/	/	/	/
Tiempo de TV en un día FDS > 2 horas < 2 horas	0,46	9,57 (0,48-1,78)	/	/	/	/	/	/
Tiempo de electrónicos en un día entre semana > 2 horas < 2 horas	0,001*	1,24 (1,09-1,42)†	0,007**	1,18 (1,04-1,34)ð†	0,012**	1,18 (1,03-1,35)¥†	0,11	1,35 (0,94-1,94)œ
Tiempo de electrónicos un día de FDS > 2 horas < 2 horas	0,010*	1,17 (1,04-1,33)†	0,039**	1,14(1,007-1,29)ð†	0,168	1,10 (0,96-1,26)¥	0,024**	1,52 (1,05-2,02)œ†
Uso transporte motorizado escolar Motorizado Activo	0,042*	1,16 (1,006-1,35)†	0,014**	1,21 (1,04-1,41)ð†	0,02**	1,21 (1,03-1,41)¥†	0,463	1,20 (0,73-1,96)œ
Tiempo de transporte motorizado > 30 minutos < 30 minutos	0,33	0,88 (0,70-1,11)	/	/	/	/	/	/

FDS: fin de semana; IC: intervalo de confianza 95%; / : representa variables que no tuvieron asociación estadística en la estimación del OR crudo por lo que no fueron incluidas posteriormente en los modelos de regresión; * : Diferencia significativa de (p) por χ^2 de Pearson ; ** : Diferencia significativa multivariada por test de Walt; † : OR bivariado y multivariado estadísticamente significativo; ð : Modelo (1) regresión logística para el desenlace de exceso de peso en adolescentes para las variables nivel de actividad física, uso de transporte motorizado, tiempo de electrónicos en un día entre semana y un día de fin de semana ajustados por sexo, área y región; ¥ : modelo (2), modelo ajustado de comportamientos sedentarios ajustado por sexo, área y región en los inactivos físicamente para el desenlace de exceso de peso; œ : modelo (3), modelo ajustado de comportamientos sedentarios ajustado por sexo, área y región en los activos para el desenlace de exceso de peso.

Tabla 11: Asociación entre los niveles de actividad física y los comportamientos sedentarios con el exceso de peso en los adolescentes colombianos de 13 a 17 años. ENSIN 2015

Variables	Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3			
	Valor <i>p</i>	OR crudo (IC)	Valor <i>p</i>	OR ajustado (IC) Modelo 1	Valor <i>p</i>	OR ajustado (IC) Modelo 2	Valor <i>p</i>	OR ajustado (IC) Modelo 3
Nivel de actividad física								
Inactivo	0,04*	1,24 (1,008-1,46)†	0,049**	1,20 (1,001-1,23)	/	/	/	/
Activo								
Tiempo de TV en un día entre semana								
> 2 horas	0,96	0,99 (0,88-1,12)	/	/	/	/	/	/
< 2 horas								
Tiempo de TV en un día FDS								
> 2 horas	0,46	9,57 (0,48-1,78)	/	/	/	/	/	/
< 2 horas								
Tiempo de electrónicos en un día entre semana								
> 2 horas	0,001*	1,24 (1,09-1,42)†	0,007**	1,18 (1,04-1,34)‡†	0,012**	1,18 (1,03-1,35)¥†	0,11	1,35 (0,94-1,94)œ
< 2 horas								
Tiempo de electrónicos un día de FDS								
> 2 horas	0,010*	1,17 (1,04-1,33)†	0,039**	1,14(1,007-1,29)‡†	0,168	1,10 (0,96-1,26)¥	0,024**	1,52 (1,05-2,02)œ†
< 2 horas								
Uso transporte motorizado escolar								
Motorizado	0,042*	1,16 (1,006-1,35)†	0,014**	1,21 (1,04-1,41)‡†	0,02**	1,21 (1,03-1,41)¥†	0,463	1,20 (0,73-1,96)œ
Activo								
Tiempo de transporte motorizado								
> 30 minutos	0,33	0,88 (0,70-1,11)	/	/	/	/	/	/
< 30 minutos								

FDS: fin de semana; IC: intervalo de confianza 95%; / : representa variables que no tuvieron asociación estadística en la estimación del OR crudo por lo que no fueron incluidas posteriormente en los modelos de regresión; * : Diferencia significativa de (p) por χ^2 de Pearson ; ** : Diferencia significativa multivariada por test de Walt; † : OR bivariado y multivariado estadísticamente significativo; ‡ : Modelo (1) regresión logística para el desenlace de exceso de peso en adolescentes para las variables nivel de actividad física, uso de transporte motorizado, tiempo de electrónicos en un día entre semana y un día de fin de semana ajustados por sexo, área y región; ¥ : modelo (2), modelo ajustado de comportamientos sedentarios ajustado por sexo, área y región en los inactivos físicamente para el desenlace de exceso de peso; œ : modelo (3), modelo ajustado de comportamientos sedentarios ajustado por sexo, área y región en los activos para el desenlace de exceso de peso.

XIX. Discusión

Introducción

La inactividad física y los comportamientos sedentarios han sido considerados factores de riesgo típicos en el desenlace de obesidad y sobrepeso en la población general incluyendo a los niños y adolescentes (9,10,30,32,38), sin embargo, el papel de los comportamientos sedentarios es aún debatido y contradictorio en la literatura ya que algunos estudios han mostrado asociación con desenlaces negativos en salud y otros la han descartado (68,69), dicha disparidad en la evidencia puede estar relacionada con inconsistencias metodológicas o susceptibilidades propias de una población a cierto tipo de comportamientos sedentarios, es por esto que idealmente se debería contar con evaluaciones y análisis específicos para cada población, pues como lo muestran algunos estudios de investigación el riesgo que presenta un niño o adolescente con exceso de peso de ser un adulto con exceso de peso es muy alto, con grandes implicaciones económicas y en salud (14,20,27). Vale la pena recordar que la alta carga económica asociada al exceso de peso podría llegar a ser insostenible para los sistemas de salud de los gobiernos, no solamente por el costo económico *per se* del exceso de peso sino también por que esta condición es pilar de la mayor parte de las enfermedades crónicas no transmisibles, que hoy en día son el talón de Aquiles de los sistemas de salud a nivel mundial (15–17,25,26,29).

En este estudio se plantea como hipótesis que la inactividad física y los comportamientos sedentarios medidos en la ENSIN 2015 están asociados al sobrepeso y a la obesidad en adolescentes de 13 a 17 años con posibles diferencias en el comportamiento de la asociación de acuerdo con el sexo, área y región.

Fortalezas del estudio

La principal fortaleza de este estudio es el uso de la base de datos de la Encuesta de la Situación Nutricional 2015, la cual es una encuesta poblacional que utilizó la Muestra Maestra de Hogares para Estudios en Salud del Sistema Nacional de Estudios y Encuestas Poblacionales para Salud, del Ministerio de Salud y Protección Social, donde se realizó un muestreo probabilístico, por conglomerados, estratificado y polietápico garantizando la adecuada cobertura y representación de la población colombiana. En el caso de este estudio toda la población de 13 a 17 años captada por la ENSIN 2015 fue incluida aprovechando la calidad metodológica derivada de la encuesta Nacional de la Situación Nutricional para obtener resultados que reflejen la realidad nacional en los aspectos de actividad física y comportamientos sedentarios para la población estudiada.

Los resultados del presente trabajo pueden ser comparados con otros trabajos derivados de la ENSIN 2015 y también podrán ser comparados con entregas posteriores de la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional.

Una fortaleza más en este trabajo es que es uno de los pocos estudios que evalúa el comportamiento por área y región de la inactividad física y los comportamientos sedentarios en un país, otros estudios han evaluado dichas variables en forma independiente en áreas metropolitanas o rurales pero muy pocos lo han hecho diferenciando regiones.

Otra cualidad del estudio fue la clasificación nutricional utilizando los patrones de crecimiento infantil de la Organización Mundial de la Salud para la clasificación antropométrica del estado nutricional en niñas, niños y adolescentes menores de 18 años de edad, acogidos por el país a través de la Resolución 2465 del 2016 ya que con esta se realiza el cálculo del estado nutricional utilizando los puntos de corte de *z scores*, permitiendo la comparación del estado nutricional a nivel individual y poblacional y por ende, con los resultados con estudios internacionales.

fomentar hábitos saludables en la población adolescente colombiana de 13 a 17 años.

El estudio incluyó análisis estadísticos robustos como regresiones logísticas binarias que permiten explicar la influencia de otras covariables como el sexo, área y región sobre el comportamiento de la inactividad física y los comportamientos sedentarios como posibles factores de riesgo para el exceso de peso y la obesidad.

Otra fortaleza implícita de este trabajo al nacer de la ENSIN 2015, son los instrumentos utilizados por la encuesta nacional para medir la actividad física y los comportamientos sedentarios como los cuestionario YRBSS y HBSC que son herramientas validadas y ampliamente utilizadas en distintos países del mundo (65–67).

Debilidades del estudio

Una de las principales debilidades de este trabajo es la limitación que implica su naturaleza transversal pues no es posible evaluar causalidad de las variables analizadas de inactividad física y comportamiento sedentario con el exceso de peso en adolescentes.

Otra limitación importante es que la información tomada para el análisis corresponde a un censo poblacional aplicado en el año 2015 cuyas bases de datos solo estuvieron disponibles en el 2019. A nivel de resultados, el estado nutricional y los comportamientos de la población no tienen una variación significativa en pocos años y adicionalmente no existe una variación tan frecuente en los programas implementados a nivel nacional, sin embargo, este lapso debe tenerse en cuenta al momento de tomar decisiones para los individuos o decisiones de salud pública.

Las preguntas de la encuesta a los adolescentes de 13 a 17 años referidas al uso y el tiempo de

transporte motorizado se referenciaron a la actividad escolar por lo que la muestra total para analizar el uso y el tiempo de transporte motorizado en un día escolar fue menor a la muestra

utilizada para analizar otros tipos de comportamientos sedentarios pues la información variaba para aquellos encuestados que afirmaron no asistir al colegio.

Debido a que el grupo de obesos estaba representado por muy pocos sujetos, no se realizó un análisis diferencial para estos, pues hacerlo podría inducir a sesgos.

Por último, las variables socioeconómicas no se consideraron dentro de los objetivos iniciales del estudio, por lo tanto, no fueron incluidas dentro del análisis, aunque podrían ayudar en el análisis de los resultados.

Discusión por objetivos

Objetivo 1

De acuerdo con el primer objetivo específico, analizar la inactividad física, el comportamiento sedentario y el exceso de peso en la población colombiana de 13 a 17 incluida en la ENSIN 2015, el 87,2% de los adolescentes de 13 a 17 años de Colombia incluidos en la ENSIN 2015, no cumplen las metas mínimas de actividad física según las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud para los adolescentes, considerándose una prevalencia alta de inactividad física en la población (tabla 2), resultado que se encuentra alineado con el estudio de Guthold y col. del 2019 titulado “*Global trends in insufficient physical activity among adolescents : a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1.6 million participants*” donde hacen un análisis agrupado de múltiples encuestas de salud de diversas naciones, incluyendo 1,6 millones de registros de adolescentes en diferentes países del mundo, reportando que para el año 2016 más del 80% de la población adolescente entre 11 y 17 años no cumplía

con las metas mínimas recomendadas de actividad física, es importante resaltar que los datos publicados en ese estudio incluían datos específicos de Colombia, mostrando una prevalencia general de inactividad 83,9%

IC (81% - 86%) (70), evidenciando con esto el grave problema de salud pública que representa la inactividad no solo en Colombia si no también en el mundo.

La alta prevalencia en la inactividad física puede estar relacionada con cambios sociales referentes al desarrollo y modernización mundial, entre ellos la posibilidad y capacidad de uso de dispositivos de entretenimiento electrónico y medios de transporte motorizado, ya que estos han desplazado la actividad física como una necesidad para el desarrollo de las actividades cotidianas y las actividades de ocio, así lo muestra por ejemplo el estudio realizado por Oyeyemi y Col. del 2016 titulado “*Patterns and associated factors of physical activity among adolescents in Nigeria*”, donde a través de la encuesta nacional de salud realizada en Nigeria, se tomó una submuestra de 1006 adolescentes entre 12 a 18 años de la ciudad de Maiduguri, en el que reportan que si en el hogar donde viven los adolescentes contaban con automóvil, los adolescentes tenían menos transporte activo y en consecuencia eran menos activos físicamente, sumado a esto observaron que los adolescentes que más usaban los dispositivos electrónicos realizaban menos actividad física en el tiempo libre; otros estudios soportan también que la actividad física es desplazada por comportamientos sedentarios (30,32,38,55,71–73). Es importante nombrar que otras condiciones diferentes a las expuestas han sido asociadas con la reducción de la actividad física en el mundo, como son la disponibilidad, proximidad y seguridad de zonas destinadas a la actividad física, el ejemplo familiar, el enfoque educativo donde se incluya y se de importancia a la actividad física de niños y adolescentes, para nombrar algunas de las variables de la interminable lista de variables que pueden influir en la actividad física (70,74–80).

Volviendo a los resultados del presente estudio, no se encontraron diferencias significativas en el cumplimiento de las metas de actividad física por sexo ni área y solo pequeñas diferencias se observaron entre las regiones. La ausencia de diferencias significativas entre los niveles de actividad física entre las áreas también es observada en el estudio prospectivo de *Euler y Col.*

“Rural-urban differences in baseline dietary intake and physical activity levels of adolescents”

del 2019, donde tras la medición de la actividad física por acelerómetro de 940 adolescentes de 8 escuelas estatales del sudeste de Estados Unidos, reportan que no hay grandes diferencias entre los niveles de actividad física moderada y vigorosa en los adolescentes de áreas urbanas y rurales, solo se encontraron pequeñas diferencias entre las grandes áreas metropolitanas, pero dichas diferencias desaparecían al comparar áreas metropolitanas y áreas rurales (81), afirmando con estos resultados que los niveles de actividad entre adolescentes de diferente área varían muy poco.

En el presente estudio no se encuentran diferencias por sexo en el cumplimiento de las metas de actividad física (tabla 2). Sin embargo, en el estudio ya citado de *Guthold y Col.* de 2019 se muestra una tendencia mundial de predominio de inactividad física en las niñas frente a los niños (84,7% IC: 83,0 – 88,2 y 77,6% IC: 76,1- 80,4), en este mismo trabajo los autores reportan que en Colombia el 81% de los niños y 87% de las niñas adolescentes son inactivos, esta variabilidad es pequeña y pone en evidencia el problema de la alta frecuencia de inactividad física en ambos sexos. Cabe mencionar que la diferencia encontrada en algunos estudios podría depender de los puntos de corte determinados para definir inactividad física, en algunos trabajos se considera como activo al adolescente que complete al menos 5 días de actividad física moderada a vigorosa por 60 minutos al día, mientras que en otras investigaciones, incluyendo la presente, el punto de corte para definir inactividad física en adolescentes es realizar mínimo 60 minutos de actividad física moderada/vigorosa diariamente. Es claro que un punto de corte más

estricto hará que se eleve el la cantidad de personas catalogadas como inactivas, además el aumento en el punto de corte podría borrar o acrecentar las diferencias existentes por género, este hecho fue observado para el caso de Colombia en el estudio de *Hallal Global y Col.* de 2012 titulado “*Physical activity levels: Surveillance progress, pitfalls, and prospects*” en el cual mediante el cuestionario GPAQ (Global Physical Activity Questionnaire) y con un punto de corte de 60 minutos diarios de

actividad física moderada / vigorosa, se midió la actividad física de adolescentes de 13 a 15 años de 105 países; específicamente en Colombia no se encontraron diferencias por sexo en la proporción de adolescentes que no cumplieran las metas de actividad física (> al 80% en los dos sexos), difiriendo del resultado global que mostraba una inclinación mundial hacia que las niñas son más inactivas que los niños (100% vs 80%) (82).

Aunque la variabilidad en la definición de inactividad explica este fenómeno al menos en parte, varios estudios internacionales como el de *Guthold y Col.* de 2019 y el de *Hallal Global y Col.* muestran una tendencia mundial de mayor inactividad en las niñas que puede ser debido a arraigos culturales profundos donde las niñas son menos alentadas a la participación en actividades deportivas como lo mostró el estudio longitudinal de *Rohan y Col.* titulado “*Why are girls less physically active than boys? Findings from the LOOK longitudinal study*” publicado en el 2016, donde a 555 niñas y niños australianos de 8 a 12 años se les midió la actividad física mediante podómetros y se indagó a través de cuestionarios sobre especificidades socioculturales relacionadas con la actividad física, encontrando que efectivamente las niñas tenían niveles menores de actividad física relacionada con el deporte debido a causas socio-ecológicas individuales y familiares como una menor influencia escolar y familiar para la participación en actividades deportivas extracurriculares (83), sin embargo *Oyeyemi y Col.* en el 2016 en su estudio “*Patterns and associated factors of physical activity among adolescents in*

Nigeria mencionan que si bien los niños tenían más actividad física en el tiempo libre y en el transporte activo, eran las niñas las más activas en actividades escolares, actividad física en el hogar y actividad leve (71).

Entonces, desde la óptica que se mire la actividad física los resultados pueden variar ya sea por sexo, área o región, pero lo realmente importante es reconocer que la inactividad física es un problema con tintes pandémicos que demanda dirigir los esfuerzos de comunidades científicas,

gobiernos, hogares e individuos a modificar esta tendencia con premura ya que la inactividad es una condición que favorece la aparición de múltiples enfermedades (84).

Las diferencias regionales en las proporciones de inactividad física encontradas en este estudio son estadísticamente significativas sin embargo, la diferencia porcentual es apenas de 2,4% entre la región menos inactiva y la más inactiva, dicha diferencia es pequeña frente a la alta prevalencia de inactividad en todas las regiones (>85%), desafortunadamente no se encontraron estudios que abordaran las diferencias regionales en la inactividad física en un mismo país de forma específica y esto es explicable debido a la particularidad y complejidad individual de cada región de un país (por ejemplo, en el presente estudio se observa que una misma región puede estar integrada por departamentos muy dispares, con grandes diferencias sociales, económicas, culturales, niveles de ruralidad, entre otros, lo que hace muy difícil controlar los múltiples factores de confusión implícitos), sumado a ello los resultados podrían carecer de validez externa y por ende tener limitada utilidad al compararlos con regiones de otros países restando interés a los investigadores de abordar dichos apartados.

Ahora se abordará el análisis de los comportamientos sedentarios evaluados en este estudio empezando por los dispositivos de pantalla; en Colombia existe una variación considerable en el

uso de este tipo de aparatos a hacer la desagregación por tipo de pantalla y el comportamiento en un día entre semana o un día de fin de semana. Los resultados muestran que el TV es la forma más común de uso excesivo de pantallas en los adolescentes colombianos de 13 a 17 años, encontrando una tendencia más o menos similar en el uso excesivo de TV entre semana y fines de semana para el total de la población en estudio, con porcentajes de 54,2% y 57,6% respectivamente. El uso de TV fue mayor que el uso de dispositivos electrónicos, el cual fue de

37,9% y 33,7% para un día entre semana y fin de semana (uso excesivo fue definido como 2 horas o más de uso de TV o aparatos electrónicos). También se encontró una diferencia estadística significativa en el uso excesivo de TV en un día entre semana por sexo, área y región: Por sexo la variación fue apenas de un 2% más, inclinado hacia el lado de las mujeres; respecto al área, los resultados muestran que es la zona urbana en la que hubo más uso excesivo de TV con una diferencia de 5% respecto al área rural; en las regiones se observó un promedio general de uso excesivo de TV del 53%, excepto en la región Atlántica, donde la proporción de uso excesivo fue menor que en el resto del país (47,5%). El uso de excesivo de TV en los fines de semana para la población evaluada fue del 57,6% sin diferencias por género, región u área (tabla 3-4).

Los resultados del presente estudio están alineados con lo encontrado en un estudio de *Inchley y Col.* Titulado “*Adolescent obesity and related behaviors: trends and inequalities in the WHO region 2002-2014, Observations from the Health Behavior in School-aged Children (HBSC) WHO collaborative cross-national study*” de 2017, en el cual se evaluaron algunas tendencias de comportamientos en salud de los niños de 11 a 15 años de la Unión Europea en la última década, entre los comportamientos en salud evaluados se encontraba el uso de pantallas como comportamiento sedentario, sus resultados muestran que más del 50% de los adolescentes europeos hacían uso excesivo de TV, sin embargo se encontró una gran variación entre los

países, por ejemplo, el uso excesivo de TV fue mayor en los Países Bajos y en el Reino Unido con un porcentaje de 70%. Al ver los resultados por género se muestra una tendencia para la Unión Europea de uso excesivo de TV mayor en los niños con un 59% frente a las niñas un 56%, como se puede notar las diferencias porcentuales por sexo en dicho estudio son mínimas (69), resultados que son muy similares a los resultados del presente estudio donde la diferencias entre niñas y niños fue apenas del 2%.

Resultados similares a los de *Inchley y Col.* y los del presente estudio son reportados en el meta-

análisis realizado por *Schaan y Col.* en el 2019 titulado “*Prevalence of excessive screen time and TV viewing among Brazilian adolescents: a systematic review and meta-analysis*”, en este meta-análisis incluyeron estudios que evaluaban el uso excesivo de TV y otros dispositivos electrónicos en Brasil, utilizando como punto de corte para definir uso excesivo el tiempo de TV o aparatos electrónicos \geq a 2 horas, reportan que en el caso específico del TV el uso excesivo fue del 58,8% en el total de su población, muy cercano al 57,6% encontrado por nosotros, tampoco encontraron diferencias estadísticas por sexo que es en cierta medida consecuente con los resultados de nuestro estudio, donde no se encontraron diferencias por sexo en el uso excesivo de TV los fines de semana y en el caso de uso excesivo de TV en un día entre semana la diferencia porcentual fue mínima (2%) (85).

Esta escasa o nula diferencia de uso de TV por sexo puede ser explicada debido a que el TV tiene un uso difundido en la población mundial desde hace décadas y además se cuenta con una gran disponibilidad de los mismos en muchos hogares sin importar las diferencias socioeconómicas, así lo muestra el estudio transversal de *Gómez-Arbeláez y Col.* de 2014 titulado “*Higher household income and the availability of electronic devices and transport at home are associated with higher waist circumference in Colombian children: The ACFIES*” donde tras la evaluación 668 niños y adolescentes de 8 a 14 años de la ciudad de Bucaramanga,

reportan una escasa diferencia en la disponibilidad de TV en los hogares a pesar de las diferencias económicas, con 97% en el caso de los hogares de adolescentes de bajos recursos frente a 100% en los hogares con mejor capacidad económica. Como podemos notar, la diferencia en la disponibilidad de uso es mínima, lo que contribuiría a la explicación de porque existe tan escasa diferencia en el uso excesivo de TV por sexo, área y región. No obstante, aunque las diferencias en el uso excesivo de TV en un día entre semana por área y región son mínimas hay que destacar que son estadísticamente significativas. Dicha diferencia en las proporciones de uso excesivo de TV tiene

una tendencia a ser mayor en el grupo de población urbana, lo que es coherente con lo encontrado por *Regis y Col.* en su estudio transversal del 2016 “*Urban versus rural lifestyle in adolescents: associations between environment, physical activity levels and sedentary behavior*” donde 6234 adolescentes entre los 14 y 19 años, pertenecientes al área urbana y rural del estado de Pernambuco (Brasil) fueron incluidos, los resultados de este estudio mostraron que la proporción de adolescentes que veía más de 4 horas de TV era mayor en el área urbana (14,0 vs 11,3%) (86), se ha de resaltar que la proporción de adolescentes que hacían uso excesivo de TV es mucho mayor en nuestro estudio (> al 50%), situación que puede corresponder a que el punto de corte establecido para definir uso excesivo en el estudio de *Regis y Col.* fue de 4 horas o más, punto de corte que es mucho más difícil de cumplir para considerar la conducta como uso de excesivo de TV. Las diferencias zonales del 2,7% en el estudio de *Regis y Col.* y de 5% en el presente estudio, pueden ser explicadas, como mencionan los primeros autores, porque los adolescentes del área rural se encuentran más envueltos en actividades labores y del hogar relacionadas con la vida de campo restándoles oportunidad respecto a los adolescentes urbanos de tener conductas sedentarias excesivas relacionadas con el TV u otros dispositivos electrónicos.

Ahora se explorarán los resultados encontrados referentes al uso de dispositivos electrónicos diferentes al TV en la población adolescente colombiana de acuerdo con el primer objetivo específico; los resultados muestran que en la población general del presente estudio el uso excesivo de dispositivos electrónicos estaba entre 33,7% y 37,9% (tablas 5-6), estos resultados muestran una menor frecuencia de uso excesivo de estos dispositivos al compararlo con países europeos, como lo muestra el estudio de *Inchley y Col.* de 2017 “*Adolescent obesity and related*

behaviors: trends and inequalities in the WHO region 2002-2014, Observations from the Health Behavior in School-aged Children (HBSC) WHO collaborative cross-national study” donde el

uso excesivo de dispositivos electrónicos en promedio para los países europeos fue mayor que 65% (87), dicha diferencia puede ser explicada desde el punto de vista económico por las grandes brechas monetarias que hay entre los países como lo evidencian los resultados publicados por *THE WORLD BANK* para el año 2018 en los cuales los ingresos per cápita para los colombianos en el primer semestre del año 2018 fueron en promedio de 6,190 dólares mientras que en los países bajos y el reino unido fueron de 51,260 y 41,340 dólares respectivamente (88), estas diferencias abismales podrían explicar la diferente capacidad para adquirir y usar uno o más dispositivos electrónicos como computadores, celulares, videojuegos y tabletas. En el estudio ya mencionado de *Gómez-Arbeláez y Col.* titulado “*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*” los resultados muestran que los niños y adolescentes de más bajos recursos tenían una menor proporción de disponibilidad de computador en el hogar 32,2% vs 72,4% para los adolescentes que pertenecían a hogares de mejores recursos (89), entonces se puede inferir que aquellos

en la que se reporta que los adolescentes que no tenían TV en su habitación hacían menos uso excesivo de este dispositivo (13).

En este estudio no se encontraron diferencias significativas en el uso excesivo de electrónicos por sexo (tabla 5-6), diferente a lo encontrado por *Inchley y Col.* en 2017, quienes encontraron una brecha del 8% siendo mayor en los varones adolescentes (73% vs. 65%), dichos datos concuerdan con otras publicaciones donde es el hombre el consumidor más asiduo de dispositivos electrónicos. Por ejemplo, en el estudio de revisión hecho por *Romell y Col.* en el 2015 con nombre “*Gender and Gaming: A Literature Review*”, tras una revisión sistemática de la literatura disponible hasta el año 2014 sobre el comportamiento de uso de videojuegos muestran un predominio en el uso de videojuegos por los hombres al compararlo con las mujeres (55% vs. 45%) (90) sin embargo, se ha de anotar que en los estudios de *Inchley y Col.* y de *Romell y Col.* se muestra una tendencia a que la brecha por género en el uso de

diferencia entre géneros en el uso de computadores del 22% para el año 2002, mientras para el año 2014 fue apenas del 8%. Los segundos autores reportan que la brecha entre hombres y mujeres en el uso de videojuegos para el 2006 fue del 24% mientras para el año 2013 se redujo al 10%, situación que nos pone en el panorama que las mujeres cada vez hacen más uso de estos dispositivos, como lo mostró nuestro estudio, en el que la diferencia por género es apenas de un 1% a favor de los hombres, sin ser estadísticamente significativa, seguramente esto debido a que hoy en día las diferencias de género en todos los aspectos de la vida son menos evidentes.

Guthold y Col. no encontraron diferencias por sexo en el uso de dispositivos electrónicos en los adolescentes colombianos incluidos en su estudio de 2010 titulado “*Physical Activity and Sedentary Behavior Among School Children: A 34 - Country Comparison*” donde se evaluó el

comportamiento sedentario y la actividad física de 72.845 niños y adolescentes de 34 países por medio de la encuesta *Global School-based Student Health Survey (GSHS)*, ese estudio evaluó el uso excesivo de pantallas de forma conjunta (TV y computador) en un mismo ítem con un punto de corte de 3 horas para ser considerado como excesivo. En lo concerniente a Colombia reportan que más del (50%) de nuestros adolescentes tenían uso excesivo de pantallas sin distinción por género (53% para los dos sexos) (55), lo que es consecuente con lo encontrado en el presente estudio, si bien las proporciones de uso de TV y electrónicos son diferentes debido al punto de corte y la forma de medida.

Finalmente, la ausencia de diferencias en el uso excesivo de dispositivos electrónicos por sexo es confirmada por la *ENSIN 2015*, en la que se reporta como el 76,3% para las niñas y 76,9% los niños (12), con el mismo patrón visto en otros estudios como el de *Schaan y Col.*

“*Prevalence of excessive screen time and TV viewing among Brazilian adolescents: a*

systematic review and meta-analysis” del 2019, donde no se encontraron diferencias estadísticas en el uso excesivo de dispositivos electrónicos en adolescentes por sexo, con un 72,2% para los niños y 71,4% para las niñas y un punto de corte para clasificar el comportamiento como excesivo de \geq a 2 horas (85), lo que significa que el uso excesivo de aparatos electrónicos es un problema igual de prevalente en niños y niñas adolescentes colombianos y que el problema en otros países latinoamericanos es más o menos similar al nuestro, ya que al hacer la conmutación de los dispositivos electrónicos (TV y los otros) como lo reporta la ENSIN 2015 los resultados reportados son similares al compararlos con otros países latinoamericanos como Brasil.

El uso excesivo de dispositivos electrónicos fue mayor en el área urbana con un 42% y 33,7% frente a 21,3 y 21,4% en el área rural para un día entre semana y de fin de semana respectivamente (tabla 5- 6), similares resultados son descritos por *Regis y Col.* en el estudio de 2016 “*Urban*

versus rural lifestyle in adolescents: associations between environment, physical activity levels and sedentary behavior” ya introducido previamente, en el que los resultados muestran una mayor proporción de uso excesivo de dispositivos electrónicos en los adolescentes del área urbana vs rural (11,9% vs 2,9%), situación que es similar a la encontrada por *Dollman y Col.* en 2012 en el estudio trasversal titulado “*Physical activity and screen time behavior in metropolitan, regional and rural adolescents: A -sectional study of Australians aged 9-16 years*” donde 2,071 adolescentes australianos de 9 a 16 años autoreportaban por medio de una encuesta (*Australian National Children’s Nutrition and Physical Activity Survey*) el uso de dispositivos de pantalla teniendo en cuenta el área de residencia; sus resultados muestran que los niños residentes en área urbana tenían mayor uso de dispositivos de pantalla que los

residentes en áreas rurales (259 minutos / día de uso de dispositivos de pantalla vs. 226 minutos / día) respectivamente (91). Otros estudios como el estudio transversal realizado por *Wang y Col.* publicado en el 2018 “*Prevalence of high screen time and associated factors among students: A cross-sectional study in Zhejiang, China*” en el cual se incluyeron 23,543 adolescentes del área urbana y rural con una edad media de 15 años, no mostraron diferencia en el uso excesivo de aparatos electrónicos (incluía TV) entre el área urbana o rural (43% y 42,1%) (92). En el otro extremo tenemos lo encontrado por *Machado-Rodrigues y Col.* en el 2014 en el estudio “*Urban-rural contrasts in fitness, physical activity, and sedentary behaviour in adolescents*” realizado en adolescentes estadounidenses donde se observó que el predominio de uso excesivo de pantallas (incluido TV) estuvo en los adolescentes del área rural (53).

Dichas diferencias son difíciles de explicar debido a que nos encontramos frente a tres países con diferencias socioeconómicas y culturales marcadas, por un lado, Estados Unidos es un país de altos ingresos monetarios, donde la capacidad para comprar aparatos electrónicos es igual para las familias rurales o urbanas tal y como lo muestran los resultados del *United States Census Bureau*

en un informe titulado *A Comparison of Rural and Urban America: Household Income and Poverty*, en este informe documentan que el ingreso promedio anual en áreas urbanas y rurales es muy similar siendo de USD 54,294 y USD 52,380 respectivamente (93) y como expone *Inchley y Col.* en el 2017 en el estudio “*Adolescent obesity and related behaviors: trends and inequalities in the WHO region 2002-2014, Observations from the Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) WHO collaborative cross-national study*” ya citado, a medida que las brechas económicas son cerradas el uso de dispositivos electrónicos entre los adolescentes tiende a igualarse, situación que puede estar sucediendo en países como Estados Unidos.

Por otro lado tenemos a Colombia, un país con gran desigualdad como lo muestran los resultados del *DANE* en el *Comunicado de Prensa del 2018* donde por ejemplo, al evaluar la incidencia de pobreza multidimensional en Colombia se encuentran incidencias tan bajas como el 4,4% en Bogotá y tan altas como el 65% en Guaina (94). Teniendo en cuenta que el área de mayor pobreza en Colombia es la rural según los resultados de *Perry y Col.* de 2002 en su trabajo "*La pobreza en Colombia*" donde reporta que el 65% de los individuos pobres viven el área rural frente al 39% que viven en el área urbana (95), la desigualdad económica conforma una barrera contra el uso excesivo de dispositivos electrónicos por ausencia o limitación de su disponibilidad.

Es de resaltar que el estudio de *Regis y Col.* es el más similar a nuestro estudio, no solo metodológicamente sino también por los factores socioeconómicos y culturales que incluye por pertenecer a países de un mismo continente, teniendo resultados muy similares y concordantes.

Se procede ahora a discutir las diferencias regionales encontradas en este estudio respecto al uso de TV y dispositivos electrónicos, resaltando que al igual que en el apartado de inactividad física, estudios específicos que comparen el uso de TV y dispositivos electrónicos entre las regiones de un mismo país no fueron encontrados, sin embargo, las diferencias regionales en estos ítems

fueron significativas. En cuanto al uso de TV los resultados muestran una variación cercana al 7% en las proporciones de uso excesivo de TV entre la regiones y del 23% para el uso de dispositivos electrónicos, al integrar los resultados emitidos por el *DANE* en el *Comunicado de Prensa del 2018* y la distribución regional propuesta por la ENSIN 2015, podemos observar que la mayor prevalencia de uso de TV y dispositivos electrónicos se encuentra en las regiones Central, Bogotá e incluso Oriental (tabla 3-6) conformadas por los departamentos con menor

índice de pobreza multidimensional (Cundinamarca 11,5%, Meta 15,6%, Santander 12,9%, Bogotá 4,4%) frente a las regiones (Orinoquía-Amazonía, Pacífica, Atlántica) en donde encontramos los departamentos con índices de pobreza multidimensional más elevados (Guainía 65%, Guajira 51,4%, Chocó 45,1%) (figura 7 y 8 en los anexos) (94), entonces podemos deducir con estos resultados y los emitidos por *Gómez-Arbeláez y Col.* en el estudio colombiano ya citado “*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*”, que los hogares más pobres tienen menos posesión de dispositivos electrónicos (89) y con ello menos uso excesivo de los mismos (13).

Continuando con el primer objetivo específico, ahora se analizará el uso de transporte en un día escolar, los resultados de este estudio muestran que los adolescentes colombianos de 13 a 17 años utilizan más el transporte activo (69,5%) que el motorizado y que en el caso de utilizar el transporte motorizado la gran mayoría (87,8%) lo hacen por menos de 30 minutos (tabla 7 y 8), estos datos difieren un poco con lo publicado por *Aguilar-Farias y Col.* en el 2018 en su estudio “*A regional vision of physical activity, sedentary behavior and physical education in adolescents from Latin America and the Caribbean: Results from 26 countries*” que muestra que la prevalencia de transporte activo para los adolescentes en los 28 países latinoamericanos y del

caribe fue de 41,9% (96), es así que al compararlo con los resultados del presente estudio se puede observar que la proporción de adolescentes que utilizan el transporte activo para ir o regresar del colegio fue mayor en nuestro trabajo; estos autores también reportan resultados diferentes específicamente para Colombia, ya que ellos reportan que el 41,5% de los adolescentes colombianos hacen uso de transporte activo, siendo diferente en hombres y

Asociación de las compañías de Maestros y Maestras y la actividad física con el ejercicio de los en la población Colombiana de 13 a 17 años Gerardo Ariza Peña

mujeres (Hombres: 38,8% y Mujeres: 45,5%), mientras los resultados propios informan un 69,5% , sin diferencias por sexo. Dichas disparidades en los resultados se deben a diferencias metodológicas al medir el transporte escolar, *Aguilar-Farias y Col.* cuentan como transporte activo que el adolescente se haya transportado al colegio al menos 3 días a la semana de forma activa, difiriendo del presente estudio donde se preguntó: “¿en la última semana que tipo de transporte uso habitualmente para ir y regresar del colegio?” ; por ser esta una pregunta más general y menos precisa, se da por hecho que la información de *Aguilar-Farias y Col.* es aún más específica pues pregunta de forma directa cuantos días de la semana se utilizó el transporte activo para ir al colegio y no un promedio general como se realizó en el presente estudio, esto hace que haya diferencias en las prevalencias; desafortunadamente el estudio de *Aguilar-Farias y Col.* solo incluyó a la población Bogotana y por lo tanto no se representa la población de todo Colombia, lo que hace difícil una comparación más profunda.

Resultados similares fueron reportados por el estudio de *Guthold y Col.* de 2010, citado anteriormente, donde se encuentra que el transporte activo en la población adolescente colombiana fue del 47,7% y 52,1% en niños y niñas, estando lejos aún de los resultados encontrados en este estudio (55). Desafortunadamente *Guthold y Col.* solo valoraron a la población Bogotana y por lo tanto tampoco es una información representativa del país. Los resultados más recientes de la *ENSIN 2015* no contemplaron esta medición, por lo que tampoco se puede hacer comparación con otra fuente nacional.

Respecto al tipo y tiempo de transporte los resultados de este estudio muestran que es el área rural es donde más transporte motorizado se usa (45,2% vs 36,2% del área urbana) y donde la proporción de uso de transporte motorizado mayor a 30 minutos fue más alta (21,5 vs 9%) (tabla 7-8). Según el estudio transversal de *Tetali y Col.* de 2016 *¿How do children travel to school in urban India? A cross-sectional study of 5,842 children in Hyderabad* es de alta

importancia la proximidad de la escuela para determinar el modo de transporte encontrando una relación directa entre la distancia a la escuela y el uso de transporte motorizado (a mayor distancia, mayor uso de transporte motorizado) (97) , esta misma situación fue encontrada 20 años atrás, en 1998 por *Di Guiseppi y Col.* en el estudio titulado “*Determinants of car travel on daily journeys to school: Cross sectional survey of primary school children*”.

Partiendo del hecho que la población rural se caracteriza por su disposición remota y aislada con una limitación para el acceso a ciertos servicios como son las escuelas y hospitales, según lo expresa la definición de área rural del *DANE* en el *Manual de Conceptos* publicado en el 2018 (8) y según el artículo “*The Rural School and Community Trust*” de 2014 en el que también expresan que la ruralidad tiene implícita una condición de aislamiento (98), se puede suponer que un adolescente rural en Colombia debe cubrir una mayor distancia para poder asistir a la escuela veredal y por lo tanto tendrá mayor probabilidad de cubrir esta distancia por medio de transporte motorizado, alineado a esta idea encontramos en el presente estudio que son los niños rurales los que mayor proporción de transporte motorizado utilizan y quienes con más frecuencia tienen desplazamientos mayores a 30 minutos al compararlos con los niños urbanos (tabla 7-8), esto explica el fenómeno de predominio de uso de transporte motorizado rural en Colombia, recordando que el transporte motorizado medido en este estudio incluía el uso de bus, automóvil o motocicleta.

Las diferencias regionales son mucho más difíciles de explicar debido a la compleja interacción de diferentes factores de confusión sumados a las grandes disimilitudes entre los departamentos que conforman una misma región.

El punto final del primer objetivo es discutir sobre el exceso de peso en la población adolescente incluida en este trabajo, sin embargo, antes de adentrarse en los resultados y su

discusión hay que tener en cuenta que el sobrepeso y la obesidad no son enfermedades que dependan de un único factor determinante, sino que son la sumatoria de varias condiciones las que determinarán la presencia de la obesidad y sobrepeso, entre ellas se encuentran componentes genéticos, epigénéticos, psicológicos, fisiológicos, la actividad física, la producción, comercialización, publicidad y disponibilidad de alimentos solo por citar algunos ejemplos; adicionalmente se ha de tener en cuenta que cada uno de estos factores esta condicionado por otras situaciones específicas que orbitan a su alrededor y que dependiendo de como influyan tendrán un papel positivo o negativo en el acúmulo de peso. Recordando un ejemplo ya citado tenemos la actividad física (AF) realizada por un individuo, esta AF será influida por situaciones como la disponibilidad del entorno para la realización de la misma, la seguridad percibida por el individuo en esos entornos, la distancia que debe recorrer para poder acceder a esos sitios, el acompañamiento o instrucción tenida para realizar una práctica de AF, entre otras, sumado finalmente a esto no se debe olvidar que la actividad física además interactúa de forma directa o indirecta con otros de los factores determinantes de la obesidad como pueden ser los comportamientos sedentarios y la alimentación entre otros, poniéndonos en un panorama muy nutrido de factores e interacciones que determinan la presencia o no de sobrepeso. Esta visión amplia y profunda de los factores asociados al desenlace de sobrepeso y obesidad es expuesta por el gobierno inglés de forma magistral en el documento “*Tackling Obesities : Future Choices – Project report*”, invitamos a los lectores que quieran ampliar la información respecto a este

tópico a consultar dicho documento (18). Ante ese sinnúmero de factores implicados, es evidente porque el análisis estado nutricional de los adolescentes colombianos discutido a continuación solo aborda una pequeña porción del mar de condiciones detrás del sobrepeso y obesidad en la población adolescente de 13 a 17 años entrevistada para la ENSIN 2015.

Los resultados de este trabajo reportan que el 22,4% de la población en estudio esta en exceso de peso, lo cual es consecuente con resultados de entregas previas y actuales de la *ENSIN*. Las encuestas nacionales reportaron el exceso de peso en los adolescentes para el 2005 en 12,5%, en el 2010 en 15,5% y en 2015 en 18% con predominio en las mujeres en todas las entregas de la *ENSIN* (12,13,22). Se puede apreciar una diferencia de 4,5% en los resultados globales de exceso de peso al comparar el presente estudio con la entrega más reciente de la *ENSIN*, dicha diferencia en la prevalencia de exceso de peso puede ser explicada por una reducción muestral cercana al 9% del total de adolescentes entrevistados para la *ENSIN 2015*, debido a que fueron excluidos por no cumplir los criterios de inclusión de este estudio. Esta situación también explica porque los resultados no son totalmente iguales a los reportados por la *ENSIN 2015*, sin embargo, la tendencia general por área, sexo y región si es similar con pequeñas variaciones en las proporciones. Las pequeñas diferencias no enmascaran el problema creciente que representa el exceso de peso en la población adolescente colombiana.

Otros estudios internacionales como la revisión sistemática realizada por *Rivera y Col.* en el 2014 titulada “*Childhood and adolescent overweight and obesity in Latin America: A systematic review*”, en la cual incluyeron 37 artículos de alta calidad publicados entre el 2008 y 2013 donde reportaban la prevalencia del sobrepeso y obesidad de niños y adolescentes de Latinoamérica y el Caribe encontrando que en esta región geográfica del planeta donde convergen situaciones socioeconómicas y culturales más o menos similares, la prevalencia del exceso de peso en los adolescentes osciló entre 16,6% y 35,8% en los adolescentes entre 12 y 19 años. Los resultados

de la prevalencia general de exceso de peso en el presente estudio son consecuentes con los resultados de esta importante revisión sistemática, en los dos trabajos son tomadas las recomendaciones de la OMS del 2007 para la clasificación del estado nutricional en niños y

(100). Otros trabajos como el meta-análisis publicado por *Mohsen Mazidi y Col.* en 2018 “*Prevalence of childhood and adolescent overweight and obesity in Asian countries: A systematic review and meta-analysis*” en el cual se incluyeron 41 estudios de alta calidad donde se evaluaba la prevalencia de obesidad y sobrepeso en niños y adolescentes en los países del continente Asiático, con una muestra de 353,513 adolescentes de 12 a 19 años, encontraron una prevalencia de exceso de peso en los adolescentes de 8,6%, que es menor a la reportada en el presente estudio y también menor a la prevalencia general de la población Latinoamericana que es del 16,6% en la mejor perspectiva. Se ha de resaltar que en el estudio de *Mohsen Mazidi y Col.* algunos estudios utilizaron las recomendaciones de la OMS para definir sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes, mientras otros estudios del meta-análisis utilizaron el método diagnóstico recomendado por *The International Obesity Task Force*, lo que no permite una certera comparación de los resultados, sin embargo, la tendencia de los adolescentes asiáticos a tener exceso de peso es menor respecto a los adolescentes de Latinoamérica muy probablemente debido a que en la vida de occidente el consumo de alimentos procesados hipercalóricos, la baja actividad física y el tiempo dedicado a conductas sedentarias es mayor que en los países de Asia, a pesar de esto, *Mohsen Mazidi y Col* mencionan que aunque observan prevalencias menores de exceso de peso en niños y adolescentes esta ha venido en un rápido aumento debido a una transición demográfica de los países y la adopción de un estilo de vida cada vez más occidentalizado (101).

Los resultados del presente estudio muestran un predominio de exceso de peso en las mujeres con una proporción del 23,8% vs. 21,2% en los hombres con significancia estadística ($p=0,01$), estos datos son consecuentes con los resultados reportados por la última entrega de la *ENSIN*

Así lo explica *Guo y Col.* en 1998 en su estudio “*Age- and maturity-related changes in body composition during adolescence into adulthood: The Fels longitudinal study*” donde reportan que durante el periodo de la niñez y hasta los 20 años la mujer acumula tejido graso, mientras que los hombres entre los 13 y los 15 años tienen el menor porcentaje graso del periodo de crecimiento (102), con esto es claro como los mecanismos fisiológicos relacionados con la pubertad desfavorecen a las mujeres y las predisponen a tener un mayor acúmulo de tejido adiposo favoreciendo así el exceso de peso al ser comparadas con los hombres, sumado a esto, otros factores pueden favorecer el predominio del exceso de peso en las niñas incluida una menor tasa metabólica basal como lo explica el estudio de *Lizzer y Col.* de 2010 titulado “*Relationship between basal metabolic rate, gender, age, and body composition in 8,780 white obese subjects*”, en el cual muestran que los niños y adolescentes varones tienen una tasa metabólica más elevada que las mujeres y por lo tanto tienen un gasto energético mayor que los protege en alguna medida del exceso de peso, ya que los niños tienen una mayor masa magra (103).

El estudio de *Rivera y Col.* del 2014 titulado “*Childhood and adolescent overweight and obesity in Latin America: A systematic review*” ya mencionado previamente, reporta diferencias en las predominancias de exceso de peso entre los adolescentes por sexo dependiendo del país, por ejemplo y acorde con la situación Colombiana esta México donde hay una pequeña diferencia

en la prevalencia en las niñas con un 35,8% frente a 34,1% en los varones, la situación es diferente en Brasil, donde la prevalencia de exceso de peso en adolescentes fue mayor en los niños con un 21,5% vs. las niñas con un 19,4%, como podemos ver las diferencias porcentuales entre niñas y niños son mínimas; en el presente estudio la diferencia fue el 2,6%, en México 1,7% y en Brasil 2,1%, datos que a la luz del exceso de peso nos dicen que realmente el problema está presente en ambos sexos y debe ser afrontado con igual premura.

Los resultados publicados por *Mohsen Mazidi y Col.* muestran que en los países asiáticos hay un pequeño predominio en el sobrepeso en los niños (15,9% vs. 13,9%) observando nuevamente una diferencia mínima del 2% (101).

En este trabajo se evidencia un predominio del exceso de peso en el área urbana del 23,8% vs. 18,8% en el área rural, resultados que son concordantes con las entregas anteriores de la ENSIN 2005: urbano vs. rural 13,4% vs. 10,2%, 2010: 16,3% vs. 13,3% y 2015: 18,7% vs. 15,6%, esto difiere a lo reportado en el estudio transversal realizado por *Ismailov y Col.* en el 2010 titulado “*Rural-urban differences in overweight and obesity among a large sample of adolescents in Ontario*” con la participación de 34,578 adolescentes y una prevalencia rural de 15,1% vs. urbano de 16,1% (104), resultados similares a los encontrados por *Johnson y Col.* en el meta-análisis titulado “*Urban-Rural Differences in Childhood and Adolescent Obesity in the United States: A Systematic Review and Meta-Analysis*” con 10 estudios realizados en población estadounidense con una muestra conjunta de 74,162 niños y adolescentes entre 2 y 19 años reportando predominio de la obesidad en los niños del área rural y una variación máximo del 3% al 5% entre los estudios reportados; los estudios incluidos en este el meta-análisis utilizaron como método de clasificación antropométrica el recomendado por CDC, que difiere del método de la OMS, además la zona

rural fue definida por densidad poblacional según el censo de Estados Unidos, esta diferencia metodológica hace difícil la comparación con nuestros resultados, sin embargo, los hallazgos generales desde el punto de vista de la obesidad y el sobrepeso muestran que al igual que en los otros estudios la variación por área es escasa.

Según el presente estudio la actividad física y el uso de transporte motorizado no parecen ser suficientes para explicar las diferencias entre áreas, ya que si bien ambas se comportaron como un factor de riesgo de exceso de peso en el total de la población de estudio, no se encontraron diferencias por área en el caso de la inactividad física (tabla 3), mientras el uso de transporte motorizado fue más frecuente en el área rural (tabla 8), en cambio, la participación del comportamiento sedentario asociado con el uso dispositivos electrónicos por tiempo excesivo, sí podría explicar en parte las diferencias por área, ya que encontramos que hay un predominio significativo de uso de estos aparatos en el área urbana 42 % vs. la rural 21,3% en los días entre semana y en los fines de semana implicando una mayor probabilidad de tener exceso de peso.

Como se explicó previamente los factores condicionantes del exceso de peso son variados, complejos y suelen interactuar entre sí, desafortunadamente el control de cada uno de ellos es difícil y muchos no fueron contemplados para este estudio, lo que limita la capacidad de este para explicar las tendencias que vemos reportadas en los resultados.

Es claro que otros factores diferentes a la actividad física y los comportamientos sedentarios intervienen en los desenlaces estudiados, entre estos factores se encuentra el nivel económico. La *ENSIN 2015* nos ayuda a entender las tendencias colombianas, donde la prevalencia más baja de exceso de peso en adolescentes es encontrada en los sujetos de 13 a 17 años clasificados en el índice de riqueza más bajo con un 6% frente a un 8,6% en el índice de riqueza más alto. Otro factor que debe ser considerado es la seguridad alimentaria, definida como la capacidad del

individuo de acceder y disponer a una alimentación suficiente, completa y balanceada, los resultados de la *ENSIN 2015* muestran que son los niveles socioeconómicos más bajos los que presentan índices mayores de inseguridad alimentaria con un 71% vs. 33% en los índices de riqueza más altos, infiriendo así que los individuos más pobres tendrán menor posibilidad de estar en exceso de peso simplemente por el hecho de no contar con la seguridad de alimentarse adecuadamente (13). Esta situación es menos evidente en países desarrollados debido a que la brecha económica entre el área rural y urbana es casi imperceptible (93), mientras en nuestro país la pobreza se concentra en la zona rural (95) donde hay menos exceso de peso por déficit nutricional como reporta la *ENSIN 2015* donde la prevalencia más alta de restricción en el crecimiento se presentó en los niveles socioeconómicos más bajos con un 11,2% vs. 3,8% en los niveles más altos. Otras causas no contempladas en este estudio también podrían explicar las diferencias zonales y regionales, pero se escapan de los intereses de este trabajo.

A nivel regional los porcentajes más bajos de exceso de peso se presentaron en la región Atlántica con un 17,1% frente a otras regiones donde la proporción se encontró entre el 21% y 28%, dichos resultados pueden ser explicados al menos en parte debido a que los adolescentes de la región Atlántica tuvieron la menor proporción de uso excesivo de aparatos electrónicos tanto entre semana como los fines de semana (29,7% y 29,5%) frente a otras regiones donde llegaron hasta el 45%; también en la región Atlántica se reportaron los menores niveles de inactividad física con un 85,1% frente a 89,5% (tabla 3,5-6), estudios que exploraran diferencias regionales del exceso de peso en un mismo país no fueron encontrados en la literatura.

Objetivo 2

De acuerdo al segundo objetivo específico el cual era determinar la asociación de la inactividad física y el exceso de peso en la población adolescente incluida en la ENSIN 2015 y determinar la influencia del sexo, área y región sobre la inactividad, se observa que aquellos individuos que no cumplían con las metas de actividad física consideradas por la OMS tenían una asociación positiva entre la inactividad física y el exceso de peso con un $OR = 1,24$; $IC\ 95\% (1,008-1,46)$ que al ser ajustado mediante regresión logística por sexo, área y región resultaba en una reducción pequeña de la de la fuerza de asociación ($OR = 1,20$; $IC\ 95\% (1,001-1,23)$). A pesar de esto la inactividad física persistía siendo un factor de riesgo transversal para exceso de peso en la población a estudio sin importar las diferencias de género, área y región que hemos observado en apartados anteriores.

La inactividad física en adolescentes ya ha sido considerada como un factor de riesgo para exceso de peso por varios autores, por ejemplo, *Alemu y Col.* en el 2018 en su trabajo “*Prevalence and associated factors of overweight/ obesity among children and adolescents in Ethiopia: a systematic review and meta-analysis*” encuentra que efectivamente la inactividad en los adolescentes esta asociada al exceso de peso. En este metaanálisis se incluyeron estudios realizados en población adolescente de diferentes regiones, género y áreas de Etiopia, encontrando que la inactividad física se comportó como un factor de riesgo para el exceso de peso en 7 de 8 estudios que evaluaron la inactividad física, todos con intervalos de confianza que corroboraban una asociación significativa de la inactividad. El OR acumulado de la meta-regresión muestra que efectivamente había asociación con el exceso de peso $OR: 3,36$ ($IC\ 95\% 1,68-6,72$) independientemente de la región, área o el sexo de los niños y adolescentes Etiopes (75), estos hallazgos son concordantes con los resultados del presente estudio, donde la

diferencias de

sexo, área o región. Otros estudios ratifican la asociación de la inactividad física y el exceso de peso en adolescentes, es el caso del trabajo de *Croezen y Col.* en 2009 titulado “*Skipping breakfast, alcohol consumption and physical inactivity as risk factors for overweight and obesity in adolescents: Results of the E-MOVO project*” que afirma que los adolescentes inactivos del este de los países bajos tenían mayor probabilidad de tener exceso de peso con un $OR=1.73$; $IC\ 95\% (1.19-2.51)$ vs sus contrapartes activas, para el mismo estudio se realizó un modelo de regresión donde se ajustó por género, situación económica de la familia y nivel de educación de los padres mostrando resultados similares a los de este estudio. Si bien algunas de las variables de ajuste son diferentes, lo que se observa es que la inactividad física persiste como un factor de riesgo transversal a otras condiciones que influyen en la probabilidad de tener exceso de peso, el OR del modelo ajustado del estudio *Croezen y Col.* para inactividad fue de $1,58$; $IC\ 95\% (1,16-216)$, desafortunadamente en este estudio no se tuvo en cuenta la diferenciación por área para el análisis a pesar que el área rural fue incluida (105).

Más estudios confirman esta asociación, entre ellos el de *Nunes y Col.* en 2016 titulado “*Clustering of risk factors for non-communicable diseases among adolescents from southern Brazil*” donde encuentran que el binomio de inactividad física y alimentación no saludable otorga a las niñas adolescentes una probabilidad mayor de tener exceso de peso ($OR\ 3,03$; $IC\ 95\% (1,75-5-58)$) respecto a los adolescentes activos, desafortunadamente no fue evaluada la inactividad física como factor de riesgo independiente a la alimentación, sin embargo los datos nos muestran una probabilidad elevada para el desenlace de exceso de peso, sin poder estimar específicamente el OR de la inactividad (106), además los datos son exclusivos de la ciudad San José en Brasil y solo incluyó adolescentes de escuelas públicas, por lo que realizar

Otros estudios como el de *Winkvist y Col. de 2016* titulado “*Dietary intake, leisure time activities*

and obesity among adolescents in Western Sweden: A cross-sectional study” muestra que los adolescentes físicamente inactivos de la región Vatra Gotaland tenían una probabilidad mayor de tener exceso de peso con un OR = 1,66; IC 95% (1,49-1,84) al compáralos con los activos, *Winkvist y Col.* hacen un modelo ajustado para niños y niñas donde incluyeron algunos posibles factores determinantes de exceso de peso como comportamientos sedentarios, actividad física, alimentación, área de residencia (urbana y rural) dentro de la región Vatra Gotaland, encontrando que la inactividad física persiste siendo un factor de riesgo independiente del área y del sexo con un pequeño ajuste a la baja del OR = 1,57; IC 95% (1,31-1,87) y OR = 1,56; IC 95% (1,43-1,81) para niñas y niños respectivamente (107). Esto demuestra que la inactividad física *per sé* puede ser un factor de riesgo transversal a otras variables de impacto sobre el exceso de peso en algunas poblaciones adolescentes.

La lógica que explica como la inactividad física es un factor de riesgo para el exceso de peso está establecida y ampliamente reconocida, basándose en la teoría que la obesidad y el sobrepeso son causadas por un imbalance entre la energía consumida y la energía gastada, como lo explican *Schwartz y Col.* en su artículo de 2017 “*Obesity Pathogenesis: An Endocrine Society Scientific Statement*” (108). Sin embargo, otros estudios como el *Ulbricht y Col.* publicado en 2018 y titulado “*Prevalence of excessive body fat among adolescents of a south Brazilian metropolitan region and State capital, associated risk factors, and consequences*” muestra que si bien la inactividad física fue un factor de riesgo para el exceso de tejido adiposo en los adolescentes de la región metropolitana de Curitiba con un OR = 2,9; IC 95% (2,1-4,0), al diferenciarlo por sexo las niñas perdían la probabilidad relacionada con la inactividad física y

solo era recuperada al integrarlo con tiempo sedentario excesivo (109), esto posiblemente debido a que las niñas de Curitiba estaban haciendo un mayor acúmulo de grasa por otras causas más apremiantes que la falta de actividad física, como lo fue el consumo de alimentos de riesgo durante el tiempo

sedentario evidenciado en el estudio de *Bento y Col.* de 2016 “*Systematic review on the physical activity level and nutritional status of Brazilian children*” (110), o posiblemente había influencia de otros factores innatos de la fisiología de la adolescencia femenina (102,103), este estudio fue realizado en el área metropolitana de una ciudad de Brasil, por tanto no permite hacer comparación por área o región.

Entonces como podemos observar, la inactividad física puede comportarse como un factor que favorece la probabilidad de tener exceso de peso en la población adolescente, sin embargo esta es uno de los muchos factores que interviene en este desenlace, ya que una compleja y muy intrincada red de interacción de factores genéticos, socioeconómicos, culturales, gubernamentales y psicológicos actúan entre ellos mismos sumando o restando potencia para decantar finalmente en sobrepeso y obesidad como lo muestra el estudio del gobierno inglés “*Tackling Obesities : Future Choices – Project report de 2007*” (17).

Objetivo 3

De acuerdo con el tercer objetivo específico que fue determinar la asociación entre los comportamientos sedentarios y el exceso de peso en la población adolescente incluida en la *ENSIN 2015* y determinar la influencia del sexo, área y región los mismos, se observa que aquellos individuos que tenían ciertos comportamientos sedentarios como el uso de electrónicos y uso de transporte motorizado tenían una probabilidad mayor de tener el exceso de peso (tabla 10 y 11). Para el uso de dispositivos electrónicos en un día entre semana el *OR* fue 1,24; *IC*

(1,04-1,33) y para el uso de transporte motorizado $OR = 1,16$; $IC\ 95\%$ (1,006-1,35) que al ser ajustado por sexo, área y región resultaba en un pequeño cambio en la probabilidad de exceso de peso : para el uso de electrónicos en un día entre semana el OR fue 1,18; $IC\ 95\%$ (1,04-1,34), para el uso de

electrónicos en un día de fin de semana $OR = 1,14$; $IC\ 95\%$ (1,007-1,29) y para el transporte motorizado $OR = 1,21$; $IC\ 95\%$ (1,04-1,41), sin embargo, estas modalidades de comportamiento sedentario persistían siendo un factor de riesgo transversal para el exceso de peso en la población a estudio a pesar de las diferencias por sexo, área y región que hemos discutido en apartados anteriores.

Los comportamientos sedentarios vienen siendo objeto de estudio como factores independientes asociados a las enfermedades, entre ellas el sobrepeso y obesidad, *Mitchell y Col.* en el 2013 realizan un estudio de cohortes longitudinal titulado “*Sedentary Behavior and Obesity in a Large Cohort of Children*” en el cual de manera objetiva por medio de acelerometría miden el comportamiento sedentario en un grupo de 5,434 adolescentes de 12 años, y objetivaban la masa grasa por medio de *DXA*. Los autores encuentran que los niños y niñas del estudio realizado en el Reino Unido permanecen entre 7 y 7:30 horas al día en comportamientos sedentarios, encontrando en ese grupo poblacional una mayor probabilidad de desenlace de obesidad por cada hora de comportamiento sedentario ($OR = 1,18$; $IC\ 95\%$ (1,08-1,28)), lo cual es muy dicente ya que cualquier comportamiento sedentario (uso de TV, electrónicos, transporte motorizado, estar en clase sentado, otros) tendría una asociación con el exceso de peso. En este estudio se realizó un ajuste multivariado para múltiples confusores (género, estado de maduración sexual, factores socioeconómicos, factores prenatales y actividad física) en diferentes modelos de regresión y lo que se encontró fue contundente, el comportamiento

sedentario fue un factor de riesgo independiente a pesar de los confusores y a pesar sobre todo de la actividad física (68), resultados similares fueron encontrados por *Thibault y Col.* en el estudio de 2008 “*Risk factors for overweight and obesity in French adolescents: Physical activity, sedentary behavior and parental characteristics*” (112); los resultados del presente estudio concuerdan con los resultados de *Mitchell y Col.* y de *Thibault y Col* donde también se observó que algunos comportamientos

sedentarios son transversales al género, región y área donde viven los adolescentes y que incluso el ser activo no protege a los individuos del riesgo que representan algunos de estos comportamientos sedentarios, por ejemplo, el uso de dispositivos electrónicos de forma excesiva en fin de semana seguía representando una mayor probabilidad de exceso de peso para los adolescentes activos (tabla 11, modelo de regresión 3). Esto puede ser explicado debido a que el comportamiento sedentario limita el gasto energético que demanda hacer actividades sencillas y de baja intensidad, repercutiendo finalmente en el costo energético total diario y favoreciendo el exceso de peso (84).

Se procede a discutir ahora el papel del uso excesivo de dispositivos electrónicos, lo cual mostró asociación con el exceso de peso en los adolescentes en el presente estudio (tabla 10 y 11). Otros autores han encontrado asociación del uso de los dispositivos electrónicos con el exceso de peso, *Duncan y Col.* en 2011 publicaron “*Modifiable risk factors for overweight and obesity in children and adolescents from São Paulo, Brazil*” en el cual 3,397 niños fueron enrolados encontrando que aquellos sujetos que utilizaban el computador por más de una hora o dos horas diarias tenían mayor probabilidad de exceso de peso luego de ser ajustado por género y educación paterna ($OR = 1,64$; $IC\ 95\% (1,28-2,09)$ y $OR = 1,94$, $IC\ 95\% (1,54-2,45)$) respectivamente para una o dos horas (113), resultados que son consecuentes con los resultados

La asociación entre el uso de dispositivos electrónicos y el exceso de peso en adolescentes también fue encontrada por el grupo de *Chahal y Col.* en 2013 en el estudio titulado “*Availability and night-time use of electronic entertainment and communication devices are associated with short sleep duration and obesity among Canadian children*”, este gran estudio poblacional desarrollado en el estado de Alberta, Canadá con una muestra de 3,398 estudiantes de 5° grado de

escuelas públicas y privadas, del área urbana y rural, y de todos los estatus económicos, evidenció que tener dispositivos electrónicos en la habitación estaba asociado con el exceso de peso en esa población, y que a mayor posesión de diferentes tipos de dispositivos (computador, celular, videojuegos, etc.) mayor era la probabilidad de tener exceso de peso, incluso después de hacer la regresión logística donde se ajustó por estatus social, género, área y educación paterna el riesgo persistía en la población (114), dichos resultados son concordantes con lo encontrado en el presente estudio a pesar de las variables de ajuste.

Hallazgos similares sobre la relación de uso de dispositivos electrónicos y el exceso de peso en adolescentes se reportan en el estudio de *Kabbaoui y Col.* en 2018 titulado “*Prevalence of and risk factors for overweight and obesity among adolescents in Morocco*” en el cual 1,818 adolescentes de la ciudad de Fez fueron incluidos, observando que aquellos adolescentes que usaban el computador por más de 4 horas al día tenían una probabilidad mayor de tener exceso de peso con un $OR = 2,65$; $IC\ 95\% (1,3 - 4,9)$, tiempos de uso de computador menores a 4 horas también mostraron tendencia a favorecer el exceso de peso pero la asociación no fue significativa; las variables de confusión que se usaron fueron el uso de transporte motorizado, el nivel educativo de los padres y el consumo de bebidas azucaradas (115).

Así mismo *Sisson y Col.* en su estudio de 2011 “*Television, reading, and computer time:*

correlates of school-day leisure-time sedentary behavior and relationship with overweight in children in the U.S” evaluaron a 33,117 niños y adolescentes en Estados Unidos encontrando que el uso de TV, video y videojuegos esta asociado con la probabilidad de tener exceso de peso con un efecto dosis respuesta, sin importar el sexo del niño o el adolescente, por otro lado el uso excesivo de computador no mostró asociación con el desenlace (72). Los resultados del estudio de *Sisson y Col.* pueden ser comparables con el estudio actual, ya que otros dispositivos electrónicos fueron incluidos junto con el TV, desafortunadamente no se pudo aislar el papel del TV

o de los otros dispositivos haciendo que la comparación deba ser cuidadosa, sin embargo, es evidente que el uso de TV y dispositivos electrónicos representan una mayor probabilidad de exceso de peso transversal al sexo, la edad, raza, y nivel de pobreza del niño o adolescente, resultados que son consecuentes con lo encontrado por nosotros.

El estudio colombiano de *Gómez-Arbeláez y Col.* de 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*” también encuentra asociación entre la posibilidad de tener dispositivos electrónicos en casa y el exceso de peso en niños y adolescentes (89), desafortunadamente en este estudio no se midió la fuerza de asociación, a pesar de esto, son muy relevantes los resultados descritos por los autores por haberse realizado en una población colombiana.

Como podemos observar son varios los estudios que avalan la asociación entre el uso de dispositivos electrónicos con el exceso de peso en adolescentes, sin embargo, la cantidad de información disponible sobre los dispositivos electrónicos por categorías es poca si se compara con la que incluye el uso de TV. No obstante la relación parece tener buenas bases como lo han mostrado este y otros estudios (72,114–116), también se pudo documentar que el exceso de uso

el nivel socioeconómico, el grado de madurez sexual de los adolescentes e incluso otros comportamientos sedentarios como el uso de TV o el transporte motorizado, teniendo un comportamiento dosis respuesta (72,114–116), lo cual es alarmante teniendo en cuenta que los adolescentes pasan muchas horas en estos tipos de comportamientos y su conducta de uso ha venido creciendo rápidamente (69,87,117).

Se discutirá ahora el tipo de transporte como factor asociado al desenlace de exceso de peso en la población estudiada, encontrando que el uso de transporte motorizado representaba un riesgo mayor para los adolescentes incluidos en la ENSIN 2015 con un *OR bruto* = 1,21; *IC* 95% (1,04-1,41) y un *OR ajustado* = 1,21 (1,03-1,41) (tabla 11), al igual que en este estudio el uso de transporte motorizado ha tenido una asociación significativa en otros estudios como el de *Kabbaoui y Col.* en 2018, los autores encuentran que los adolescentes de Fez (Marruecos) que utilizaban transporte motorizado para ir a la escuela tenían una mayor probabilidad de tener exceso de peso que aquellos que lo hacían caminando (*OR* = 1,76; *IC* 95% (1,10-2,82)) independientemente del nivel educativo, uso de TV y computador, el nivel educativo de los padres y el consumo de bebidas azucaradas (115), datos similares fueron encontrados en el estudio de *Guedes y Col. de 2011* titulado “*Effects of social and environmental determinants on overweight and obesity among Brazilian school children from a developing region*” donde 5100 niños y adolescentes del valle Jequitinhonha en Minas (Brasil) fueron enrolados para el estudio encontrando que los niños que utilizaban transporte motorizado para ir a la escuela tenían una mayor probabilidad de sobrepeso y de obesidad que aquellos que utilizaban un medio activo (*OR*= 1,50; *IC* 95% (1,14-1,91) y *OR* = 1,93; *IC* 95% (1,140-2,52) respectivamente), sin

importar el género. Este estudio solo fue conducido en áreas metropolitanas, si bien encontraron asociación entre el tamaño poblacional de la ciudad y el riesgo (> población > riesgo), el área rural no fue incluida (118).

Otro estudio llamativo para nombrar, aunque no fue realizado en población adolescente, pero si en Colombia, es de *Flórez Pregonero y Col.* en 2012 titulado “*Time spent traveling in motor vehicles and its association with overweight and abdominal obesity in Colombian adults who do not own a car*” donde a través de la encuesta ENSIN 2005 se evaluó la asociación de exceso de peso en 7,900 adultos urbanos con el uso de transporte motorizado (TM) encontrando asociación

positiva con el exceso de peso para aquellos varones que utilizaron el TM entre 10 minutos y 150 minutos, sin importar el estatus socioeconómico, edad o niveles de actividad física con un $OR = 1,58$; $IC\ 95\% (1,13-2,21)$ y $OR = 2,39$; $IC\ 95\% (1,43, 3,99)$ para sobrepeso y obesidad respectivamente (119). Dichos datos son interesantes por que, al comparar con el presente estudio, si se encontró asociación en el uso de transporte motorizado en los adolescentes, pero no en el tiempo de uso de dicho tipo de transporte. Si bien las poblaciones son diferentes en esencia por la edad y la inclusión de área rural, es posible intuir que los adolescentes tengan un punto de corte de riesgo frente al comportamiento sedentario diferente a los adultos, y aunque muy poco se ha estudiado respecto a si existen diferencias entre el tiempo explícito donde el comportamiento sedentario se asocia a exceso de peso, en el estudio de *Sisson y Col.* de 2011 se observó que los niños y adolescentes envueltos en lectura por más de 60 minutos al día tenían más probabilidad de tener exceso de peso mientras aquellos que lo hacían por 30 minutos no. Entonces este tópico podría ser interesante de ampliar estableciendo un punto de corte en el cual el comportamiento sedentario empiece a ser deletéreo.

Finalmente , viendo la otra cara de la moneda, la investigadora colombiana *Olga L. Sarmiento y*

Col. enfocaron el transporte activo como factor que mengua la probabilidad de tener obesidad en niños y adolescentes. El estudio es titulado “*Relationships between active school transport and adiposity indicators in school-age children from low-, middle- and high-income countries*” publicado en el 2015, los resultados son contundentes al mostrar que tanto la probabilidad de tener obesidad y mayor IMC disminuyó en los adolescentes que se transportaban hacia la escuela

en transporte activo frente los que no lo hacían, sin importar el género, el país o la posibilidad de tener o no tener vehículo en el hogar con un *OR* protector de 0,72 (*IC* 95% 0,60-0,87) para obesidad (120).

Como podemos observar el uso de transporte motorizado está relacionado con el exceso de peso en la población adolescente y adulta (115,118,119) mientras que el uso de transporte activo tiene una relación negativa con esta condición (107,120), siendo esto entendible desde la perspectiva de que el transporte activo es una forma de actividad física y por lo tanto impactará en el gasto energético total diario de los individuos (93) y por otro lado desplazaría una forma de comportamiento sedentario.

Respecto al uso de TV en el presente estudio no se encontró asociación con el exceso de peso en adolescentes, sin embargo otros estudios como el de Braithwaite y Col. de 2013 titulado “*The Worldwide Association between Television Viewing and Obesity in Children and Adolescents: Cross Sectional Study*” muestra una asociación entre el tiempo excesivo de TV y el exceso de peso en adolescentes con un fenómeno de dosis respuesta, sin embargo del total de su muestra (207,672 individuos de 37 países) solo el 20% de adolescentes varones y mujeres tuvieron medición antropométrica de forma objetiva en los centros de investigación cuando se realizó el

niños, niñas y adolescentes hombres desapareció (122), situación que se observa en el presente estudio donde no se encuentra asociación del uso de TV para los adolescentes, recalcando que los datos antropométricos registrados en la *ENSIN 2015* fueron medidos de forma directa por personal entrenado y capacitado, no obstante, es lógico entender que el tiempo de excesivo de TV puede impactar negativamente en el peso de los adolescentes de una forma más compleja que el simple tiempo de sedentarismo, pues también puede estar asociado al consumo de alimentos hipercalóricos (110) favorecido por la publicidad que impacta en su consumo y a su vez en el peso de niños y adolescentes como lo demuestra el estudio de *Goris y Col.* en 2013 “*Television food advertising and the prevalence of childhood overweight and obesity: A multicountry*

comparison” (123), sin contar que el tiempo excesivo de TV puede repercutir negativamente en el tiempo destinado a la actividad física (72), por lo tanto el tiempo excesivo de TV debe ser visto con recelo aunque los alcances de este estudio no permitan demostrar una asociación, ya que la situación circundante al uso de TV es mucho más compleja de lo que aparenta.

XX. Conclusiones

Los resultados de este estudio muestran una asociación entre la inactividad física y algunos comportamientos sedentarios para el desenlace de exceso de peso en la población de 13 a 17 años encuestada para la ENSIN 2015, dicha asociación es transversal a toda la población incluida sin importar el género, el área o la región del país a la que se pertenecía.

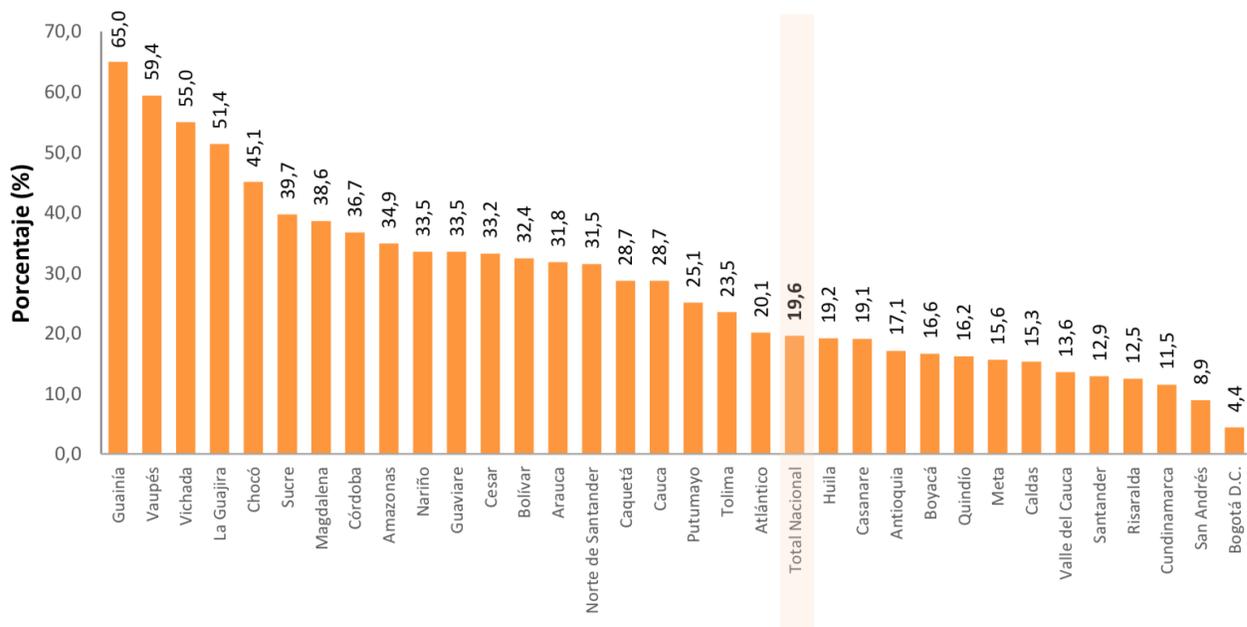
Los adolescentes inactivos y aquellos que tenían comportamientos sedentarios excesivos como el uso prolongado de dispositivos electrónicos y el uso de transporte motorizado como medio de desplazamiento en un día escolar, tenían mayor probabilidad de tener exceso de peso respecto aquellos no cumplían estas condiciones.

Ser activo físicamente en los adolescentes no excluye que algunos comportamientos sedentarios sigan comportándose como factores asociados al incremento de la probabilidad de tener exceso de peso, es así como estrategias independientes deben utilizarse para el manejo de la inactividad y el comportamiento sedentario ya que son problemas asociados pero independientes.

Los niveles de inactividad física encontrados en la población adolescente colombiana de 13 a 17 años incluida en la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional Colombiana 2015, son exageradamente elevados (87%) poniendo en evidencia una situación crítica que tiene implicaciones en salud y costos a corto plazo para los adolescentes, pero que bien podría continuar causando estragos a futuro, teniendo en cuenta que los adolescentes inactivos de hoy posiblemente serán los adultos inactivos y enfermos del mañana.

XXI. Anexos

**Incidencia de la Pobreza Multidimensional (porcentaje)
Total nacional y total departamental
Año 2018**



Fuente: DANE, ECV 2018.

Figura 7: Incidencia de la pobreza multidimensional en Colombia, tomada de la información publicada por el DANE en el Comunicado *de prensa* para el 2018.



Figura 8: Distribución regional aplicada para la ENSIN 2015, tomada de la presentación del Ministerio de Salud y la Protección Social para Bogotá en el 2018

XXII. Referencias

1. Unicef. La Adolescencia. Una época de oportunidades [Internet]. Vol. vol.1, Madrid, Editorial: Estado Mundial de la Infancia. 2011. 1 a 148. Available from: http://www.unicef.org/honduras/Estado_mundial_infancia_2011.pdf
2. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, Ministerio de Salud y la Protección Social, Instituto Nacional de Salud A para el A de la C. Diseño encuesta Nacional de la situación nutricional-ENSIN2015. Bogotá D.C.; 2017.
3. Snell PG, Mitchell JH. Physical Inactivity. *Circulation*. 2012;100(1):2–4.
4. Tremblay MS, Aubert S, Barnes JD, Saunders TJ, Carson V, Latimer-Cheung AE, et al. Sedentary Behavior Research Network (SBRN) - Terminology Consensus Project process and outcome. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2017;14(1):1–17.
5. Dean A, Island R, Heart BF, Hospital HF, Island R, Coordinator P, et al. Guidelines for Exercise Testing and Prescription. Nobel Mich. ACSM; 2018. 45 p.
6. de Colombia GN. Resolución Numero 00002465; 2016 Jun 16. MINSALUD; 2016.
7. Departamento de Planeación Nacional. TRANSFORMACIÓN DEL CAMPO Definición de Categorías de Ruralidad Documento elaborado por Dirección de Desarrollo Rural Sostenible – DDRS Equipo de la Misión para la Transformación del Campo Bogotá D. C ., diciembre de 2014. 2014;1–27.
8. Colombia. Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE. Manual de Conceptos. 2018;32. Available from: <https://www.dane.gov.co/files/censo2018/informacion-tecnica/cnpv-2018-glosario.pdf>
9. Prentice AM. The emerging epidemic of obesity in developing countries. 2006;(December 2005):93–9.
10. Organización Mundial de la Salud. Acabar con la obesidad infantil. *Bibl la OMS* [Internet]. 2016;50. Available from: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/206450/1/9789243510064_spa.pdf
11. Obesity and overweight [Internet]. [cited 2019 Sep 18]. Available from: www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight
12. Profamilia, Instituto Nacional de Salud, Universidad de Antioquia, OPS, Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. Encuesta Nacional de la Situación Nutricional de Colombia, 2005 [Internet]. *Ensin*. 2006. 465 p. Available from: http://www.icbf.gov.co/portal/page/portal/PortalICBF/NormatividadGestion/ENSIN1/ENSIN2005/LIBRO_2005.pdf
13. de Colombia GN. Encuesta Nacional de la Situación Nutricional ENSIN 2015. 1st ed. 2019. 336 p.
14. G C, Simmonds M, Llewellyn A, Owen CG, Woolacott N. Article : Predicting adult obesity from childhood obesity : a systematic review and meta-analysis. 2016;
15. PAHO. La carga económica de las enfermedades no transmisibles en la región de las Américas. 2011. p. 1–4.
16. Webber L, Kilpi F, Marsh T, Rtveldze K, Brown M, Mcpherson K. High Rates of Obesity and Non-Communicable Diseases Predicted across Latin America. 2012;7(8):1–6.
17. Cawley J, Meyerhoefer C. The medical care costs of obesity: An instrumental variables approach. *J Health Econ* [Internet]. 2012;31(1):219–30. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhealeco.2011.10.003>
18. Science GO for. Tackling Obesities : Future Choices – Project report [Internet]. UK Government’s Foresight Programme. London; 2007. Available from: www.foresight.gov.uk

19. Garvey WT, Mechanick JI. AACE / ACE Guidelines AMERICAN ASSOCIATION OF CLINICAL ENDOCRINOLOGISTS AND AMERICAN COLLEGE OF ENDOCRINOLOGY COMPREHENSIVE CLINICAL PRACTICE GUIDELINES FOR MEDICAL CARE OF PATIENTS WITH OBESITY Table of Contents : Appendix. 2016;22(July).
20. Guo SS, Wu W, Chumlea WC, Roche AF. Predicting overweight and obesity in adulthood from body mass index values in childhood and adolescence. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2002;76(3):653–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12198014>
21. James J, Iii A, Mohamadi JA. Urban-Rural Differences in Childhood and Adolescent Obesity in the United States: A Systematic Review and Meta-Analysis. 2015;11(3):1–9.
22. Profamilia I. Protocolo de Investigación. ENSIN 2010. 2010;(64).
23. Cabañas V. International Doctoral Thesis / Tesis Doctoral Internacional 2015. International Doctoral Thesis / Tesis doctora internacional. Universidad Autónoma de Madrid; 2016.
24. Puerto-Sarmiento FJ. La obesidad en la historia. *Prim curso Av sobre Obes*. 2014;352–87.
25. Eknayan G. A History of Obesity, or How What Was Good Became Ugly and Then Bad. *Adv Chronic Kidney Dis*. 2006;13(4):421–7.
26. Bray GA, Kim KK, Wilding JPH. Obesity: a chronic relapsing progressive disease process. A position statement of the World Obesity Federation. *Obes Rev*. 2017;18(7):715–23.
27. Deshmukh-Taskar P, Nicklas TA, Morales M, Yang SJ, Zakeri I, Berenson GS. Tracking of overweight status from childhood to young adulthood: The Bogalusa Heart Study. *Eur J Clin Nutr*. 2006;60(1):48–57.
28. MacMahon S, Baigent C, Duffy S, Rodgers A, Tominaga S, Chambless L, et al. Body-mass index and cause-specific mortality in 900 000 adults: Collaborative analyses of 57 prospective studies. *Lancet* [Internet]. 2009;373(9669):1083–96. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)60318-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(09)60318-4)
29. Berrington de Gonzalez A, Hartge P, Cerhan JR, Flint AJ, Hannan L, MacInnis RJ, et al. Body-mass index and mortality among 1.46 million white adults. *N Engl J Med* [Internet]. 2010;363(23):2211–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21121834><http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC3066051>
30. Consultation WHO. World Health Organization (WHO): Obesity: preventing and managing the global epidemic. http://www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO_TRS_894/en/. 2000;
31. Verónica CS. El comportamiento sedentario en niños y adolescentes: evaluación, correlatos y relación con la condición física saludable,. Universidad Autónoma de Madrid; 2016.
32. World Health Organization. WHO _ Physical activity and young people. WHO. 2016.
33. U.S. Department of Health and Human Services. Physical Activity Guidelines for Americans ,. 2nd ed. 2014. 2008 p.
34. Canadian Society for Exercise Physiology. Physical Activity Training for Health. 2017;1–5. Available from: www.csep.ca/guidelines
35. Actividad física. *Arch Bronconeumol* [Internet]. 2017 [cited 2019 May 13]; Available from: <https://www.minsalud.gov.co/salud/Paginas/Actividad-Física.aspx>
36. Pate RR, O’Neill JR, Lobelo F. The evolving definition of “sedentary”. *Exerc Sport Sci Rev* [Internet]. 2008;36(4):173–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18815485>
37. Tremblay MS, Colley RC, Saunders TJ, Healy GN, Owen N. Physiological and health implications of a sedentary lifestyle. *Appl Physiol Nutr Metab* [Internet]. 2010;35(6):725–40. Available from:

<http://www.nrcresearchpress.com/doi/abs/10.1139/H10-079>

38. Benito PJ, Ara I. Physical activity, exercise and sport practice to fight against youth and childhood obesity. *Nutr Hosp*. 2016;(February 2018).
39. Risk NCD, Collaboration F. Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: A pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128·9 million children, adolescents, and adults. *Lancet*. 2017;6736(17):1–16.
40. Ogden CL, Fryar CD, Hales CM, Carroll MD, Aoki Y, Freedman DS. Differences in obesity prevalence by demographics and urbanization in US Children and Adolescents, 2013-2016. *JAMA - J Am Med Assoc*. 2018;319(23):2410–8.
41. RR J-M, GJ W, MA C, DW R, Nicklay E, LD H. Rural-urban differences in physical activity, physical fitness, and overweight prevalence of children. *J Rural Heal [Internet]*. 2008;24(1):49–54. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=rzh&AN=105911962&site=ehost-live>
42. Wolnicka K, Jarosz M, Jaczewska-Schuetz J, Taraszewska AM. Differences in the prevalence of overweight, obesity and underweight among children from primary schools in rural and urban areas. *Ann Agric Environ Med*. 2016;23(2):341–4.
43. Song Y, Ma J, Wang HJ, Wang Z, Hu P, Zhang B, et al. Secular trends of obesity prevalence in Chinese children from 1985 to 2010: Urban-rural disparity. *Obesity*. 2015;23(2):448–53.
44. Salud M, Salud IN de, Familiar IC de B, Colombia UN de. Infografía Situación Nutricional 5 a 12 y 13 a 17 años. 2015;6. Available from: https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/infografia_situacion_nutricional_5_a_12_y_13_a_17_anos.pdf
45. FAO, IFAD, UNICEF W and W. The State of Food Security and Nutrition in the World [Internet]. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2017. 1–109 p. Available from: <http://www.fao.org/state-of-food-security-nutrition/en/>
46. Díaz-Martínez X, Petermann F, Leiva AM, Garrido-Méndez A, Salas-Bravo C, Martínez MA, et al. Association of physical inactivity with obesity, diabetes, hypertension and metabolic syndrome in the Chilean population. *Rev Med Chil*. 2018;146(5):585–95.
47. Guilherme FR, Molena-Fernandes CA, Guilherme VR, Fávero MTM, Reis EJB Dos, Rinaldi W. Inatividade física e medidas antropométricas em escolares de Paranavaí, Paraná, Brasil. *Rev Paul Pediatr [Internet]*. 2015;33(1):50–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rpped.2014.11.009>
48. Rangel Caballero LG, Rojas Sánchez LZ, Gamboa Delgado EM. Sobrepeso y obesidad en estudiantes universitarios colombianos y su asociación con la actividad física. *Nutr Hosp*. 2015;31(2):629–36.
49. Gómez LF, Ibarra ML, Lucumí DI, Arango CM, Parra A, Cadena Y, et al. 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. *Glob Health Promot [Internet]*. 2012;19(3):87–92. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1757975912453861>
50. Lammle L, Woll A, Mensink GBM, Bös K. Distal and proximal factors of health behaviors and their associations with health in children and adolescents. *Int J Environ Res Public Health*. 2013;10(7):2944–78.
51. Haug E, Rasmussen M, Samdal O, Iannotti R, Kelly C, Borraccino A, et al. Overweight in school-aged children and its relationship with demographic and lifestyle factors: Results from the WHO-Collaborative Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) Study. *Int J Public Health*. 2009;54(SUPPL. 2).
52. Euler R, Jimenez EY, Sanders S, Kuhlemeier A, Van Horn ML, Cohen D, et al. Rural–Urban Differences in Baseline Dietary Intake and Physical Activity Levels of Adolescents. *Prev Chronic Dis*. 2018;16:1–9.

53. Machado-Rodrigues AM, Coelho-E-Silva MJ, Mota J, Padez C, Martins RA, Cumming SP, et al. Urban-rural contrasts in fitness, physical activity, and sedentary behaviour in adolescents. *Health Promot Int.* 2014;29(1):118–29.
54. Regis MF, Oliveira LMFT de, Santos ARM dos, Leonidio A da CR, Diniz PRB, Freitas CMSM de. Urban versus rural lifestyle in adolescents: associations between environment, physical activity levels and sedentary behavior. *Einstein (São Paulo).* 2017;14(4):461–7.
55. Guthold R, Cowan MJ, Autenrieth CS, Kann L, Riley LM. Physical Activity and Sedentary Behavior Among Schoolchildren: A 34-Country Comparison. *J Pediatr [Internet].* 2010;157(1):43–49.e1. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpeds.2010.01.019>
56. Carson V, Iannotti RJ, Pickett W, Janssen I. Urban and rural differences in sedentary behavior among American and Canadian youth. *Heal Place [Internet].* 2011;17(4):920–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.healthplace.2011.04.007>
57. Magarey AM, Daniels LA, Boulton TJ, Cockington RA. Predicting obesity in early adulthood from childhood and parental obesity. *Int J Obes.* 2003;27(4):505–13.
58. Wright JD, Wang C, Ph D. Trends in Intake of Energy and Macronutrients in Adults From 1999 – 2000 Through 2007 – 2008. 2010;(49):1–8.
59. Bergouignan A, Blanc S, Jean D, Mayer M. Énergétique de l'obésité. 2006;200(1):29–35.
60. Kirchengast S. Physical Inactivity from the Viewpoint of Evolutionary Medicine. *Sports.* 2014;2(2):34–50.
61. Malina RM, Little BB. Physical activity: The present in the context of the past. *Am J Hum Biol.* 2008;20(4):373–91.
62. Owen NE Al. Too Much Sitting: The Population-Health Science of Sedentary Behavior. *Ex Sport Sci Revires [Internet].* 2010;38(3):105–13. Available from: <file:///G:/Research/Sedentary>
63. Sebastian C. What is the recipe for a healthy day?. *Sedentary Behaviour Research Network.*
64. Cawley J, Meyerhoefer C. The medical care costs of obesity: An instrumental variables approach. *J Health Econ [Internet].* 2012;31(1):219–30. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhealeco.2011.10.003>
65. Brener ND, Collins JL, Kann L, Warren CW, Williams BI. Reliability of the Youth Risk Behavior Survey Questionnaire. 1995;141(6):575–80.
66. Brener ND, Ph D, Kann L, Ph D, Mcmanus TIM, Kinchen SA, et al. Reliability of the 1999 Youth Risk Behavior Survey Questionnaire. 2002;336–42.
67. Report MW. Methodology of the Youth Risk Behavior Surveillance System — 2013. 2013;62(1).
68. Mitchell JA, Pate RR, Beets MW, Nader PR. Time spent in sedentary behavior and changes in childhood BMI: a longitudinal study from ages 9 to 15 years. *Int J Obes [Internet].* 2013;37(1):54–60. Available from: <http://www.nature.com/doi/10.1038/ijo.2012.41>
69. Inchley J, Currie D, Jewell J, Breda J, Barnekow V. Adolescent obesity and related behaviours: trends and inequalities in the WHO region 2002–2014, Observations from the Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) WHO collaborative cross-national study. *World Heal Organ Reg Off Eur [Internet].* 2017;2002–14. Available from: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0019/339211/WHO_ObesityReport_2017_v3.pdf
70. Guthold R, Stevens GA, Riley LM, Bull FC. Articles Global trends in insufficient physical activity among adolescents : a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1 · 6 million participants.

2019;4642(19):1–13.

71. Oyeyemi AL, Ishaku CM, Oyekola J, Wakawa HD, Lawan A, Yakubu S, et al. Patterns and associated factors of physical activity among adolescents in Nigeria. *PLoS One*. 2016;11(2):1–16.
72. Sisson SB, Broyles ST, Baker BL, Katzmarzyk PT. Television, reading, and computer time: correlates of school-day leisure-time sedentary behavior and relationship with overweight in children in the U.S. *J Phys Act Health*. 2011;8 Suppl 2(Suppl 2):188–97.
73. Díaz-Martínez X, Petermann F, Leiva AM, Garrido-Méndez A, Salas-Bravo C, Martínez MA, et al. Association of physical inactivity with obesity, diabetes, hypertension and metabolic syndrome in the Chilean population. *Rev Med Chil*. 2018;146(5):585–95.
74. Guthold R, Cowan MJ, Autenrieth CS, Kann L, Riley LM. Physical Activity and Sedentary Behavior Among Schoolchildren: A 34-Country Comparison. *J Pediatr* [Internet]. 2010;157(1):43–49.e1. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpeds.2010.01.019>
75. Alemu Gebrie, Animut Alebel, Abriham Zegeye BT and AF. Prevalence and associated factors of overweight/ obesity among children and adolescents in Ethiopia: a systematic review and meta-analysis. *BMC Obes*. 2018;2018:1–12.
76. Trost SG, Loprinzi PD. Parental Influences on Physical Activity Behavior in Children and Adolescents: A Brief Review. *Am J Lifestyle Med*. 2011;5(2):171–81.
77. Kwon S, Janz KF, Letuchy EM, Burns TL, Levy SM. Parental characteristic patterns associated with maintaining healthy physical activity behavior during childhood and adolescence. *Int J Behav Nutr Phys Act* [Internet]. 2016;13(1):1–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s12966-016-0383-9>
78. Cohen D, Leuschner K. How Can Neighborhood Parks Be Used to Increase Physical Activity? How Can Neighborhood Park Be Used to Increase Phys Act. 2018;
79. Mitáš J, Sas-Nowosielski K, Groffik D, Frömel K. The safety of the neighborhood environment and physical activity in Czech and Polish adolescents. *Int J Environ Res Public Health*. 2018;15(1).
80. Parker L, Burns AC, Sanchez E. Local government actions to prevent childhood obesity. *Local Government Actions to Prevent Childhood Obesity*. 2010. 1–107 p.
81. Euler R, Jimenez EY, Sanders S, Kuhlemeier A, Van Horn ML, Cohen D, et al. Rural-urban differences in baseline dietary intake and physical activity levels of adolescents. *Prev Chronic Dis*. 2019;16(1):1–9.
82. Hallal PC, Andersen LB, Bull FC, Guthold R, Haskell W, Ekelund U, et al. Global physical activity levels: Surveillance progress, pitfalls, and prospects. *Lancet*. 2012;380(9838):247–57.
83. Telford RM, Telford RD, Olive LS, Cochrane T, Davey R. Why are girls less physically active than boys? Findings from the LOOK longitudinal study. *PLoS One*. 2016;11(3):1–11.
84. Ariza G. Comportamiento sedentario: asociación con el sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes. 2017;1–53.
85. Schaan CW, Cureau F V., Sbaraini M, Sparrenberger K, Kohl HW, Schaan BD. Prevalence of excessive screen time and TV viewing among Brazilian adolescents: a systematic review and meta-analysis. *J Pediatr (Rio J)* [Internet]. 2019;95(2):155–65. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpmed.2018.04.011>
86. Regis MF, Oliveira LMFT de, Santos ARM Dos, Leonidio A da CR, Diniz PRB, Freitas CMSM de. Urban versus rural lifestyle in adolescents: associations between environment, physical activity levels and sedentary behavior. *Einstein (Sao Paulo)*. 2016;14(4):461–7.
87. Bucksch J, Sigmundova D, Hamrik Z, Troped PJ, Melkevik O, Ahluwalia N, et al. International Trends in Adolescent Screen-Time Behaviors from 2002 to 2010. *J Adolesc Heal* [Internet]. 2016;58(4):417–25.

Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jadohealth.2015.11.014>

88. The World Bank. The World Bank [Internet]. Available from: <https://data.worldbank.org/?locations=CO-CN-BR-MX>
89. Gómez-Arbeláez D, Camacho PA, Cohen DD, Rincón-Romero K, Alvarado-Jurado L, Pinzón S, et al. 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. *Int J Environ Res Public Health*. 2014;11(2):1834–43.
90. Romrell D. Gender and Gaming: A Literature Review. Annu Meet AECT Int Conv Hyatt Regency Orange County, Anaheim, CA [Internet]. 2015;(November):11–22. Available from: <https://pdfs.semanticscholar.org/a08e/5b5a94fe9669470f52ab021217b8273516e3.pdf>
91. Dollman J, Maher C, Olds TS, Ridley K. Physical activity and screen time behaviour in metropolitan, regional and rural adolescents: A -sectional study of Australians aged 9-16 years. *J Sci Med Sport* [Internet]. 2012;15(1):32–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2011.05.011>
92. Wang H, Zhong J, Hu R, Fiona B, Yu M, Du H. Prevalence of high screen time and associated factors among students: A cross-sectional study in Zhejiang, China. *BMJ Open*. 2018;8(6):9–12.
93. G, ALEMAYEHU BK. A Comparison of Rural and Urban America: Household Income and Poverty, United States Census Bureau [Internet]. 2019. Available from: https://www.census.gov/newsroom/blogs/random-samplings/2016/12/a_comparison_of_rura.html
94. El D, Trimestre T. Comunicado de Prensa Comunicado de Prensa. 2018;(54):1–22.
95. Perry S. La pobreza en Colombia. *Rev académica Econ* [Internet]. 2002;9. Available from: https://www.rimisp.org/wp-content/files_mf/1366386291DocumentoDiagnosticoColombia.pdf%0Ahttp://www.eumed.net/cursecon/ecolat/co/lcnt-pobreza.pdf
96. Aguilar-Farias N, Martino-Fuentealba P, Carcamo-Oyarzun J, Cortinez-O’Ryan A, Cristi-Montero C, Oetinger A Von, et al. A regional vision of physical activity, sedentary behaviour and physical education in adolescents from Latin America and the Caribbean: Results from 26 countries. *Int J Epidemiol*. 2018;47(3):976–86.
97. Tetali S, Edwards P, Roberts GVSMI. How do children travel to school in urban India? A cross-sectional study of 5,842 children in Hyderabad. *BMC Public Health* [Internet]. 2016;16(1):1–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s12889-016-3750-1>
98. The Rural School and Community Trust. 2014;(January 2014):1–3.
99. Foresight. Tackling Obesities: Future Choices – Project report - 2nd Edition. Foresight. 2007;164.
100. Rivera JÁ, De Cossío TG, Pedraza LS, Aburto TC, Sánchez TG, Martorell R. Childhood and adolescent overweight and obesity in Latin America: A systematic review. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2014;2(4):321–32.
101. Mazidi M, Banach M, Kengne AP. Prevalence of childhood and adolescent overweight and obesity in Asian countries: A systematic review and meta-analysis. *Arch Med Sci*. 2018;14(6):1185–203.
102. Guo SS, Chumlea WC, Roche AF, Siervogel RM. Age- and maturity-related changes in body composition during adolescence into adulthood: The Fels longitudinal study. *Appl Radiat Isot*. 1998;49(5–6):581–5.
103. Lazzer S, Bedogni G, Lafortuna CL, Marazzi N, Busti C, Galli R, et al. Relationship between basal metabolic rate, gender, age, and body composition in 8,780 white obese subjects. *Obesity* [Internet]. 2010;18(1):71–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/oby.2009.162>

104. Ismailov RM. Rural-urban differences in overweight and obesity among a large sample of adolescents in Ontario. *Int J Pediatr Obes*. 2010;
105. Croezen S, Visscher TLS, ter Bogt NCW, Veling ML, Haveman-Nies A. Skipping breakfast, alcohol consumption and physical inactivity as risk factors for overweight and obesity in adolescents: Results of the E-MOVO project. *Eur J Clin Nutr*. 2009;63(3):405–12.
106. Nunes HEG, Gonçalves ECDA, Vieira JAJ, Silva DAS. Clustering of risk factors for non-communicable diseases among adolescents from southern Brazil. *PLoS One*. 2016;11(7):1–13.
107. Winkvist A, Hultén B, Kim JL, Johansson I, Torén K, Brisman J, et al. Dietary intake, leisure time activities and obesity among adolescents in Western Sweden: A cross-sectional study. *Nutr J [Internet]*. 2016;15(1):1–12. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s12937-016-0160-2>
108. Schwartz MW, Seeley RJ, Zeltser LM, Drewnowski A, Ravussin E, Redman LM, et al. Obesity Pathogenesis : 2017;(May):267–96.
109. Ulbricht L, De Campos MF, Esmanhoto E, Ripka WL. Prevalence of excessive body fat among adolescents of a south Brazilian metropolitan region and State capital, associated risk factors, and consequences. *BMC Public Health*. 2018;18(1):1–11.
110. Bento GG, da Silva FC, Gonçalves E, dos Santos PD, da Silva R. Systematic review on the physical activity level and nutritional status of Brazilian children. *Rev Salud Publica*. 2016;18(4):630–42.
111. Foresight. Tackling Obesities: Future Choices – Project report - 2nd Edition. Foresight. 2007;164.
112. Thibault H, Conrand B, Saubusse E, Baine M, Maurice-Tison S. Risk factors for overweight and obesity in French adolescents: Physical activity, sedentary behavior and parental characteristics. *Nutrition*. 2010;26(2):192–200.
113. Duncan S, Duncan EK, Fernandes RA, Buonani C, Bastos KDN, Segatto AFM, et al. Modifiable risk factors for overweight and obesity in children and adolescents from São Paulo, Brazil. *BMC Public Health*. 2011;11.
114. Chahal H, Fung C, Kuhle S, Veugelers PJ. Availability and night-time use of electronic entertainment and communication devices are associated with short sleep duration and obesity among Canadian children. *Pediatr Obes*. 2013;8(1):42–51.
115. El Kabbaoui M, Chda A, Bousfiha A, Aarab L, Bencheikh R, Tazi A. Prevalence of and risk factors for overweight and obesity among adolescents in Morocco. *East Mediterr Heal J*. 2018;24(6):512–21.
116. J. A. Mitchell, C. Mattocks, A. R. Ness, S. D. Leary, R. R. Pate1, M. Dowda SN, Blair and CR. Sedentary Behaviour and Obesity in a Large Cohort of Children. *Glob Health Promot*. 2009;18(3):1596–602.
117. Mhrshahi S, Drayton BA, Bauman AE, Hardy LL. Associations between childhood overweight, obesity, abdominal obesity and obesogenic behaviors and practices in Australian homes. *BMC Public Health*. 2017;18(1):1–10.
118. Guedes DP, Rocha GD, Silva AJRM, Carvalhal IM, Coelho EM. Effects of social and environmental determinants on overweight and obesity among Brazilian schoolchildren from a developing region. *Rev Panam Salud Publica [Internet]*. 2011;30(4):295–302. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22124687>
119. Flórez Pregonero A, Gómez LF, Parra DC, Cohen DD, Arango Paternina CM, Lobelo F. Time spent traveling in motor vehicles and its association with overweight and abdominal obesity in Colombian adults who do not own a car. *Prev Med (Baltim) [Internet]*. 2012;54(6):402–4. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ypmed.2012.04.002>

120. Sarmiento OL, Lemoine P, Gonzalez SA, Broyles ST, Denstel KD, et al. Relationships between active school transport and adiposity indicators in school-age children from low-, middle- and high-income countries. *Int J Obes Suppl.* 2015;5(S2):S107–14.
121. Schwartz MW, Seeley RJ, Zeltser LM, Drewnowski A, Ravussin E, Redman LM, et al. Obesity Pathogenesis: An Endocrine Society Scientific Statement. *Endocr Rev* [Internet]. 2017;(June):267–96. Available from: <https://academic.oup.com/edrv/article-lookup/doi/10.1210/er.2017-00111>
122. Braithwaite I, Stewart AW, Hancox RJ, Beasley R, Murphy R, Mitchell EA. The Worldwide Association between Television Viewing and Obesity in Children and Adolescents: Cross Sectional Study. *PLoS One.* 2013;8(9).
123. Goris JM, Petersen S, Stamatakis E, Veerman JL. Television food advertising and the prevalence of childhood overweight and obesity: A multicountry comparison. *Public Health Nutr.* 2010;13(7):1003–12.