

eISSN: 2452-5812

<http://jmh.pucv.cl>

Recibido: 05/05/2021

Aceptado: 17/06/2021

Disponible: 01/07/2021

Publicado: 01/07/2021

Artículo original

Nivel de sedentarismo y capacidad cardiorrespiratoria de estudiantes de secundaria, Popayán - Colombia

Schoolchildren's sedentary lifestyle and cardiorespiratory fitness from Popayan - Colombia

Chalapud-Narváez, L¹; Rosero-Cuevas, A²Correspondencia[✉]

Luz Marina Chalapud-Narváez

Programa de Entrenamiento Deportivo, Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, Popayán, Colombia.

luz.chalapud.n@uniautonomo.edu.co

Resumen

Objetivo: determinar la relación entre el nivel de sedentarismo y la capacidad cardiorrespiratoria de estudiantes de secundaria de la Institución Educativa el Mirador del municipio de Popayán. **Métodos:** estudio transversal correlacional realizado en una muestra de 220 estudiantes (51,4% varones) con una edad promedio de $13,9 \pm 1,8$ años. Se aplicó el Test de Sedentarismo de Pérez-Rojas & García y el test de capacidad cardiorrespiratoria de Ruffier Dickson. Se aplicó estadística descriptiva y correlacional. **Resultados:** el 83,7% de la población estudiada es sedentaria, y el 73,1% posee una capacidad cardiorrespiratoria entre suficiente e insuficiente. Se encontró relación estadísticamente significativa ($r = 51,8$; $p = 0,000$) entre el nivel de sedentarismo y la capacidad cardiorrespiratoria. **Conclusión:** existe una relación entre el nivel de sedentarismo y la capacidad cardiorrespiratoria, sugiriendo que a mayores presencias de comportamientos sedentarios menores serán los niveles de capacidad cardiorrespiratoria.

Palabras clave: actividad física; estilos de vida; adolescentes

Abstract

Objective: to determine the relationship between the level of sedentary lifestyle and the cardiorespiratory capacity of secondary school students of the El Mirador Educational Institution in the municipality of Popayán. **Methods:** a cross-sectional correlational study was conducted in a sample of 220 students (51.4% males) with a mean age of 13.9 ± 1.8 years. The Pérez-Rojas & García Sedentary Lifestyle Test and the Ruffier Dickson Cardiorespiratory Capacity Test were applied. Descriptive and correlational statistics were applied. **Results:** 83.7% of the studied population is sedentary, and 73.1% has sufficient and insufficient cardiorespiratory capacity. A statistically significant relationship was found ($r = 51,8$; $p = 0.000$) between the level of sedentary lifestyle and cardiorespiratory capacity. **Conclusion:** there is a relationship between the level of sedentary lifestyle and cardiorespiratory capacity, suggesting that the greater the presence of sedentary behaviors, the lower the levels of cardiorespiratory capacity.

Keywords: physical activity; lifestyle; adolescents



Puntos destacables

- Los/las adolescentes con presencia de niveles de sedentarismo severos en su mayoría tienen una baja capacidad cardiorrespiratoria.
- Las damas fueron más sedentarias que los varones.
- El bajo nivel socioeconómico en el contexto educativo disminuye el acceso a actividades que fomentan estilos de vida saludable.

Introducción

El sedentarismo es un problema de salud pública con impacto a nivel mundial, el cual se encuentra asociado a enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) y mayor mortalidad¹. Este comportamiento se asocia a los diferentes hábitos y estilos de vida que los individuos adquieren a lo largo de su vida². Los hábitos y estilos de vida se empiezan a instaurar desde edades tempranas como la niñez y adolescencia³, por lo que, si estos no son saludables durante estas etapas de desarrollo, la vida de los/as niños y adolescentes se puede ver afectada con la aparición de factores de riesgo como sobrepeso, obesidad, hipertensión arterial, diabetes, cáncer, entre otros⁴.

En efecto, se ha estudiado que la población infantil y adolescente que presenta mayores conductas sedentarias tiene un mayor riesgo de padecer enfermedades en comparación con sus pares físicamente activos⁵. Sumado a esto, en sus roles como estudiantes, se deben agregar conductas intrínsecas de las escuelas, como permanecer largas jornadas sentados y con poca movilidad⁶, y una inadecuada alimentación (como el alto consumo de bebidas azucaradas y comidas procesadas en las escuelas⁷, lo que genera mayores instancias de sobrepeso u obesidad, que se asocia a la disminución de la condición física, principalmente de la capacidad cardiorrespiratoria, la cual se encuentra vinculada a la salud^{8,9}.

La insuficiente capacidad cardiorrespiratoria en la población infantil y adolescente ha aumentado durante los últimos años, y se ha relacionado directamente con el sedentarismo, el sobrepeso, y la hipertensión arterial¹⁰. Entendido lo anterior, estas problemáticas motivan múltiples investigaciones a que se estudie la relación entre una vida sedentaria y su influencia ante el padecimiento de enfermedades cardiovasculares, metabólicas y respiratorias¹¹. Se ha evidenciado en un estudio llevado a cabo en Chile que solo 3 de cada 10 niños y 2 de cada 10 adolescentes cumplen con las recomendaciones mundiales de actividad física¹². Otro estudio en Colombia concluyó que los escolares perdían sus conductas activas a medida que se avanzaba en la edad¹³, y en la misma línea, en la ciudad de Popayán, un estudio realizado en una institución educativa mostró que el 84,8% de los escolares eran sedentarios¹⁴.

Según la evidencia científica actual, es importante generar información que permita conocer el estado de salud relacionado a la condición física y las conductas sedentarias en la población escolar, en concreto, en niños y adolescentes. Además, los estudios locales existentes sobre condición física son pocos y en su mayoría se han realizado en escolares con procesos deportivos¹⁵⁻¹⁷, lo que hace relevante abarcar el contexto educativo, para proponer e implementar programas que fomenten estilos de vida saludable desde las políticas públicas sustentados en las necesidades latentes de la población y que vayan en concordancia con los lineamientos del Ministerio de Educación Nacional. Por lo tanto, este estudio tiene como objetivo determinar la relación entre el nivel de sedentarismo y la capacidad cardiorrespiratoria de los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa el Mirador del municipio de Popayán, Colombia.

Métodos

Estudio cuantitativo, no experimental con diseño descriptivo-correlacional. El universo de estudio fue de 1021 estudiantes matriculados en la institución educativa, de los cuales 510 pertenecían a educación secundaria. La muestra fue no probabilística a conveniencia, y se calculó una muestra representativa por medio de la aplicación de la fórmula $n = n_o / (1 + (n_o / N))$; donde n_o es la aproximación de la muestra y N el total de la población (510). La aproximación de la muestra fue calculada en base a la fórmula $n_o = Z^2 * P * Q / d^2$ (donde Z corresponde al nivel de confianza (para este caso del 95% que es igual a 1,96); P y Q es la probabilidad y la no probabilidad de que suceda el evento respectivamente; y d es el margen de error del muestreo (para este caso del 5%). Para corroborar el proceso se utilizó una calculadora del tamaño de muestra online¹⁸ en la cual se ingresan el N , el porcentaje del nivel de confianza y del margen de error, lo que arrojó una muestra de 220 estudiantes. Se aplicaron los siguientes criterios de inclusión: a) estudiantes legalmente matriculados en secundaria, y b) firma de consentimiento y asentimiento informado. En relación con los criterios de exclusión: a) padecer alguna patología cardiovascular; b) presencia de discapacidad física o mental, y c) no completitud de las pruebas. Las variables de estudio fueron relacionadas con características sociodemográficas, estilos de vida, nivel de sedentarismo y capacidad cardiorrespiratoria.

Procedimientos

Se realizó un rastreo de las instituciones educativas públicas y privadas de la ciudad, en la página institucional de la Secretaría de Educación Municipal. Se realizó una muestra al azar simple por medio de la función aleatoria de Excel. Se asignó un código alfanumérico a las instituciones educativas del 1 al 64, en la primera columna se agregaron los códigos y en la segunda se aplicó la función aleatoria, y de los resultados se organizaron de menor a mayor escogiendo las 5 primeras instituciones en la lista a incluir en el macroproyecto, para este caso fue la Institución Educativa El Mirador. A esta institución se entregó una carta de solicitud de permiso con un resumen de la propuesta a la rectora de la Institución Educativa. Una vez aprobado el permiso, se realizó una reunión con padres de familia y docentes, a quienes por medio de una presentación se les dio a conocer el propósito de la investigación, y el formato de consentimiento y asentimiento informado. Se estableció los horarios de las clases de educación física en las franjas de 8 a 10 am para la aplicación del trabajo de campo. Los consentimientos y asentimientos se recibieron durante la semana posterior a la socialización, y con esto se procedió a realizar la caracterización sociodemográfica y de estilos de vida, se realizó la toma de medidas antropométricas y finalmente se llevó a cabo la aplicación de los test de medición del nivel de sedentarismo y capacidad cardiorrespiratoria. El trabajo de campo se llevó a cabo durante los meses de agosto a noviembre de 2019.

Consideraciones éticas y legales

La investigación fue aprobada por el Comité de Ética del Sistema de Investigación de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, bajo la Resolución 0239 del 21 de diciembre de 2018. Se cumplió con la Ley de Protección de Datos para Colombia¹⁹ asegurando la confidencialidad de la información y la utilización sólo con fines académicos e investigativos. Se clasificó la investigación con riesgo mínimo según la Declaración de Helsinki²⁰ y se cumplieron con los requerimientos para la investigación estipulados en la Resolución 8430²¹.

Instrumentos

Previo a las mediciones del estudio se generaron capacitaciones a los investigadores y profesionales en formación en el campo del deporte y la actividad física, en los procesos de evaluación y aplicación de los test, con el fin de estandarizar los procedimientos.

Cuestionario

Se realizó una caracterización sociodemográfica, y de hábitos y estilo de vida, con la aplicación de un cuestionario (ver Anexo 1) de preguntas abiertas y cerradas con opciones de respuesta. La indagación y sistematización de la información la realizó el equipo investigador. Se preguntó la edad en años; se identificó el sexo del participante y el estrato socioeconómico definido por Colombia con valores de 1: estrato bajo - bajo; 2: para estrato bajo; 3: para estrato medio-bajo; 4: para estrato medio; 5: para estrato alto; y 6: para estrato alto-alto. Sobre las preguntas de estilos y hábitos de vida se indagó sobre el uso diario de ver televisión, uso de celular y computador, y práctica de actividad física según días, tiempo en minutos y nivel de esfuerzo en su realización.

Medidas antropométricas

Para las mediciones antropométricas los estudiantes llevaban ropa ligera, sin medias ni zapatos. Para el peso y talla se tomó una sola medida. Las mediciones fueron realizadas por el equipo investigador en un salón de clases en el horario de educación física. Para la medida de *talla* se situó al estudiante en bipedestación juntando pies y talones, brazos a cada lado del cuerpo, y con el cuerpo entero en contacto al tallímetro de pared, con la instrucción de no flexionar ni extender el cuello. El tallímetro utilizado fue de pared marca Rehabmedic. Para el *Peso*, una vez encendida la balanza se situó al estudiante sobre la balanza digital marca Taylor. Se le pidió al estudiante mantener su mirada fija hacia el frente y sin realizar movimientos hasta que el tablero de la balanza indicara el peso exacto. Una vez obtenidos los resultados de peso y talla de cada estudiante se calculó el *Índice de masa corporal (IMC)*, mediante la operación peso (kg)/talla (m²). Se clasificó el estado de IMC según los parámetros de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para la composición corporal de la población infantil y juvenil según el sexo y edad, siendo las clasificaciones de delgadez grave, delgadez, peso normal, sobrepeso y obesidad²². También se calculó el *Índice cintura cadera (ICC)*, donde de manera individual se procedió a la toma de circunferencia de cadera, tomada en la parte más prominente de los glúteos. Para la medición de circunferencia de cintura, se tomó la media de la distancia entre la última costilla y la cresta iliaca. El cálculo del ICC se realizó dividiendo la medida de la cintura sobre la medida de la cadera y se tuvo en cuenta los valores de clasificación expuestos por Rodríguez-Bautista et al.²³ quienes tomaron el percentil 90 como corte indicativo de riesgo cardiovascular. Finalmente, la *presión arterial* se tomó con el estudiante en sedestación y brazo derecho extendido (en caso de arrojar error en el resultado se hacía la toma de nuevo en el brazo izquierdo), se realizó la toma con tensión digital Omron 7120 y se tuvo en cuenta los parámetros de hipertensión en niños y adolescentes según edad, expuestos por Rodríguez et al.²⁴, con clasificaciones de hipertensión y presión arterial normal.

Nivel de sedentarismo

La aplicación del test físico fue realizada en la cancha de baloncesto en el horario de las clases de educación física. Se aplicaron en grupos de 3 estudiantes, cada uno con la supervisión de dos evaluadores. Para la medición del nivel de sedentarismo, se aplicó el test de sedentarismo propuesto por Pérez-Rojas & García, citado por Restrepo et al.²⁵ y Guerrero et al.²⁶, validado para la población estudiantil¹⁴ la cual consiste en subir y bajar un escalón de 25 cm de altura, durante 3 minutos, aplicando tres cargas con ritmos progresivos (17, 26 y 34 pasos/min). Se considera un paso, un ciclo que comprende subir el pie derecho, el izquierdo, bajar el derecho y finalmente bajar el izquierdo. Se aplica cada carga durante 3 minutos y se descansa 1 minuto entre ellas.

Ejecución del test: 1) Se tomó la presión arterial y el pulso en reposo. Posteriormente, se definió el 65% de la Frecuencia Cardíaca Máxima (FCM) del evaluado en un minuto mediante la fórmula: $FCM = (220 - \text{edad})$ y el $65\%FCM = FCM * 0,65$ Latidos/min. El resultado se dividió entre 4, para llevarlo a la

frecuencia en 15 segundos. Esa cifra se convirtió en el límite de asimilación de las tres cargas físicas. 2) El individuo subió y bajo un escalón de 25 cm de altura a un ritmo de primera carga de 17 pasos por minuto durante 3 minutos. Finalizando los 3 minutos de carga, se sentó al evaluado y se le tomó el pulso en los primeros 15 segundos de 1 minuto de recuperación. Si la cifra de la frecuencia cardíaca permanecía por debajo del 65% de la FCM obtenida, se realizaba la segunda carga una vez completado el minuto de recuperación. Si la cifra era superior se terminaba la prueba otorgando la primera clasificación. 3) Con el mismo procedimiento se aplicó la segunda y tercera carga (26 y 34 pasos por minuto respectivamente, siempre aplicando 3 minutos de carga y un minuto de recuperación). 4) Se clasificó de la siguiente manera: para sedentarios: sedentario severo, cuando no vence la primera carga (17 p/min), y sedentario moderado, cuando vence la primera carga, pero no la segunda (26 p/min); y no sedentarios a quienes clasificaron como activo, si vence la segunda carga, pero no la tercera (34 p/min), y muy activo cuando vence la tercera carga.

Capacidad cardiorrespiratoria

Para la medición de la capacidad cardiorrespiratoria se aplicó el Test de Ruffier-Dickson²⁷, validado para la población estudiantil²⁸. Para la clasificación de la capacidad cardiorrespiratoria se aplicó la siguiente fórmula $((P0 + P1 + P2) - 200) / 10$, en la cual P0 corresponde a las pulsaciones por minuto en reposo, P1 a las pulsaciones por minuto después del ejercicio y P2 a las pulsaciones por minuto después de un minuto de recuperación. Una vez aplicada la fórmula el puntaje se clasificó en: 0: Excelente, 1 a 5: Muy bueno, 6 a 10: Bueno, 11 a 15: Suficiente, y >15: Insuficiente. El test consiste en: 1) se mide las pulsaciones en reposo (sentado o acostado) durante 1 minuto (P0). 2) situándose de pie, se realiza 30 flexo-extensiones profundas de piernas (sentadillas) a ritmo constante con el tronco recto, en ángulo de 90°, en 45 segundos con las manos en la cadera. Si se terminan las sentadillas antes de los 45 segundos se continúa hasta el final. 3) después de realizar el ejercicio se anota las pulsaciones durante 1 minuto (P1), se realiza un descanso de 1 minuto (de pie o sentado) y se procede a registrar de nuevo las pulsaciones por minuto (P2).

Análisis estadístico

Se aplicó estadística descriptiva por medio de medidas de tendencia central (media), medidas de dispersión (desviación estándar) y medidas de distribución (frecuencias y porcentajes). Se realizó cruce de variables por medio de tablas de contingencia determinando su relación por medio de la prueba de Chi cuadrado con una significación de $p \leq 0.05$. Para el análisis de los datos de la investigación, se utilizó el software estadístico SPSS versión 23.0, Chicago, IL, USA (Licencia Corporación Universitaria Autónoma del Cauca).

Resultados

Los resultados del presente estudio son de acuerdo a la evaluación de los 220 escolares (51,4% varones) de secundaria con una edad promedio de $13,9 \pm 1,8$ años. Con respecto al estrato socioeconómico se encontró que el 38,6% pertenecen al estrato bajo-bajo y el 52,3% al estrato bajo. Con respecto a condiciones de riesgo para la salud se identificó que el 5,9% presenta un riesgo cardiovascular, el 11,8% presenta sobrepeso y el 4,6% obesidad, y el 40,5% presenta hipertensión arterial. En relación a los estilos de vida, se evidenció que el 85,9% de los estudiantes ve televisión diariamente, el 35,5% hacen uso diario del computador y el 90,9% usa el celular a diario. Con relación a la práctica de actividad física se encontró que el 51,4% refieren cumplir las recomendaciones de la OMS (Tabla 1).

**Tabla 1.** Características sociodemográficas, y de hábitos y estilos de vida de la población objeto de estudio.

	Frecuencia (n=220)	Porcentaje (%)
<i>Estrato socioeconómico</i>		
Bajo, Bajo	85	38,6
Bajo	115	52,3
Medio, bajo	19	8,6
Medio	1	0,5
Alto	-	-
Alto, Alto	-	-
<i>Riesgo Cardiovascular</i>		
Con riesgo	13	5,9
Sin riesgo	207	94,1
<i>IMC</i>		
Obesidad	10	4,6
Sobrepeso	26	11,8
Normopeso	162	73,6
Delgadez	22	10,0
Delgadez grave	-	-
<i>Presión arterial</i>		
Normal	131	59,5
Hipertensión	89	40,5
<i>Uso televisión diario</i>		
Si	189	85,9
No	31	14,1
<i>Uso celular diario</i>		
Si	200	90,9
No	20	9,1
<i>Uso computador diario</i>		
Si	78	35,5
No	142	64,5
<i>Cumple recomendaciones OMS</i>		
Si	113	51,4
No	107	48,6

Notas: IMC = Índice de Masa Corporal; OMS = Organización Mundial de la Salud.

El nivel de sedentarismo demostró que el 83,36% de los estudiantes son sedentarios, de ellos el 42,3% son sedentarios severos y el 41,4% son sedentarios moderados. Con respecto a los no sedentarios, el 15,9% son activos y el 0,5% muy activos (tabla 2).

Tabla 2. Nivel de sedentarismo de la población objeto de estudio.

	Damas (n = 107)	Varones (n = 113)	Total (%)
<i>Sedentario</i>			
Severo	74	19	42,3
Moderado	33	58	41,4
<i>No sedentario</i>			
Activo	-	35	15,9
Muy activo	-	1	0,4

Según el índice de Ruffier-Dickson, el 17,3% de los estudiantes presentan un nivel insuficiente de capacidad cardiorrespiratoria, el 55,9% un nivel suficiente y el 26,8% presentan nivel bueno (tabla 3).

Tabla 3. Capacidad cardiorrespiratoria de la población objeto de estudio.

	Damas (n = 107)	Varones (n = 113)	Total (%)
<i>Capacidad cardiorrespiratoria</i>			
Insuficiente	27	11	17,3
Suficiente	56	67	55,9
Bueno	24	35	26,8
Muy bueno	-	-	-
Excelente	-	-	-

En relación del nivel de sedentarismo según el sexo se evidenció una correlación estadísticamente significativa entre estas dos variables ($p = 0,000$). En la tabla 4 se muestra que 74 damas y 19 varones clasifican como sedentarias/os severas/os y ninguna dama clasifica como activa.

Tabla 4. Nivel de sedentarismo según sexo de la población objeto de estudio.

	<i>Sedentario y no sedentario</i>				Total (n = 220)	Valor p
	Sedentario Severo (n = 93)	Sedentario Moderado (n = 91)	Activo (n = 35)	Muy activo (n = 1)		
<i>Sexo</i>						
Damas	74	33	0	0	107	0,000*
Varones	19	58	35	1	113	

Notas: * = relación significativa entre variables a nivel de $p < 0,001$.

Finalmente, en el análisis de las variables nivel de sedentarismo y capacidad cardiorrespiratoria se encontró una relación estadísticamente significativa ($p = 0,000$), donde los estudiantes sedentarios tienen en su mayoría baja capacidad cardiorrespiratoria (tablas 5).

**Tabla 5.** Análisis de las variables de sedentarismo y capacidad cardiorrespiratoria de la población objeto de estudio.

	<i>Sedentario y no sedentario</i>				Total (n = 220)	Valor <i>p</i>
	Sedentario Severo (n = 93)	Sedentario Moderado (n = 91)	Activo (n = 35)	Muy activo (n = 1)		
<i>Capacidad cardiorrespiratoria</i>						
Insuficiente	31	6	1	0	38	0,000*
Suficiente	50	60	13	0	123	
Bueno	12	25	21	1	59	
Muy bueno	-	-	-	-	-	
Excelente	-	-	-	-	-	

Notas: * = relación significativa entre variables a nivel de $p < 0,001$.

Discusión

Los principales hallazgos de este estudio son que la población estudiantil estudiada presenta altos niveles de sedentarismo, mayores en damas que en varones. Además, se encontró que la capacidad cardiorrespiratoria es baja, y que existe una correlación estadísticamente significativa entre el nivel de sedentarismo y la capacidad cardiorrespiratoria. Por otro lado, se evidencio que hay una alta exposición a pantallas y factores de riesgo para la salud asociados a sobrepeso, riesgo cardiovascular e hipertensión arterial.

En el estudio actual, las características sociodemográficas de los escolares evidencian que en su mayoría son de estratos socioeconómicos bajos. En contraste con estos resultados, un estudio en población estudiantil pertenecientes a un estrato socioeconómico alto mostró que existía una relación estadísticamente significativa con el estado nutricional y los altos niveles de prácticas físico-deportivas²⁹. Lo anterior podría indicar que las brechas que se generan para acceder y/o fomentar actividades saludables, muchas veces se limitan por el bajo componente de inversión económica que, en las instituciones educativas, sobre todo públicas invierten. Sumado a lo anterior, también podría relacionarse a problemas de base en el contexto familiar, socioeconómico y/o cultural, donde el nivel educativo de los padres podría inferir en la instauración de comportamientos saludables, desde los primeros años de vida.

Con respecto a la composición corporal prevalece el normopeso, y se han encontrado resultados similares en otras investigaciones de Colombia e Islandia^{30,31}. Por otro lado, el riesgo de padecer hipertensión arterial o factores de riesgo cardiovascular se ven presentes, en concordancia a lo indicado por Blasco et al.³², quienes mencionan que los antecedentes familiares y los hábitos poco saludables son un foco de atención en el origen y prevención de enfermedades cardiovasculares. Si bien en la población de estudio no predomina un nivel alto de sobrepeso u obesidad, se debe tener en cuenta que aquellos que, si lo padecen y además acompañan a este comportamiento con altas horas de exposición a pantallas, como menciona Shamah-Levy et al.³³, estos factores se alteran negativamente, generando mayores factores de riesgo de padecer enfermedades no transmisibles, y en el actual estudio se encontró que más del 80% de los participantes usan diariamente el celular y la televisión. De la mano a esto, Prieto et. al.³⁴, concluyó que los estudiantes de Colombia que permanecen más horas usando aparatos electrónicos, presentan niveles de condición física bajos. De igual manera sucede con la investigación de Gómez et al.³⁵ cuyo estudio establece que las conductas sedentarias de esta población tienen como principal factor y hábito no saludable, el tiempo excesivo en que los escolares permanecen frente al televisor, computador y/o celular.

El nivel de sedentarismo en los estudiantes del presente estudio es alarmante. La mayoría presenta hábitos sedentarios, y afecta más a las escolares. Estos hallazgos son similares a lo encontrados en similares estudios^{11,36,37} donde se evidencia que la población infantil y adolescente presentan altos niveles

de comportamientos sedentarios, y que los varones son más activos que las damas. La presencia de estos comportamientos se pueden relacionar a lo mencionado por López et al.³⁸ en su investigación donde expone que un factor determinante para los niveles elevados de sedentarismo en escolares de instituciones públicas puede deberse a la carencia de espacios para las prácticas lúdico-deportivas, lo que genera la inversión del tiempo libre en actividades poco saludables y carentes de movimiento. Además, con respecto al sexo, un estudio realizado en España por Jiménez et. al.³⁹ indica que los niños invierten 122 minutos diarios de actividad física mientras que las niñas 93 minutos.

Con relación a la capacidad cardiorrespiratoria, una minoría de los estudiantes clasifican con buena capacidad, donde hay una predominancia de los varones en esta clasificación. Estos hallazgos difieren a lo expuesto por el estudio de López et. al.³⁸ la cual mostró que la condición física en los escolares era más elevada. Sin embargo, una investigación desarrollada en Chile por Muros et. al.⁴⁰ con una muestra de 515 escolares, tuvo resultados similares al presente estudio, en cuanto a la relación de capacidad cardiorrespiratoria con el sexo de los estudiantes, donde las damas además de tener menor condición física que los varones, tienen mayor tendencia a padecer de obesidad y sobrepeso.

Finalmente, se encontró relación estadísticamente significativa entre el nivel de sedentarismo y la capacidad cardiorrespiratoria, demostrando que los escolares con niveles de sedentarismo severos y moderados en su gran mayoría tuvieron clasificación de insuficientes y suficientes de capacidad cardiorrespiratoria. Esto hace evidente que los comportamientos sedentarios repercuten directamente en la condición física de los estudiantes, lo que podría influir negativamente en la salud y en el desarrollo psicomotriz según investigaciones^{41,42}.

Fortalezas y limitaciones

Desde las fortalezas, se resalta que la investigación ha involucrado un proceso metodológico riguroso, además que se presenta un instrumento de medición del sedentarismo que se ha utilizado y validado en población colombiana, pero que no es globalmente conocido, situación que permite presentar nuevas alternativas de medición de esta variable. En otro sentido, el presente estudio no está exento de limitaciones. Este estudio involucró una muestra que fue reclutada por muestreo a conveniencia sin aleatorización; por lo tanto, no se puede generalizar los resultados a la población colombiana. Por otro lado, una limitante está relacionada a la evaluación de las variables antropométricas al generar una sola medición, si bien se siguió un proceso de medición riguroso, se pudo presentar variabilidad de precisión en las medidas. Se recomienda que para futuras investigaciones se utilicen además protocolos de investigación mediados por instrumentos objetivos y con menos rango de error, como la acelerometría (para niveles de actividad física y sedentarismo), o por baterías (como la batería Alpha para la condición física.)

Conclusiones

Desde la condición física se demostró que la mayoría de escolares tienen una baja capacidad cardiorrespiratoria y que esta se asocia a los niveles de sedentarismo, lo que evidencia la necesidad de generar en las instituciones educativas una revisión del diseño curricular y de actividades extraescolares que permitan cumplir con las recomendaciones de actividad física para esta población, y que además se genere una mayor participación de las damas, quienes se han visto más afectadas por estas problemáticas.

Referencias

1. Cristi-Montero C, Celis-Morales C, Ramírez-Campillo R, Aguilar-Farías N, Álvarez C, Rodríguez-Rodríguez F. ¿Sedentarismo e inactividad física no son lo mismo!: Una actualización de conceptos orientada a la prescripción del ejercicio físico para la salud. *Revista Medica de Chile*. 2015;143(8):1089–90. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872015000800021>
2. Martínez del Castillo J, Rodriguez ML, Jiménez-Beatty Navarro JE, Graupera Sanz JL. Influencia de la educación física escolar en la práctica de actividad física en la vejez. *European Journal of Human Movement*, ISSN 0214-0071, N° 13, 2005, págs 71-86. 2005;13(13):71–86. DOI: <https://doi.org/10.6018/sportk.454231>
3. Campo-Ternera L, Herazo-Beltrán Y, García-Puello F, Suarez-Villa M, Méndez O, Vásquez-De La Hoz F. Estilos de vida saludables de niños, niñas y adolescentes. *Salud Uninorte* [Internet]. 2017 [cited 2021 May 27];33(3):419–28. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/sun/v33n3/2011-7531-sun-33-03-00419.pdf>.
4. Leiva A, Martínez M, Cristi-Montero C, Salas C, Ramírez-Campillo R, Díaz X, et al. El sedentarismo se asocia a un incremento de factores de riesgo cardiovascular y metabólicos independiente de los niveles de actividad física. *Rev Med Chile*. 2017;(145):458–67. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rmc/v145n4/art06.pdf>
5. Lavielle P, Pineda V, Jáuregui O, Castillo M. Actividad física y sedentarismo: Determinantes sociodemográficos, familiares y su impacto en la salud del adolescente. *Revista de Salud Pública*. 2014;16(2):161–72. DOI: <https://doi.org/10.15446/rsap.v16n2.33329>
6. Quintana E, Martín A, Barbero FJ, Méndez R, Rubens J, Calvo JI. Relación entre la postura sedente y el mobiliario utilizado por una población escolar. *Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología*. 2004;7(1):22–34. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-iberoamericana-fisioterapia-kinesiologia-176-linkresolver-relacion-entre-postura-sedente-el-13063601>
7. Botía-Rodríguez I, Cardona-Arguello GA, Carvajal-Suárez L. Patrón de consumo de verduras en una población infantil de Pamplona: Estudio Cualitativo. *Universidad y Salud*. 2020;22(1):84–90. DOI: <https://doi.org/10.22267/rus.202201.178>
8. Luna Hernández JF, Ramirez Diaz M del P, Guerrero Contreras I, Guevara Santillán R, Marín Velázquez J, Jiménez Avendaño E. Evaluación del estado nutricional de niños en edad escolar de dos localidades indígenas de Oaxaca. *RESPYN Revista de Salud Pública y Nutrición*. 2020;19(1):0–9. DOI: <https://doi.org/10.29105/respyn19.1-1>
9. Ruiz López IM, Martín-Matillas M, Delgado-Fernández M, Delgado-Rico E, Campoy Folgoso C, Verdejo-García A. Efecto del incremento de la actividad física sobre la condición física en un grupo de adolescentes con sobrepeso y/u obesidad. *Sport TK*. 2021;10(1):17–28. DOI: <https://doi.org/10.6018/sportk.461551>

10. Rodríguez DR, Yood KJ. Hipertensión arterial en niños y adolescentes. *Protoc diagn ter pediatri*. 2014;1:171–89. Disponible en: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/12_hta.pdf
11. Naves da Silva JL, Lopes F, Pimentel A, Simões HG. Caracterização e influência dos indicadores de obesidade central, aptidão cardiorrespiratória e nível de atividade física sobre a pressão arterial de escolares. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*. 2017;10(1):25–30. DOI: <https://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2015.02.010>
12. Aguilar-Farias N, Miranda-Marquez S, Martino-Fuentealba P, Sadarangani KP, Chandia-Poblete D, Mella-Garcia C, et al. 2018 chilean physical activity report card for children and adolescents: Full report and international comparisons. *Journal of Physical Activity and Health*. 2020;17(8):807–15. DOI: doi.org/10.1123/jpah.2020-0120
13. Alvarez-Rey NE, Cárdenas-Sandoval LK, Atehortúa-Alarcón WE. Asociación entre nivel y dominios de actividad física en escolares de 9 a 12 años. *Revista de Salud Pública*. 2020;22(1):1–7. DOI: <https://doi.org/10.15446/rsap.v22n1.77760>
14. Chalapud-Narváez LM, Molano-Tobar NJ, Ordoñez-Fernández MY. Niveles de sedentarismo de una institución educativa en Popayán, Colombia. *Universidad y Salud*. 2019 Aug 30;21(3):198–204. DOI: <http://dx.doi.org/10.22267/rus.192103.156>
15. Mona Arias GC. Somatotipo de los niños y niñas de 12 años de la escuela de formación deportiva de la Liga Caucana de Karate-do [Internet]. [Popayán]: Uniautónoma del Cauca. Facultad de Educación. Programa de Deporte y Actividad Física; 2018 [cited 2021 Jun 21]. Disponible en: <http://repositorio.uniautonom.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/150>
16. Muñoz Gómez EF. Influencia del entrenamiento funcional sobre la potencia del salto en los jugadores de la categoría infantil (12-14 años) de la Liga Caucana de Voleibol [Internet]. [Popayán]: Uniautónoma del Cauca. Facultad de Educación. Programa de Deporte y Actividad Física; 2018 [cited 2021 Jun 21]. Disponible en: <http://repositorio.uniautonom.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/147>
17. Parra Serna CD, Montilla Navia OD. Influencia del entrenamiento funcional en las capacidades condicionales fuerza explosiva y la velocidad de reacción en futbolistas infantiles [Internet]. [Popayán]: Uniautónoma del Cauca. Facultad de Educación. Programa de Deporte y Actividad Física; 2017 [cited 2021 Jun 21]. Disponible en: <http://repositorio.uniautonom.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/139>
18. SurveyMonkey. Calcula el tamaño de la muestra [Internet]. Calculadora del tamaño de muestra. 2019 [cited 2019 Jun 15]. p. 1. Disponible en: <https://es.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator/>
19. Congreso de la República de Colombia. Ley estatutaria 1581 de 2012 de Protección de datos personales. Colombia; 2012 p. 1. Disponible en: https://www.defensoria.gov.co/public/Normograma%202013_html/Normas/Ley_1581_2012.pdf

20. Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Asociación Médica Mundial. 2008;1–8. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S1726-569X2000000200010>
21. Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución 8430. Santa Fé de Bogotá; 1993 p. 1–12. DOI: <https://doi.org/10.7705/biomedica.v34i2.3333>
22. World Health Organization. BMI-for-age (5-19 years) [Internet]. Gráficos y tablas: patrones de crecimiento de la OMS para niños de 5 a 19 años. 2021 [cited 2021 Mar 20]. Disponible en: <https://www.who.int/toolkits/growth-reference-data-for-5to19-years/indicators/bmi-for-age>
23. Rodríguez-Bautista YP, Correa-Bautista JE, González-Jiménez E, Valle JSR, Ramírez-Vélez R. Valores del índice cintura/cadera en la población escolar de Bogotá, Colombia: Estudio FUPRECOL. Nutricion Hospitalaria. 2015;32(5):2054–61. DOI: <https://dx.doi.org/10.3305/nh.2015.32.5.9633>
24. Rodríguez DR, Yood KJ. Hipertensión arterial en niños y adolescentes. Protoc diagn ter pediatr. 2014; 1:171–89. Disponible en: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/12_hta.pdf
25. Restrepo Arias M, Rubio Silva NM, Becerra Hernández JW, Vélez Álvarez C, Vidarte Claros AJ. Modelo predictivo de los niveles de sedentarismo para la población entre 18-60 años de la ciudad de Manizales. Revista Educación Física y Deporte [Internet]. 2013 [cited 2021 Jun 21];32(1):1223–37. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5270534.pdf>
26. Guerrero Pepinosa NY, Muñoz Ortiz RF, Muñoz Martínez AP, Pabón Muñoz JV, Ruiz Sotelo DM, Sánchez DS. Nivel de sedentarismo en los estudiantes de fisioterapia de la Fundación Universitaria María Cano, Popayán. Hacia la promoción de la salud [Internet]. 2015 Dec 8;20(2):77–89. Disponible en: [http://200.21.104.25/promocionsalud/downloads/Revista20\(2\)_6.pdf](http://200.21.104.25/promocionsalud/downloads/Revista20(2)_6.pdf)
27. Martínez de Haro V, Álvarez-Barrio M, Cid-Yagüe L, Sanz-Arribas I. Aspectos de salud en educación física en la comunidad de Madrid (España). Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. 2015;15(57):151–64. DOI: <http://dx.doi.org/10.15366/rimcafd2015.57.010>
28. Nieto-López L, García-Cantó E, Rosa-Guillamón A. Relación entre nivel de condición física y percepción de la calidad de vida relacionada con la salud en adolescentes del sureste español. Revista de la Facultad de Medicina. 2020;68(4):533–40. DOI: <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v68n4.78052>
29. Pérez-Camacho R, Castillo Alvira D, Herrero Román F, Quevedo Jerez K, Sánchez Díaz S, Yanci Irigoyen J. Hábitos de actividad física y conductas sedentarias en escolares de educación primaria. Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. 2021;10(1):59–85. DOI: <https://doi.org/10.24310/riccafd.2021.v10i1.11470>
30. Sánchez López SM, Montaña Díaz JS, García Arenas LH, Sánchez Delgado JC, Rangel Caballero LG. Actividad física, composición corporal y capacidad músculo-esquelética en adolescentes escolarizados de Floridablanca, Colombia. Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas.

- 2020;39(1):1–17. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002020000100016
31. Galan-Lopez P, Gísladóttir T, Ries F. Adherencia a la Dieta Mediterránea, motivos para la práctica de ejercicio físico y composición corporal en adolescentes islandeses. *Retos*. 2020;2041(38):552–9. DOI: <https://doi.org/10.47197/retos.v38i38.73821>
 32. Blasco MJ, Puig T, Balada G, Gich I, Hernández H, Parra M, et al. Perfil de salud, prevención del riesgo cardiovascular y ejercicio físico en adolescentes. *Apunts Educación Física y Deportes*. 2021;(144):18–24. DOI: [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2021/2\).144.03](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2021/2).144.03)
 33. Shamah-Levy T, Cuevas-Nasu L, Humarán IMG, Morales-Ruán C, Valenzuela-Bravo DG, Gaona-Pineda EB, et al. Prevalencia y predisposición a la obesidad en una muestra nacional de niños y adolescentes en México. *Salud Publica de Mexico*. 2020;62(6):725–33. Disponible en: <https://saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/11552>
 34. Prieto-Benavides DH, Correa-Bautista JE, Ramírez-Vélez R, Ramírez-Vélez R. Niveles de actividad física, condición física y tiempo en pantallas en escolares de Bogotá, Colombia: Estudio FUPRECOL. *Nutrición Hospitalaria*. 2015;32(5):2184–92. DOI:10.3305/nh.2015.32.5.9576
 35. Gómez Alonso MT, Izquierdo Macon E, De Paz Fernandez JA, González Fernández M. Influencia del sedentarismo en las desviaciones raquídeas de la población de León. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*. 2002;2(8):244–52. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10486/3745>
 36. Pinel Martínez C, Chacón Cuberos R, Castro Sánchez M, Espejo Garcés T, Zurita Ortega F, Pérez Cortés A. Diferencias de género en relación con el índice de masa corporal, calidad de la dieta y actividades sedentarias en niños de 10 a 12 años. *Retos*. 2016;2041(31):176–80. DOI: <https://doi.org/10.47197/retos.v0i31.49393>
 37. Castro-Sánchez M, Linares-Manrique M, Sanromán-Mata S, Pérez-Cortés AJ. Análisis de los comportamientos sedentarios, práctica de actividad física y uso de videojuegos en adolescentes. *Analysis. Sportis*. 2013;3(2):241–55. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5984479>
 38. López Jaramillo P, Gómez Arbeláez D, Cohen DD, Camacho PA, Rincón Romero K, Hormiga C, et al. Asociación entre obesidad y baja capacidad muscular y función cardiorrespiratoria, factores de riesgo cardiometabólico en niños colombianos. *Trauma (Mapfre)*. 2013;24(1):17–23. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3092/309243319020.pdf>
 39. Montil Jiménez M, Oliván Mallén J, Barriopedro Moro M. El sedentarismo en la infancia. Los niveles de actividad física en niños/niñas de la comunidad autónoma de Madrid. *Apunts: Educación física y deportes*. 2005;2005(82):5–11. Disponible en: <https://raco.cat/index.php/ApuntsEFD/article/view/300875>
 40. Muros J, Cofre-Bolados C, Zurita-Ortega F, Castro-Sanchez M, Linares-Manrique M, Chacon-Cuberos R. Relación entre condición física, actividad física y diferentes parámetros

antropométricos en escolares de Santiago (Chile). *Nutricion Hospitalaria*. 2016;33(2):314–8. DOI: <https://dx.doi.org/10.20960/nh.110>

41. Chacón Cuberos R, Muros Molina JJ, Cachón Zagalaz J, Zagalaz Sánchez ML, Castro Sánchez M, Zurita Ortega F. Actividad física, dieta mediterránea, capacidad aeróbica y clima motivacional hacia el deporte en escolares de la provincia de Granada: un modelo de ecuaciones estructurales. *Nutrición Hospitalaria*. 2018;35(4):774–81. DOI: <https://dx.doi.org/10.20960/nh.1511>
42. Solis-Urra P, Olivares-Arancibia J, Suarez-Cadenas E, Sanchez-Martinez J, Rodríguez-Rodríguez F, Ortega FB, et al. Study protocol and rationale of the “cogni-action project” a cross-sectional and randomized controlled trial about physical activity, brain health, cognition, and educational achievement in schoolchildren. *BMC Pediatrics*. 2019;19(1):1–16. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12887-019-1639-8>

Afiliaciones

¹Grupo de investigación en Deporte y Movimiento Humano-GIDEMO, Facultad de Educación, Programa de Entrenamiento Deportivo, Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, Colombia.

²Semillero de investigación Autónoma en Movimiento-AUKINE, Facultad de Educación, Programa de Entrenamiento Deportivo, Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, Colombia.

Declaración de Autoría

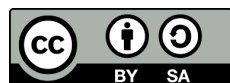
L.CH.N.: acceso total a todos los datos del estudio, análisis de datos, diseño y redacción del manuscrito; A.R.C: diseño, trabajo de campo y redacción del manuscrito.

Conflicto de interés

Ninguno de los autores presentar conflicto de interés.

Becas y fondos

Financiado por la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, producto del proyecto macro denominado “Influencia del sedentarismo en la postura y capacidad cardiorrespiratoria de los estudiantes de bachillerato de las instituciones educativas públicas y privadas de la ciudad de Popayán” bajo la Resolución 0239.



Derechos de autor © Los Autor(es). Este trabajo se publica bajo la Licencia Creative Commons Atribución-Compartir Igual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0). <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>



Anexo 1

CUESTIONARIO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Nombre _____ Identificación _____ sexo: _____

edad: _____ Estrato socioeconómico (marcar con una X, 1 si es bajo, bajo; 2 si es bajo; 3 si es medio-bajo; 4 si es medio; 5 si es alto; y 6 si es alto-alto: 1__ 2__ 3__ 4__ 5__ 6__

Las siguientes preguntas marcar con una X si o no:

Ve televisión: SI__ NO__. Usa computador: SI__ NO__. Usa celular: SI__ NO__. Práctica actividad física fuera del colegio: SI__ NO__.

Diligenciar con el número o con X las siguientes preguntas

Días a la semana que realiza actividad física: 0__ 1__ 2__ 3__ 4__ 5__ 6__ 7__ Tiempo en minutos dedicado al día a la práctica de actividad física por fuera de colegio: _____.

Indagar el tipo de actividad física que realiza en el colegio:

Caminata (leve): SI__ NO__. Tiempo en minutos: _____

Actividades como aeróbicos, baile, actividades del hogar: SI__ NO__. Tiempo en minutos: _____ Montar bicicleta, o jugar un deporte: SI__ NO__. Tiempo en minutos: _____

Registro procedimientos de medición:

Perímetro de cintura	Perímetro de cadera	Peso Corporal	Talla Corporal		Presión Arterial	IMC
TEST SEDENTARISMO						
FC reposo	FC Teórica (220-edad)	FC 65%	1 carga (17 pasos)	2 carga (26 pasos)	3 carga (34 pasos)	clasificación
ÍNDICE DE RUFFIER-DICKSON						
FC reposo (P0)	FC final (P1)	FC despues DE 1 minuto de finalizar prueba (P2)	Resultado según fórmula	$\frac{(P0+P1+P2)-200}{10}$		
Clasificación	Excelente: 0	Muy bueno: de 1 a 5	Bueno: de 6 a 10	Suficiente de 11 a 15	Insuficiente más de 15	

IMC: índice de masa corporal; FC: frecuencia cardíaca; P0: FC en reposo; P1: FC final; P2: FC de recuperación