

EFFECTO DE LA MODALIDAD “AL COLEGIO EN BICI” (ACB) SOBRE LAS CAPACIDADES FÍSICAS EN NIÑOS Y NIÑAS DE 9 A 10 AÑOS DE TRES INSTITUCIONES EDUCATIVAS DISTRITALES DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ, COLOMBIA

Effect of the “Al Colegio en Bici” (ACB) modality on the physical abilities of 9-to 10-year-old boys and girls from three District Educational Institutions in the city of Bogotá, Colombia

Resumen

El objetivo general de la presente investigación fue analizar el efecto de la modalidad “Al Colegio en Bici” (ACB) sobre la aptitud física en niños y niñas de 9 a 10 años de tres Instituciones Educativas Distritales (IED) de Bogotá D.C. Se realizó un estudio de tipo prospectivo con un diseño no experimental de cohorte longitudinal. Conformaron la muestra 103 niños y niñas, 53 participantes de ACB para grupo de estudio (EG) y 51 escolares para grupo control (CG), beneficiarios de subsidio y ruta escolar. Se tomaron datos antropométricos de peso, talla, IMC y porcentaje de grasa. Se midió la aptitud física evaluando los test de salto horizontal, Sit and reach y Leger para la fuerza, la flexibilidad y consumo máximo de oxígeno, respectivamente. Los datos fueron tomados en fases de pretest y postest con una diferencia de seis semanas entre mediciones, tiempo en que se hizo seguimiento a la distancia recorrida en bicicleta. Se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas $p < 0.05$ para las variables de la aptitud física, determinando que el efecto de la modalidad se evidenció en mayor medida en niños y niñas de 10 años. La distancia recorrida en bicicleta es un factor determinante en la modificación de la aptitud física.

Palabras clave: Bicicleta, capacidad física, sobrepeso, transporte activo.

— Diogo RODRIGUES¹

ARTÍCULO DE REFLEXIÓN
Recepción: 20/11/2024
Aceptación: 11/06/2025

PALABRAS CLAVE:
Bicicleta, capacidad física, sobrepeso, transporte activo.

KEYWORDS:
Bicycle, physical capacity, overweight, active transport.

¹ Grupo de Investigación en Estudios Humanos Pedagógicos y Sociales, Programa Profesional en Deporte y la Actividad Física, Fundación Universitaria Compensar.
diogomezerra11@gmail.com

Abstract

The general objective of the present study was to analyze the effect of the “to school by bike” CBA modality on physical fitness in boys and girls between 9 and 10 years of age from 3 IED of Bogotá D.C. A prospective study was carried out with a non-experimental longitudinal cohort design, 103 children, 53 CBA participants for the study group (EG) and 51 schoolchildren for the control group (CG) beneficiaries of subsidy and school route made up the sample. Anthropometric data of weight, height, BMI and fat percentage were taken, physical fitness was measured by evaluating the horizontal jump test, Sit and reach and Leger for strength, flexibility and maximum oxygen consumption respectively, data were taken in pretest and posttest phases with a difference of 6 weeks between measurements, time in which the distance traveled by bicycle was followed up, statistically significant differences were obtained $p < 0.05$ for the physical fitness variables, determining that the effect of the modality was evidenced to a greater extent in 10-year-old boys and girls. The distance covered by bicycle is a determining factor in the modification of physical fitness.

Keywords: Bicycle, physical capacity, overweight, active transport.

Introducción

El sobrepeso y la obesidad son considerados una problemática actual a nivel mundial, especialmente en niños, niñas y adolescentes, siendo una situación de orden público que afecta a la salud, el éxito y la productividad. Estas patologías según la Organización Mundial de la Salud (OMS) se clasifican dentro de las enfermedades no trasmisibles (ENT), tienen gran impacto social y se definen según la OMS como la acumulación anormal o excesiva de grasa que es perjudicial para la salud. (Organización Mundial de la Salud, 2024)

Desde 1975 la obesidad se ha triplicado en todo el mundo. Se reportan 41 millones de niños menores de cinco años que presentan sobrepeso u obesidad. En 2016 había más de 340 millones de niños y adolescentes de 5 a 19 años con sobrepeso u obesidad. La prevalencia de sobrepeso y la obesidad en niños, niñas y adolescentes ha aumentado de forma exponencial, del 4% en 1975 a más del 18% en 2016; este aumento ha sido similar en ambos sexos: un 18% de niñas y un 19% de niños con sobrepeso en 2016. (Organización Mundial de la Salud, 2018)

El Índice de Masa Corporal (IMC) elevado es un importante factor de riesgo de enfermedades no trasmisibles. Las enfermedades cardiovasculares (cardiopatías y accidentes cerebrovasculares), fueron la principal causa de muerte en 2024 OPS, la diabetes, los trastornos del aparato locomotor (la osteoartritis), y algunos cánceres (endometrio, mama, ovarios, próstata, hígado, vesícula biliar, riñones y colon). La obesidad infantil se asocia con la posibilidad de presentar una discapacidad en la edad adulta y una mayor probabilidad de muerte prematura; además de estos riesgos futuros, los niños, niñas y adolescentes obesos sufren dificultades respiratorias, mayor riesgo de fracturas e hipertensión, presentan marcadores tempranos de enfermedades cardiovasculares, resistencia a la insulina y efectos psicológicos. (Organización Mundial de la Salud, 2018)

En Colombia el exceso de peso en los menores en edad escolar (5 a 12 años) ha incrementado de 18.8% en 2010 a 24.4% en 2015. Muchos de estos casos están asociados a los comportamientos sedentarios como el exceso de tiempo en pantallas (ver televisión y los videojuegos) y a la falta de actividad física; aspectos motivados por ritmos de vida acelerados, formas de transporte y alimentación, afectando a 7 de 10 escolares de áreas urbanas, frente a 5 de 10 de zonas rurales. El problema es más marcado en población de mayores ingresos, afectando a 8 de 10 menores. (Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, 2017)

En muchos países del mundo, se ha incrementado la preocupación por la disminución de los niveles de actividad física en los niños en edad escolar. El transporte activo a la escuela se define como el uso de medios activos, principalmente el caminar y montar en bicicleta hacia o desde la escuela (Villa-González, Ruiz, Ward, y Chillón, 2015). En este sentido el transporte activo es una de las formas de aumentar la actividad física moderada tanto en niños como en adultos, reduciendo hasta en un 30% los niveles de mortalidad tanto en hombres como en mujeres, y mostrando beneficios en la capacidad aérobica, a quienes realizan 10 a 15 minutos de bicicleta dos veces al día (Andersen, Lawlor, Cooper, Froberg y Anderssen, 2009). Así mismo, el transporte activo a la escuela se ha asociado con mejoras en la capacidad cardiorrespiratoria, vinculado como marcador de salud en los jóvenes (Borrestad, Ostergaard, Andersen y Bere, 2012).

“Al Colegio en Bici” (ACB) es una de las estrategias de movilidad escolar implementadas en la ciudad de Bogotá, Colombia a mediados del año 2014. Su objetivo es promover el acceso y la permanencia en las instituciones educativas, generar estilos de vida saludables a partir de la actividad física diaria que realizan los niños y niñas a las instituciones educativas en las bicicletas y concienciar sobre la importancia del medio ambiente en la ciudad. Actualmente, el proyecto de movilidad escolar está liderado por la Secretaría de Educación (SED) y la Secretaría de Movilidad (SDM), quienes tienen como objetivos garantizar el acceso y la permanencia de niños, niñas y jóvenes y reducir a cero el número de víctimas fatales por siniestros viales en la ciudad (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2019).

ACB es una modalidad de transporte activo sostenible no motorizado, que promueve en los estudiantes de las instituciones públicas, el uso seguro y adecuado de la bicicleta, en los desplazamientos escolares. Para un adecuado funcionamiento, la modalidad cuenta con rutas de confianza, que son trazadas desde el punto de inicio cercano al domicilio de cada estudiante hasta las Instituciones Educativas Distritales (IED). Dichos recorridos se planean teniendo en cuenta el uso de la infraestructura vial adecuada para el tránsito de bicicletas, con el fin de circular de manera segura. Las rutas de confianza siempre están acompañadas por guías escolares, quienes indican a los estudiantes la forma de movilizar sobre ciclo rutas, bici carriles y vías de las localidades, teniendo en cuenta el orden de prelación de la movilidad y respetando las normas de tránsito y de convivencia de la comunidad (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2019).

El objetivo del presente estudio fue investigar los efectos de la modalidad de movilidad escolar “Al Colegio en Bici” sobre las capacidades físicas de fuerza en miembros inferiores, resistencia aérobica y flexibilidad en los estudiantes que de ella se benefician, antes y después de transcurridas seis semanas.

Método

Fue realizado un estudio no experimental de tipo longitudinal, con el enfoque cuantitativo y alcance explicativo con 2 grupos de un grupo control (CG) y otro grupo experimental (EG), conformado por estudiantes que se beneficiaran de la modalidad (ACB) y que utilizaran otros medios de transporte como caminar o rutas escolares para ir al colegio.

La investigación fue aprobada por el comité de ética de la Universidad Manuela Beltrán, mediante acta N° 17-0617-2019 cumpliendo la normatividad de la Resolución 8430 de 1993 y la Declaración de Helsinki, clasificándose como un estudio con riesgo menor al mínimo. Los acudientes y menores seleccionados firmaron consentimiento y asentimiento informado.

Participantes

Participaran 104 estudiantes, 53 que se beneficiaron de la modalidad (ACB), 17 niñas y 36 niños y 51 estudiantes que utilizaron otros medios de trasporte como caminar o rutas escolares, siendo 26 niñas y 25 niños. La muestra fue de tipo probabilística, (Sampieri, 2014). La muestra se calculó utilizando la fórmula para poblaciones finitas (Lourdes Münch, 1990) las unidades de análisis se seleccionaron mediante el muestreo aleatorio simple.

Se definieron como criterios de inclusión que los escolares pertenecieran a las tres IED focalizadas de la ciudad de Bogotá, que sus edades estuvieran entre 9 y 10 años, con firma de consentimiento y asentimiento informado. Como criterios de exclusión se consideraron: escolares con riesgo de padecer enfermedad osteomuscular, cardiovascular u hormonal y/o que practicaran otro tipo de actividad física vigorosa tres veces o más por semana. Como criterios de retiro se tuvieron: la aparición de lesiones osteomusculares durante el estudio, incumplimiento del porcentaje mínimo de asistencia, cambio de ciudad, hurto o pérdida de la bicicleta e incumplimiento a las normas de la modalidad ACB.

Instrumentos

El nivel de actividad física se midió aplicando el cuestionario del Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA) que evalúa los niveles de actividad física habitual de un niño o adolescente durante una semana, en cinco categorías de actividades y maneja un puntaje de 0 a 10 (Claude Godard, 2008).

Posteriormente se tomaron medidas antropométricas, la estatura se midió con un estadiómetro marca Kramer, los datos de peso y porcentaje de grasa corporal se tomaron con una balanza marca Tanita BF 689 (Kabiri, Hernández y Mitchell, 2015). El IMC se calculó empleando la fórmula de Qutelet (kg/cm^2).

La condición física aplicando los *test Sit and Reach*, Salto Longitudinal y Leger (Leger, Mercier, Gadoury y Lambert, 1988). Fueron recolectados datos de flexibilidad, fuerza de miembros inferiores y VO₂ Máximo. Ramírez-Vélez et al. (2015).

La modalidad ACB diseñó un formato de seguimiento diario de asistencia a la ruta de confianza, configurado para calcular la distancia recorrida y el tiempo empleado por el participante desde el punto de encuentro hasta el colegio y viceversa de acuerdo a la planificación de la ruta. El recorrido diario completo se evidenció en el registro de dos

asistencias diarias, un solo registro indicó la asistencia a medio recorrido. Los formatos se cargaron en Google Drive y cada guía lo diligenció a diario.

Análisis estadístico

El análisis se realizó con el programa estadístico SPSS Statistics versión 24.0. El análisis descriptivo de medias y desviaciones estándar permitió verificar características antropométricas de ambos grupos para las variables peso, talla, porcentaje de grasa e IMC. El nivel de confianza se fijó en el 95% con valor p <0.05.

Se determinó la normalidad de los datos de las diferentes variables mediante la prueba Kolmogorov-Smirnov, tanto para los pretest y postest en los EG y CG. El análisis inferencial permitió verificar las variables paramétricas y no paramétricas. En segunda instancia, las variables paramétricas (fuerza miembros inferiores) se compararon utilizando la T-Student. Las variables no paramétricas (flexibilidad y consumo de oxígeno) se compararon por medio de la prueba de Wilcoxon tanto para grupos de estudio, como por género y edad. Se utilizaron deltas porcentuales para determinar las diferencias en porcentaje entre las variables de estudio después de transcurridas las seis semanas de seguimiento a los participantes

RESULTADOS

Se realizó un diagnóstico de las variables antropométricas en los escolares del grupo estudio y grupo control.

Tabla 1. Identificación de las variables antropométricas en los escolares.

VARIABLES	GRUPO ESTUDIO			GRUPO CONTROL		
	NIÑOS	NIÑAS	TOTAL	NIÑOS	NIÑAS	TOTAL
EDAD (Años)	9,61 ± 0,49	9,88 ± 0,33	9,53 ± 1,34	9,64 ± 0,48	9,65 ± 0,56	9,47 ± 1,34
PESO (Kg)	35,38 ± 7,49	35,38 ± 7,93	34,88 ± 8,29	38,3 ± 7,24	36,32 ± 8,20	36,72 ± 8,57
ESTATURA (cm)	1,36 ± 0,07	1,39 ± 0,06	1,34 ± 0,19	1,39 ± 0,05	1,38 ± 0,06	1,36 ± 0,19
IMC (Kg/cm2)	18,95 ± 2,80	18,17 ± 3,26	18,41 ± 3,56	19,70 ± 3,21	18,73 ± 3,20	18,89 ± 3,84
PORCENTAJE DE GRASA (%)	22,01 ± 9,52	19,92 ± 9,89	21,10 ± 9,54	14,2 ± 6,50	22,26 ± 9,78	18,27 ± 9,10

Fuente: *Elaboración propia*

Se identificó que el promedio de edad de los participantes fueran de 9.53± 1.34, con el peso (kg) 34.88 ± 8.29 y la estatura (cm) de 1.34 ± 0.19, con el porcentaje de grasa (%) 21.10 ± 9.54.

Tabla 2. Características por edad y género en la condición física en los escolares.

Variables	Grupo estudio				Grupo Control			
	9 años		10 años		9 años		10 años	
	Niños	Niñas	Niños	Niñas	Niños	Niñas	Niños	Niñas
Fuerza miembros inferiores (cm)	122,71 ± 13,35*	113 ± 9,89*	129,36 ± 15,98**	123,26 ± 14,04**	97,44 ± 18,35*	84,71 ± 12,11*	105 ± 16,15**	88,5 ± 15,97**
Flexibilidad (cm)	23,42 ± 5,85	26 ± 1,41	22,68 ± 7,97	26,06 ± 5,20	18,66 ± 9,07	21,75 ± 5,14	19,53 ± 6,20	24,33 ± 4,58
Vo2 Max (ml/kg/min)	43,67 ± 2,73	41,06 ± 0	41,98 ± 3,33	40,85 ± 2,23	42,34 ± 1,67	42,46 ± 1,16	40,46 ± 1,50	40,31 ± 1,68

Nota. Los valores son de la media ± desviación estándar. Todas las comparaciones de variables continuas son a partir de la prueba T y Wilconxon. **p <0,01 Valor de significancia. *p <0,05 Valor de significancia.

Fuente: Elaboración propia

La condición física en los escolares presenta un comportamiento similar en el consumo de oxígeno en ambos grupo en los niños y niñas, en la flexibilidad presenta un pequeña variación por género no significativa, no obstante la fuerza de miembros inferiores los niños presentan mayores valores que las niñas en ambas edad con una diferencias significativa.

Tabla 3. Comparación pre y pos el programa ACB en los escolares.

VARIABLES	GRUPO ESTUDIO								GRUPO CONTROL							
	9 AÑOS				10 AÑOS				9 AÑOS				10 AÑOS			
	NIÑOS		NIÑAS		NIÑOS		NIÑAS		NIÑOS		NIÑAS		NIÑOS		NIÑAS	
	PRET	POST	PRET	POST	PRET	POST	PRET	POST	PRET	POST	PRET	POST	PRET	POST	PRET	POST
PESO (Kg)	31,98 ± 5,23	31,69 ± 5,20	36,9 ± 13,71	34,05 ± 9,68	37,54 ± 8,00	37,48 ± 8,31	35,18 ± 7,62	34,97 ± 7,31	35,91 ± 7,21	36,33 ± 7,17	34,6 ± 5,40	35,33 ± 5,72	39,64 ± 7,14	39,45 ± 6,85	37,09 ± 9,21	37,89 ± 9,56
ESTATURA (m)	1,32 ± 0,05	1,33 ± 0,04	1,32 ± 0,08	1,35 ± 0,08	1,38 ± 0,07**	1,39 ± 0,08**	1,40 ± 0,05**	1,41 ± 0,05**	1,35 ± 0,04	1,36 ± 0,05	1,34 ± 0,06	1,35 ± 0,05	1,41 ± 0,05	1,41 ± 0,04	1,40 ± 0,06	1,40 ± 0,06
IMC (Kg/cm2)	18,29 ± 2,79*	17,80 ± 2,50*	20,80 ± 5,18	18,45 ± 2,98	19,37 ± 2,79**	18,98 ± 2,93**	17,82 ± 3,02*	17,33 ± 2,76*	19,71 ± 4,05	19,43 ± 2,94	18,91 ± 1,91	19,28 ± 2,41	19,69 ± 1,91	19,5 ± 2,68	18,65 ± 3,68**	19,15 ± 3,98**
PORCENTAJE DE GRASA (%)	19,89 ± 9,69*	15,32 ± 9,39*	26,6 ± 12,44	23 ± 11,59	23,35 ± 9,39**	16,87 ± 9,74**	19,04 ± 9,67*	16,24 ± 7,84@®	15,23 ± 9,34	15,5 ± 7,98	25,5 ± 7,54	25,23 ± 7,93	13,76 ± 4,51*	14,7 ± 4,27*	20,81 ± 10,49	23,7 ± 10,3@®
Fuerza Miembros Inferiores (cm)	122,7 ± 13,35	127,2 ± 15,3@®	113 ± 9,89	109 ± 1,41	129,1 ± 17,33	132,77 ± 16,30@®®	123,2 ± 14,08	128,2 ± 16,41@®	97,4 ± 18,35	104,5 ± 27,37@®	84,75 ± 12,1	101,7 ± 17	105,2 ± 16,15	104,6 ± 17,85@®®	88,5 ± 15,9**	108,9 ± 13,4**@®
Flexibilidad (cm)	23,42 ± 5,85	22,7 ± 5,45@®	26 ± 1,41	30,5 ± 4,94	22,68 ± 8,18	21,77 ± 6,62	26,06 ± 5,20	26,73 ± 6,39	18,6 ± 9,07*	15,11 ± 10,4@®®	21,75 ± 5,14	21,5 ± 5,6	19,53 ± 6,20	18,12 ± 8,30	24,33 ± 4,58	24,83 ± 5,47
VO2 MAX (ml/kg/min)	43,67 ± 2,73	43,87 ± 2,42	41,06 ± 0	42,22 ± 1,63	42,16 ± 3,05*	43,35 ± 3,20*	41,35 ± 2,10**	43,73 ± 3,43**@®	42,34 ± 1,67	43,63 ± 2,43	42,46 ± 1,16	42,75 ± 1,62	40,46 ± 1,5**	42,40 ± 2,11**	40,31 ± 1,68	41,11 ± 1,87@®

Nota. Los valores son de la media ± desviación estándar. Todas las comparaciones de variables continuas son a partir de la prueba T y Wilconxon. **p <0,01 Valor de significancia alto *p <0,05 Valor de significancia normal pretest - posttest. @®p <0,01 valor de significancia alto, @®p < 0,05 valor de significancia normal en postest - posttest.

Fuente: Elaboración propia

Se evidenció que después de la intervención ACB los niños de grupo estudio de 9 y 10 años disminuirán el IMC, en la condición física presento mejoras significativas en fuerza miembros inferiores, flexibilidad y consumo de oxígeno en transporte activo para el colegio puede generar beneficios significativo en la condición física en los escolares.

Tabla 4. Análisis de Deltas porcentuales según el rango de distancia recorrida del punto de inicio al colegio por parte del grupo de estudio

VARIABLES	RANGO 1 17 -51km	RANGO 2 52 - 75km	DELTA % RANGO 1 y 2	RANGO 3 76 - 109 km	DELTA % RANGO 1 Y 3	RANGO 4 110 - 177km	DELTA % RANGO 1 Y 4
Fuerza de Miembros Inferiores (cm)	123,3 ± 12,5	126,6 ±19,3	2.60%	127,6 ± 11,6	3,36%	140 ± 16	11,9%
Flexibilidad (cm)	23,4 ± 7,2	23 ± 5,8	1,73%	22,3 ± 5,4	4,93%	26,5 ± 7,6	11,6%
VO2 MAX (ml/kg/min)	42,34 ± 2,53	43,29 ± 3,29	2,19%	42,97 ± 2,39	1,48%	45,29 ±3,29	6,51%

Fuente: *Elaboración propia*

En el análisis de la cantidad de km recorrido en los escolares se evidencio que en rango 4 de pelado cerca de 110-177km un impacto de 11.9 % en la fuerza de miembros inferiores, en la flexibilidad de 11.6% y Vo2max de 6.51%, en programa ACB impacta de forma positiva la condición física de los escolares que utilizan la cicla como estrategia de transporte para el colegio.

DISCUSIÓN

La utilización del uso de la bicicleta como medio transporte genero cambios significativos en la fuerza de miembros inferiores, flexibilidad y consumo de oxígeno, cambios que están relacionados la salud cardiovascular fortalecimiento muscular, posibilitando el combate al sedentarismo y un estilo de vida activo. Se destacan algunos resultados del análisis realizado. Los componentes de la aptitud física que se ha demostrado se relacionan directamente con la salud, son la aptitud cardiorrespiratoria, la flexibilidad, la fuerza muscular y la composición corporal.

Las diferencias evidenciadas en los resultados obtenidos en pruebas pretest permiten afirmar que uno de los efectos producidos por la modalidad ACB fue hallado en la mejora de la fuerza en los miembros inferiores. Puntualmente Aristizábal (2015) concluyó en su estudio que el uso regular de la bicicleta permite que los grupos musculares de las extremidades inferiores se vuelvan más fuertes; esta mejoría se evidencia en un alto desempeño en las actividades que requieran de su uso.

En concordancia con Andersen et al., (2009) se reafirma que el ciclismo de cercanías puede ser una forma de mejorar la salud de los niños y niñas, aportando de forma significativa a la prevención y promoción de estilos saludables que a largo plazo se ven reflejados en los bajos índices de morbilidad y mortalidad de la población adulta.

Por otro lado, se observan diferencias por género y edad en niños de 10 años en el post seguimiento entre el EG vs. CG para las variables de fuerza en miembros inferiores con una significancia de ($p < 0,00$) y el consumo de oxígeno ($p > 0,01$), lo que nos deja ver que los programas que involucran el transporte activo para ir al colegio aportan de manera significativa en la capacidad aeróbica de los niños (Borrestad et al., 2012).

El análisis de los EG y CG arrojó diferencias estadísticamente significativas para la variable VO2 máx. en niñas de 10 años ($p < 0,001$), en contraposición a lo que se muestra en el estudio AVENA donde las niñas manifestaron desplazarse activamente, pero no se logró evidenciar diferencias significativas en el VO2 máx ($p > 0,05$) (Palma, 2003).

Así mismo Yeung et al., (2008) mencionan los factores que influyen en las decisiones de los padres acerca del uso del transporte activo por parte de los niños y niñas, entre los cuales se destaca el conjunto de acciones que tiene ACB para garantizar el transporte activo en la población de la ciudad, instaurando una edad mínima de vinculación (6 años), talleres de formación de habilidades básicas, rutas seguras con supervisión de adultos, distancias de los trayectos y nivel de la forma física del niño, todo lo anterior para cumplir con criterios de seguridad y acceso a los colegios.

CONCLUSIONES

Con el presente estudio se llega a la conclusión que el efecto de la modalidad ACB sobre las capacidades físicas de fuerza en miembros inferiores, flexibilidad y consumo de oxígeno (Vo₂ Máx.) es independiente para la edad, mostrando mayores beneficios en los niños y niñas de 10 años del EG en comparación con el CG. Las distancias recorridas en bicicleta son un factor determinante en la modificación de las variables de la aptitud física.

Se recomienda para próximos estudios realizar mediciones a los grupos de estudio vs. los grupos de intervención como mínimo tres veces al año (al inicio, mitad y al final), con el fin de recolectar la mayor cantidad de información y así poder corroborar los resultados del presente estudio.

La utilización de la bicicleta como transporte para ir al colegio genera la posibilidad de los escolares iniciaran a tener un estilo de vida activo y saludable impactando en salud por medio de la fuerza de miembros inferiores, la flexibilidad y el consumo de oxígeno.

Referencias

- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2019). *Plan de Desarrollo Distrital 2016-2020: Un Nuevo Contrato Social y Ambiental para la Bogotá del Siglo XXI - Informe de Avances 2019*
- Andersen, L. B., Lawlor, D. A., Cooper, A. R., Froberg, K., & Anderssen, S. A. (2009). Physical fitness in relation to transport to school in adolescents: the Danish youth and sports study. *Scand J Med Sci Sports*, 19(3), 406-411. doi: 10.1111/j.1600-0838.2008.00803.x
- Arias, F. G. (2012). *El Proyecto de Investigación: Guía para su diseño y ejecución* (6a ed.). Episteme.
- Aristizábal, B. D. T. Falta año. El desempeño de la Bicicleta en los campos de: la salud, la movilidad urbana y la recreación. Falta nombre de publicación, volumen y número. 1- 107.
- Borrestad, L. A., Ostergaard, L., Andersen, L. B., & Bere, E. (2012). Experiences from a randomised, controlled trial on cycling to school: does cycling increase cardiorespiratory fitness? *Scand J Public Health*, 40(3), 245-252. doi: 10.1177/1403494812443606

- Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. (2017). *Encuesta Nacional de Situación Nutricional de Colombia - ENSIN 2015*.
- Garzon, M. C. (2009). Impacto de la actividad física en la salud mental de adolescentes. *Revista de Psicología*, 27(2), 150-165.
- Kabiri, L. S., Hernandez, D. C., & Mitchell, K. (2015). Reliability, Validity, and Diagnostic Value of a Pediatric Bioelectrical Impedance Analysis Scale. *Child Obes*, 11(5), 650-655. doi: 10.1089/chi.2014.0156
- Leger, L. A., Mercier, D., Gadoury, C., & Lambert, J. (1988). The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *J Sports Sci*, 6(2), 93-101. doi: 10.1080/02640418808729800
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6a ed.). McGraw-Hill Interamericana
- Organización Mundial de la Salud. (2024). *Beneficios de la actividad física en niños y adolescentes*. [Enlace a la página web o informe si está disponible].
- Organización Mundial de la Salud. (2018). *Actividad física para la salud mundial: Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud*.
- Palma, C. G. (2003). *Importancia del desplazamiento activo a al colegio en la salud de los escolares españoles*. (4): 94-101.
- Prat, J. A. (1993). *Informe sobre la aplicación y resultados del Test Eurofit en la población escolar de Cataluña*. Generalitat de Catalunya.
- Ramírez-Vélez, R., García-Hermoso, L. F., Adsuar, J. C., & Izquierdo, M. (2015). Reliability of health-related physical fitness tests among Colombian children and adolescents: The FUPRECOL study. *PLOS ONE*, 10(10), e0140875. 1 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0140875>
- Smith, J. J., Eather, N., Morgan, P. J., Plotnikoff, R. C., Faigenbaum, A. D., & Lubans, D. R. (2014). The health benefits of muscular fitness for children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med*, 44(9), 1209-1223. doi: 10.1007/s40279-014-0196-4
- Villa-González, E., Ruiz, J. R., Ward, D. S., & Chillón, P. (2015). Effectiveness of an active commuting school-based intervention at 6-month follow-up. *European Journal of Public Health*, 26(2), 272-276. doi: 10.1093/eurpub/ckv208
- Yeung, J., Wearing, S., & Hills, A. P. (2008). Child transport practices and perceived barriers in active commuting to school. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 42(6), 895-900. doi: 10.1016/j.tra.2007.12.007