

Correlación entre coordinación motriz e Índice de Masa Corporal en escolares de Medellín-Colombia

Correlation between motor coordination and Body Mass Index in schoolchildren from Medellín-Colombia

Mariluz Ortiz Uribe¹, Gustavo Otálvaro Cardona¹,
Carlos Alberto Quintero Patiño², Carlos Alberto Agudelo Velásquez¹

¹ Universidad de Antioquia, Instituto Universitario de Educación Física y Deporte.

² Facultad de Salud, Universidad Autónoma de Manizales

Correspondencia: mariluz.ortiz@udea.edu.co

Resumen

Problema: para que los niños tengan un buen desarrollo motor, no basta con que jueguen, hagan ejercicio o practiquen deporte, pues muchos otros factores inciden o determinan el desarrollo, y es necesario estudiarlos para conocer, de forma objetiva, la realidad, el estado y las necesidades de los niños, y con base en estas evidencias se deben programar los estímulos motrices para los niños. **Objetivo:** correlacionar el Índice de Masa Corporal (IMC) con el resultado del test motor complejo (TMC) que evalúa el nivel coordinativo, en escolares de Medellín-Colombia. **Métodos y materiales:** estudio descriptivo correlacional, con una muestra de 395 niños de 3 colegios de diferentes estratos y modalidades deportivas. La distribución de la muestra fue aleatoria y proporcional, de acuerdo con la edad y el género. A los participantes se les tomó el IMC y se les aplicó el TMC, se realizó un análisis univariado y, de acuerdo con el tipo de distribución, se emplearon pruebas paramétricas o no paramétricas. Los instrumentos utilizados fueron una báscula electrónica, un tallímetro con láser y un cronómetro. Los escolares y sus acudientes diligenciaron el consentimiento y asentimiento informado. **Resultados:** no se halló correlación entre el IMC y el TMC. El estrato social y el tipo de énfasis deportivo del colegio tampoco presentaron correlación. El IMC no está directamente relacionado con el resultado del TMC, aunque para el sexo masculino se evidencia progresión con la edad. En el género femenino, los resultados son bajos y no mejoran de forma importante con la edad entre 12 y 14,5 años. No se encontró relación entre el estrato social y el tipo de colegio para el resultado del TMC. **Conclusión:** con el

propósito de aportar al desarrollo motor de los escolares, desde la clase de educación física se debe programar una intervención orientada a mejorar el nivel coordinativo de los escolares, en las tres instituciones educativas.

Palabras Clave: Índice de Masa Corporal, Test Motor Complejo, escolares, capacidades Coordinativas.

Abstract

Problem: for children to have a good motor development, it is not enough that they play, exercise or play sports, since many other factors influence or determine development, and it is necessary to study them to objectively know the reality, the state and the needs of children, and based on this evidence, motor stimuli for children must be programmed.

Objective: the Body Mass Index (BMI) was correlated with the result of the Complex Motor Test (CMT), which evaluates the coordination level, in schoolchildren. **Methods and**

materials: descriptive correlational study, with a sample of 395 children from 3 schools in Medellín-Colombia, different in stratum and sports modality. The distribution of the sample was random and proportional, according to age and gender. Participants had their BMI taken and the CMT applied, a univariate analysis was performed and, according to the type of distribution, parametric or non-parametric tests were used. The instruments used were electronic scales, laser height rod and stopwatch. The schoolchildren filled out the informed consent and assent. **Results:** no correlation was found between BMI and CMT. The social stratum and the type of sports emphasis at the school did not show any correlation either. BMI is not directly related to the result of CMT, although progression with age is evident for males. In the female gender, the results in are low and do not improve significantly with age between 12 and 14.5 years. No relationship was found between the social stratum and the type of school for the CMT result. **Conclusions:** In order to contribute to the motor development of schoolchildren, an intervention aimed at improving the coordination level of schoolchildren should be programmed from the physical education class in the three educational institutions.

Keywords: Body Mass Index, Complex Motor Test, schoolchildren, coordination skills.

Introducción

Según Meinel & Schnabel (1988), la coordinación motriz, "es el ordenamiento de acciones motoras hacia un objetivo determinado". Castañer & Camerino (1990) la definen como "la capacidad de regular de forma precisa la intervención del propio cuerpo en la ejecución de la acción justa y necesaria según la idea motriz prefijada". Grosser et al., por su parte, plantean que es

[...] la organización de todos los procesos parciales de un acto motor en función de un objetivo motor preestablecido. Dicha organización se ha de enfocar como un ajuste entre todas las fuerzas producidas, tanto internas como externas, considerando todos los grados de libertad del aparato motor y los cambios existentes de la situación (1991).

Un método para evaluar la coordinación es el Test Motor Complejo (TMC), elaborado por Lorenzo, Torres & Barrera en 2009, que se describe más adelante.

Por su parte, el Índice de Masa Corporal (IMC) es un indicador antropométrico de salud de gran importancia, que la OMS clasifica en bajo peso, peso saludable, sobre peso, obesidad u obesidad de riesgo (2019). En el presente estudio se considera de importancia verificar si existe correlación entre el IMC y el Test Motor Complejo (TMC) en escolares de tres colegios de Medellín-Colombia, con distintas características sociales.

La medición de las capacidades coordinativas es un tema que viene presentando alternativas en distintas sociedades, con resultados muy diversos. Gómez (2004) encontró que venían disminuyendo en el tiempo los resultados coordinativos medidos con el test KTK¹, y que además las niñas presentaban un resultado más pobre que los niños. Da-Fonseca (2005) construyó una batería completa de evaluación para el desarrollo motor. Valdivia et al. (2008), en Brasil, crearon percentiles coordinativos con el KTK, considerando también variables como género y estatus socioeconómico. Moreira et al. (2009) crearon percentiles de resultado coordinativo para niños de 6 a 11 años, con 4.724 escolares (2.359 niñas y 2.365 niños). Bucco & Zabiur (2013) evaluaron las capacidades coordinativas por género e IMC en 284 niños sanos de Rio Grande do Sul (Brasil), encontrando mayor desarrollo de los niños en equilibrio, esquema corporal y orientación, y las niñas en motricidad fina; los escolares con normopeso presentaron mayor desarrollo motor que los obesos. Ribera (2015) propone una prueba coordinativa general y otra específica para niños de 8 a 12 años, diferenciados por nivel de entrenamiento.

En Colombia se han realizado estudios sobre la relación entre las capacidades coordinativas y la técnica en niños atletas (Roldán & Agudelo, 2011; Montenegro & Ramos, 2012); programas para el desarrollo motor con niños de segundo grado (García & Agudelo, 2012); entrenamiento motriz y agilidad medida con el test de Mori (Rosero et al., 2012); correlación entre el nivel coordinativo y el desempeño matemático (Noguera et al., 2013); valoración de trastornos coordinativos (Salamanca et al., 2013); correlación de la fuerza y el TMC (Moreno & Agudelo, 2016); programa de 8 semanas para mejorar el desempeño en el Test de Capón (Ardila & Melgarejo, 2016), lo que indica un aumento del número de investigaciones sobre esta temática en el país, señal inequívoca de la importancia de este tema para el área.

¹ Körperkoordinations Test für Kinder: Test de Coordinación para Niños, Coordination Test for Children.

Métodos y materiales

Diseño: estudio de tipo descriptivo transversal, en el que sólo se hace una medición en el tiempo, con variables cuantitativas, con el objetivo de establecer la correlación entre el TMC, que evalúa la coordinación motriz y el IMC, en estudiantes de 12 a 14,5 años, de 3 colegios de Medellín-Colombia, en 2017.

Participantes: se seleccionó una muestra de 395 escolares. En la tabla 1 se presenta el número de niñas y niños por edad.

Tabla 1. Características de los escolares.

Institución	N	%	Ni	Edad	Hombres	Mujeres
Liceo Concejo de Medellín	1040	63.3	250	12 años	37	45
				13 años	34	50
				14 años	42	42
Instituto Ferrini Bilingüe	207	16.2	64	12 años	14	9
				13 años	10	10
				14 años	10	11
Institución Educativa Gerardo Valencia Cano	278	20.5	81	12 años	14	12
				13 años	14	14
				14 años	13	14

Variables e instrumentos: como variables sociodemográficas se consideró la edad, el género, el grado escolar, el estrato social y el colegio. Las variables objeto del estudio fueron peso, talla e IMC como variable resultante, y el resultado del TMC en tiempo. El resumen de las variables del estudio se observa en la tabla 2.

Tabla 2. Variables sociodemográficas.

Variable	Definición	Clasificación, naturaleza	Valor – Código
Edad	En años cumplidos	Nominal	12 a 14 años
Nivel educativo	Grado que cursa al momento de la valoración	Ordinal	6° a 11° grado
Estrato	Clasificación de las zonas de la ciudad	Ordinal	De 1 a 6 (Dato)
Colegio	Concejo de Medellín, Ferrini Bilingüe y Gerardo Valencia	Ordinal	1: Concejo, 2: Ferrini, 3: Gerardo Valencia
Género	Condición sexual	Nominal	1: Femenino 2: Masculino

Tabla 3. Variables relacionadas con la coordinación y las características físicas.

Variable	Definición	Clasificación, Naturaleza	Valor – Código
Peso	Medida ordinal de masa	De razón	Kilogramos
Talla	Distancia suelo - parte superior de la cabeza	De razón	Metros
IMC	Relación entre la peso y talla del sujeto	Razón Ordinal	1: Obesidad 2: Sobrepeso 3: Adecuado 4: Riesgo de delgadez 5: Delgadez
Resultado del TMC	Tiempo utilizado para realizar el recorrido del TMC	De razón	Tiempo de ejecución en segundos.

Para recolectar la información se utilizó:

- Para las variables sociodemográficas, una encuesta.
- Para el peso, una báscula electrónica marca Tanita.
- Para la talla, un tallímetro con láser para minimizar el margen de error.
- Para calcular el IMC, la ecuación y la tabla de valoración (tabla 3).
- Para tomar el tiempo del TMC, un cronómetro Casio, con centésimas de segundo.

Tabla 4. Valoraciones del IMC.

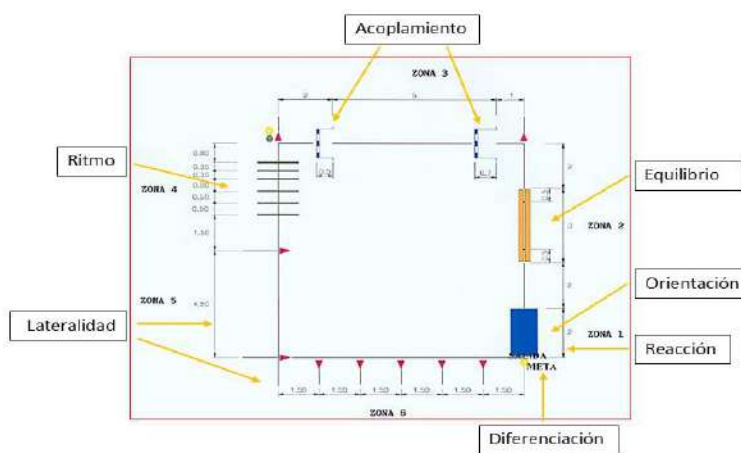
IMC	CATEGORÍA
Por debajo de 18,5	Bajo peso
Entre 18,5 y 24, 9	Peso saludable o normal
De 25 a 29,9	Sobrepeso
De 30,0 a 39,9	Obeso
Más de 40,0	Obesidad o alto riesgo de obesidad

Tabla 5. Percentiles del TMC para estudiantes de 12 a 14,5 años.

Percentiles	Femenino	Masculino
90	21,90	17,69
80	23,14	18,45
70	24,17	19,55
60	25,02	20,23
50	26,40	20,58
40	27,20	21,41
30	27,82	22,50
20	28,78	23,55
10	30,22	25,28

Procedimiento: Las instituciones educativas en la que se realizó la investigación se seleccionaron a conveniencia, por facilidad de acceso de los investigadores a ellas, y fueron: a) un colegio privado, con énfasis deportivo, que además de la clase de educación física, ofrece deportes y una amplia variedad de actividades extracurriculares; b) un colegio público, con club deportivo propio y tradición deportiva; y c) una institución educativa pública con pocos escenarios deportivos, que realiza una parte de sus clases de educación física en una universidad cercana. En ellas se gestionó la autorización para llevar a cabo el estudio con los funcionarios encargados.

Previo a la prueba de campo, los alumnos y sus acudientes diligenciaron los consentimientos y asentimientos informados, y se procedió de la misma manera en cada Institución: durante la clase de educación física, a los estudiantes se les tomó la talla y el peso, y luego se sometieron al TMC con tres intentos: el primero, de reconocimiento sin tomar el tiempo, y en los dos siguientes se tomó el tiempo, teniendo en cuenta el menor tiempo registrado en los dos intentos. El recorrido del TMC se aprecia en la gráfica.



Gráfica 1. Recorrido del TMC (Lorenzo et al., 2009).

Análisis de los datos: como hipótesis nula (H_0) se planteó: *el desempeño en el TMC no tiene correlación con el IMC*. Para aceptar o rechazar esta hipótesis, se procedió aplicando la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, y dado que los datos no presentaron distribución paramétrica para encontrar las correlaciones entre el IMC y el TMC, por colegio, género y edad, se utilizó la prueba de Tau b de Kendall.

Resultados

Inicialmente se presentan las características generales de la población y normalidad de los resultados del IMC y el TMC.

Tabla 6. Características generales de los escolares, por género.

Característica/ Género	N	Edad	Peso	Talla	IMC	TMC
Femenino	207	13	49,86	1,56	20,3	30,72
Masculino	188	13	52,06	1,58	20,6	25,99

Se observan estudiantes con la misma edad promedio por género, con talla y peso un poco mayores los varones, un IMC normal, muy semejante para ambos géneros y una diferencia en promedio en la ejecución del TMC.

Tabla 7. Normalidad de las variables IMC y TMC.

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
IMC	0,857	395	0,000
TMC	0,920	395	0,000

Se observa que los datos no presentan normalidad, por lo que se deben verificar las correlaciones con la prueba de Kendall, y las diferencias de los resultados con la U de Mann-Whitney.

Tabla 8. Correlación del IMC y TMC por género.

Género	Tau b de Kendall	
	Coefficiente de Correlación	Significancia
Femenino	-0,069	0,200
Masculino	-0,160**	0,004

La correlación entre el IMC y el TMC es altamente significativa sólo para el género masculino, y la diferencia que existe en el resultado del TMC entre los niveles 2 y 3 de IMC es de $p=0,05$, lo que la hace también significativa.

Tabla 9. Diferencias por género del resultado del TMC.

U de Mann-Whitney		
Género	Rango promedio	Significancia
Femenino	241,98	
Masculino	149,58	0,000**

Se observa una diferencia significativa por género, para el resultado del desempeño en el TMC.

Tabla 10. Resultado del TMC por colegio.

Colegio/ Variables	N	Media del TMC	Mínimo	Máximo	Desviación
Consejo de Medellín	250	28,7	16,1	69	6,8
Instituto Ferrini	64	28,9	18,1	43,7	5,6
Gerardo Valencia	81	27,4	17,2	53,1	6,5
Total	395	28,5	16,1	69	6,6

En la tabla 10 se observan resultados muy semejantes del TMC en las tres instituciones. Al aplicar el estadístico, las diferencias entre colegios no son significativas, por lo que se consideró más pertinente incluir una tabla de contingencia que permita ver las diferencias en tiempos por género, discriminados por rangos, y una propuesta de tabla de baremos para evaluar los percentiles del resultado del TMC para edades (12, 13 y 14 años) y género (tabla 11).

Tabla 11. Relaciones de resultado del TMC por géneros y rangos de tiempo.

Tabla de contingencia sexo * Test Motor Complejo (Agrupada por tiempo)							
Categorías por tiempo		1	2	3	4	5	
Rangos por tiempo		<20s	20-25s	25-30s	30-35s	>35s	Total
Género Femenino	Recuento	1	26	80	62	38	207
	% del total	0,3%	6,6%	20,3%	15,7%	9,6%	52,4%
Masculino	Recuento	26	68	59	21	14	188
	% del total	6,6%	17,2%	14,9%	5,3%	3,5%	47,6%
Total	Recuento	27	94	139	83	52	395
	% del total	6,8%	23,8%	35,2%	21,0%	13,2%	100,0%

En la tabla 11 se observan los porcentajes, por género, en los 5 rangos de actuación considerados en el TMC: 1=menos de 20 seg., 2=20-25 seg., 3=25-30 seg., 4=30-35 seg. y 5=más de 35 seg.

Tabla 12. Percentiles de valoración para los escolares evaluados.

Percentiles	Niñas			Niños		
	12 años	13 años	14 años	12 años	13 años	14 años
90	22,378	24,800	24,104	20,806	19,636	19,418
80	25,560	26,330	25,466	22,328	21,986	19,912
70	27,716	27,500	26,58	23,084	23,615	21,552
60	28,398	28,200	27,982	25,172	24,908	22,760
50	30,085	30,195	28,55	27,100	25,490	23,590
40	30,954	31,300	29,902	28,394	26,296	24,072
30	32,938	32,435	32,516	29,836	27,939	25,336
20	33,906	34,930	35,334	32,742	29,314	28,072
10	39,472	39,145	37,392	36,850	33,777	29,888

Discusión

En Bélgica, D'Hondt et al. (2014) realizaron un estudio con 2.517 niños entre 5 y 13 años, relacionando el IMC con el desempeño coordinativo, medido a través del test KTK, verificando que, en ambos géneros, quienes disminuían su percentil de IMC, mejoraban su desempeño en el test coordinativo. En los escolares evaluados en el presente estudio, esto sólo se cumplió para el género masculino, un resultado similar a lo reportado por Lopes et al. (2012), quienes evaluaron 7.175 niños hasta los 11 años y encontraron resultados más bajos en el género femenino.

En el presente estudio, se logró establecer que el IMC no se relaciona con la coordinación, lo que coincide con los hallazgos de Moreno & Agudelo (2016), quienes refieren no haber encontrado correlaciones entre las capacidades coordinativas y la fuerza en una población mixta. La falta de correlación entre IMC y TMC difiere de lo que hallado por Ortiz & Agudelo (2016), donde el IMC correlacionó de manera importante con el desempeño deportivo de nadadoras sincronizadas en Colombia.

Comparando los percentiles de 12 a 14,5 años de Lorenzo et al. (2009), con los deciles encontrados para 12, 13 y 14 años en escolares de Medellín, se observa que el rango de actuación de los escolares de Medellín entre los percentiles 10 y 90 en masculino es 19.4 a

36.8, y el de los escolares españoles de 19.4 a 27.4, siendo muy parecidos los perfiles de los mejores, aunque hay menos niños con valores muy bajos entre los españoles.

El rango de actuación de las escolares de Medellín entre los percentiles 10 y 90 en femenino va de 22.4 a 39.4, y en las escolares españolas va de 22.86 y 35.3, lo que presenta la misma tendencia que en masculino a valores más altos en tiempo (peor resultado) para las escolares de Medellín.

Se destaca que la tabla realizada para el presente estudio separa los deciles por 12, 13 y 14 años, mientras la tabla de Lorenzo et al. (2009) presenta un percentil de 12 a 14,5 años y otro de 14,5 a 17 años, hallando mejora con la edad, lo que se cumple en masculino en los percentiles de Medellín, mas no en femenino. Lo hallado va en la misma dirección del estudio de Gómez (2004), quien reporta un descenso preocupante en el nivel coordinativo de las niñas españolas, creciente con la edad.

Sobre la relación negativa entre IMC y TMC, se ratifica lo que concluye el estudio de Alves et al. (2015), en Brasil, donde se comparó el IMC con las capacidades condicionales y no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los 96 niños de 8 a 15 años que fueron evaluados.

En Bogotá, Pacheco et al. (2016) evaluaron 7.268 niños y adolescentes, comparando el Índice General de Fuerza según el IMC normopeso, sobrepeso y obeso, encontrando que los escolares del cuartil 4 de fuerza, presentan un indicador menor de IMC, resultado que difiere de lo hallado en el presente estudio, donde el IMC influye de manera significativa en el desempeño en el TMC.

Conclusiones

Los escolares de Medellín presentan una media de valor del TMC, medido con la tabla de Lorenzo et al. (2009), que corresponde para ambos géneros a un percentil inferior al 10, lo que indica un nivel coordinativo inferior a los del estudio base del TMC. Por tal razón, se considera de gran importancia implementar actividades orientadas a mejorar las capacidades coordinativas en las clases de Educación Física, en los tres colegios evaluados, para lo cual la tabla de percentiles elaborada permitirá un seguimiento a su evolución.

Del mismo modo, se considera importante seguir adelantando estudios que relacionen las capacidades coordinativas con el desarrollo motor de los escolares colombianos, y se recomienda hacer estudios de tipo longitudinal, en los que se pueda hacer un seguimiento a la mejora de la coordinación.

Referencias

- Alves, C., Mercúrio, J., Cruz, J., Amado, N., Leitão, C., & Coelho, L. (2015). Correlação entre o IMC e as capacidades motoras condicionais em jovens praticantes de modalidades desportivas extra-curriculares. *E-balonmano Revista de Ciencias del Deporte*, 11(2), 13-14.
- Ardila, A., & Melgarejo, V. (2016). *Incidencia de un programa de ejercicios físicos sobre la coordinación en población escolar* [Tesis de maestría]. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja, Colombia.
- Bucco, L. y Zubiaur, M. (2013). Desarrollo de las habilidades motoras fundamentales en función del sexo y del índice de masa corporal en escolares. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 13(2), 63-72.
- Castañer, M., & Camerino, O. (1990). *La educación física en la enseñanza primaria*. Barcelona, España: Editorial Inde.
- D'Hondt, E., Deforche, B., Gentier, I., Verstuyf, J., Vaeyens, R., De Bourdeaudhuij, I., et al. (2014). A longitudinal study of gross motor coordination and weight status in children. *Obesity*, 22(6), 1505-1511.
- Da-Fonseca, V. (2005). *Manual de observación psicomotriz*. Barcelona, España: Editorial Inde.
- García, E., & Agudelo, C. (2012). *Desarrollo motor general en niños de segundo grado de la Institución Educativa "La Magdalena" de Sogamoso* [Tesis de maestría]. Tunja, Colombia: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
- Gómez, M. (2004). *Problemas evolutivos de coordinación motriz y percepción de competencia en el alumnado de primer curso de educación secundaria obligatoria en la clase de educación física* [Tesis doctoral]. Universidad Complutense de Madrid. Madrid, España.
- Grosser, M., Starischka, S., & Zimmermann, E. (1991). *Principios del entrenamiento deportivo*. Barcelona, España: Martínez Roca.
- Lopes, V., Stodden, D., Bianchi, M., Maia, J., & Rodrigues, L. (2012). Correlation between BMI and motor coordination in children. *Journal of Science y Medicine in Sport*, 15(1), 38-43.
- Lorenzo, F., Torres, J., & Barrera, J. (2009). *Diseño y estudio científico para la validación de un test motor original que mida la coordinación motriz en alumnos/as de la Educación Secundaria Obligatoria* [Tesis doctoral]. Universidad de Granada, Facultad de Ciencias de la Educación. Granada, España.
- Meinel, K., & Schnabel, G. (1988). *Teoría del movimiento. Motricidad deportiva*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Stadium.

- Montenegro, O., & Ramos, S. (2012). *Efecto de un programa basado en ritmo y diferenciación sobre la velocidad en niños de 8 a 9 años* [Tesis de maestría]. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja, Colombia.
- Moreira, S., Bustamante, A., Lopes, V., Seabra, A., Garganta, R., & Maia, J. (2009). Construção de cartas centílicas da coordenação motora de crianças dos 6 aos 11 anos da Região Autónoma dos Açores, Portugal. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 9(1), 24-35.
- Moreno, T., & Agudelo, C. (2016). *Correlación entre fuerza explosiva y capacidades coordinativas en escolares del Liceo León de Greiff de Tunja* [Tesis de maestría]. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja, Colombia.
- Noguera, L., Herazo, Y., & Vidarte, J. (2013). Correlación entre perfil psicomotor y rendimiento lógico- matemático en niños de 4 a 8 años. *Revista Ciencias la Salud*, 11(2), 185-194.
- OMS Organización Mundial de la Salud (2019). *IMC para la edad*. https://www.who.int/childgrowth/standards/imc_para_edad/es/
- Ortiz, M., & Agudelo, C. (2016). Índice de masa corporal y rendimiento deportivo de las nadadoras colombianas. *Revista Científica UNINCCA*, 21(2), 121-126.
- Pacheco, J., Ramírez, R., & Correa, J. (2016). Índice general de fuerza y adiposidad como medida de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes de Bogotá, Colombia: Estudio FUPRECOL. *Nutrición Hospitalaria*, 33(3), 556-564.
- Ribera D. (2015). *Diseño de pruebas motrices coordinativas. Hacia la autoevaluación en educación física* [Tesis doctoral]. Universidad de Lleida. Lleida, España.
- Roldán, R., & Agudelo, C. (2011). *Las coordinativas en el atletismo escolar* [Trabajo de grado de licenciatura]. Universidad de Antioquia, Instituto Universitario de Educación Física. Colombia.
- Rosero, M., Palma, L., & Dávila, A. (2012). *Efecto de un programa de entrenamiento motriz sobre la agilidad y la coordinación en niños/as en edad escolar temprana de la ciudad de Tuluá* [Tesis de maestría]. Universidad Autónoma de Manizales. Manizales, Colombia.
- Salamanca, L., Naranjo, M., & González, A. (2013). Validez y confiabilidad del Cuestionario del trastorno del desarrollo de la coordinación, versión en español. *Revista Ciencias la Salud*, 11(3), 263-274.
- Valdivia, A., Lara, R., Espinoza, C., Pomahuacre, S., Ramos, G., Seabra, A., et al. (2008). Prontitud coordinativa: perfiles multivariados en función de la edad, sexo y estatus socioeconómico. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 8(1), 34-46.