

MENTOR

Revista de Investigación Educativa y Deportiva

Volumen 2

Número 5

2023

Director: Ph.D. Richar Posso Pacheco

Email: rjposso@revistamentor.ec

Web: <https://revistamentor.ec/>

Subdirectora: Ph.D. (c) Patricia León Quinapallo

Editora en Jefe: Ph.D.(c) Susana Paz Viteri

Coordinador Editores Asociados: Msc. Luis Noroña Casa

Coordinador Editorial: Ph.D. (c) Josue Marcillo Ñacato

Coordinadora Comité Científico: Ph.D. Laura Barba Miranda

Coordinadora Comité de Editores: Msc. María Gladys Córdor Chicaiza

Coordinador del Consejo de Revisores: Msc. José Julio Lara Reimundo



**Test de Coordinación Motriz Aplicados al Área de Educación Física:
Una Revisión Sistemática de Literatura**

**Motor Coordination Test Applied to the Area of Physical Education:
A Systematic Review of Literature**

* Paula Andrea Armero Chaves

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9016-5604>

** Huber Yovanny Cuaspa Burgos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3494-0570>

*** Sandra Ivania Guerrero

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6729-8935>

Docentes Investigadores Universidad CESMAG, Colombia

Contacto:

* paarmero@unicesmag.edu.co

** hycuaspa@unicesmag.edu.co

*** siguerrero@unicesmag.edu.co

Recibido: 18-02-2023

Aceptado: 08-05-2023

Resumen

La coordinación motriz (CM) es un proceso evolutivo complejo de adquisición progresiva, y es capacidad necesaria para el desempeño eficaz en cada una de las acciones del ser humano. Para el caso de estudio, el objetivo general del presente artículo fue revisar la literatura existente desde el año 2015, con fines de identificar los test de coordinación motriz (TCM) aplicados en el área de la educación física, correspondiendo a la educación básica y secundaria; conllevando a comprender el conocimiento y desarrollo corporal desde la competencia motriz; mediante una búsqueda sistemática en diferentes bases de datos electrónicas: Scielo, Dialnet, Redalyc. Los resultados muestran que durante los años 2015 – 2022, la Batería KTK representada con un 25% en los estudios, es el instrumento más utilizado para evaluación de la (CM); seguido del Test de Capón, Test 3JS y Prueba GRAMI-2 con un 12,5%; Test MOBAK, Test de Coordinación Motriz SportComp con un 8,33%; Test motor complejo (TMC), Test de Lorenzo Camineiro y Otras pruebas con el 4,16% respectivamente. La predominancia de aplicación de la Batería KTK puede deber a que se ha posicionado como una de principales herramientas de evaluación a nivel mundial.

Palabras clave: Test; coordinación motriz, educación física, estudiantes.

Abstract

Motor coordination (MC) is a complex evolutionary process of progressive acquisition, and it is a necessary ability for effective performance in each of human actions. For the study at hand, the general objective of this article was to review existing literature from 2015 onwards, in order to identify motor coordination tests (MCT) applied in the field of physical education,

corresponding to basic and secondary education; leading to an understanding of bodily knowledge and development from motor competence; through a systematic search in different electronic databases: Scielo, Dialnet, Redalyc. The results show that during the years 2015-2022, the KTK Battery represented with 25% of the studies, is the most used instrument for the evaluation of MC; followed by the Capón Test, 3JS Test and GRAMI-2 Test with 12.5%; MOBAK Test, SportComp Motor Coordination Test with 8.33%; Complex Motor Test (CMT), Lorenzo Camineiro Test and Other tests with 4.16% respectively. The predominance of the application of the KTK Battery may be due to its positioning as one of the main assessment tools worldwide.

Keywords: Test, motor coordination, physical education, students.

Introducción

El objetivo general del presente artículo de revisión sistemática de literatura (SLR), fue identificar en diversos estudios los TCM aplicados en el área de educación física desde el año 2015 en adelante, como método de evaluación de la clase de educación física para determinar el estado de coordinación psicomotriz de los escolares. El artículo, se encuentra vinculado al proyecto de investigación, desarrollo tecnológico e innovación titulado “Análisis de la coordinación motriz” encaminado desde las líneas de investigación Corporal y Sistemas de Automatización y Control (Biometría) propias de la Facultad de Educación/Programa de Licenciatura en Educación Física y Facultad de Ingeniería/Programa Ingeniería Electrónica; adjunto al área de bienestar y salud como objetivo de desarrollo sostenible (ODS) de la Universidad Centro de Estudios Superiores María Goretti (UNICESMAG) convocatoria 2021.

Para el alcance del objetivo general, y con la finalidad de orientar la revisión sistemática se especificó claramente las siguientes preguntas de investigación: RQ1. ¿Cuáles son los principales conceptos respecto a la CM?, RQ2. ¿Cuáles son los TCM actualmente aplicados en el área de educación física? y RQ3. ¿Cuáles son las características de los test de TCM?; que serán resueltas a cabo de una revisión sistemática en las bases de datos electrónicas: Scielo, Dialnet, Redalyc, mediante cadenas de búsqueda y parámetros metodológicos de inclusión y exclusión establecidos que conlleven a posteriores resultados, discusiones y conclusiones tendientes de evidencia disponible para los académicos del área de la educación física y demás interesados respecto al tema en particular.

Fundamentación teórica

Según Rodríguez et al. (2010) el Ministerio de Educación Nacional (MEN) reconoce las Orientaciones pedagógicas para la Educación Física, Recreación y Deporte, como el documento guía de orientación que constituye un referente fundamental para la enseñanza de una disciplina, cuyo objeto de estudio es la disposición del cuerpo humano para adoptar posturas y ejercer movimientos que favorecen su crecimiento y mejoran su condición física.

Ahora bien los mismos autores reafirman que la formación en Educación Física, Recreación y Deporte en el ámbito educativo no solo permite el desarrollo y fortalecimiento de las competencias básicas; sino que supone también el desarrollo y apropiación de unas competencias específicas propias del área (competencia motriz, competencia expresiva corporal y competencia axiológica corporal) alusivas y cohesionadas con la corporeidad desde un enfoque integral del ser humano.

Con referencia a la competencia motriz, Camacho et al. (2008) señalan que es la manifestación o acción consciente –observable o visible del cuerpo humano, a nivel global o segmentario– que busca solucionar problemas de la cotidianidad, en el ámbito personal, social

y productivo, y que son resultado de la concurrencia de conocimientos, sentimientos, habilidades y destrezas aprehendidos a través de la vida. Mientras que, para Rodríguez et al. (2010) la competencia motriz comprende el conocimiento y desarrollo del cuerpo, las condiciones físicas para enfrentar distintas tareas en situaciones diversas, las actitudes lúdicas que dan el carácter creativo y divertido a las actividades motrices, además, del aprendizaje y desarrollo de técnicas de movimiento para ser eficientes ante cada situación.

En cuanto a las conceptualizaciones señaladas anteriormente, se puede decir que la CM es uno de los pilares fundamentales para la competencia motriz, y el cual aporta construcción de una corporeidad autónoma con sentido al desarrollo de habilidades motrices, capacidades físicas, técnicas de movimiento y destrezas útiles, transcendentales para atender el cultivo personal previsto a las exigencias siempre cambiantes del entorno con creatividad y eficiencia. Sin embargo, para Ruiz (2005) una de las constataciones que los maestros y profesores del área de Educación Física tienen en su labor educativa cotidiana es que existen escolares con grandes problemas evolutivos de CM y dificultades para coordinar sus habilidades específicas a contenidos de las clases de educación física o de aprendizaje deportivo. De igual manera Arheim, & Sinclair (1976) determinan que son niños y niñas escolares que tienen dificultades de aprendizaje motor y muestran un comportamiento ineficiente cuando llevan a cabo las tareas motrices que se esperaría que cumpliesen bajo circunstancias normales conforme a su edad.

A lo mencionado anteriormente, Rasmussen & Gilberg (2000) argumentan que una de las polémicas que existen entre los especialistas es si considerar estas dificultades de CM como algo temporal o no. No obstante, es probable que en algunas circunstancias los cambios que conlleva el desarrollo infantil contribuyan a solventar estas dificultades, pero las investigaciones recientes han mostrado que estos problemas de CM persisten más allá de la adolescencia y conllevan consecuencias a largo plazo.

Para, Pérez et al. (2007) consideran que prevalecen consecuencias negativas que se derivan de esta problemática de la CM en la vida cotidiana de los escolares. Hallándose en primer lugar, la disminución de la tasa de actividad física habitual y sus repercusiones sobre la salud y vitalidad física. En segundo lugar, se encuentran las huellas que sobre la dimensión psicológica y social dejan estos problemas de CM, pues estos escolares suelen presentar una baja percepción de competencia motriz y una menor autoestima, pues no se ven capaces de realizar muchas tareas que sus iguales realizan sin grandes dificultades, conllevando a una menor motivación hacia la práctica de actividades físicas y deportivas.

Por las razones anteriores, es esencial que los maestros y profesores del área de Educación Física a nivel de la básica primaria y secundaria cuenten con test e instrumentos específicos para la medición y evaluación de la CM en sus diferentes ámbitos de la motricidad y estado de evolución, eso sí, establecidos con criterios de confiabilidad, objetividad y validez, los cuales generen inicialmente y a corto plazo posibilidades de diagnóstico para conocer en los escolares sus características, potencialidades y debilidades y así definir el perfil óptimo a alcanzar. Baena Extremera et al. (2010) y Posso et al. (2022) confirma que el área de Educación Física y la práctica de actividad física y deportiva, están directamente relacionadas con el desarrollo motor de los alumnos, hasta tal punto, que la actuación a nivel educativo, dependerán del mismo. Por ello, es fundamental que el docente conozca los procedimientos e instrumentos de evaluación del desarrollo motor, para poder planificar correctamente su enseñanza.

Entonces, para la Educación Física, el estudio y evaluación del desarrollo motor tiene por objetivo describir, explicar y optimizar las competencias motrices a lo largo del ciclo vital humano (Posso et al., 2022), según Ruiz et al. (2008). Por ello, la necesidad y utilidad de realizar estudios de evaluación y medición del desarrollo motor, y sobre está la de CM que puede ser justificada desde diferentes propuestas, o desde diferentes argumentos.

Es por ello, que, con la identificación de los test de coordinación motriz aplicados en el área de Educación Física, Rigal (1976), estima que el objetivo de estos será la de detectar la aparición de alumnos con problemas de desarrollo; tanto que Ruiz et al. (2008), afirman además que estos test cumplen diferentes funciones, puesto que ayudan en el conocimiento de la situación actual del sujeto y su evolución y los procesos que actúan en los sujetos y que son determinantes en sus respuestas para poder obrar en consecuencia. Además, gracias a estos test, se puede detectar los sujetos con problemas, colaborar en su diagnóstico y orientar su rehabilitación.

Así mismo, Ruiz et al. (2008), destaca que el interés despertado en las últimas décadas por conocer y detectar los alumnos con problema coordinativos, cognitivos o afectivos es un factor esencial. Fonseca (1988), destaca la función pedagógica de los test e instrumentos de evaluación del desarrollo motor, al proporcionar a los alumnos y profesores una información continuada de los resultados, que pueden utilizarse posteriormente para diseñar o modificar aspectos de la programación educativa. De hecho, destacan entre las misiones de la evaluación del desarrollo motor, favorecer la competencia motriz de los escolares; de ahí que esta sea esencial en su aspecto, reconocimiento y utilidad.

Frente a los escenarios educativos, es necesario entonces que los maestros y profesores del área de Educación Física compartan la idea de que la evaluación y medición adquiere sentido pedagógico y social. Por tanto, se resalta a la evaluación como aquella que es “contemplada como un proceso dinámico, continuo y sistemático enfocado hacia los cambios de la conducta de los escolares y mediante el cual se verifica cada uno de los logros adquiridos en función de los objetivos propuestos” (Sánchez, 2006, p. 15).

A este respecto, cabe resaltar, desde la taxonomía de Bloom (1977) las tres grandes áreas que determinan las dimensiones de los escolares: 1. Dominio cognoscitivo, adquisición de conocimientos y capacidades intelectuales. 2. Dominio afectivo, desarrollo de actitudes. 3. Dominio psicomotor, adquisición y desarrollo de los comportamientos motores. Resaltando el tercer dominio, es pertinente decir que, para el soporte de la motricidad del ser humano, la calidad de los movimientos y la validez de su significado responde a múltiples aspectos que lo condicionan degradándolo u optimizándolo según el caso. Para Brito et al. (2009) existen normalmente tres grandes grupos de factores incidentes en la motricidad y su eficiencia y que responden a los conceptos de: capacidad condicional, capacidad coordinativa y capacidad cognitiva (también llamada de toma de decisión o de racionalización del movimiento). Estableciendo un marco de conceptualizaciones de manera progresiva en una línea de tiempo, los autores más representativos definen a la CM como:

Bernstein (1975) citado por Meinel, & Schnabel (1988) precisa que “la coordinación del movimiento como la eliminación de los ejes de movimiento superfluos del órgano en actividad, lo cual se identifica con la organización de la comandabilidad del aparato motor” (p.58).

Kiphard, & Hinkelbein (1976) la "coordinación es la interacción armoniosa y en lo posible económica de los músculos, nervios y sentidos, con el fin de traducir acciones cinéticas precisas y equilibradas (motricidad voluntaria) y reacciones rápidas y adaptadas a la situación (motricidad refleja)" (p.9).

Del Villar, (1983) "capacidad neuromuscular de ajustar con precisión lo querido y pensado, de acuerdo con la imagen fijada por la inteligencia motriz, a la necesidad del movimiento o gesto deportivo concreto" (p.477).

Hahn, (1984) "es el efecto conjunto entre el Sistema Nervioso Central y la musculatura esquelética dentro de un movimiento determinado, constituyendo la dirección de una secuencia de movimientos" (p.82).

Manno, (1985) "la capacidad de coordinación es el conjunto de capacidades que permiten llevar valores reales, lo más cerca posible de los valores nominales" (p.7).

Arce, et al. (1996) "La organización de las sinergias musculares adaptadas a un fin y cuyo resultado es el ajuste progresivo a la tarea" (p. 206).

Lume, (1986) "la capacidad coordinativa es el presupuesto (las posibilidades) de prestación motriz de un sujeto, determinadas principalmente por los procesos de control del movimiento, convirtiendo al mismo en más o menos capaz de ejecutar con éxito ciertas actividades motrices y deportivas" (p.2).

Meinel & Schnabel, (1988) "es el ordenamiento, la organización de acciones motoras ordenadas hacia un objetivo determinado" (p.57-58).

Grosser, et al. (1991) "globalmente se entiende como coordinación motriz 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" (p.192).

Castañer & Camerino (1990); Álvarez & Buendía (2004); Muñoz (2009) la conceptualizan, en común sentido, como aquella capacidad de ordenar y organizar las acciones motrices orientadas hacia un objetivo determinado con precisión, eficacia, economía y armonía, lo que requiere la actividad del sistema nervioso que integra todos los factores motores sensitivos y sensoriales necesarios para la realización adecuada de movimientos; esta 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. Y que según, Gallahue, et al. (2013) ha sido asumida como el mayor nivel de complejidad de una tarea motriz, ya que exige altos niveles de complejidad, necesarios para el desempeño eficaz. La CM, por lo tanto, posibilita la independencia e interdependencia de los movimientos segmentarios en la ejecución de una acción previamente representada.

Para Berruezo (2002) la CM estima la posibilidad que se tiene de ejecutar acciones que implican una gama diversa de movimientos en los que intervienen la actividad de determinados segmentos, órganos o grupos musculares y la inhibición de otras partes del cuerpo. Como resultado de esta acción organizada se obtiene los gestos y acciones precisas y ajustadas a los objetivos prácticos que se propone. Queda decir, que, con todas las conceptualizaciones abordadas por los autores en la línea de tiempo desde el marco teórico, que la CM representa "el conjunto de capacidades que organizan y regulan de forma precisa 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" (Caminero, 2006, p.17).

Metodología

Descripción del protocolo de investigación

En este apartado se presenta la descripción del protocolo de investigación detallando cómo se realiza la búsqueda de los estudios seleccionados. En primera instancia, se identificaron los términos para la búsqueda bibliográfica con sus respectivos sinónimos en

español e inglés relacionados con el tema de estudio: Test de coordinación motriz aplicados en el área de educación física.

Los pasos principales para llevar a cabo la SLR fueron: Definición del objetivo y las preguntas de investigación. Definición de criterios de inclusión y criterios de exclusión. Identificación de las bases de datos y motores de búsqueda que se van a utilizar. Definición de los términos de búsqueda. Búsqueda de las bases de datos científicas y extracción de contenidos y datos relevantes. Evaluación y calidad de los resultados. Integración de los resultados más sobresalientes para el análisis del estudio.

En relación con el objetivo y definición de las preguntas de investigación: El objetivo general del presente artículo de SLR, fue identificar en diversos estudios los TCM aplicados en el área de educación física desde el año 2015 en adelante, como método de evaluación de la clase de educación física para determinar el estado de coordinación psicomotriz de los escolares; considerando las siguientes preguntas de investigación:

RQ1. ¿Cuál es la importancia de la evaluación de la CM en los escolares?

RQ2. ¿Cuáles son los TCM actualmente aplicados en el área de educación física?

RQ3. ¿Cuáles son las características del TCM más representativo en los estudios?

Con el fin de focalizar la revisión a los artículos que más se acerquen a la temática definida, se estableció los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

Criterio de inclusión: Únicamente se consideró para la SLR estudios publicados entre el año 2015 y el año 2022. Publicaciones en revistas científicas e indexadas de lengua inglesa y español. Población de escolaridad primaria y secundaria.

Criterio de exclusión: No se consideró literatura representada en libros o textos especializados. No se consideró en el trabajo, artículos escritos en idiomas distintos a inglés y español. Se excluyó artículos en los cuales se evalúa la CM en contextos de formación deportiva infantil y juvenil, es decir, en grupos de estudiantes practicantes de alguna disciplina deportiva particular. Se excluyó artículos en los que se evalúa la condición física saludable en la atención de los escolares con limitaciones físico motoras, o psicológicas.

En relación con la identificación de las bases de datos y motores de búsqueda que se utilizaron para la adquisición de la información, el mencionar las siguientes bases de datos electrónicas: Scielo, Dialnet, Redalyc; utilizando los siguientes términos: Test motor - (Motor test). Coordinación motriz - (Motor coordination). Evaluación de la coordinación motora - (Motor coordination assessment). Educación física - (Physical education). Área de educación física - (Physical education area). Estudiante - (students). Posteriormente se consideraron las ecuaciones/operadores booleanos que permitieron conectar de forma lógica los conceptos o grupos de términos para así ampliar, limitar o definir las búsquedas de información, según las características y opciones que ofrecía cada una de ellas: 1. (“Test” OR “Motor coordination”). 2. (“Test OR Motor coordination”) AND “Physical education”. 3. (“Test OR Motor coordination”) AND “Student” AND “Physical education”. 4. (“Motor test” OR “Physical education”) AND “Students”. 5. (“Motor coordination assessment” OR “Physical education area”).

Proceso de búsqueda de documentos

Aquí se presenta el proceso de búsqueda de documentos, describiendo cómo se llevó a cabo la selección de documentos, su evaluación de calidad, y la extracción de datos. Tras introducir los motores de búsqueda en las diferentes bases de datos, señalar en primera instancia

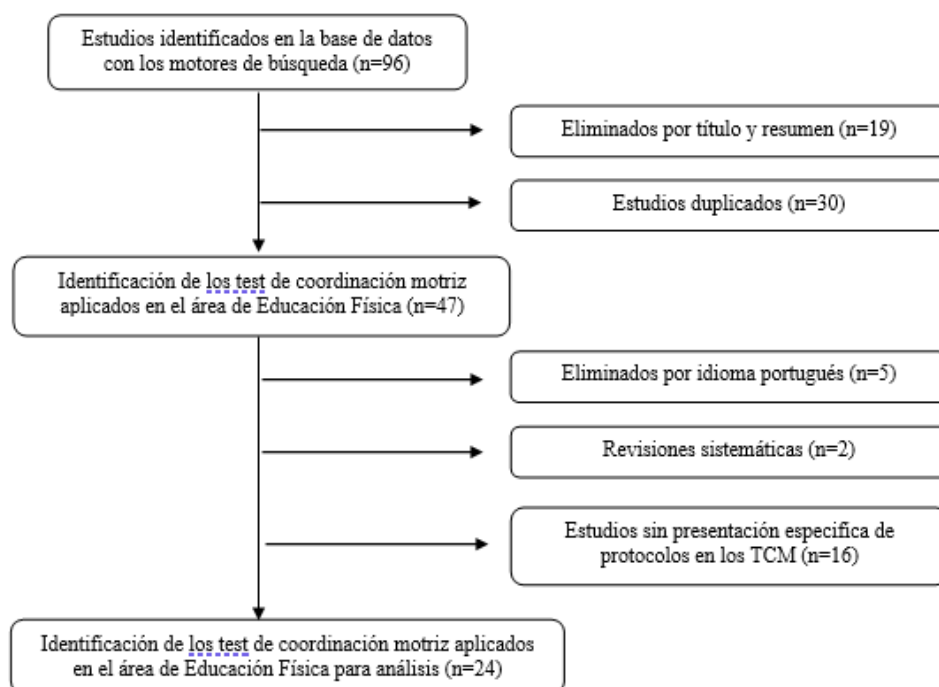
que los artículos de acuerdo con los criterios de inclusión y exclusión establecidos fueron seleccionados y organizados en una matriz de diseño metodológico para análisis de datos; posteriormente fueron evaluados tras una lectura completa con la finalidad de que los mismo resolvieran las preguntas propuestas en esta investigación. Es de señalar que los artículos seleccionados se relacionaron con la variable de estudio MC, donde se logró obtener información sobre los test para evaluar la CM en el área de Educación Física. figura 1.

Resultados

A continuación, se describe cuantos, y cuáles fueron los estudios seleccionados, para la extracción de la información relevante a los TCM aplicados en el área de Educación Física, en relación al tópico del objetivo planteado y las preguntas en la presente revisión. A este respecto se puede mencionar que de un total de noventa y seis (96) identificados con los motores específicos de búsqueda, solo cuarenta y siete (47) artículos científicos encontrados en Scielo: 7 artículos, Dialnet: 23 artículos y Redalyc: 17 artículos se identifican con los test de coordinación motriz aplicados en el área de Educación Física y que fueron revisados con el cumplimiento de los criterios de inclusión y exclusión. sin embargo, finalmente, fueron seleccionados para la presente revisión (SLR) veinticuatro (24) artículos en texto completo (Figura. 1).

Figura 1

Diagrama de flujo en referencia a artículos encontrados



No se consideró literatura representada en libros o textos especializados. De igual manera no se consideró en el trabajo, artículos escritos en idiomas distintos a inglés y español. Se excluyó artículos en los cuales se evalúa la CM en contextos de formación deportiva infantil y juvenil, es decir, en grupos de estudiantes practicantes de alguna disciplina deportiva particular. Se excluyó artículos en los que se evalúa la condición física saludable en la atención de los escolares con limitaciones físico motoras, o psicológicas.

En el siguiente cuadro se describen las características de cada artículo - muestra por cada una de las investigaciones que fueron incluidas para realizar la SLR (Tabla. 1).

Tabla 1

Resultados de los análisis de cada artículo que aplican test de coordinación motriz (CM)

Título del artículo Autores y año	Test aplicado	Localización - Grupo etario Características de la muestra	Resultados
Impacto de la pandemia por COVID19 en la percepción de competencia motriz de escolares de la ciudad	Test MOBAK	Ciudad de Temuco, Región de La Araucanía, Chile. Participaron 104 estudiantes (52,9% niñas; M = 10,9 años; D.T. = 0,69) en condiciones de confinamiento y de cierre de las escuelas por COVID-19, durante el	Los resultados del modelo mixto no mostraron un efecto principal del periodo de confinamiento sobre la percepción de competencia motriz ($p > .05$), mientras que en cada una de los tiempos de medición se encontraron diferencias significativas en función del sexo, donde los niños mostraron una mayor percepción de competencia motriz en control de objetos que las niñas ($p < .001$).



de Temuco, Chile. Oyarzún et al. (2022).		tiempo en que el alumnado no ha tenido Educación Física de manera presencial.	Los estudiantes mantuvieron una percepción similar desde T1 hasta T2, mostrando una estabilidad en la percepción de su competencia motriz durante este periodo de confinamiento, lo que coincide con los escasos estudios que han investigado esta temática siguiendo procedimientos prospectivos.
Incidencia de un programa de juegos pueriles sobre la coordinación motriz en estudiantes de educación básica. Pantoja et al. (2021).	Test de Capón	Boyacá-Colombia. 96 escolares perteneciente al grado segundo de la educación formal pública, cuyas edades se ubicaron entre los siete y los ocho años (promedio global, $M \pm DT: 7.56 \pm 0.5$ años).	Los resultados del pre-test evidenciaron bajos niveles en la CM de los participantes; mientras que, los puntajes del post-test generaron diferencias significativas y reflejaron porcentajes de mejora cercanos al 68% en dicha coordinación para el grupo de experimentación ($p < .05$), como producto de haber aplicado el programa de juegos pueriles. El programa influye favorablemente produciendo un notable aumento de la CM de los escolares y generando información adicional para formular programas de intervención estudiantil basados en este tipo de juegos.
Competencia motriz en escolares de primer y segundo año de primaria en la región de Araucanía, Chile. Martínez-Lopez, N., Espinoza-Silva, M., & Carcamo-Oyarzun, J. (2021).	Test MOBAC	Centros Educativos de la región de La Araucanía, Chile. La muestra no probabilística incidental estuvo compuesta por 289 estudiantes (51.2% niñas, 48.8% niños) de entre seis y ocho años (edad $M=6.98$ $DT=.68$) de primer y segundo grado de primaria de cinco centros educacionales.	Los resultados indican que la edad se relaciona de forma positiva con el Control de Objetos ($p<.001$, $r=.315$) y el Control del Cuerpo ($p<.001$, $r=.261$). Al comparar los desempeños motrices según sexo, los niños presentan mejores resultados que las niñas en tareas motrices asociadas al Control de Objetos ($U=13533.000$, $Z=4.439$, $p<.001$, $PSest=.61$), mientras que en Control del Cuerpo no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. Tanto la edad como el sexo de los estudiantes son variables asociadas al desarrollo de la competencia motriz. Estos resultados aportan información relevante para diseñar estrategias pedagógicas que busquen fomentar la competencia motriz de manera óptima y equitativa.
Coordinación motora gruesa en niños de 7 a 12 años mediante la batería KTK. Pico, H. V., Argüello, J. E., & Carrillo, L. E. V. (2020).	Batería KTK.	Ciudad de Bucaramanga, Colombia. 267 niños y niñas de primer a quinto grado de primaria entre los 7 y 12 años, inscritos en instituciones educativas del sector oficial.	El 97,3 % de la población de la muestra presentó coordinación por debajo de lo normal; el 1,5 % de los estudiantes fue clasificado con coordinación normal; y solo el 1,1 % mostró resultados superiores al estándar. En cuanto al género, se estableció que los niños presentaron mejores resultados que las niñas. En las pruebas de equilibrio hacia atrás y saltos laterales no hubo diferencias significativas entre niños y niñas. Sin embargo, para las pruebas de salto unipodal y desplazamiento lateral existieron diferencias significativas, ya que los niños tienen mejores resultados que las niñas.
Estimulación cerebelosa en el desarrollo de la coordinación motriz en escolares. González, N. D. L. N., Dávila, L. E. L., Mediavilla, C. M. Á., & García, R. F. M. (2020).	Batería MABC-2	Unidad Educativa de formación de educación formal de la ciudad de Azogues –Ecuador. La población de estudio está comprendida por 60 escolares de 10 a 12 años.	El estudio realizado permite evidenciar que la aplicación de la estimulación cerebelosa a través del método Learning Breakthrough Kit (Balometrics) es efectivo y experimental así como estadísticamente comprobado, ya que el sistema motor y otros sistemas cerebrales que controlan la posición del cuerpo, las extremidades, los dedos, la lengua, los labios, la mandíbula y los ojos, y que son responsables de la habilidad motora gruesa y fina, también responsables de la detección del movimiento y la posición en el espacio utilizando bajo la asimilación de la información gravitacional e inercial, son trabajados directamente a través de la estimulación de este órgano del sistema nervioso central hacia el periférico. Estos sentidos, así como los sistemas auditivos y visuales, están contruidos, integrados y altamente dependientes de los fundamentos inerciales y gravitacionales proporcionados por el sistema vestibular y de esta manera su estimulación incide directamente en los trastornos o problemas de desarrollo motriz en edades escolares.
Análisis de la coordinación motriz global en escolares según género, edad y nivel de actividad física. Guillamón, A. R., Canto, E. G., & García, H. M. (2020).	Test 3JS	Región de Murcia (España). Un total de 101 escolares (55 varones y 46 mujeres) con una edad comprendida entre los seis y los ocho años de edad ($M \pm DT: 6.93 \pm 0.73$ años). Los participantes residían en un entorno urbano y pertenecían a un colegio público. Los participantes fueron elegidos de manera no aleatoria y por conveniencia.	Los análisis de la varianza simple arrojaron los siguientes resultados: 1) los varones tuvieron un mejor desempeño motor que las mujeres en lanzamiento de precisión, golpeo de precisión, bote y conducción (p entre $< .05$ y $< .001$), mostrando una mejor coordinación motriz global ($p = .002$) y eficacia coordinativa ($p < .001$); 2) los escolares de 8 años tuvieron un mejor desempeño motor que sus semejantes de 6-7 años en giro, bote y conducción ($p < .001$), mostrando una mejor coordinación motriz global y eficacia coordinativa ($p < .001$ para ambos); 3) aquellos categorizados como más activos tuvieron un mejor desempeño motor que sus semejantes menos activos en bote y conducción ($p = .001$ para ambos), mostrando también una mejor coordinación motriz global y eficacia coordinativa ($p = .001$ para ambos). Los análisis de regresión lineal mostraron la capacidad predictiva del género, la edad y la actividad física sobre la coordinación motriz. Los resultados sugieren que tener un mayor nivel de actividad física, ser varón y tener una mayor edad son tres elementos diferenciadores de la coordinación motriz en escolares españoles de seis a ocho años.
Correlación entre coordinación motriz e Índice de Masa Corporal en escolares de Medellín-Colombia. Uribe et al. (2020).	Test motor complejo (TMC)	Medellín-Colombia. Se seleccionó una muestra de 395 escolares, de 12 a 14,5 años de 3colegios a conveniencia.	Los escolares de Medellín presentan una media de valor del TMC, 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.
Relaciones entre el autoconcepto físico, la condición física, la coordinación motriz y la actividad física en estudiantes de secundaria. Fernández-Álvarez, L. E., Carriedo, A., & González, C. (2020).	Carrera de ida y vuelta 10x5 m. un circuito de vallas, el test de lanzamiento de la prueba de desplazamiento en zigzag con balón.	Instituto público situado en el interior de una provincia del norte de España. La muestra estuvo formada por 135 estudiantes de primer y segundo curso de educación secundaria obligatoria. Los participantes se dividían en 60 varones y 75 mujeres con un rango de edad que oscilaba entre 12 y 14 años ($M=13.27$, $DE=.75$).	El autoconcepto físico se relacionó con los resultados de las pruebas de condición física y la coordinación motriz. Este resultado sugiere que el autoconcepto físico percibido por los adolescentes guarda una relación real con su condición física y con sus capacidades y habilidades motrices.
Guía de ejercicios para mejorar la coordinación motriz de los estudiantes de bachillerato de la	Test de coordinación motriz TGMD	Ecuador. Participaron 59 estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Atahualpa.	Se comprobó que un grupo de estudiantes de bachillerato tienen problemas de coordinación motriz, es decir, no controlan los movimientos de mano, brazo, pierna, pie, cadera, lo cual influye en su desempeño físico y académico.



Unidad Educativa	y KTK		
Atahualpa. Román, J. E. V., & Díaz, R. T. (2020).	(coordinación motora)		
Eficacia de un programa lúdico sobre las capacidades motoras en niños colombianos: un estudio piloto. CÁRDENAS, et al. (2020).	Test de Capón	Ciudad del departamento de Boyacá-Colombia. 68 niños matriculados en una institución educativa; con edad promedio cercana a los siete años.	33 infantes se clasificaron como individuos con problemas en sus capacidades motoras, los cuales representan un 33.82% del grupo, 37 resultaron regulares con un 54.41%, 6 fueron aceptables con un 8.82% y solo 2 infantes (2.94%) aproximadamente, se ubicaron en la categoría de buenos o con un buen desarrollo de sus capacidades motoras. En estas circunstancias se establece que, existe una tendencia a que los niños pertenecientes a la segunda infancia de este grupo piloto se hayan diagnosticado con problemas en sus capacidades motoras o se hayan clasificado como regulares en el pre-test y acumulan un 88.2% del grupo piloto. El programa produce efectos positivos en las capacidades coordinativas de los niños del grupo experimental. Se recomienda a los docentes que trabajan con niños en edades tempranas, que apliquen programas recreativos con actividades similares a las aquí planteadas, a fin de mejorar las capacidades coordinativas de los niños, motiven a los infantes para que participen activamente en la clase de educación física y planifiquen actividades recreativas acordes a la edad, su desarrollo coordinativo e intereses de los niños, antes de ofrecer sus clases de educación física.
Efectos de un programa recreativo-pedagógico en las capacidades coordinativas en escolares. Cárdenas, M., Burbano, V., & Espitia, E. (2019).	Test de Capón	Institución Educativa San Jerónimo Emiliani, en Tunja-Boyacá, en Colombia. Muestra de 64 estudiantes por conveniencia, de grado primero de educación básica primaria, con edades de 6 y 7 años	Los niños con peso normal obtuvieron mejores resultados en la prueba GRAMI-2 (p entre 0,05 y <0,001), excepto en el lanzamiento de pelota. Las niñas con sobrepeso-obesidad se desempeñaron mejor en el lanzamiento de pelota (p = 0,006). Los resultados muestran un IMC más bajo en niños con mejor coordinación motora. Estas diferencias no se observan en las niñas. Los niños de peso normal tienen una mejor coordinación motora en la prueba GRAMI-2 (p entre 0,05 y <0,001). En las niñas no hubo diferencias en la coordinación motora según el estado nutricional, excepto en el lanzamiento de peso.
Estado nutricional y coordinación motriz global en escolares de primaria de la Región de Murcia, España. Martínez et al. (2019).	Prueba GRAMI-2	Región de Murcia, España. Participaron 157 escolares de escuelas primarias de 6 a 9 años.	Los resultados muestran una mejora progresiva de la coordinación a lo largo de la etapa, destacando diferencias entre niños y niñas (Z = -6,49, p < 0,01), siendo mayores en la coordinación Control de objetos (Tamaño del efecto hasta 0,262) y menores en la Locomoción. También los niños rindieron mejor que las niñas especialmente en Control de objetos con el pie, principalmente en la edad de 10-11 años. Podemos concluir que la edad y el género condicionan la coordinación motriz en la edad escolar.
Diferencias de género en el desarrollo de la coordinación motriz en niños de 6 a 11 años. Cenizo et al. (2018).	Test 3JS	Centros públicos de Primaria de Andalucía, 2649 niños y niñas de edades comprendidas entre los 6 y 11 años.	Se asoció significativamente y directamente con mayor probabilidad de alcanzar un alto nivel de coordinación motora. chicos viviendo en áreas urbanas tenían más probabilidades de lograr un alto rendimiento de coordinación motora KTK en comparación con los niños de áreas rurales (OR ¼ 0.236; 95% CL [0.063, 0.888]).
Biocultural predictors of motor coordination among prepubertal boys and girls. Luz et al. (2018).	Test KTK	Escuelas primarias públicas y privadas. en Mondego Valley (Midlands portuguesa). Participantes 173 niños (89 niños, 84 niñas) de 7,00 a 9,90	Los niveles de coordinación motriz se mejoran en la medida que se avanza con la edad, siendo mejores los desempeños para los hombres y la existencia de correlaciones inversas entre el IMC y las diferentes variables del estudio, siendo estas correlaciones mayores en los niños de mayor edad, hombres y en los colegios oficiales.
Coordinación motriz e índice de masa corporal en escolares de seis ciudades colombianas. Vidarte-Claros et al. (2018).	Test KTK (Körperkoordinationstest für Kinder)	Colombia. El total de la muestra fue de 2651 niños escolares, distribuidos así: Manizales, 448; Popayán, 442; Riohacha, 441; Yarumal, 440; Buga, 440 y Zerral, 440 niños, con edades entre 10 y 12	Los resultados mostraron diferencias estadísticamente significativas a favor de los varones en las pruebas de coordinación locomotriz; velocidad de desplazamiento (p < 0,033) y agilidad (p < 0,001) y en la prueba de coordinación de control de objetos con las manos; lanzamiento de balón (p < 0,001). Por otro lado, el análisis de los resultados no mostró diferencias significativas en diferentes tramos de edad, así en las edades de 7-8 años y 8-9 años no se hallaron diferencias significativas a excepción del lanzamiento de balón de 1kg (p < 0,002). Se observa un incremento progresivo de la coordinación motriz global conforme se avanza con la edad. Por tanto, el género y la edad podrían ser elementos que influyen en la coordinación motriz global.
Análisis de la coordinación motriz global en escolares de 6 a 9 años atendiendo al género y edad. López, P. J. C., Guillamón, A. R., & Cantó, E. G. (2018).	Test Motor GRAMI-2	Región de Murcia (sur-este de España). 185 escolares (104 varones y 81 mujeres), cuyas edades oscilaban entre 6 y 9 años (media ± desviación estándar: 7,59 ± 1,09 años).	Las propiedades métricas del presente test son muy satisfactorias y ofrecen buenas posibilidades para ser empleado por los profesores de educación física en sus clases por su bajo coste económico, poco tiempo de aplicación reclamado y poseer normas ajustadas por edad y sexo. Asimismo, este test ofrece el potencial de poder servir para detectar a los alumnos con sospecha de poseer problemas de coordinación motriz y por lo tanto contribuir a la mejora de los programas de educación física que palfen esta condición.
Evaluar la Coordinación Motriz Educación Secundaria: El Test Motor SportComp. Ruiz-Pérez et al. (2017).	Test Motor SportComp.	Comunidades españolas. 5651 adolescentes (2932 varones y 2719 mujeres) de educación secundaria con edades comprendidas entre 12 y 17 años de diferentes comunidades españolas.	Los resultados obtenidos entre las variables capacidad coordinativa y salto vertical muestran que no existe correlación en ninguno de los dos sexos. Entre las variables capacidad coordinativa y lanzamiento de balón en niños se observa una correlación baja de (p=0.0031; p<0.05; r=0.3912). En niñas no hay correlación de estas variables.
Correlación entre fuerza y capacidades coordinativas en escolares Rivera, I. y Velásquez., (2016).	Test de Lorenzo Camineiro	Tunja, Colombia. Participaron 105 escolares entre los 12 y 16 años, sin ninguna limitación física o mental, matriculados en la institución educativa Liceo León de Greif.	La Consistencia interna (Alfa de Cronbach 0.827), estabilidad temporal (coeficiente correlación: 0.99) y concordancia inter-observadores (coeficiente correlación: 0.95). La validez se comprobó mediante la opinión intuitiva de expertos, siendo la opinión mayoritariamente favorable. El test 3JS es un instrumento fiable, válido y eficaz para medir el desarrollo de la coordinación motriz en el alumnado de 6 a 12 años.
Diseño y validación de instrumento para evaluar coordinación motriz en primaria. Benjumea, et al. (2016).	Test 3JS	población escolar en centros públicos de Andalucía. Muestreo por conveniencia, con una muestra total de 2512 sujetos.	Los resultados indican que más del 40% de la población estudiada presenta una coordinación por debajo de la normalidad, cerca de un 57% de la muestra fue clasificado con coordinación normal y solamente el 4,6% lo ha sido por encima de esta clasificación. Los chicos han presentado resultados significativamente mejores que las chicas.
Evaluación de la coordinación motora en educación primaria de Barcelona y provincia. Torralba et al. (2016).	Test KTK	Estudiantes de primaria de Barcelona y provincia. Participaron 1254 personas, 670 niños y 584 niñas, de edades entre 7 y 10 años.	

Coordinación motriz y rendimiento académico en adolescentes. Ruiz-Pérez et al. (2016).	Test de Coordinación Motriz SportComp	Centros educativos Participaron 480 escolares de edades comprendidas entre 11 y 16 años (M= 13.33; DT= 1.41), de los cuales 171 fueron mujeres y 309 hombres, de Primero a Cuarto curso de la ESO (Primero = 149; Segundo = 122; Tercero = 69 y Cuarto = 141). La muestra fue de tipo no probabilística.	Los resultados mostraron que existían bajas, pero consistentes, relaciones positivas entre el rendimiento académico y el rendimiento coordinativo. Los escolares con mayor rendimiento académico mostraron progresivamente un mayor rendimiento coordinativo. Estos resultados se unen a los obtenidos en estudios anteriores en los que se reconocen relaciones ligeras entre el rendimiento académico y motor principalmente cuando se trata de tareas de coordinación motriz.
¿Debemos preocuparnos por la coordinación corporal de los escolares de la Educación Secundaria Obligatoria?. Ruiz et al. (2015).	Test de coordinación corporal (KKTK)	Escolares en la Educación Secundaria (ESO) de la comunidad de Madrid. Participaron 120 escolares, 65 chicos y 55 chicas. Edades comprendidas entre 12 y 14 años.	Los resultados permitieron el establecimiento de tres grupos de coordinación: normal (38,3%), sintomático (31,35%) y problemático (30%). Resultados que indicaron que un 61,7% de los escolares participantes presentaban algún tipo de dificultad de coordinación, al encontrarse en los niveles sintomático y problemático. La presencia de las chicas en el nivel sintomático y problemático fue predominante. Los resultados confirman que los problemas de coordinación motriz existen en la población escolar y que no solo suponen un problema educativo sino también de salud, ya que impiden estilos de vida más activos entre los adolescentes, especialmente entre las chicas.
GRAMI-2: desarrollo de un test para evaluar la coordinación motriz global en la educación primaria. Pérez et al. (2015).	Test Motor GRAMI-2	Provincia de Toledo. Participaron 1360 escolares de la Educación Primaria de la Provincia de Toledo, de edades comprendidas entre los 7 y 12 años, de los que (709 eran varones y 651 mujeres), para su selección se realizó un muestreo no aleatorio.	Los datos obtenidos fueron analizados mediante análisis factorial exploratorio (AFE) y análisis factorial Confirmatorio (AFC), encontrando como resultado un modelo con una sola componente y 6 indicadores, por lo que el test final quedó constituido por 6 tareas. La fiabilidad mediante el cálculo de la consistencia interna y del test-retest fue muy satisfactoria, en ambos casos por encima de .80. La validez criterial mediante su relación con una escala de observación de la competencia motriz mostró relaciones muy satisfactorias.

Discusión

Con el objetivo general de revisar la literatura existente desde el año 2015, y con fines de identificar los TCM aplicados en el área de la Educación Física, correspondiendo a la educación básica y secundaria, y otorgar respuesta a las preguntas planteadas en la SLR es esencial mencionar:

RQ1. ¿Cuál es la importancia de la evaluación de la CM en los escolares?

Al respecto, afirman que la importancia en la educación radica principalmente en que es determinante tanto en el progreso educativo como en el desarrollo integral de los escolares. En el contexto de las instituciones educativas del sector oficial, algunos factores importantes que causan preocupación se relacionan con el inadecuado desarrollo de la CM en los escolares. Ello es producto de la relación entre el número de profesionales que hacen presencia en colegios frente el número de instituciones que tienen profesores para realizar las clases de Educación Física, así como el nivel de formación de quienes orientan la clase y el entorno social en que se desenvuelven. En el caso de la CM, específicamente desde la coordinación motora gruesa,

suelen presentarse dificultades en su desarrollo causados por factores morfológicos y funcionales. Además, el panorama frente al nivel de desarrollo de la CM en el contexto poblacional educativo es desconocido. Esto demuestra que existe poca presencia de profesores expertos en el área y deja entrever las dificultades que podrían presentarse para realizar procesos de enseñanza-aprendizaje de calidad orientados a desarrollar el potencial motriz del niño. (Pico et al., 2020).

Por otra parte, y considerando que la coordinación es uno de los componentes básicos de la competencia motriz, son escasos los instrumentos desarrollados que hayan centrado su atención en los aspectos más coordinativos de la competencia motriz de los escolares, y son menos los que además posean un potencial aplicado para las clases de Educación Física. De ahí que la evaluación de la CM sea de gran utilidad para los profesores de Educación Física, ya que les permite revisar su currículum, modificar su enseñanza, establecer programas de intervención adaptados a las necesidades de los escolares y ofrecer información sobre su progreso. No obstante, es común que en muchas baterías de condición física y motriz se encuentren pruebas relacionadas con los aspectos más coordinativos de la competencia motriz. De igual manera, esta falta de CM en la realización de las habilidades básicas como correr, saltar o manejar objetos en el espacio tiene un efecto negativo en el desarrollo la competencia de los escolares.

La ausencia de estímulo y la disminución de una práctica intensa que la mejore y refine, provocará que estos escolares entren en un círculo de hipoactividad y se inhiban de la práctica en las clases de Educación Física, y que no participen en las actividades extraescolares, abocándoles a un estilo de vida poco activo (Pérez et al., 2015).

Asimismo, todos los estudios en cuestión del análisis SLR, hacen pensar en la necesidad de que en la Educación Física independientemente cual sea el nivel de escolaridad, es esencial el realizar pruebas de CM y de control de los aprendizajes motores que permitan realizar un seguimiento del desarrollo motor en una etapa tan importante para la formación de los escolares. La utilización de estas pruebas no debería ser considerada únicamente como una recogida de datos cuantitativos, sino que debería ayudar al profesorado a conocer mejor las características de los evaluados, con el fin de optimizar su intervención docente. Aludiendo que el control del propio cuerpo y su movimiento constituye uno de los ejes del currículum de Educación Física (Torralba et al., 2016; Posso et al., 2022). Mientras que para los autores; Benjumea et al. (2017), anuncian que “la valoración de la CM en edad temprana es una de las exigencias del profesional de la Educación Física y de los investigadores en este campo” (p. 189).

En consideración a los anteriores manifiestos, decir que en la actualidad la existencia de problemas evolutivos de CM en la población escolar empieza a ser preocupante, a pesar de la existencia de la materia de Educación Física en el contexto escolar. Lo cierto es que, si no se exige por parte de los profesionales del área unos niveles adecuados de competencia motriz en los escolares, se corre el riesgo de que gran parte de los mismos caigan en una pobreza motriz, condicionándoles su educación primaria y su desarrollo integral; aludiendo que la CM es vital para organizar y regular de forma precisa todos los procesos parciales de un acto motor en función de un objetivo motor preestablecido.

Finalmente, a la importancia de la evaluación de la CM en los escolares, enunciar que en el contexto escolar a partir del área de la Educación Física, el objetivo será el determinar la calidad de las clases de Educación Física, y por lo tanto las pruebas de evaluación deben ser integrales y abarcar todas las competencias específicas de la Educación Física, Recreación y

Deporte (Competencia motriz, Competencia expresiva corporal y Competencia axiológica corporal) establecidas desde el documento de Orientaciones pedagógicas para la educación física, recreación y deporte – MEN (2010) y las actuales Orientaciones curriculares para la educación física, recreación y deportes en educación básica y media – MEN (2022). De esta manera, la evaluación integral de la Educación Física debe abarcar instrumentos relacionadas con la motricidad, psicomotricidad, condición física (CF), condición física saludable (CFS), coordinación motriz (CM), habilidades motoras abiertas y expresión motriz, entre otras. Pues estas, herramientas de evaluación son factibles de implementar en nuestra realidad educativa y cumple de forma eficiente y confiable la medición de la calidad de las clases de Educación Física, considerando el favorecimiento integral de los escolares en su proceso de formación.

RQ2. ¿Cuáles son los TCM actualmente aplicados en el área de Educación Física?

El objetivo de esta SLR es identificar los TCM aplicados en el área de la Educación Física en los niveles de educación básica y secundaria respectivamente, durante los años 2015 – 2022. En el siguiente cuadro se indican los TCM más representativos en la evaluación de escolares (Tabla. 2).

Los resultados muestran que durante los años 2015 – 2022, la Batería Körperkoordinations Test für Kinder (KTK) representada con un 25% en los estudios, es el instrumento más utilizado para evaluación de la CM; seguido del Test de Capón, Test 3JS y Prueba GRAMI-2 con un 12,5%; Test MOBAK, Test de Coordinación Motriz SportComp con un 8,33%; Test motor complejo (TMC), Test de Lorenzo Camineiro y Otras pruebas con el 4,16% respectivamente. La predominancia de aplicación de la Batería KTK puede deber a que se ha posicionado como una de principales herramientas de evaluación a nivel mundial.

Tabla 2

Análisis de resultados TCM

Test de coordinación motriz (CM)	Frecuencia	Porcentaje
Test MOBAK	2	8,33%
Test de Capón	3	12,5%
Batería KTK	6	25%
Batería MABC-2	1	4,16%
Test 3JS	3	12,5%
Test motor complejo (TMC)	1	4,16%
Test de coordinación motriz TGMD	1	4,16%
Prueba GRAMI-2	3	12,5%
Test de Coordinación Motriz SportComp	2	8,33%
Test de Lorenzo Camineiro	1	4,16%
Otras pruebas	1	4,16%
Total	24	100%

La Batería KTK, permitió en los estudios de análisis para la SLR evaluar a un total de 4.524 escolares en los niveles educativos de primaria y secundaria entre edades comprendidas a partir de los 7 hasta los 14 años.

Resaltando el estudio denominado: Coordinación motriz e índice de masa corporal en escolares de seis ciudades colombianas (Vidarte et al., 2018), con objetivo de correlacionar la CM con el Índice de Masa corporal (IMC) en escolares entre 10 a 12 años, escolarizados en instituciones públicas y privadas de las ciudades de Manizales (Caldas), Riohacha (Guajira), Popayán (Cauca), Guadalajara de Buga, (Valle del Cauca), Yarumal (Antioquia) y Zarzal (Valle del Cauca) (Colombia), empleando un muestreo aleatorio estratificado, con afijación proporcional, con un margen de error usado de 0,3kg/m² y una confiabilidad del 95%; logro encontrar mediante la aplicación y según especificaciones establecidas en el protocolo del test de coordinación de la Batería KTK, los siguientes resultados:

Existen diferencias entre los niveles de coordinación de los niños con las diferentes variables abordadas por sexo, donde los hombres presentan una mejor coordinación que las mujeres y a mayor edad mejores niveles de coordinación, siendo estas diferencias, estadísticamente significativas. Y que los niveles de CM se mejoran en la medida que se avanza

con la edad, siendo mejores los desempeños para los hombres y la existencia de correlaciones inversas entre el IMC y las diferentes variables del estudio, siendo estas correlaciones mayores en los niños de mayor edad, hombres y en los colegios oficiales (Vidarte et al., 2018). Lo anterior asevera que un déficit madurativo de la CM, respecto a los niveles correspondientes con la edad cronológica, la inactividad física frente a los hábitos y estilos de vida, el sobrepeso entre otros, puede conllevar, en los escolares, a una serie de trastornos en el desarrollo de las capacidades coordinativas, cuando ejecuta actividades motrices.

RQ3. ¿Cuáles son las características del TCM más representativo en los estudios?

Dada la predominancia de aplicación de la Batería KTK en este proceso de análisis SLR, enunciar que, el test de Coordinación Corporal Infantil de Kiphard y Schilling (1974) - (KTK – Körperkoordinations Test für Kinder) fue desarrollado por Kiphard y Schilling en 1970, posteriormente revisado en el año 1974. El propósito de este test es identificar y diagnosticar a niños con dificultades de movimiento y coordinación, que contemplen una edad entre los 5 a 14 años. Las pruebas pueden ser aplicadas de forma individual, con Fiabilidad 0,65 a la 0,87; y su aplicación tiene una duración aproximada 10 a 15 minutos, por niño. Su aplicación reclama un espacio tranquilo, de un área mínima de 4 x 5 centímetros (Kiphard & Schilling, 1974).

A continuación, se presenta en detalle las características de la Batería KTK:

La Batería KTK, se compone de 4 pruebas: equilibrio desplazándose hacia atrás, saltos sobre una pierna (unipodal), saltos laterales y desplazamiento lateral. Para cada una de ellas se permite realizar la demostración por el evaluador, como permitir realizar dos intentos previos según la prueba (Kiphard & Schilling, 1974).

Prueba 1. Equilibrio desplazándose hacia atrás: Consiste en mantener el equilibrio mientras se camina hacia atrás, en 3 listones de madera, de 3m de largo, 3cm de alto y anchuras de 3cm, 4,5cm y 6cm; en cada uno de los tres listones hay tres realizaciones válidas. Una vez realizado el ensayo, el niño intenta pasar el listón caminando solo hacia atrás y tres veces por listón. Si durante un intento se cae, se contabilizan los pasos (un paso equivale a un punto) y se pasa al siguiente intento; pasar el listón sin caerse son 8 puntos. A continuación, repetirá la operación en el listón de 4,5cm y en el de 3cm.

Prueba 2. Saltos con una pierna (unipodal) por encima de un obstáculo: Consiste en saltar con una pierna por encima de planchas de gomaespuma, apiladas unas encima de otras. Se sale con la pierna de salto en apoyo y la otra flexionada atrás, desde detrás de una línea situada a 1,50m del obstáculo. El primer salto es de aproximación al obstáculo, el segundo es para superarlo y, luego, hay que hacer dos saltos más (botes con una pierna), para demostrar que el salto es controlado y se mantiene el equilibrio. Las alturas iniciales, se determinan con los resultados de estos ensayos y la edad de los participantes; se deben superar hasta alcanzar las 12 espumas apiladas, que miden 50 x 20 x 5cm de altura

Prueba 3. Saltos laterales: Se hacen sobre dos planchas de contrachapado de 60 x 50 x 0,8cm de grueso, atornilladas juntas y preparadas a prueba de deslizamientos. En su parte central va atornillada una tira de madera de 60 x 4 x 2cm de alto; además se requiere de un cronómetro. La prueba consiste en saltar lateralmente a uno y otro lado de la tira de madera, tan rápido como sea posible, durante 15 segundos. Los pies deben despegar de un lado de la tira y aterrizar en el otro, de forma simultánea.

Prueba 4. Desplazamiento sobre soportes: Que consiste en desplazar tantas veces como sea posible, en 20 segundos, dos tablas lateralmente de 25 x 25 x 1,5cm de grueso. El niño sube

a una tabla dejando la otra a su izquierda; a continuación, toma la tabla de su izquierda con las dos manos y la pone a su derecha; después, se sube encima de ésta y de nuevo toma la tabla de la izquierda y así, sucesivamente. Toda la prueba reclama un espacio tranquilo, alejado de distracciones, con unas dimensiones mínimas de 4 x 5m, en el que el sujeto realiza las pruebas, de forma individual.

Para establecer el nivel de CM alcanzado por los escolares, la Batería KTK utiliza criterios cuantitativos (número de ejecuciones, tiempo y/o errores) donde transforma la puntuación obtenida directamente de la evaluación en cada prueba en una puntuación tipificada (cociente motor), que posteriormente constituyen el cociente motor global (media: 100, desviación típica:15), con una distribución percentilica (Tabla. 3). Los baremos originales de la Batería KTK están establecidos considerando edad (4/5 a 14 años) (Kiphard & Schilling, 1974).

Tabla 3

Clasificación de los cocientes motrices de la Batería KTK.

Cociente Motor	Clasificación / Nivel	Percentil
131-145	Alto	99-100
116-130	Bueno	85-98
86-115	Normal	17-84
71-85	Sintomático	3-16
56-70	Problemático	0-2

Para Vásquez y Sepúlveda (2017) en su estudio denominado: Uso del Test KTK como instrumento de evaluación de la coordinación motora gruesa entre los 6 y 11 años de edad en hombres y mujeres, concluyen que la relación de las variables de la Batería KTK (equilibrio desplazándose hacia atrás; salto unipodal; saltos laterales), que mide la dimensión motora del control global del cuerpo; entre los distintos estudios analizados mediante el coeficiente de correlación de Pearson es positiva, y muy alta, puesto que arrojó un 0,981. Lo que indica que la Batería KTK presenta un alto nivel de confiabilidad, independiente del estudio y del lugar en

el que se origine. Los resultados de los estudios afirman que la Batería KTK es un instrumento de evaluación del desempeño motor coordinativo apto para ser aplicado en diferentes poblaciones infantiles.

Estudio de SLR desde el año 2016 hasta el 2020 reportado por Sánchez et al. (2022) señalan que la Batería KTK es de gran utilidad no solo para los profesionales que trabajan con niños y adolescentes en el ámbito de la educación física, rehabilitación y en las ciencias del deporte sino también para investigadores, por lo que la aplicación de este test implica el control riguroso del control de calidad en términos de confiabilidad.

Conclusiones

De noventa y seis (96), solo cuarenta y siete (47) artículos científicos identificados con los motores específicos de búsqueda, fueron encontrados en Scielo: 7 artículos, Dialnet: 23 artículos y Redalyc: 17 artículos se identifican con los test de coordinación motriz aplicados en el área de Educación Física y que fueron revisados con el cumplimiento de los criterios de inclusión y exclusión. sin embargo, finalmente, fueron seleccionados para la presente revisión (SLR) veinticuatro (24) artículos en texto completo.

Los resultados muestran que durante los años 2015 – 2022, la Batería KTK representada con un 25% en los estudios, es el instrumento más utilizado para evaluación de la (CM); seguido del Test de Capón, Test 3JS y Prueba GRAMI-2 con un 12,5%; Test MOBAK, Test de Coordinación Motriz SportComp con un 8,33%; Test motor complejo (TMC), Test de Lorenzo Camineiro y Otras pruebas con el 4,16% respectivamente. La predominancia de aplicación de la Batería KTK puede deber a que se ha posicionado como una de principales herramientas de evaluación a nivel mundial.

Dada la predominancia de aplicación de la Batería KTK en este proceso de análisis SLR, enunciar que, el test de Coordinación Corporal Infantil de Kiphard y Schilling (1974) (KTK – Körperkoordinations Test für Kinder) fue desarrollado por Kiphard y Schilling en 1970, posteriormente revisado en el año 1974. El propósito de este test es identificar y diagnosticar a niños con dificultades de movimiento y coordinación, que contemplen una edad entre los 5 a 14 años. Las pruebas pueden ser aplicadas de forma individual, con Fiabilidad 0,65 a la 0,87; y su aplicación tiene una duración aproximada 10 a 15 minutos, por niño.

La Batería KTK, se compone de 4 pruebas: equilibrio desplazándose hacia atrás, saltos sobre una pierna (unipodal), saltos laterales y desplazamiento lateral.

Los resultados de los estudios indican que la Batería KTK es un instrumento de evaluación del desempeño motor coordinativo apto para ser aplicado en diferentes poblaciones infantiles.

Futuras investigaciones deben considerar a la Batería KTK como un instrumento válido para evaluar la CM en los contextos del sistema educativo colombiano a nivel público y oficial (educación preescolar, la educación básica (primaria cinco grados y secundaria cuatro grados), la educación media (dos grados y culmina con el título de bachiller), y a partir de los resultados crear valores normativos sobre el desarrollo motor de la población.

Referencias

Arheim, D., & Sinclair, W. (1976). *El niño torpe. Un programa de terapia motriz*. Panamericana.

Arce, J. C. L., Segovia, J. C., & Ballesteros, J. M. (1996). *Valoración de la condición física por medio de test*. Ediciones Pedagógicas.

Álvarez, J. L. H., & Buendía, R. V. (Eds.). (2004). *La evaluación en educación física: investigación y práctica en el ámbito escolar*. Grao.

Berruezo, P. (2002). *La grafomotricidad, el movimiento de la escritura*. Iberoamericana de psicomotricidad.

Benjumea, J. M. C., Afonso, J. R., Pineda, S. M. y Fernández-Truan, J. C. (2017). Test de coordinación motriz 3JS: Cómo valorar y analizar su ejecución. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (32), 189-193.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6352300>

Benjumea, J. C., Afonso, J. R., Pineda, S. M., Hurtado, J. R. y Fernández-Truan, J. C. (2016). Diseño y validación de instrumento para evaluar coordinación motriz en primaria. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 16(62), 203-219. <https://www.redalyc.org/pdf/542/54246044002.pdf>

Baena Extremera, A., Granero Gallegos, A. y Ruiz Montero, P. J. (2010). Procedimientos e instrumentos para la medición y evaluación del desarrollo motor en el sistema educativo. *Associated Editors*, 2(2), 63-76.
https://www.academia.edu/download/75454285/V02_2_2.pdf

Bloom, B. S. (1977). *Taxonomía de los objetivos de la educación*. El Ateneo.

Brito, E., Ruiz, J., Navarro, M. y García, J. (2009). *Valoración de la condición física y biológica en escolares*. Wanceulen editorial deportiva.

Cárdenas, M. C., Burbano Pantoja, V. M., Miranda, V. y Margoth, A. (2020). Eficacia de un programa lúdico sobre las capacidades motoras en niños colombianos: un estudio piloto. *Revista ESPACIOS*, 41(30), 368-378.

<https://www.revistaespacios.com/a20v41n30/a20v41n30p30.pdf>

Cárdenas, M., Burbano, V. y Espitia, E. (2019). Efectos de un programa recreativo-pedagógico en las capacidades coordinativas en escolares. *Revista UDCA Actualidad & Divulgación Científica*, 22(1), 1-12.

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-42262019000100501

Camacho, H., Castillo, E., Monje, J., & Ramírez, G. (2008). *Competencias y estándares para la Educación Física: “una experiencia que se construye paso a paso”*. Kinesis.

Castañer, M. y Camerino, O. (1990). *La Educación Física en la Enseñanza Primaria*. Inde.

Caminero, F. L. (2006). Marco teórico sobre la coordinación motriz. *Lecturas: Educación física y deportes*, (93), 1-7. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1433002>

Cenizo-Benjumea, J. M., Ravelo-Afonso, J., Ferreras-Mencía, S. y Gálvez-González, J. (2018). Diferencias de género en el desarrollo de la coordinación motriz en niños de 6 a 11 años. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*. 15(55), 55-71. 10.5232/ricyde, 15(55), 55-71.

Del Villar, C. Á. (1983). *La preparación física del fútbol basada en el atletismo*. Gymnos.

Fonseca, V. D. (1988). Psicomotricidad y psiconeurología: introducción al sistema psicomotor humano. *Revista Estudios Experiencias*, 30(1), 25-43.

Fernández-Álvarez, L. E., Carriedo, A. y González, C. (2020). Relaciones entre el autoconcepto físico, la condición física, la coordinación motriz y la actividad física en estudiantes de secundaria. *Journal of Sport & Health Research*, 12(3), 22-32.

<https://www.researchgate.net/profile/Carmen-Gonzalez-Gonzalez-De-Mesa/amp>

Gallahue, D. L., Ozmun, J. C. y Goodway, J. D. (2013). *Comprendiendo o desenvolvimento motor-: bebês, crianças, adolescentes e adultos*. AMGH Editora.

González, N. D. L. N., Dávila, L. E. L., Mediavilla, C. M. Á. y García, R. F. M. (2020). Estimulación cerebelosa en el desarrollo de la coordinación motriz en escolares. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 5(11), 333-349.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7659470>

Grosser, M. y Cols, M. (1991). *El movimiento deportivo*. Editorial Martínez Roca.

Guillamón, A. R., Canto, E. G. y García, H. M. (2020). Análisis de la coordinación motriz global en escolares según género, edad y nivel de actividad física. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (38), 95-101.

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7397354.pdf>

Hahn, E. (1988). *Entrenamiento con niños*. Ed. Martínez-Roca.

Kiphard, E. J., Muros, R. C. y Hinkelbein, F. (1976). Insuficiencias de movimiento y de coordinación en la edad de la escuela primaria. *In Insuficiencias de movimiento y de coordinación en la edad de la escuela primaria* (pp. 119-119).

<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1198389>

Kiphard, E. y Schilling, F. (1974). *The Körperkoordinations Test für Kinder*. Beltz Test GmbH.

Luz, L. G., Valente-dos-Santos, J., Luz, T. D., Sousa-e-Silva, P., Duarte, J. P., Machado-Rodríguez, A. y Coelho-e-Silva, M. J. (2018). Biocultural predictors of motor coordination among prepubertal boys and girls. *Perceptual and Motor Skills*, 125(1), 21-39. <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0031512517744471>

López, P. J. C., Guillamón, A. R. y Cantó, E. G. (2018). Análisis de la coordinación motriz global en escolares de 6 a 9 años atendiendo al género y edad. *Trances: Transmisión del conocimiento educativo y de la salud*, 10(3), 281-306. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6436281>

Martinez-Lopez, N., Espinoza-Silva, M. y Carcamo-Oyarzun, J. (2021). Competencia motriz en escolares de primer y segundo año de primaria en la región de Araucanía, Chile. *Pensar en Movimiento: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*, 19(2), 1-12. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1659-44362021000200070&script=sci_arttext

Martínez García, H., Rosa Guillamón, A. y García Cantó, E. (2019). Estado nutricional y coordinación motriz global en escolares de primaria de la Región de Murcia, España. *In Anales Venezolanos de Nutrición*. 32(3), 1-15. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&profile=ehost&scope=site&authntype=crawler&jrnl=07980752&AN=144683356&h=tX2JMxBAGm222XMF3uUtpv231beFXyoK5Wrsi48iAl64gMhbCo3cj5sl8yA2GTzU%2FOEJKyK9ohXV%2F2qmrDT9Eg%3D%3D&crl=c>

- Manno, R. (1985). La capacidad coordinativa. *Revista Stadium*, 111, 2-13.
- Meinel, K. y Schnabel, G. (1988). El aprendizaje motor en el deporte. *Teoría del Movimiento–Motricidad Deportiva*. Meinel K, Schnabel G. Buenos Aires: Editorial Stadium, 183-257.
- Muñoz, D. (2009). La coordinación y el equilibrio en el área de Educación Física. Actividades para su desarrollo. *Revista Digital*, 13(130), 1-12.
https://www.academia.edu/download/59747448/CRISTINA_REDONDO_120190615-71208-1e0xmds.pdf
- Oyarzún, J. C., Rojas, F. R. y Torres, I. E. (2022). Impacto de la pandemia por COVID19 en la percepción de competencia motriz de escolares de la ciudad de Temuco, Chile. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (43), 361-369.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8056548>
- Pantoja, V. M. Á. B., Remolina, M. C. C. y Miranda, M. A. V. (2021). Incidencia de un programa de juegos pueriles sobre la coordinación motriz en estudiantes de educación básica. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (42), 851-860. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7986359>
- Pérez, L. M. R., Collado, N. R., Sanz, J. L. G., Nieto, M. P. y Coll, M. V. G. (2015). GRAMI-2: desarrollo de un test para evaluar la coordinación motriz global en la educación primaria. *Revista iberoamericana de psicología del ejercicio y el deporte*, 10(1), 103-111. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4926264.pdf>
- Pérez, L. M. R., Mata, E. y Murcia, J. A. M. (2007). Los problemas evolutivos de coordinación motriz y su tratamiento en la edad escolar: estado de la cuestión.

European Journal of Human Movement, (18), 1-17.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3321227>

Pico, H. V., Argüello, J. E. y Carrillo, L. E. V. (2020). Coordinación motora gruesa en niños de 7 a 12 años mediante la batería KTK. *Infancias imágenes*, 19(2), 65-79.

<https://geox.udistrital.edu.co/index.php/infancias/article/view/14784>

Posso Pacheco, R. J. (2022). El rol del docente en el contexto universitario: una visión post pandemia. *MENTOR Revista De investigación Educativa y Deportiva*, 1(2), 91–96.

<https://doi.org/10.56200/mried.v1i2.3357>

Posso Pacheco, R. J., Córdor Chicaiza, M. G., Córdor Chicaiza, J., y Núñez Sotomayor, L. (2022). Desarrollo sostenible ambiental: un nuevo enfoque de educación física pospandemia en ecuador. *Revista Venezolana de Gerencia*, 27(98), 464-478.

<https://doi.org/10.52080/rvgluz.27.98.6>

Posso, R. J., Ortiz, N., Paz, B., Marcillo, J. y Arufe-Giráldez, V. (2022). Análisis de la influencia de un programa estructurado de educación física sobre la coordinación motriz y autoestima en niños de 6 y 7 años. *Journal of sport and health research*,

14(1), 9. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8208793>

Rasmussen, P. y Gillberg, C. (2000). Natural outcome of ADHD with developmental coordination disorder at age 22 years: a controlled, longitudinal, community-based study. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 39(11), 1424-1431. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0890856709601921>

Rodríguez, A., Pachón, J., Morales, L., Martín, J., & Chinchilla, V. (2010). *Orientaciones pedagógicas para la educación física, recreación y deporte*. Ministerio de Educación Nacional. www.mineducacion.gov.co.

Ruiz Pérez, L. M., Gómez García, M., Jiménez Martín, P. J., Ramón Otero, I. y Peñaloza Méndez, R. (2015). ¿Debemos preocuparnos por la coordinación corporal de los escolares de la Educación Secundaria Obligatoria?. *Pediatría Atención Primaria*, 17(66), 1-16. https://scielo.isciii.es/pdf/pap/v17n66/05_original4.pdf

Ruiz-Pérez, L. M., Manzano, J. A. N., Amengual, A. R., Otero, I. R. y Nieto, M. P. (2016). Coordinación motriz y rendimiento académico en adolescentes. *RETOS. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (29), 86-89. <https://www.redalyc.org/pdf/3457/345743464017.pdf>

Ruiz-Pérez, L. M., Barriopedro-Negro, M. I., Ramón-Otero, I., Palomo-Nieto, M., Rioja-Collado, N., García-Coll, V. y Navia-Manzano, J. A. (2017). Evaluar la Coordinación Motriz Global en Educación Secundaria: El Test Motor SportComp. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 13(49), 285-301. 10.5232/ricyde, 13(49), 285-301.

Ruiz Pérez, L. M. (2005). *Moverse con dificultad en la escuela*. Wanceulen.

Ruiz Pérez, L. M., Linaza Iglesias, J. L. y Peñaloza Mendes, R. (2008). El estudio del desarrollo motor: entre la tradición y el futuro. *Revista Fuentes*, 8, 243-258. <https://idus.us.es/handle/11441/32351>

- Rigal, R. (1976). Influence de l'évolution des composantes du développement psychomoteur sur le rendement mathématique chez des enfants de 6 à 9 ans. *Enfance*, 29(4), 349-357. https://www.persee.fr/doc/enfan_0013-7545_1976_num_29_4_2621
- Rivera, I. T. y Velásquez, C. A. (2016). Correlación entre fuerza y capacidades coordinativas en escolares del Liceo León de Greiff (Tunja, Colombia). *VIREF Revista de Educación Física*, 5(3), 18-26.
<https://revistas.udea.edu.co/index.php/viref/article/view/325965>
- Román, J. E. y Díaz, R. T. (2020). Guía de ejercicios para mejorar la coordinación motriz de los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Atahualpa. *Revista Cognosis*, 5(3), 111-128. <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Cognosis/article/view/2794>
- Sánchez-Macedo, L., Vidal-Espinoza, R., Fuentes-López, J., Vargas-Ramos, E., Gomez-Sanchez, E., Urra-Albornoz, C. y Cossio-Bolaños, M. (2022). Tipos de confiabilidad de la prueba de coordinación motora gruesa KTK para niños y adolescentes: Una revisión sistemática. *SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, 11, 28-38. <https://revistas.um.es/sportk/article/view/488851>
- Sánchez, D. B. (2006). *Evaluar en educación física*. Inde.
- Torralba, M. A., Vieira, M. B., Lleixà, T. y Gorla, J. I. (2016). Evaluación de la coordinación motora en educación primaria de Barcelona y provincia. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 16(62), 355-371.
<https://www.redalyc.org/pdf/542/54246044011.pdf>
- Uribe, M. O., Cardona, G. A. O., Patiño, C. A. Q. y Velásquez, C. A. A. (2020). Correlación entre coordinación motriz e Índice de Masa Corporal en escolares de Medellín-

Colombia. *VIREF Revista de Educación Física*, 9(2), 1-12.

<https://revistas.udea.edu.co/index.php/viref/article/view/339665>

Vásquez, D. A. y Sepúlveda, V. P. (2017). Uso del Test KTK como instrumento de evaluación de la coordinación motora gruesa entre los 6 y 11 años de edad en hombres y mujeres. *Revista ciencias de la actividad física*, 18(1), 43-52.

<https://www.redalyc.org/journal/5256/525664809003/525664809003.pdf>

Vidarte-Claros, J. A., Vélez Álvarez, C. y Parra-Sánchez, J. H. (2018). Coordinación motriz e índice de masa corporal en escolares de seis ciudades colombianas. *Revista UDCA Actualidad & Divulgación Científica*, 21(1), 15-22.

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-42262018000100015