

Relación entre la coordinación motriz y las capacidades físicas básicas en estudiantes de sexto año de Educación Básica

Relationship between Motor Coordination and Basic Physical Capacities in Sixth-Grade Elementary School Students

René Fabián Marín Inca, Santiago Alejandro Jarrín Navas

Resumen

La coordinación motriz y el desarrollo motor son uno de los componentes esenciales a considerar en la niñez, pero, además, está asociada con el rendimiento físico y la adquisición de habilidades motrices. El estudio es relevante en Educación Física porque permite entender mejor el grado de dominio motriz que los niños y niñas muestran y la mejor forma para lograr los requisitos necesarios para permitir el desarrollo de capacidades físicas. El objetivo fue determinar la relación existente entre coordinación motriz y el nivel de desarrollo de capacidades físicas en estudiantes de sexto año de Educación Básica, Escuela “San Felipe Neri”. Se utilizó el paradigma cuantitativo y dentro de este el diseño no experimental, del tipo descriptivo-correlacional y del enfoque transversal. Participaron 64 escolares. Para la coordinación motriz, se utilizó el Test de Coordinación Corporal para Niños (KTK) y las capacidades físicas básicas fueron evaluadas mediante la batería EUROFIT. La variable de coordinación motriz no cumplió con el supuesto de normalidad y el análisis de la relación de las variables se utilizó el coeficiente de correlación no paramétrico Rho de Spearman. El grupo mostró un nivel de coordinación motriz global intermedio y con una variabilidad moderada. El análisis correlacional mostró que existe una relación positiva moderada, significativa, entre coordinación motriz y resistencia aeróbica ($\rho = .52$). Existió tránsito positivo importante para la fuerza explosiva, una relación negativa moderada con la velocidad de desplazamiento. No había relación significativa entre coordinación motriz y capacidad de flexibilidad. La coordinación motriz mantiene una relación significativa con varias capacidades físicas básicas; ejerce influencia positiva en el rendimiento físico. Esta no se manifiesta uniforme sobre todas ellas. Se enfatiza fortalecer el desarrollo de la coordinación motriz en la Educación Física escolar.

Palabras clave: coordinación motriz; capacidades físicas básicas; KTK; EUROFIT; Educación Física escolar.

René Fabián Marín Inca

Universidad Católica de Cuenca | Cuenca | Ecuador | rene.marin.83@est.ucacue.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-9013-2485>

Santiago Alejandro Jarrín Navas

Universidad Católica de Cuenca | Cuenca | Ecuador | sjarrin@ucacue.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-8044-8985>

Abstract

Motor coordination is a fundamental component of motor development in childhood. It is related to physical performance and the acquisition of motor skills. Its study is important in Physical Education, as it facilitates understanding the level of motor competence and its connection with the development of physical capacities. The purpose was to determine the relationship between motor coordination and the level of development of physical capacities in sixth grade students of Basic Education at San Felipe Neri School. A quantitative paradigm was employed, with a non experimental, descriptive correlational design and a cross sectional approach. Sixty four schoolchildren participated. Motor coordination was assessed using the Body Coordination Test for Children (KTK), while basic physical capacities were measured through the EUROFIT battery. The motor coordination variable did not meet the assumption of normality; therefore, relationship analysis used the nonparametric Spearman Rho correlation coefficient. Demonstrate that the group has an intermediate level of global motor coordination with a moderate amount of variability. Furthermore, correlational analysis indicates moderate levels of positive, statistically significant relationship between motor coordination and aerobic endurance ($\rho=.52$). In addition, a strong positive relationship between motor coordination and explosive strength was identified, while a moderate negative relationship between motor coordination and running speed was noted. Finally, there is no evidence of a statistically significant relationship between motor coordination and flexibility capacity. Motor coordination maintains a significant relationship with several basic physical capacities and exerts a positive influence on physical performance. This influence is not manifested uniformly across all capacities. Emphasis is placed on strengthening the development of motor coordination within school Physical Education programs. Keywords: motor coordination; basic physical capacities; KTK; EUROFIT; school Physical Education.

Introducción

El desarrollo de las habilidades motoras en la niñez representa un pilar fundamental para el crecimiento global del individuo, adquiriendo especial importancia en el entorno escolar donde la Educación Física desempeña una función educativa primordial. En este campo, la coordinación motriz se erige como una competencia medular que posibilita la organización, el control y la realización de acciones corporales con eficacia, mediante la síntesis de mecanismos neuromusculares, perceptivos y cognitivos (Meinel, 1987; Gallahue et al., 2012). Un desarrollo coordinativo apropiado no solamente posibilita el aprendizaje de destrezas motrices generales y especializadas, sino que además determina el rendimiento físico del niño en las actividades propias del ámbito educativo.

La coordinación motriz es un elemento estructural que fundamenta la evolución de las capacidades físicas básicas, entre las que se encuentran la fuerza, la velocidad, la resistencia y la flexibilidad (Weineck, 2005). Durante la etapa escolar, dichas capacidades no se presentan de manera independiente, sino que están fuertemente condicionadas por la habilidad del niño para dominar y ajustar sus movimientos a las demandas de cada tarea.

Estudios de corte empírico han demostrado que los escolares con mayores competencias coordinativas exhiben mejores marcadores de condición física, así como una superior eficacia en la expresión de fuerza, en los desplazamientos veloces y en la administración del esfuerzo en actividades de duración extendida (Carrillo et al., 2020; Navarro-Patón, 2022).

El empleo de recursos evaluativos con validez estandarizada, entre los que sobresalen la batería EUROFIT y el Test de Coordinación Corporal para Niños, conocido como KTK, ha servido para ratificar que existe una correlación entre coordinación motriz y capacidades físicas en etapas tempranas y de juventud (Kiphard, 2017; Council of Europe, 1993; Cejudo, 2024). Los niveles de coordinación motriz general se vinculan directamente con el desempeño en tareas de resistencia aeróbica, velocidad de desplazamiento, potencia, fuerza explosiva. Esto sucede ya que ambos dominios del crecimiento motor operan con interdependencia (Espada, 2022; Vásquez-Gómez, 2024).

La destreza coordinativa tiene vínculos, que son determinantes, con variables de carácter psicosocial. Poseer un bagaje coordinativo óptimo no solo se traduce en éxito físico. También correlaciona con una mayor percepción de competencia personal (Cattuzzo et al., 2016; Robinson et al., 2015; Barnett et al., 2022). Las limitaciones en la coordinación pueden ser obstáculos para que el alumnado participe de forma activa en las clases de Educación Física y en su propio rendimiento físico. Aunque existen muchos datos, diferentes investigadores afirman que, en el contexto escolar, suelen existir problemas relacionados con la coordinación motriz y que no suelen ser detectadas ya que no se llevan a cabo evaluaciones periódicas y objetivas (Ruiz Pérez, 2014). Esta situación puede dar lugar a importantes retrasos acumulativos del alumnado en el ritmo de progreso motor y físico, y más aún en períodos sensibles como la Educación Básica. Por lo tanto, resulta imprescindible ahondar en el análisis de esta relación mediante enfoques metodológicos sólidos que faciliten el reconocimiento de patrones concretos dentro de realidades educativas específicas.

En la Escuela de Educación Básica “San Felipe Neri” se han detectado, entre los estudiantes de sexto año, complicaciones al realizar actividades que requieren la combinación sincronizada de distintos segmentos corporales, el control del equilibrio y la armonía en los movimientos de locomoción. Estas observaciones podrían corresponderse con un desarrollo deficitario de la coordinación motriz y, simultáneamente, con un estado subóptimo de las capacidades físicas fundamentales, situación que afecta de forma negativa tanto al rendimiento motor general como a la participación en las sesiones de Educación Física. Sin embargo, en la actualidad no existen trabajos empíricos que midan cuantitativamente esta asociación en dicha comunidad educativa particular.

Por ello el objetivo principal es establecer la relación que existe entre la coordinación motriz y el grado de desarrollo de las capacidades físicas básicas, en estudiantes de sexto año de Educación Básica. Los hallazgos podrán fundamentar la toma de decisiones curriculares y la planificación de intervenciones didácticas dirigidas a potenciar el desarrollo motor completo de los estudiantes, fomentando desde la infancia estilos de vida activos y saludables (Arias, 2012; Creswell y Plano Clark, 2018).

Métodos

La evaluación del nivel de coordinación motriz global se llevó a cabo utilizando el Test de Coordinación Corporal para Niños, conocido por sus siglas KTK. Este instrumento fue creado

originalmente por Kiphard y Schilling, y sus baremos y directrices de aplicación han sido objeto de actualización, con revisiones disponibles hasta 2021. Su uso está ampliamente respaldado por la comunidad científica, habiendo demostrado poseer una fiabilidad y una validez adecuadas para su aplicación en grupos de población infantil y en edad escolar (Kiphard, 2017; Aburachid, 2022; Luna-Villouta, 2023).

La estructura del KTK integra cuatro pruebas motrices diferenciadas: la primera valora el equilibrio dinámico al caminar sobre superficies elevadas y decrecientes (tablones); la segunda mide la agilidad mediante saltos laterales sucesivos sobre un listón; la tercera evalúa la coordinación en desplazamientos laterales rápidos sobre plataformas; y la cuarta prueba la coordinación y el control en saltos a pies juntos sobre pequeños obstáculos. La puntuación global resulta de una suma ponderada de los resultados de cada prueba. Se transforma, por tanto, en un Cociente Motor (CM) (Espada, 2022; Navarro-Patón, 2022).

Para la medición de las capacidades físicas consideradas básicas (fuerza, velocidad, resistencia y flexibilidad) se empleó la Batería EUROFIT. Se utilizó su versión más actualizada, cuya validación para entornos escolares se extiende hasta el año 2023. Esta batería de pruebas, desarrollada bajo los auspicios del Consejo de Europa, se erige como uno de los conjuntos de tests más empleados a escala internacional para la valoración de la condición física en la población infanto-juvenil (Council of Europe, 1993; Cejudo, 2024).

La aplicación de las pruebas seleccionadas de esta batería proporcionó mediciones objetivas de distintos componentes: la fuerza muscular, tanto en el tren superior como en el inferior; la velocidad de desplazamiento en sprint de corta distancia; la capacidad de resistencia cardiorrespiratoria; y el rango de flexibilidad de la musculatura posterior del tronco y los miembros inferiores. Estudios contemporáneos corroboran que la batería EUROFIT presenta una fiabilidad y una sensibilidad suficientes para discriminar niveles de condición física entre niños y para analizar su asociación con otros factores, como las competencias motrices, las características antropométricas o los hábitos de vida (Pacheco, 2023; Vásquez-Gómez, 2024).

Además, se examinaron fuentes secundarias de información. Estas comprendieron obras monográficas especializadas, artículos de investigación indexados, documentos técnicos y normativos. Dentro del desarrollo de la presente investigación de campo, el trabajo de revisión bibliográfica cumplió una función esencial al permitir cimentar la contrastación de la hipótesis de trabajo. Este contraste se realizó poniendo en relación los datos obtenidos con los resultados previamente reportados por otros estudios de naturaleza similar, llevados a cabo tanto en contextos educativos nacionales como internacionales (Gallahue et al., 2012; Robinson et al., 2015; Lopes et al., 2021).

La investigación se fundamentó en un paradigma cuantitativo, el cual se orienta a la cuantificación de atributos observables y al examen estadístico de sus interrelaciones. Esta perspectiva metodológica es apropiada cuando el propósito es caracterizar fenómenos susceptibles de medición y explorar conexiones entre variables, sin ejercer modificaciones deliberadas sobre los participantes del estudio (Creswell y Plano Clark, 2018).

El estudio se configuró bajo un diseño no experimental, de naturaleza correlacional y transversal. Las variables de interés, la coordinación motriz y las capacidades físicas básicas, fueron examinadas en su estado natural dentro del entorno educativo, sin que el investigador interviniera para alterar sus manifestaciones. La recogida de información se realizó en un momento puntual, lo que permitió explorar el grado de asociación presente entre ambos componentes del desarrollo motor en el alumnado de sexto grado de Educación Básica (Hernández-Sampieri et al., 2018).

Este diseño es particularmente útil cuando la finalidad principal reside en comprobar, mediante herramientas estadísticas, la presencia, el sentido y la fuerza de los vínculos entre variables, sin que ello implique inferir relaciones de causa-efecto (Arias, 2012). El universo de estudio lo conformó la totalidad del alumnado inscrito en el sexto año de Educación Básica de la institución “San Felipe Neri”. De este colectivo, se constituyó una muestra de 64 escolares, de ambos sexos, con edades comprendidas entre los nueve y los diez años, procedentes de dos aulas paralelas del mismo nivel académico.

Los participantes fueron estructurados mediante un muestreo no probabilístico e intencionado, basado únicamente en criterios de oportunidad y de accesibilidad (Arias, 2012). La recogida de la información se realizó fundamentalmente a través de la técnica de valoración motriz directa, la cual permite recoger datos primarios y objetivos sobre el desempeño coordinativo y el estado de las capacidades físicas del alumnado. La aplicación de las pruebas se llevó a cabo de manera paralela a las sesiones de clases de la asignatura de Educación Física, asegurando de este modo que el contexto de aplicación fuera común para cada uno de los alumnos. Integrar esta recogida dentro del transcurso normal de la clase de forma que la práctica del docente se produjera sin interrupciones súbitas evitó la introducción de variables extrañas o ambientales, reforzando considerablemente la validez interna de los resultados (Ruiz Pérez, 2014).

La ejecución de la recogida de datos se desarrolló mediante fases, comenzando con la gestión de los permisos legales ante el responsable del centro y con la explicación clara a docentes y familias de los objetivos y la metodología de la investigación. Después de hacer esto, se fijó un plan de recogida de datos que se ajustó de forma natural a la planificación docente evitando la ruptura violenta del desarrollo académico. Mientras que, durante la recogida, se respetaron los protocolos establecidos para cada test. Previos al comienzo de la aplicación de cada test, recibieron instrucciones verbales adecuadas y demostraciones claramente visibles por parte del equipo evaluador. La supervisión de las pruebas recayó en el investigador principal, con el apoyo del profesor especialista del área.

Para el tratamiento y análisis de los datos de la recogida de datos se utilizó el software IBM SPSS Statistics en su última versión, donde se calculó una serie de estadísticos de tendencia central y dispersión, como la media aritmética y la desviación estándar. El fin fue perfilar las características generales del grupo en cuanto a sus niveles de coordinación y condición física.

Con la intención de explorar el vínculo entre las dimensiones estudiadas, se aplicó el coeficiente de correlación de Pearson. Este análisis estadístico facilitó la identificación de la magnitud y

el sentido de la relación entre el Cociente Motor, obtenido mediante el KTK, y las puntuaciones de las capacidades físicas, derivadas de la batería EUROFIT. Tal elección analítica es coherente con la naturaleza correlacional de la investigación (Field, 2020). Los hallazgos se sintetizaron a través de tablas de datos y representaciones gráficas. Esto permitió una lectura clara y una comparativa (Carrillo et al., 2020; Barnett et al., 2022)

Resultados

La Tabla 1 muestra los estadísticos descriptivos de las pruebas del Test de Coordinación Corporal (KTK).

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de las pruebas del Test de Coordinación Corporal (KTK)

Prueba KTK	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Equilibrio caminando hacia atrás	30,17	3,77	18	37
Salto monopodales (pie derecho)	7,91	3,73	1	17
Salto monopodales (pie izquierdo)	7,69	3,45	0	15
Salto laterales	28,67	5,71	10	39
Desplazamientos laterales sobre plataforma	5,59	1,02	3	8

Fuente: elaboración propia

Estos resultados fueron obtenidos en estudiantes de sexto año de Educación Básica (N = 64). Los valores corresponden a los estadísticos descriptivos calculados a partir de las puntuaciones directas de las pruebas del Test de Coordinación Corporal (KTK). Por su parte, la Tabla 2 presenta los estadísticos descriptivos de las capacidades físicas básicas (EUROFIT).

Tabla 2. Estadísticos descriptivos de las capacidades físicas básicas (EUROFIT)

Capacidad física	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Fuerza explosiva (cm)	121,20	20,01	51	163
Velocidad de desplazamiento (s)	21,00	1,65	18,73	29,41
Resistencia aeróbica (paliers)	5,36	1,14	3,20	7,30
Flexibilidad (cm)	3,03	1,94	1	9

Fuente: elaboración propia

Para este caso, en la prueba de resistencia aeróbica, los valores fueron transformados a formato decimal para su análisis estadístico. Respecto al nivel de coordinación motriz fue determinado mediante la puntuación global obtenida en la aplicación del Test de Coordinación Corporal para Niños (KTK). En la Tabla 3 se muestran los valores descriptivos calculados para esta variable.

Tabla 3. Estadísticos descriptivos del puntaje total de coordinación motriz (KTK_total)

N	Mínimo	Máximo	Rango	Media	Desviación estándar
64	32	105	73	80,03	13,03

Fuente: elaboración propia

Los datos obtenidos indican que la puntuación media del grupo en coordinación motriz fue de 80.03 puntos, lo que sugiere un nivel coordinativo general de carácter intermedio para la muestra evaluada. La desviación estándar, con un valor de 13.03, señala la existencia de una variabilidad de grado moderado. Esto implica que, dentro de un mismo curso académico, coexisten estudiantes con desempeños motores distintos.

El rango amplio identificado, de 73 puntos entre los valores extremos (32 y 105), pone de manifiesto diferencias considerables en el desarrollo de esta capacidad entre los participantes. Desde un punto de vista didáctico, este hallazgo es de interés, ya que subraya la importancia de reconocer y atender a la heterogeneidad existente en las competencias motrices del alumnado durante el diseño y la implementación de las sesiones de Educación Física.

Con el objetivo de verificar el cumplimiento del supuesto de normalidad para la variable KTK_total, se realizaron pruebas estadísticas y se examinaron representaciones gráficas complementarias. La Tabla 4 presenta los resultados de las pruebas de normalidad aplicadas.

Tabla 4. Análisis de la distribución del puntaje KTK_total

Prueba	Estadístico	gl	Sig.	Prueba
Kolmogorov-Smirnov	0,084	64	0,200	Kolmogorov-Smirnov
Shapiro-Wilk	0,962	64	0,045	Shapiro-Wilk

Fuente: elaboración propia

Mientras que la prueba de Kolmogorov-Smirnov no alcanzó significación estadística, la prueba de Shapiro-Wilk, recomendada para tamaños muestrales inferiores a 100 casos, arrojó un valor de significación ($p < .05$). Este resultado indica que la distribución de los puntajes de coordinación motriz no se ajusta a una curva normal.

Esta conclusión fue apoyada por el examen de los gráficos elaborados, en particular el diagrama de caja, el gráfico de tallo y hojas y el gráfico de probabilidad normal (Q-Q). Estas representaciones visuales mostraron una ligera asimetría hacia la izquierda (negativa), con una agrupación más densa de casos en los valores centrales y superiores de la distribución, junto con la detección de algunos valores atípicos en el extremo inferior.

En la Tabla 5 se detallan los estadísticos de forma que caracterizan esta distribución.

Tabla 5. Estadísticos de forma del puntaje KTK_total

Estadístico	Valor	Error estándar	Estadístico
Asimetría	-0,827	0,299	Asimetría
Curtosis	1,768	0,590	Curtosis

Fuente: elaboración propia

El coeficiente de asimetría negativo confirma la tendencia de la distribución hacia los valores más altos de coordinación. El coeficiente de curtosis positivo sugiere que los datos presentan

una mayor concentración alrededor de la media y colas más pesadas en comparación con una distribución normal. Por estos resultados, se opta por el uso de procedimientos de estadística no paramétrica en los análisis de carácter inferencial, los cuales se detallan más adelante.

En lo que respecta al diagnóstico de las aptitudes físicas elementales, se empleó el protocolo EUROFIT. Este evalúa de manera específica las dimensiones de flexibilidad, resistencia de tipo aeróbico, fuerza y velocidad (Council of Europe, 1993). Las exploraciones descriptivas efectuadas facilitaron la construcción de un esquema sobre el rendimiento motriz global del estudiantado. Se observaron rangos de ejecución bastante heterogéneos entre los participantes. Tales discrepancias a nivel individual podrían encontrar su explicación en los ritmos madurativos propios de cada sujeto, y en la pluralidad característica de las etapas del progreso motor humano.

Las cifras obtenidas ponen de manifiesto que la evolución de las cualidades físicas no sigue un patrón uniforme dentro del grupo; esta falta de homogeneidad reafirma la importancia de estudiar su vínculo con la destreza coordinativa, entendida como la estructura de base que organiza y da sentido al desempeño físico en el entorno pedagógico (Cejudo, 2024). Ante la ausencia comprobada de normalidad en la distribución de la variable KTK_total, se seleccionó el coeficiente de correlación Rho de Spearman. Este es la herramienta analítica idónea para examinar el grado de asociación entre la coordinación motora y las capacidades físicas valorado mediante el conjunto de pruebas EUROFIT. La Tabla 6 Correlación entre la coordinación motriz (KTK_total) y la resistencia aeróbica (EUROFIT).

Tabla 6. Correlación entre la coordinación motriz (KTK_total) y la resistencia aeróbica (EUROFIT)

Variable	ρ (Spearman)	Sig. (bilateral)	Interpretación
Resistencia aeróbica (paliers totales)	0,52	0,000	Correlación positiva moderada y significativa

Fuente: elaboración propia

Se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman debido a la ausencia de normalidad en la variable KTK_total (Shapiro-Wilk $p = 0,045$). El análisis correlacional se centró en establecer la relación entre la coordinación motriz global, medida a través de la puntuación total del KTK, y la resistencia aeróbica, evaluada mediante el test de course navette de la batería EUROFIT (expresado en paliers totales).

Se confirmó que la distribución de los puntajes de coordinación motriz no era normal (Shapiro-Wilk $p = .045$). Esto validó el uso del coeficiente de Spearman, el cual es una medida no paramétrica, adecuada para analizar asociaciones cuando no se satisface el supuesto de normalidad (Field, 2020).

Existe una correlación positiva, de magnitud moderada, estadísticamente significativa, entre la coordinación motriz y la resistencia aeróbica ($\rho = .52$; $p < .001$). Esto quiere decir que los escolares que logran mayores puntuaciones en la coordinación de la motricidad también obtienen me-

jores puntuaciones en las pruebas de fuerza y resistencia. A la luz de una visión de la motricidad a caballo entre cuestiones de tipo técnico (efectuar de forma adecuada la tarea) y funcionalidad motriz, este vínculo es interpretativo del hecho de que contar con una mejor madurez coordinativa va a facilitar plenamente la ejecución técnica de patrones motrices de cíclicos de larga duración. Así, la madurez coordinativa representa una mejor forma que se traduce en un mejor dominio sobre el propio cuerpo, en una mayor eficiencia biomecánica y en una mayor inteligencia de gasto energético en aquellas tareas de resistencia física. La destreza coordinativa posibilita que el sistema neuromuscular actúe de forma armónica durante la locomoción constante, lo cual repercute de manera directa y favorable en la capacidad aeróbica del estudiante durante su etapa escolar (Espada, 2022; Vásquez-Gómez, 2024).

En la Tabla 7 se sintetizan los indicadores descriptivos de mayor relevancia para las dimensiones evaluadas a lo largo de la investigación. Respecto a la competencia coordinativa, la valoración global, calculada mediante la sumatoria de los cinco ejercicios específicos que constituyen el Test de Coordinación Corporal para Niños (KTK), arrojó una cifra media de 80.02 puntos, con una desviación estándar (DE) de 13.04. En este apartado, las puntuaciones fluctuaron de manera significativa entre los participantes, registrándose un valor mínimo de 32 y alcanzando un techo máximo de 105 puntos (Kiphard, 2017). Estos datos ponen de manifiesto la presencia de una variabilidad de grado moderado en los niveles de coordinación motriz presentes dentro del grupo evaluado.

Tabla 7. Estadísticos descriptivos de las variables de coordinación motriz y capacidades físicas básicas.

Variable	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Coordinación motriz (puntaje compuesto KTK)	80,02	13,04	32,00	105,00
Fuerza explosiva (cm)	121,20	20,01	51,00	163,00
Velocidad de desplazamiento (s)	21,00	1,65	18,73	29,41
Resistencia aeróbica (paliers)	5,36	1,14	3,20	7,30
Flexibilidad (cm)	3,03	1,94	1,00	9,00

Fuente: elaboración propia

En lo referente a las capacidades físicas básicas, la fuerza explosiva de las extremidades inferiores, medida a través del salto horizontal, alcanzó una media de 121.20 centímetros (DE = 20.01). La diversidad extrema de las puntuaciones, que varía desde los 51 a los 163 cm, indica diferencias claras en la exhibición de esta capacidad en el grupo escolar. Con respecto a la rapidez de la marcha y con el protocolo de arrastre, esta última muestra un rendimiento medio de 21.00 segundos (DE = 1.65), donde las puntuaciones individuales variaron entre un mínimo de 18.73 a un máximo de 29.41 segundos, es decir, las velocidades fueron muy diferentes entre los participantes. En lo que respecta a la resistencia aeróbica, esta fue evaluada con el protocolo de la course-navette, fundamentándose en el número de paliers completados, con un rendimiento medio cercano a los 5.36 paliers (DE = 1.14) y puntuaciones individuales, que variaron desde un mínimo

bajo de cerca de 3.2, hasta un máximo, ligeramente mayor de 7.3 paliers, lo que denota un nivel medio de capacidad cardiorrespiratoria de los sujetos evaluados.

Finalmente, la flexibilidad, medida en centímetros, presentó una puntuación media de 3.03 cm (DE = 1.94), con puntuaciones que variaron desde 1 a 9 cm.

Con el objetivo de explorar las posibles relaciones entre la coordinación motriz y cada una de las capacidades físicas básicas, se procedió al cálculo de los coeficientes de correlación de Pearson entre el puntaje compuesto de coordinación y los resultados de las distintas pruebas físicas.

Tras el procesamiento de los datos recolectados, se evidenció una correlación de signo positivo y con una magnitud considerable entre la aptitud coordinativa y la fuerza explosiva ($r = .61$). Estos valores indican que aquellos estudiantes que demuestran una mayor destreza en sus movimientos globales suelen ser, con frecuencia, los mismos que consiguen las mejores marcas en la evaluación de salto horizontal. Tal hallazgo permite inferir la existencia de una conexión funcional muy estrecha entre la precisión del mando neuromuscular y la competencia biológica para movilizar fuerza de forma súbita, también rítmica y organizada (Espada, 2022).

En cuanto a la velocidad de desplazamiento, se identificó una correlación negativa de intensidad moderada ($r = -.59$). Dado que en esta prueba un menor tiempo de ejecución corresponde a un mejor rendimiento, el signo negativo de la correlación confirma que un mayor nivel de coordinación motriz se asocia consistentemente con una mayor velocidad de desplazamiento, subrayando así la relevancia del control motor en acciones que requieren rapidez.

Se observó una correlación positiva moderada entre la coordinación motriz y la resistencia aeróbica ($r = .54$). Esto indica que los escolares con competencias coordinativas más desarrolladas alcanzaron, en general, un número mayor de paliers en la prueba de course-navette. Dicho resultado apunta a que la coordinación puede favorecer una mecánica de movimiento más eficiente durante la realización de esfuerzos de carácter prolongado.

Por el contrario, la relación entre la coordinación motriz y la flexibilidad resultó ser prácticamente inexistente ($r = -.01$). Esta evidencia muestra que, dentro de la población analizada, ambas cualidades físicas parecen desarrollarse de manera independiente, sin que se observe una influencia significativa de una sobre la otra.

Discusión

Los resultados de esta investigación confirman que la coordinación motriz representa una dimensión fundamental del desarrollo motor en la niñez, manteniendo una vinculación estrecha con el rendimiento en distintas capacidades físicas básicas. Esta conclusión se alinea con las perspectivas teóricas de Gallahue et al. (2012) y Ruiz Pérez (2014), quienes sostienen que la competencia motriz funciona como un eje organizador del desempeño físico y del aprendizaje de habilidades durante la etapa escolar.

La marcada disparidad detectada en las métricas de aptitud física y en los registros de coordinación evidencia la naturaleza heterogénea que define al colectivo bajo estudio; este rasgo ha sido profusamente documentado por especialistas en el área de la evolución motriz en infantes (Barnett et al., 2022; Robinson et al., 2015). Es imperativo ejecutar propuestas didácticas flexibles dentro del área de Educación Física, orientadas a dar respuesta a la pluralidad de ritmos evolutivos, a los requerimientos específicos que manifiesta el alumnado.

Esta evaluación no debe concebirse únicamente como un indicador del progreso motor, sino también como un elemento con valor predictivo respecto al rendimiento físico global en la Educación Básica, tal como han señalado investigaciones previas que han empleado el Test KTK y la batería EUROFIT (Carrillo et al., 2020; Espada, 2022; Navarro-Patón, 2022).

La coordinación motriz es un componente central del rendimiento físico en el contexto escolar, si bien su influencia no se ejerce de igual modo sobre todas las capacidades evaluadas, una observación que concuerda con lo planteado por Cattuzzo et al. (2016) y Lopes et al. (2021). Los estadísticos descriptivos del Test KTK indican que el grupo presenta un nivel coordinativo global intermedio. Además, acompañado de una dispersión moderada. Este patrón es coherente con lo descrito por Kiphard y Schilling (2017) y Luna-Villouta et al. (2023), quienes afirman que durante la Educación Básica son habituales las notables diferencias individuales en el desarrollo coordinativo, las cuales pueden asociarse a factores madurativos, a las experiencias motrices previas y a los contextos socioculturales de los estudiantes.

El extenso abanico de puntuaciones registrado en el valor global del KTK pone de manifiesto que, dentro de un mismo grupo escolar, conviven perfiles motrices con rasgos marcadamente divergentes. Esta realidad guarda una estrecha similitud con las observaciones de Aburachid et al. (2022), en sus trabajos sobre la validación de constructos coordinativos. Desde una óptica didáctica, tal hallazgo tiene una repercusión directa en la planificación de la Educación Física, pues vuelve imperativo el diseño de propuestas pedagógicas que sean plásticas y se ajusten a la realidad heterogénea del aula (Ruiz Pérez, 2014).

Al evaluar la normalidad de los datos, se observó que la distribución para los resultados de la coordinación no era normal, ya que el cálculo de la prueba de Shapiro-Wilk indicaba que la distribución de la variable no seguía una curva gaussiana bien definida. Ésta es una particularidad estadística que apoya la afirmación de que el avance de la coordinación no es un proceso ni lineal, ni igual para el alumnado. Este panorama pone de manifiesto que el docente debe salir de formas de enseñanza que se plieguen a la homogeneidad de los alumnos y enfocarse más en intervenciones que se basen en la diversidad motriz detectada. En lo que respecta a las aptitudes evaluadas mediante EUROFIT, los promedios se sitúan en niveles intermedios, aunque con rangos de dispersión muy amplios en todas las pruebas. Esta tendencia es coherente con los marcos del Consejo de Europa (1993) y de Cejudo et al. (2024). La condición física en escolares suele presentar una volatilidad interindividual muy alta. Las variaciones en fuerza explosiva y velocidad de desplazamiento podrían explicarse tanto por la herencia biológica como por la periodicidad y la calidad de la práctica física sistemática (Weineck, 2005).

En otro orden de cosas, la asociación positiva, de carácter moderado, entre la destreza coordinativa y la capacidad aeróbica muestra que los alumnos con mejores recursos motores suelen ser más eficaces en el afrontamiento de esfuerzos físicos de larga duración, lo que también concordó con el que los estudios que llega a entender que una buena coordinación incrementa la economía de carrera y la distribución de la energía en la aplicación de tareas de fondo (Carrillo et al., 2020; Vásquez-Gómez, 2024). La relación entre coordinación y fuerza explosiva fue, en cambio, positiva y contundente, lo que pone de manifiesto que la potencia generada raudamente en relación con la masa muscular no viene solo o tan sólo por la masa muscular, sino también ajustada por el sistema neuromuscular y sincronizando bien el movimiento, algo que encuentras en las carencias de Meinel y Schnabel (1987) y Cattuzzo et al. (2016). Dichos autores mantienen que las capacidades coordinativas y las condicionales son dimensiones profundamente interdependientes entre sí.

Fundamentando el análisis de la velocidad de desplazamiento, la correlación negativa de carácter moderado indica que un nivel de coordinación más elevado va en la misma línea con menores tiempos de cronometraje o mayor velocidad, para conformar la idea de que la velocidad no es algo concreto sino una expresión motriz que se sirve de la competencia general del sujeto (Navarro-Patón, 2022; Robinson et al., 2015). Mientras que, en cambio, no existe una relación suficientemente robusta entre la flexibilidad y la coordinación, lo que puede indicarnos que ambas variables arriban a la vertiente inferior de su curva de aprendizaje por vías diferentes del grupo en cuestión. Esta conclusión concuerda con lo expuesto por Espada et al. (2022) y Pacheco et al. (2023), ya que argumentan que la flexibilidad responde más a la morfología estructural y a rutinas de estiramiento específicas que al mando motor central.

Uno de los pilares del presente estudio radica en haber empleado métricas estandarizadas de amplio reconocimiento científico, como EUROFIT y KTK, cuyo uso es común en la investigación de vanguardia (Kiphard, 2017; Council of Europe, 1993). Son evidentes las limitaciones considerables, dado que el enfoque transversal evita que se puedan establecer determinaciones o relaciones de causa y efecto, entre otras cuestiones. Así, tampoco se recogieron variables que inciden en el desarrollo del movimiento, como: el género, la actividad física extraescolar o el estado nutricional (Barnett et al., 2022). Desde esta dirección, será mejor que los currículos de Educación Física concedan un protagonismo al desarrollo de la coordinación de manera transversal, vista su capacidad demostrada para facilitar el desarrollo de otras cualidades físicas o habilidades técnicas fundamentales. De igual modo, se sugiere implementar estrategias pedagógicas diferenciadas y reforzar el trabajo específico orientado al desarrollo de la flexibilidad. Finalmente, se propone que futuras investigaciones adopten diseños longitudinales e incorporen variables adicionales que permitan una comprensión más profunda de los procesos implicados en el desarrollo motor infantil.

Conclusiones

Se observa una relación considerable entre la habilidad coordinativa y el puje de evolución de variados niveles de aptitudes físicas o motrices que pueden ser desarrolladas por el alumnado del

Sexto grado de la Escuela “San Felipe Neri”. In situ, se confirmó que la coordinación dependiente de la motricidad sostiene una relación directa y de signo positivo con la resistencia aeróbica y la fuerza explosiva. También muestra una correlación inversa respecto a la variable tiempo en las test de velocidad. En este recorrido, la coordinación motriz forma la estructura que sostiene o hace posible alcanzar el nivel de práctica física en el centro escolar.

Los estudiantes con un mayor grado de madurez coordinativa tienden a presentar una ejecución motriz o física más eficaz en dimensiones de exigencia que requieren un control neuromuscular preciso, la sincronización rítmica y la ejecución de un buen aprovechamiento del esfuerzo mecánico. La flexibilidad no mostró una relación estadística importante con la variable de la coordinación. Eso indica que su nivel de desarrollo responde a otros mecanismos. Por lo tanto, debe trabajarse desde las estrategias didácticas puestas en marcha a través de ejercicios de estiramiento específicos.

Se plantea la necesidad de recuperar y dar prioridad al trabajo por la coordinación motriz desde las etapas iniciales de la Educación Básica, entendiendo esta práctica como una estrategia didáctica que debe ser un eje transversal para elevar el nivel del fitness escolar y conseguir una formación motora integral.

Referencias

- Aburachid, L. M. (2022). Evidencia de fiabilidad y validez de constructo de una prueba de coordinación motora para adolescentes. *Retos*, 46, 1025–1033.
- Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica*. Epísteme.
- Barnett, L. M., Lai, S. K., Veldman, S. L., Cliff, D. P., Morgan, P. J., & Rush, E. (2022). Correlates of gross motor competence in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 52(2), 455-475.
- Carrillo, P., Rodríguez, J., & Morales, M. (2020). Relación entre coordinación motriz y capacidades físicas básicas en escolares. *Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 9(1), 45-58.
- Cattuzzo, M. T., dos Santos Henrique, R., Ré, A. H., de Oliveira, I. S., Melo, B. M., de Sousa Moura, M., & Stodden, D. F. (2016). Motor competence and health-related physical fitness in youth: A systematic review. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 19(2), 123-129. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2014.12.004>
- Cejudo, A. (2024). Physical fitness profile in children and adolescents (The EUROFIT battery). *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 21(2).
- Council of Europe. (1993). *Eurofit tests of physical fitness: Handbook*.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Diseño y evaluación de investigaciones mixtas*. Morata.
- Espada, M. (2022). Niveles de condición física y coordinación motriz en escolares: Revisión con Eurofit y KTK. *Sportis: Revista Técnico-Científica del Deporte Escolar*, 8(3), 390-410.

- Field, A. (2020). *Discovering statistics using IBM SPSS Statistics*. SAGE Publications.
- Gallahue, D. L., Ozmun, J. C., & Goodway, J. D. (2012). *Understanding motor development: Infants, children, adolescents, adults*. McGraw-Hill.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista, P. (2018). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.
- Kiphard, E. J. (2017). *Körperkoordinationstest für Kinder: KTK*. Verlag Ferdinand Schöningh. <https://k2-verlag.de/shop/ktk>
- Lopes, V. P., Santos, R., Pereira, B., & Maia, J. (2021). Motor coordination as predictor of physical activity in childhood. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 31(1), 165-173. <https://doi.org/10.1111/sms.13835>
- Luna-Villouta, P. (2023). Análisis de la coordinación motora por Índice de Masa Corporal y sexo en escolares: Test KTK. *Revista Ciencias de la Actividad Física UCM*, 24(2), 1-14. <https://revistacaf.ucm.cl/article/view/1154>
- Meinel, K., & Schnabel, G. (1987). *Teoría del movimiento: Motricidad deportiva*. Stadium.
- Navarro-Patón, R. (2022). Relationship between motor coordination and physical fitness in primary school children. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(12). <https://www.mdpi.com/1660-4601/19/12/7041>
- Pacheco, J. (2023). Aptitud física y coordinación motriz en niños con sobrepeso: Evaluación EUROFIT. *Revista Peruana de Ciencia de la Actividad Física y del Deporte*, 10(1). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8781845>
- Robinson, L. E., Stodden, D. F., Barnett, L. M., Lopes, V. P., Logan, S. W., Rodrigues, L. P., & D'Hondt, E. (2015). Motor competence and its effect on positive developmental trajectories of health. *Sports Medicine*, 45(9), 1273-1284. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0351-6>
- Ruiz Pérez, L. M. (2014). *Competencia motriz y educación física escolar*. Síntesis.
- Vásquez-Gómez, J. (2024). Niveles de condición física y coordinación motora gruesa en escolares. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, 436, 44-57. <https://www.reefd.es/index.php/reefd/article/view/1089>
- Weineck, J. (2005). *Entrenamiento total: Conceptos y métodos del entrenamiento deportivo*. Paidotribo.

Autores

René Fabián Marín Inca. Estudiante

Santiago Alejandro Jarrín Navas. Docente Tutor del área

Declaración

Conflicto de interés

No tenemos ningún conflicto de interés que declarar.

Financiamiento

Sin ayuda financiera de partes externas a este artículo.

Nota

El artículo es original y no ha sido publicado previamente.