



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN

CARRERA DE CULTURA FÍSICA

MODALIDAD SEMIPRESENCIAL

**Proyecto de investigación previo a la obtención del Título de
Licenciado en Ciencias de la Educación,
Mención Cultura Física**

TEMA:

“COORDINACIÓN MOTRIZ E ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN ESCOLARES”

Autor: Darwin Fernando Núñez Balladares

Tutor: Lic. Dennis José Hidalgo Alava, Mg.

Ambato – Ecuador

2022

APROBACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, **Lic. Dennis José Hidalgo Alava, Mg.**, con cédula de ciudadanía: **1803568839** en calidad de tutora del trabajo de titulación, sobre el tema: **“COORDINACIÓN MOTRIZ E ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN ESCOLARES”** desarrollado por la estudiante **Darwin Fernando Núñez Balladares**, considero que dicho informe investigativo reúne los requisitos técnicos, científicos y reglamentarios, por lo cual autorizo la presentación del mismo ante el organismo pertinente, para su evaluación por parte de la Comisión calificadora designada por el Honorable Consejo Directivo.

Lic. Dennis José Hidalgo Alava, Mg.

C.C. 180356883-9

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Dejo constancia que el presente informe es el resultado de la investigación del autor, con el tema: “**COORDINACIÓN MOTRIZ E ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN ESCOLARES** “, quién basada en la en los estudios realizados durante la carrera, revisión bibliográfica y de campo, ha llegado a las conclusiones y recomendaciones descritas en la investigación. Las ideas, opiniones y comentarios especificados en este informe, son de exclusiva responsabilidad de su autora.



Darwin Fernando Núñez Balladares
C.C. 1803836467
AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

La comisión de estudio y calificación del informe del Trabajo de Titulación, sobre el tema: “**COORDINACIÓN MOTRIZ E ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN ESCOLARES**”, presentado por el señor **DARWIN FERNANDO NÚÑEZ BALLADARES**, estudiante de la carrera de Cultura Física. Una vez revisada la investigación se **APRUEBA**, en razón de que cumple con los principios básicos técnicos, científicos y reglamentarios.

Por lo tanto, se autoriza la presentación ante los organismos pertinentes.

COMISIÓN CALIFICADORA

Lic. Julio Alfonso Mocha Bonilla, Mg
C.C. 1802723161
Miembro de comisión calificadora

Dr, Ángel Aníbal Sailema Torres. PhD
C.C. 1802017523
Miembro de comisión calificadora

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a:

A mi madre quien con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía.

A mi compañera de vida y mi hija Katherine y Karyme por su cariño y apoyo incondicional, por siempre motivarme alcanzar mis metas.

Darwin Núñez

AGRADECIMIENTO

A mi familia, haber sido mi apoyo durante todo este tiempo.

De manera especial a amigo mi compañero de aula y tutor de tesis, por haberme guiado, no solo en la elaboración de este trabajo de titulación, sino a lo largo de mi vida y carrera universitaria y haberme brindado el apoyo para desarrollarme profesionalmente.

A la Universidad Técnica de Ambato, por haberme brindado tantas oportunidades y adquirir conocimiento.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	2
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	3
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	4
DEDICATORIA	5
AGRADECIMIENTO	6
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	7
ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS	9
RESUMEN EJECUTIVO	10
ABSTRACT	11
CAPITULO I.....	12
MARCO TEÓRICO.....	12
1.1 Antecedentes Investigativos.....	12
1.2 Objetivos:	20
CAPÍTULO II	21
METODOLOGÍA.....	21
2.1 Materiales	21
2.2 Métodos	22
CAPÍTULO III	27
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	27
3.1. Análisis y discusión de los resultados	27
3.2 Verificación de hipótesis.....	38
CAPITULO IV	39
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	39

4.1 Conclusiones	39
4.2 Recomendaciones	40
MATERIALES DE REFERENCIA	41
Referencias Bibliográficas.....	41
ANEXOS	47
Anexo 1.	47
Anexo 2.	48
Anexo 3	50

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1	Clasificación de la obesidad según el IMC	18
Tabla 2	Artículos de valoración MABC-2	21
Tabla 3	Resumen de la valoración del test - descripción general	24
Tabla 4	Valoración general del instrumento	24
Tabla 5	Caracterización de la muestra de estudio por género.....	27
Tabla 6	Caracterización de la muestra de estudio por edad, peso y estatura	28
Tabla 7	Valoración del índice de masa corporal IMC en la muestra de estudio por grupos de género	29
Tabla 8	Niveles de IMC en grupos por género en la muestra de estudio.....	30
Tabla 9	Evaluación de los componentes del test de coordinación motriz MABC-2 en la muestra de estudio por grupos de género.....	31
Tabla 10	Niveles de los componentes del test de coordinación motriz MABC-2 en la muestra de estudio por grupos de género	32
Tabla 11	Tabla de contingencia entre los niveles de IMC y niveles del índice locomotriz por grupos de género en la muestra de estudio.....	34
Tabla 12	Tabla de contingencia entre los niveles de IMC y niveles del índice de control de objetos por grupos de género en la muestra de estudio.....	35
Tabla 13	Tabla de contingencia entre los niveles de IMC y niveles del coeficiente motor grueso por grupos de género en la muestra de estudio	36
Tabla 14	Comprobación estadística de las hipótesis de estudio a través de pruebas de correlación.....	38

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN
CARRERA DE CULTURA FÍSICA
MODALIDAD PRESENCIAL

TEMA: “Coordinación motriz e índice de masa corporal en escolares”.

Autor: Darwin Fernando Núñez Balladares

Tutor: Lic. Dennis José Hidalgo Álaba, Mg.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de titulación se desarrolló con el objetivo de determinar la incidencia del índice de masa corporal en la coordinación motriz en escolares de la Unidad Educativa 17 de abril del cantón Quero Provincia de Tungurahua. El diseño planteado para la investigación se basó en un enfoque cuantitativo de tipos de investigación por su finalidad básica, por diseño no experimental, por alcance correlacional, de campo y de corte transversal, aplicado a una muestra de 42 escolares entre 9 y 12 años de edad y divididos en grupos por género. Los instrumentos aplicados para la valoración del IMC fue la calculadora de IMC de niños y adolescentes establecida por la OMS y para coordinación motriz la batería de test MABC-2 para la evaluación de trastornos del movimiento en niños y adolescentes, ambos instrumentos fueron considerados viables y de alta confiabilidad para este tipo de investigaciones. El procesamiento estadístico se realizó a través del paquete SPSS versión 24, específicamente aplicando la prueba de Tau-b de Kendall para determinar el nivel de correlación entre las variables de estudio. Como resultados generales se determinó que la muestra de estudio en general se encontraba en un nivel de peso saludable y un nivel bajo promedio de coordinación motriz y estas dos variables se encontraban en un nivel de correlación negativa débil con una significación estadística en un nivel de $P \geq 0.05$.

Palabras clave: IMC, coordinación motriz, coordinación locomotriz, obesidad.

TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO
FACULTY OF HUMAN SCIENCES AND EDUCATION
PHYSICAL CULTURE CAREER
FACE-TO-FACE MODALITY

THEME: "Motor coordination and body mass index in schoolchildren".

Author: Darwin Fernando Núñez Balladares

Tutor: Lic. Dennis José Hidalgo Álava, Mg.

ABSTRACT

This degree work was developed with the objective of determining the incidence of body mass index in motor coordination in schoolchildren of the Educational Unit April 17, Quero canton, Province of Tungurahua. The design proposed for the research was based on a quantitative approach of types of research for its basic purpose, by non-experimental design, correlational scope, field and cross-sectional, applied to a sample of 42 schoolchildren between 9 and 12 years of age and divided into groups by gender. The instruments applied for the assessment of BMI were the BMI calculator for children and adolescents established by the WHO and for motor coordination the MABC-2 test battery for the evaluation of movement disorders in children and adolescents, both instruments were considered viable and highly reliable for this type of research. Statistical processing was performed through the SPSS package version 24, specifically applying Kendall's Tau-b test to determine the level of correlation between the study variables. As general results it was determined that the study sample in general was at a healthy weight level and a n average low level of motor coordination and these two variables were at a weak negative correlation level with a statistical significance at a level of $P \geq 0.05$.

Keywords: BMI, motor coordination, motor coordination, locomotor coordination, obesity.

CAPITULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes Investigativos.

Como antecedentes investigativos y establecimiento de la base teórica de las variables presentes en el estudio, analizaremos su conceptualización, principales características y la relación entre ellas, lo cual permitirá establecer guía teórica de la investigación.

1.1.1 Coordinación motriz.

Se debe entender a la coordinación motriz como un tipo de coordinación, a la cual se considera como el proceso estructurado y funcional de coordinar la actividad muscular producida por el cuerpo humano para realizar una tarea motora (Torralba et al., 2016). Por otro lado y en base a lo enunciado se considera a la coordinación motriz como el proceso de control de la actividad muscular que da lugar a un cierto grado de coherencia y gradación del esfuerzo muscular con las particularidades de la tarea motriz y las condiciones de su realización (A. R. Guillamón et al., 2020).

Por otro lado, Guillamón et al., (2018), determinan que la coordinación motriz es toda acción realizada de manera eficiente, que el individuo adquiere mediante diferentes etapas según el desarrollo y crecimiento del área mental y corporal, de igual manera Romero-Mackenzie (2021) determina que la edad y el tiempo de entrenamiento de la capacidad motriz son factores importantes en el desarrollo motriz e integral de la persona.

La coordinación motriz no solo movimiento implica al movimiento, sino a un conjunto de destrezas de carácter cognitivo, afectivo y social para la resolución de tareas específicas (Shim et al., 2018), desde lo motriz se evalúan las percepciones de ejecución de los movimientos de manera consecutiva y así evitar daños a la integridad del individuo por descoordinación de manos o pies o mal manejo del entorno y los sujetos inherentes en él. De igual manera la calidad y la rapidez de ejecución del movimiento es limitado por la experiencia motriz que el niño tiene (Morillo-Baro et al., 2015). Por tal razón la importancia de la estimulación psicomotriz antes de la edad escolar sobre todo

de la estimulación del sistema neuro-muscular ya que en este periodo los picos de crecimiento neuronal son sumamente elevados y se desarrollan los procesos de sinapsis relacionado a la conexiones entre neuronas y los procesos de la mielinización los cuales permite la rapidez de los impulsos (Gómez-León, 2020).

La experiencia y práctica hace que el individuo pueda ejecutar un sinnúmero de veces cualquier acción, sea de carácter voluntario o involuntario, ya que el cuerpo humano es capaz de repetir las acciones practicadas o entrenadas, llegando a mayores adaptaciones y perfección en dependencia de los cambios o obstáculos que el entorno puede presentar (Valdés y García, 2019).

1.1.1.1 Componentes de la coordinación motriz.

Toda acción ejecutada por el individuo depende del grado de locomoción, manipulación y equilibrio con el que ejecutan, siendo estos los componentes esenciales de la coordinación motriz y los cuales son evaluados para determinar su desarrollo de manera integral (Osorio et al., 2021).

La locomoción es considerado como un proceso de cambio y sostenimiento de una marcha a diferentes velocidades y direcciones, esta se puede realizar a través de acciones de caminar con una fase de contacto de ambos pies en el suelo, correr o trotar con la presencia de una fase denominada balística, o de vuelo con la ausencia del doble apoyo y galopar compuesto por un paso con doble contacto, seguido de un salto o denominado fase de vuelo siendo esta un proceso característico de la infancia (Biancardi et al., 2020).

La manipulación es considerada como la fase del niño de interactuar con el medio a través de su acercamiento y manipulación (Martínez, 2017), siendo las acciones de agarrar, atrapar y alcanzar las que permiten esta interacción y de igual manera el control de objetos tanto con miembros superiores con acciones de lanzar atrapar y batear y de miembros inferiores con acciones de patear (Irigoyen, 2015).

El equilibrio es considerado como el proceso cerebral de vital importancia, ya que permite mantener una postura acorde con el movimiento que realiza el individuo ya sea de manera dinámica o estática (Rodríguez-Negro y Yanci, 2018). La efectividad del equilibrio y movimiento en sí, depende de las precisiones sincrónicas entre el

pensamiento y la ejecución de las acciones, que dependen del trabajo y correcto funcionamiento de las neuronas motoras, consideradas como las estructuras que se encargan de transmitir los pensamientos, es decir impulsos a los músculos a través de acciones mecánicas (Urueña y de Celis, 2017).

1.1.1.2 Coordinación motriz y la etapa escolar.

En la etapa escolar la educación física es la asignatura que se encarga del desarrollo del movimiento, llevándolo como un complemento del desarrollo integral del educando, entre todas las habilidades y destrezas que en esta se desarrollan la coordinación es una de las principales, ya que es la capacidad de coordinar los movimientos de los diferentes partes del cuerpo, a través de los elementos individuales necesarios en un movimiento, los cuales se combinan en una sola acción motora, de forma natural, sin exceso de tensiones, de forma plástica y precisa (Parra et al., 2019).

Dentro de las clases de educación física los educandos aprenden el juego, ejercicio físico y deportes, los cuales serían difíciles de desarrollarlos sin el desarrollo paralelo de la coordinación, ya que un individuo coordinado puede ser mucho más rápido, así como tiene la capacidad de aprender nuevas acciones motrices y de igual manera un proceso rápido de reconstrucción (Posso-Pacheco et al., 2020). Al no existir un desarrollo de la coordinación motriz en las etapas adecuadas, existe la posibilidad de tener adultos y niños con comportamientos de descoordinación y torpeza motriz, siendo esto producto de un inadecuado desarrollo del aparato vestibular o falta de entrenamiento (Josehp-cisneros et al., 2018).

La coordinación motriz es entrenable a través de la educación física, aplicando procesos pedagógicos y didácticos direccionados a su desarrollo, tomando en cuenta que un nivel alto de desarrollo de la coordinación motriz incide en un efecto positivo del aprendizaje de nuevas habilidades y destrezas motrices por parte de los educandos (Silva y Montañez, 2019). En la etapa escolar primaria se dan las condiciones más favorables para el desarrollo de la coordinación motriz, pues gracias a ella se desarrollan las habilidades y destrezas para ejecutar los movimientos corporales conocidos como hábitos motores (Bonilla, 2019), en esta etapa los educandos tienen un pensamiento

neuronal y visual con mayor perspectiva de aprendizaje, esto significa que para que el educando pueda visualizar y recordar cómo se ejecuta alguna acción, este no sólo tiene que verlo, sino también realizar la acción por sí solo, desarrollando a través de esta combinación el pensamiento lógico que es esencial para el desarrollo integral (Revelles-Benavente, 2019)

La coordinación motriz en la etapa escolar trabaja a través de movimientos gimnásticos y acrobáticos direccionados al desarrollo del aparato vestibular, el cual, gracias al aumento gradual de la dificultad de las tareas motrices, la variedad de movimientos y la aceleración del ritmo de ejecución, que son condiciones de suma necesidad permiten su desarrollo. La coordinación motriz se vuelve imposible sin el desarrollo de la orientación espacial, que es considerado un componente necesario para la ejecución de cualquier acción motora (Barrantes et al., 2021).

En las clases de educación física se deben desarrollar movimientos con acciones de los brazos y las piernas, que pueden ser de manera simultánea, alternada o secuencial, siendo estos últimos los más fáciles de coordinar sobre todo si son unidireccionales. Los movimientos de carácter alternado tienen mayor dificultad de ejecución, sobre todo si son con diferente dirección. Para desarrollar la coordinación en los ejercicios para brazos y piernas, es necesario tener en cuenta la creciente complejidad, introducción aislada y combinación de movimientos (Labrador et al., 2016).

1.1.1.3 Condicionantes del desarrollo de la coordinación motriz.

La manifestación de las capacidades de coordinación motriz depende de una serie de condicionantes (Morillo-Baro et al., 2015), pero, sobre todo:

- Capacidad de analizar con precisión los movimientos;
- Actividad de los analizadores, especialmente el análisis motor;
- Complejidad de la tarea motriz;
- Nivel de desarrollo de otras capacidades físicas (capacidad de velocidad, fuerza dinámica, flexibilidad, etc.);
- Valor y la determinación;
- Edad;

- Preparación física general del educando;
- Condición física y composición corporal.

La edad influye en el desarrollo de la coordinación motriz, ya que cada periodo sensitivo se caracteriza por un control preciso de la fuerza y de los parámetros espaciales y temporales que son proporcionadas por una compleja interacción de las unidades motoras centrales y periféricas sobre la base de la retroalimentación aferente, es decir de transmisión de impulsos desde el sistema nervioso central al periférico (Guillamón et al., 2020) Así, los niños de 4 a 6 años tienen un bajo nivel de desarrollo de la coordinación, una coordinación inestable de los movimientos simétricos, las habilidades motoras se forman en un contexto de reacciones motoras excesivamente tentativas y superfluas, y la capacidad de diferenciar el esfuerzo es baja (Ramírez-Aguirre et al., 2017).

A la edad de 7-8 años, la coordinación motora se caracteriza por la inestabilidad de los parámetros de velocidad y la ritmicidad. De los 11 a los 13-14 años, aumenta la precisión en la diferenciación del esfuerzo muscular y mejora la capacidad de reproducir un determinado tempo de movimiento. Los adolescentes de 13-14 años tienen una alta capacidad de dominar la coordinación motora compleja, que es causada por la terminación de la formación del sistema sensoriomotor funcional, el logro del nivel máximo en la interacción de todos los sistemas analizadores, y la terminación de la formación de los mecanismos básicos de los movimientos voluntarios (Alarcón-Vásquez y Padilla-Sepúlveda, 2017).

A la edad de 14-15 años hay una cierta disminución del análisis espacial y de la coordinación de los movimientos. En el periodo de 16-17 años, la coordinación motora mejora hasta el nivel de los adultos, y la diferenciación del esfuerzo muscular alcanza el nivel óptimo. En el desarrollo ontogenético de la coordinación motora, la capacidad del niño para desarrollar nuevos programas motores alcanza su máximo a los 11-12 años de edad. Este periodo de edad es definido por muchos autores como especialmente susceptible de ser objeto de un entrenamiento deportivo específico. Se ha observado que los niños tienen un mayor nivel de desarrollo de la capacidad de coordinación con la edad que las niñas (Ruiz-Pérez et al., 2015).

1.1.2 Índice de masa corporal

Según Pinto et al., (2017) el peso del cuerpo humano o también denominado peso corporal es el indicador más importante de la salud. Si el ser humano sufre de sobrepeso, casi todos sus órganos y sistemas se ven afectados (Cordero y Cesani, 2018). El sobrepeso se considera a la acumulación excesiva de tejido graso en el cuerpo humano y se desarrolla cuando la cantidad de energía suministrada con los alimentos supera las necesidades o normativas energéticas del individuo (Villena-Chávez, 2018).

Como lo describe García y Creus (2017), con este desequilibrio a largo plazo en el cuerpo del individuo se producen trastornos de carácter cualitativo, que son características de una enfermedad crónica como es la obesidad. En la actualidad, la medida más común para evaluar el trastorno sobrepeso y la obesidad es el índice de masa corporal o bien denominado índice de Kettle, recomendado por la Organización Mundial de la Salud como el método más práctico a ser utilizado por médicos, nutricionistas o profesionales de todas las áreas de la salud (Skorodumova, 2021; Mocha, et al, 2018).

El índice de masa corporal (IMC) es una relación simple entre el peso y la altura que suele utilizarse para diagnosticar la obesidad y el sobrepeso en los adultos. El índice se calcula como la relación entre el peso corporal en kilogramos y el cuadrado de la altura en metros.

La fórmula universal para determinar al IMC es:

$$\text{IMC} = \text{Peso (kg)}/\text{estatura (m}^2\text{)}$$

La OMS y como lo cita Rodríguez (2020), determina que el peso corporal normal corresponde a un IMC de 18,5-24,9 kg/m². En un IMC de 25,0 kg/m² o más se considera sobrepeso, un IMC de 30,0 kg/m² o más indica obesidad, estableciendo niveles mucho más precisos en la tabla 1, sin dejar de tener en cuenta que cuanto más acerca el individuo sus indicadores de peso a los valores normales esto es mejor, pero recuerde

que puede haber ligeras variaciones debidas a la estructura corporal, la edad y las condiciones de salud.

Tabla 1 *Clasificación de la obesidad según el IMC*

Interpretación	IMC (kg/m²)
Bajo peso	≤ 18.5
Peso normal	Entre 18.6 y 24.9
Sobre peso	Entre 25 y 29.9
Obesidad grado 1	Entre 30 y 34.9
Obesidad grado 2	Entre 35 y 39.9
Obesidad grado 3	40 y más

Nota. Tomado de Rodríguez (2020) basado en lo regido por la OMS

Siguiendo las indicaciones de la OMS se estandariza al sobrepeso y obesidad en la infancia de la siguiente manera:

Niños de 0 a 5 años de edad.

- **Sobrepeso:** si la relación peso/talla corporal está más de dos desviaciones estándar por encima del valor medio especificado en las Especificaciones Estándar para el Desarrollo Físico Infantil (OMS).
- **Obesidad:** si la relación entre el peso y la altura supera en más de tres desviaciones estándar el valor medio especificado en las especificaciones estándar de la OMS para el desarrollo físico infantil.

Niños de 5 a 19 años de edad.

- **Sobrepeso:** si la relación entre el IMC y la edad está más de una desviación estándar por encima del valor medio especificado en las Medidas estándar del desarrollo físico en los niños (OMS).

- **Obesidad:** si la relación entre el IMC y la edad supera en más de dos desviaciones estándar el valor medio especificado en las especificaciones estándar de la OMS para el desarrollo físico infantil.

1.1.3 Relación entre la coordinación motriz y el IMC.

Según la OMS citado por Saldívar-Cerón et al., (2016), la creciente prevalencia del sobrepeso/obesidad en la edad escolar sea vuelto un problema mundial de salud, estimando que hasta el año 2013 existía una prevalencia estimada del 24% infantes con este problema de salud pública en los países más desarrollados, pero también es importante determinar que al contrario en los países en vías de desarrollo estos porcentajes disminuyen al 8% en niños y 13% en niñas. Por el contrario, las estimaciones correspondientes en los países en desarrollo oscilan entre el 8% y el 13%.

Utilizar el IMC con el fin de especificar el sobrepeso y la obesidad se refiere a menudo en el contexto de la gordura excesiva. Esto es naturalmente relevante para el rendimiento motor y la aptitud física, porque el exceso de grasa suele influir negativamente en las tareas que requieren de motricidad o la orientación del cuerpo en el espacio, como en acciones motrices relacionadas con carreras, desplazamientos y saltos (V. P. Lopes et al., 2018).

Según Duncan et al., (2017) existe una relación negativa relación entre el IMC y las habilidades motoras fundamentales, de igual manera Lopes et al., (2012) determina que no existe una relación directa con la coordinación motora en estas edades. Múltiples estudios han demostrado que a menor nivel de coordinación motriz mayor nivel de IMC, mientras otros han abordado las relaciones entre el IMC y el rendimiento motor y la aptitud física, sobre todo comparando individuos caracterizados por un peso normal y sobrepeso u obesidad, y/o han utilizado generalmente métodos de asociación lineal para la relación estadística (Martins et al., 2010).

Tomando en cuenta la importancia de este tema, no solo buscando la relación entre las variables de estudio, sino la relevancia hacia la salud de los educandos, que se siente perjudicada por un elevado IMC y de manera inherente hacia las consecuencias que estos indicadores son perjudiciales para el desarrollo de la coordinación, se plantean dentro de este capítulo los siguientes objetivos.

1.2 Objetivos:

1.2.1 Objetivo general

- Determinar la incidencia del índice de masa corporal en la coordinación motriz en escolares de la Unidad Educativa 17 de abril del cantón Quero Provincia de Tungurahua.

1.2.2 Objetivos específicos

- Valorar el índice de masa corporal y niveles de IMC en escolares de la Unidad Educativa 17 de abril del cantón Quero Provincia de Tungurahua.
- Evaluar los niveles de coordinación motriz en escolares de la Unidad Educativa 17 de abril del cantón Quero Provincia de Tungurahua.
- Analizar la relación entre el índice de masa corporal a través de sus niveles de IMC y los niveles de coordinación motriz en escolares de la Unidad Educativa 17 de abril del cantón Quero Provincia de Tungurahua.

CAPÍTULO II METODOLOGÍA.

2.1 Materiales

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizaron los siguientes materiales:

- **Báscula marca TANITA, modelo BC-730 F.**- Instrumento para valorización del peso corporal para rango de edad entre 3 y 99 años, validado para este tipo de investigaciones, con una capacidad de peso de hasta 150 kg y con una precisión de 100g y/o 0.1% de margen de error.
- **Tallímetro de pared marca SECA, modelo 206.**- Instrumento para la valorización de la estatura corporal entre 0 y 220 cm.
- **Kit MABC-2.**- Instrumento para la valorización de la coordinación motriz para niños entre 4 y 16 años de edad, compuesto por los siguientes artículos (tabla 2):

Tabla 2 *Artículos de valorización MABC-2*

Artículo	Cantidad
Manual del Examinador	1
Cronómetro	1
Cinta métrica	1
Cinta adhesiva de color	2
Alfombrilla azul oscura	2
Rotuladores de color rojo y punta fina	2
Bolígrafos de color rojo y punta fina	2
Monedas amarillas	20
Pelotas de tenis	3

2.2 Métodos

Dentro de los métodos utilizados para la realización de la investigación, especificamos los siguientes:

2.2.1 Diseño de investigación.

El diseño de investigación se basó en:

Enfoque de la investigación.

La investigación se desarrolló en base al planteamiento de un enfoque cuantitativo que permitió centrar el estudio en mediciones objetivas y análisis estadístico de los datos recopilados a través de instrumentos validados y confiables.

Niveles y tipos de investigación.

Investigación básica. – Se buscó el conocimiento en base a la realidad de los fenómenos o su naturaleza.

Investigación no experimental. - Se basó la investigación en categorías, conceptos, variables, sucesos, comunidades o contextos que se dieron sin la intervención directa del investigador, es decir; sin que el investigador altere el objeto de investigación a través de intervenciones experimentales.

Investigación correlacional. - Permitted medir dos variables, siendo su fin determinar el grado de correlación existente entre ellas a través de métodos estadísticos.

Investigación de campo. - Permitted la recopilación de datos en el contexto de desarrollo habitual de los sujetos de estudio bajo un ambiente natural.

Corte transversal de investigación. - Permitted realizar una medición específica por cada variable de estudio en periodo de tiempo establecido con el objetivo de una correlación posterior.

2.2.2 Población y muestra de estudio.

Población. - Para el desarrollo de la investigación se tomó como población a los estudiantes de los diferentes grados correspondientes al subnivel de Educación General Básica Media de la Unidad Educativa “17 de abril” perteneciente al cantón Quero provincia de Tungurahua.

Muestra. – A través de un muestreo no probalísticos por conveniencia se seleccionó a un total de 42 escolares de 5to, 6to y 7mo grados de la Unidad Educativa “17 de abril”, que fueron determinados por las autoridades de la institución para su participación en el estudio, bajo las normas de bioseguridad establecidas por el COE nacional por la pandemia del Covid-19

2.2.3 Técnicas e instrumentos de investigación.

Para el desarrollo de la investigación se aplicó diferentes técnicas y cada uno de ellas con sus respectivos instrumentos en relación a las variables de estudio:

Coordinación motriz. - Se aplicó la técnica de la encuesta y como instrumento el test MABC-2, que es una batería de evaluación de movimientos para niños y adolescentes (Ruiz y Graupera-Sanz, 2005). El instrumento evalúa las diferentes dificultades o limitaciones de carácter motrices que los niños en la etapa escolar pueden sufrir a nivel motriz y de esta manera afectar su aprendizaje general e incidir en su desarrollo socioemocional e integral. El MABC-2 es una batería que permite evaluar las potencialidades y limitaciones sin que el niño tenga la sensación de estar siendo evaluado., por tal razón este instrumento es el más adecuado para identificar si “la adquisición y ejecución de habilidades motoras coordinadas está muy por debajo de lo esperado para la edad cronológica del individuo y la oportunidad de aprendizaje y el uso de las aptitudes. Las dificultades se manifiestan como torpeza, así como lentitud e imprecisión en la realización de habilidades motoras, el test presenta las siguientes características (tabla 3) y validez para este tipo de investigaciones (tabla 4):

Tabla 3 *Resumen de la valoración del test - descripción general*

Características	Descripción
Nombre del test	Batería de evaluación del movimiento paraniños 2 (MABC-2)
Autor	Sheila E. Henderson, David A. Sugden y Anna L. Barnett
Autor de la adaptación española	Luis Miguel Ruiz Pérez, José Luis Graupera-Sanz, en colaboración con el Departamento de I+D de Pearson Clinical and Talent Assessment España: Elena de la Guía, Ana Hernández, Erica Paradell, Frédérique Vallar
Variable(s)	Competencia motriz
Área de aplicación	Psicología clínica, psicología educativa, educación neuropsicología e investigación
Soporte	Papel y lápiz y manipulativo

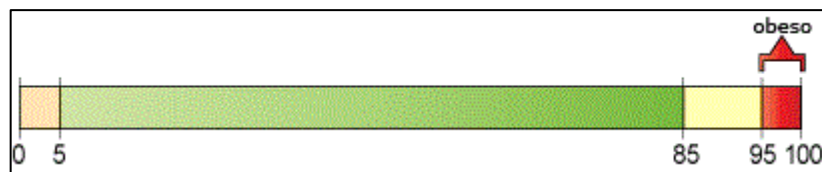
Tabla 4 *Valoración general del instrumento*

Características	Valoración	Puntuación
Materiales y documentación	Excelente	5
Fundamentación teórica	Excelente	5
Adaptación	Excelente	5
Análisis de los ítems	Buena	4
Validez: contenido	Buena	4
Validez: relación con otras variables	Buena	4
Validez: estructura interna	Buena-excelente	4,5
Validez: análisis del DIF	Adecuada	3
Fiabilidad: equivalencia	--	--
Fiabilidad: consistencia interna	Buena	4
Fiabilidad: estabilidad	Adecuada	3
Fiabilidad: TRI	--	--
Fiabilidad: inter-jueces	Excelente	5
Baremos e interpretación de puntuaciones	Buena-excelente	4,5

Índice de masa corporal IMC. - Se aplicó la técnica de la observación y como instrumento la ficha de datos antropométricos con datos básicos de peso y estatura corporal, recolectados a través de los materiales descritos anteriormente. Para el cálculo del IMC específico para estas edades se realizó a través de la calculadora del percentil del IMC en niños y adolescentes, la cual proporciona el IMC el correspondiente percentil del IMC por edad con base en las tablas de crecimiento de los CDC para niños y adolescentes (desde los 2 hasta los 19 años) (figura 1). Debido a posibles errores de redondeo de cifras en cuanto a edad, peso y altura, los resultados de esta calculadora pueden variar levemente de los resultados calculados por otros programas al calcular los percentiles del IMC por edad, instrumento basado en los estudios de Kelly et al., (2013)

Figura 1

Determinación del percentil y nivel de IMC en niños y adolescentes



Nota. Tomado de (<https://www.cdc.gov/healthyweight/spanish/bmi/calculator.html>)

2.2.5 Plan de recolección de la información

Para la recolección de la información de la investigación planteada se realizaron los siguientes procedimientos:

- Solicitud de aprobación de la institución educativa (Anexo 1).
- Aplicación de las pruebas determinadas en el test MABC-2 (Anexo 2).
- Evaluación según los baremos establecidos por el test MABC-2.
- Toma de peso corporal en la muestra de estudio.
- Toma de estatura corporal en la muestra de estudio.
- Valorización del IMC aplicando la calculadora establecida en la metodología (Anexo 3).

- Ingreso de los datos obtenidos al sistema SPSS.
- Análisis de correlación de los resultados alcanzados.
- Comprobación de hipótesis de la investigación.

2.2.6 Tratamiento estadístico de los datos de investigación

El tratamiento estadístico se realizó aplicando el paquete SPSS versión 24, a través del cual se realizaron análisis frecuenciales y porcentuales para las variables cualitativas y análisis descriptivo para determinación de valores mínimos, máximos, medios y desviaciones estándares para las variables cuantitativas. Para la determinación de diferencias significativas entre grupos en primer lugar se aplicó la prueba de normalidad de datos de Shapiri-Wilk para muestras menores a 50, la cual permitió determinar la aplicación de la prueba no paran métrica de U de Mann-Whitney y la prueba paramétrica T-Student, en ambos casos para muestras independientes. Con el fin de verificar las hipótesis de estudio:

H0: El índice de masa corporal no se relaciona con la motriz en escolares.

H1: El índice de masa corporal se relaciona con la motriz en escolares.

Se aplicó la prueba Tau-b de Kendall para variables cualitativas con igualdad de niveles.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Análisis y discusión de los resultados

En este capítulo se presentan los resultados de la investigación, empezando con el planteamiento de la caracterización de la muestra de estudio, el desglose de los resultados según los datos obtenidos en el desarrollo de los diferentes objetivos planteados, su discusión en relación a distintas investigaciones realizadas sobre la temática en estudio y la verificación de la hipótesis de investigación a través de los métodos estadísticos seleccionados.

3.1.1 Caracterización de la muestra de estudio

Con el fin de caracterizar a la muestra de estudio seleccionada, se realizó en primera instancia una distribución de frecuencias y porcentajes, en relación a la variable de carácter (tabla 5).

Tabla 5 Caracterización de la muestra de estudio por género

Género	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	29	69%
Femenino	13	31%
Total	42	100%

Nota. Se analizó la distribución de frecuencias y porcentajes de la muestra de estudio.

El análisis de esta variable permitió observar, que el mayor porcentaje de la muestra representa al género masculino en un 38% mayor al género masculino.

De igual manera en continuación con este proceso se caracterizó a la muestra de estudio en relación a sus variables de carácter cuantitativo (edad, peso y estatura), los cuales fueron subdivididos y comparados por su género (tabla 6).

Tabla 6 Caracterización de la muestra de estudio por edad, peso y estatura

Variables	Género	n	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	P
Edad (años)	M	29	9	12	10.03	0.82	
	F	13	9	12	9.85	0.80	0.419*
	Total	42	9	12	9.98	0.81	
Peso (kg)	M	29	29.00	61.54	42.05	8.98	
	F	13	29.60	52.00	39.05	6.75	0.289*
	Total	42	29.00	61.54	41.12	8.39	
Estatura (m)	M	29	1.26	1.65	1.41	0.10	
	F	13	1.25	1.47	1.37	0.70	0.240*
	Total	42	1.25	1.65	1.40	0.09	

Nota. Se muestra el análisis descriptivo de las variables de edad, peso y estatura distribuidos por género masculino (M) y femenino (F), con diferencias significativas en un nivel de $P \geq 0.05$ (*).

El análisis de estas variables, permitió observar una diferencia en la edad de 0.18 años, en el peso de 3 kg., mayor en el género masculino sobre el femenino y una diferencia en la estatura de 0.04 m., mayor en el género masculino sobre el femenino, en todas las variables no se encontraron diferencias significativas en un nivel de $P \geq 0.05$ y se determinó igualdad estadística en todas las variables que caracterizaron a las muestras por grupos.

3.1.2 Resultados por objetivo

En base a los objetivos planteados para la investigación, se desarrolló el análisis de los datos obtenidos a través de la aplicación de los instrumentos propuestos.

3.1.2.1 Valorar el índice de masa corporal y niveles de IMC en escolares.

El procedimiento de valoración IMC, se realizó a través de la metodología planteada, resultados que fueron divididos por grupos de género y comparados estadísticamente a través de las pruebas seleccionadas (tabla 7).

Tabla 7 Valoración del índice de masa corporal IMC en la muestra de estudio por grupos de género

Género	Variable	n	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Masculino	IMC	29	15.70	31.00	20.99	3.88
Femenino	IMC	13	16.24	29.40	20.84	3.16
P				0.605*		
Total	IMC	42	15.70	31.00	20.94	3.64

Nota. Se muestra el análisis descriptivo de la valoración del IMC por grupos de género con diferencias significativas en ellos en un nivel de $P \geq 0.05$.

El análisis de la valoración del índice de masa corporal IMC en la muestra de estudio determino la existencia de una diferencia descriptiva de 0.15 a favor del género masculino sobre el femenino y a nivel estadístico se evidencia la no existencia de diferencias significativas entre los grupos en un nivel de $P \geq 0.05$, determinando igual entre grupos en esta variable de estudio.

El IMC valorado y a su vez la localización de su respectivo o percentil, permitieron determinar los niveles de IMC en la muestra de estudio, basados en los niveles de obesidad infantil establecidos por la Organización Mundial de la Salud OMS y calculados a través de la metodología planteada, niveles determinados en peso saludable, sobre peso y obesidad (tabla 8).

Tabla 8 Niveles de IMC en grupos por género en la muestra de estudio

Nivel	Masculino		Femenino		Total	
	f	%	f	%	f	%
Peso saludable	14	48.3	3	23.1	17	40.5
Sobrepeso	7	24.1	8	61.5	15	35.7
Obesidad	8	27.6	2	15.4	10	23.8
Total	29	100	13	100	42	100

Nota. Se analizó la distribución de frecuencias y porcentajes de los niveles de IMC por grupos de género en la muestra de estudio.

El análisis de los niveles de obesidad en el género masculino evidencio que el nivel con mayor porcentaje fue el de “Peso saludable” con casi el 50% de la muestra de estudio, seguido con un 20.7% menos del grupo de nivel “Obesidad” y 24.2% menos del grupo de nivel de “Sobre peso”, en relación al género femenino, un poco más del 60% se encuentra en el grupo de nivel de “Sobrepeso”, con un 38.4% menos se encuentra el grupo de nivel de “Peso saludable” y con un 46.1% mucho menor el grupo del nivel de “Obesidad. seguido de “Peso saludable” y “Obesidad”. En relación a toda muestra de estudio de manera general, el nivel que predomino fue “Peso saludable” con un 4.8% menos el grupo de nivel de “Sobrepeso” y con un 16.7% mucho menor el grupo de nivel de “Obesidad”.

3.1.2.2 Evaluar los niveles de coordinación motriz en escolares

La variable de coordinación motriz se evaluó a través de la batería de test MABC-2, el cual mide las habilidades locomotoras (Índice locomotriz), manipulativas (Índice de control de objetos) y determina en base a estos un coeficiente locomotor, estos parámetros se evaluaron aplicando cada una de las pruebas determinadas en la batería, obteniendo los siguientes resultados (tabla 9).

Tabla 9 Evaluación de los componentes del test de coordinación motriz MABC-2 en la muestra de estudio por grupos de género

Componentes test MABC-2	Género						P	Total		
	Femenino			Masculino				n	M	DS
	n	M	DS	n	M	DS				
Índice locomotor	29	39.21	2.92	13	40.92	2.10	0.134**	42	39.74	2.79
Índice de control de objetos	29	39.52	2.10	13	40.85	1.07	0.023*	42	39.93	1.93
Coefficiente locomotor	29	82.10	6.03	13	91.46	5.03	0.000*	42	85.00	7.17

Nota. Se muestra el análisis descriptivo de los valores medios (M) y desviaciones estándares (DS) de la evaluación de los componentes del test MABC-2 por grupos de género con diferencias significativas en niveles de $P \leq 0.05$ (*) y $P \geq 0.05$ (**) y de manera total de la muestra de estudio.

El análisis de los resultados de evaluación de los componentes de la coordinación motriz evidencio que en relación al índice locomotor existe una diferencia de 1.71 puntos a favor del género masculino, no obstante, a nivel estadístico no se encontraron diferencias significativas con un valor de $P \geq 0.05$. En relación al índice de control de objetos la diferencia de medias evidencio a favor del género masculino 1.33 puntos y a nivel estadístico en este caso si se encontraron diferencias significativas con un valor de $P \leq 0.05$.

Como componente final en relación a esta variable de estudio, se presenta el análisis de los resultados de la determinación del coeficiente locomotor, el cual evidencio una diferencia entre grupos de género de 9.36 puntos a favor del grupo masculino, resultados que en la verificación estadística de significación presentaron un valor de $P \leq 0.05$, y permite afirmar que los resultados por grupos son diferentes y la variable del género incide en el nivel de coordinación motriz.

Evaluado los diferentes índices y coeficiente relacionados a la variable de la coordinación motriz a través del instrumento establecido, se pudo categorizar en niveles

a cada uno de estos componentes, aplicando los baremos establecidos por el propio instrumento y de igual manera divididos por grupos de género (tabla 10).

Tabla 10 Niveles de los componentes del test de coordinación motriz MABC-2 en la muestra de estudio por grupos de género

Género	Nivel	Índice locomotriz		Índice de control de objetos		Coeficiente locomotor	
		f	%	f	%	f	%
Masculino	Pobre	5	17.2	7	24.1	13	44.8
	Por debajo del promedio	13	44.8	18	62.1	14	48.3
	Promedio	11	37.9	4	13.8	2	6.9
	Total	29	100	29	100	29	100
Femenino	Pobre	1	7.7	6	46.2		
	Por debajo del promedio	6	46.2	4	30.8	7	53.8
	Promedio	6	46.2	3	23.1	6	46.2
	Total	13	100	13	100	13	100
Total	Pobre	6	14.3	13	31.0	13	31.0
	Por debajo del promedio	19	45.2	22	52.4	21	50.0
	Promedio	17	40.5	7	16.7	8	19.0
	Total	42	100	42	100	42	100

Nota. Se analizó la distribución de frecuencias y porcentajes de los niveles por componentes de la coordinación locomotriz por grupos de género en la muestra de estudio.

El análisis de categorización por niveles determino que en relación al componente del índice locomotriz el género masculino en su mayor porcentaje predomina el nivel por debajo del promedio, con una diferencia de 6.9% se encuentra como segundo grupo predominante en el nivel promedio y con un porcentaje menor en el nivel pobre. El género femenino presento en los niveles por debajo del promedio y promedio igual de porcentajes con un poco más del 90% entre ambas y una sola integrante de este grupo por género se encontró en el nivel pobre. De manera general el mayor porcentaje de la muestra de estudio con un poco menos del 50% de la muestra, se encuentra en un nivel

por debajo del promedio, seguido con un porcentaje menor en un 4.7% en el nivel promedio y con un menor porcentaje con un poco menos del 15% en el nivel pobre de esta variable de coordinación locomotriz.

En el análisis de los niveles del componente del índice de control de objetos, el grupo de género masculino presento a su mayor porcentaje en un nivel por debajo del promedio, cerca de una cuarta parte de la muestra en un nivel promedio y un grupo reducido en un nivel pobre, a diferencia del género femenino en el cual todos sus integrantes se encontraron en un nivel promedio. A nivel general los mayores porcentajes de se encontraron en los niveles promedio y solo con un 4.7% menos en el nivel por debajo del promedio y solo una décima parte de la muestra total de estudio en el nivel pobre.

Por ultimo en el análisis del componente de coeficiente locomotor en el género masculino el mayor porcentaje con un poco menos del 50% se encontraron en el nivel por debajo del promedio, seguido con una diferencia del 3.5% en el nivel pobre y solo 2 integrantes de este grupo se encontraron en un nivel promedio. En el grupo de género femenino el mayor porcentaje se encontró en un nivel por debajo del promedio y el resto de los integrantes en el nivel promedio. A nivel general la mitad de la muestra estudio se encuentra en un nivel por debajo del promedio, con un 19% menos un grupo en el nivel pobre y a un 12% menos de este un grupo en el nivel promedio.

3.1.2.3 Analizar la relación entre el índice de masa corporal a través de sus niveles de IMC y los niveles de coordinación motriz en escolares.

El cumplimiento de este objetivo planteado se desarrolló a través de la aplicación de una tabla de contingencia que permitió analizar directamente a las dos variables de estudio a través de sus niveles categorizados, tomado en cuenta los componentes de la variable de coordinación motriz de manera general y realizando la división por grupos por género.

Relación entre los niveles de obesidad y niveles de coordinación locomotriz (tabla 11).

Tabla 11 *Tabla de contingencia entre los niveles de IMC y niveles del índice locomotriz por grupos de género en la muestra de estudio*

Sexo	Niveles de IMC	Nivel de coordinación locomotriz			Total
		Pobre	Por debajo del promedio	Promedio	
Masculino	Peso saludable	3	1	10	14
	Sobrepeso	1	2	4	7
	Obesidad	2	4	2	8
	Total	6	7	16	29
Femenino	Peso saludable	0	1	2	3
	Sobrepeso	0	4	4	8
	Obesidad	0	1	1	2
	Total	0	6	7	13
Total	Peso saludable	3	2	12	17
	Sobrepeso	1	6	8	15
	Obesidad	2	5	3	10
	Total	6	13	23	42

El análisis entre niveles de estas variables de estudio (IMC, índice coordinación locomotriz), determino que, en relación al género masculino, femenino y la muestra en general, se evidencia en base a las frecuencias que a un peso saludable se relaciona un nivel promedio de coordinación locomotriz y a niveles de obesidad, una mayor frecuencia de niveles bajo promedio de coordinación locomotriz.

Relación entre los niveles de IMC y niveles de coordinación de control de objetos (tabla12).

Tabla 12 *Tabla de contingencia entre los niveles de IMC y niveles del índice de control de objetos por grupos de género en la muestra de estudio*

Sexo	Niveles de IMC	Nivel de coordinación control de objetos			Total
		Pobre	Por debajo del promedio	Promedio	
Masculino	Peso saludable	2	8	4	14
	Sobrepeso	0	5	2	7
	Obesidad	2	5	1	8
	Total	4	18	7	29
Femenino	Peso saludable	0	0	3	3
	Sobrepeso	0	0	8	8
	Obesidad	0	0	2	2
	Total	0	0	13	13
Total	Peso saludable	2	8	7	17
	Sobrepeso	0	5	10	15
	Obesidad	2	5	3	10
	Total	4	18	20	42

El análisis entre niveles de estas variables de estudio (IMC, índice coordinación control de objetos), determino que, en relación al género masculino, a un nivel de peso saludable, el nivel de coordinación control de objetos, se encuentra en un nivel bajo promedio, en el género femenino y la muestra en general, se evidencia que a niveles de sobrepeso se encuentran niveles promedio de coordinación control de objetos.

Relación entre los niveles de IMC y niveles de coordinación motriz a través del coeficiente motor grueso (tabla13).

Tabla 13 *Tabla de contingencia entre los niveles de IMC y niveles del coeficiente motor grueso por grupos de género en la muestra de estudio*

Sexo	Niveles de IMC	Nivel de coordinación motriz (Coeficiente motor grueso)			Total
		Pobre	Por debajo del promedio	Promedio	
Masculino	Peso saludable	6	6	2	14
	Sobrepeso	2	5	0	7
	Obesidad	5	3	0	8
	Total	13	14	2	29
Femenino	Peso saludable	0	1	2	3
	Sobrepeso	0	5	3	8
	Obesidad	0	1	1	2
	Total	0	7	6	13
Total	Peso saludable	6	7	4	17
	Sobrepeso	2	10	3	15
	Obesidad	5	4	1	10
	Total	13	21	8	42

El análisis entre niveles de estas variables de estudio (IMC y coeficiente motor grueso), la cual se puede considerar con el nivel general de coordinación motriz, determino que, en relación al género masculino, a niveles de peso saludable y proporcionalmente sobrepeso y obesidad se encuentran niveles bajo promedio y pobre de coordinación motriz en general, en relación al género femenino esto se invierte en niveles bajo promedio y promedio de coordinación motriz y de manera general se observa que a niveles peso saludables predominan niveles de bajo promedio y pobre, con casos similares en los niveles de sobrepeso y obesidad.

3.1.3 Discusión de los resultados de la investigación

Los resultados encontrados en nuestro estudio permitieron determinar la existencia de una correlación negativa débil entre el IMC y el nivel de coordinación motriz y sus componentes de manera general y por género de la muestra de estudio, resultados que coinciden con los obtenidos por Vidarte et al.,(2018), en el estudio denominado “Coordinación motriz e índice de masa corporal en escolares de seis ciudades colombianas” en el cual se relacionaron a grupos por ciudad, tipo de colegio, sexo y edad, obteniendo en todos los casos una correlación negativa débil, pero a diferencia de nuestro estudio todas las significaciones bilaterales se encontraron en un nivel de $P \geq 0.05$.

Otro estudio realizado en Medellín Colombia por Cruz et al., (2020), en el cual se estableció una correlación entre la coordinación motriz e Índice de Masa Corporal en escolares de 12 y 14,5 años de edad, de igual manera determino la existencia de una correlación negativa débil entre estas variables siendo un resultado igualitario en ambos grupos por género. De igual manera en los estudios realizados por Herlitz el al., (2021), en el cual se estableció una relación entre coordinación motora con indicadores de adiposidad corporal en niños, los resultados fueron semejante al presentar una correlación negativa débil entre la variables en ambos grupos por género sin distinción.

Un sinnúmero de estudios se ha realizado alrededor de esta problemática, siendo muy común obtener un nivel de correlación negativo y débil, mas es importante recalcar que en cada estudio a pesar de no tener un respaldo estadístico sobre la relación entre estas variables de estudio, descriptivamente y a simple vista se puede observar por las distribución de frecuencias y porcentajes, que a mejor nivel de IMC existe una tendencia hacia un mejor nivel de coordinación motriz y este fenómeno se da sobre todo en el género masculino a diferencia del femenino, fenómeno que se relaciona no solo con la coordinación motriz sino con el desarrollo de diferentes capacidades físicas y destrezas (Duncan et al., 2017).

3.2 Verificación de hipótesis.

El proceso de verificación de las hipótesis de estudio se realizó a través de la prueba estadística Tau-b de Kendall, cual determino el nivel de correlación entre los niveles de IMC y los diferentes niveles de coordinación locomotriz, coordinación control de objetos y coordinación motriz en general (tabla 14).

Tabla 14 *Comprobación estadística de las hipótesis de estudio a través de pruebas de correlación*

Sexo	Coefficiente de correlación	Significación (bilateral)
IMC – Coordinación locomotriz		
Masculino	-0.268	0.105*
Femenino	-0.114	0.664*
Total	-0.235	0.101*
IMC – Coordinación control de objeto		
Masculino	-0.135	0.444*
Total	-0.028	0.855*
IMC – Coordinación motriz		
Masculino	-0.172	0.321*
Femenino	-0.137	0.616*
Total	-0.096	0.526*

Nota. Diferencias significativas en un nivel de $P \geq 0.05$

El análisis de comprobación de hipótesis determino que en relación a la variable de nivel de IMC y todas las variables estudiadas de coordinación motriz tanto por grupos por género, así como de manera general, existe una correlación negativa débil y un nivel de significancia en un nivel de $P \geq 0.05$, lo que determina aceptar la hipótesis nula de investigación:

Ho: El índice de masa corporal no incide en la coordinación motriz en escolares.

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

La investigación permitió llegar a las siguientes conclusiones:

- Se valoró el índice de masa corporal y niveles de IMC en escolares de la Unidad Educativa 17 de abril del cantón Quero Provincia de Tungurahua, determinando que de manera general el mayor porcentaje de la muestra de estudio se encontraba en un nivel de peso saludable, no obstante, en relación a los géneros el masculino lleva la misma tendencia a diferencia del femenino en donde el mayor porcentaje de la muestra de este grupo de encuentra en un nivel se sobrepeso.
- Se evaluó los niveles de coordinación motriz en escolares de la Unidad Educativa 17 de abril del cantón Quero Provincia de Tungurahua, determinando que, a nivel general en relación a la coordinación motriz, la muestra de estudio se encuentra en su mayor porcentaje en un nivel por debajo del promedio, mientras que por componentes de coordinación locomotriz y coordinación control de objetos, aunque con minimas diferencias los mayores porcentajes se encontraron en el nivel promedio y por grupos de género esta tendencia no sufrió modificaciones.
- Se analizó la relación entre el índice de masa corporal a través de sus niveles de IMC y los niveles de coordinación motriz en escolares de la Unidad Educativa 17 de abril del cantón Quero Provincia de Tungurahua, determinando que descriptivamente se observa que a un nivel de peso saludable hay una tendencia del nivel promedio de coordinación motriz, sin embargo, a nivel estadístico no se pudo determinar correlaciones positivas entre las variables, encontrándose en un nivel negativo débil de correlación y sin diferencias significativas en un nivel de $P \geq 0.05$.

4.2 Recomendaciones

En base a los resultados obtenidos se recomienda:

- Se recomienda valorar en poblaciones escolares el índice de masa corporal y tenerlo como referencia de un buen estado de salud y equilibrio nutricional, que permita tomar políticas de control de estas variables para un mejor desarrollo integral de los educandos.
- Se recomienda evaluar los niveles de coordinación motriz, en todos sus componentes como la coordinación locomotriz, coordinación control de objetos y coordinación motril en general, ya que esto permite llevar un control de la evolución que los educandos deben tener según su edad y género.
- Se recomienda analizar la relación entre el índice de masa corporal a través de los niveles de IMC y la coordinación motriz, con el objetivo de evidenciar un desarrollo integral de los educandos y poder llevar un mejor control sobre si cada una de estas variables pueden de una u otra manera afectar el desarrollo de la otra y tomar los respectivos correctivos dentro de la clase de educación física.

MATERIALES DE REFERENCIA

Referencias Bibliográficas

- Alarcón Vásquez, D., & Padilla Sepúlveda, V. (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.
- Barrantes, M., Universidad, L., & España, D. E. (2021). *Enseñanza y aprendizaje de la orientación espacial*. 129–146.
- Bonilla, J. A. M., Ortiz, P. G. O., Zapata, E. G., & Zúñiga, A. V. C. (2018). Efectos de un programa de intervención en la motricidad gruesa: estudio con niños de 5 a 7 años. *Ciencia Digital*, 2(2), 64-78.
- Cordero, M. L., & Cesani, M. F. (2018). Overweight, obesity and perceived health in contexts of poverty in Tucumán, Argentina. *Salud Colectiva*, 14(3), 563–578.
<https://doi.org/10.18294/sc.2018.1309>
- Cruz, L., Betancourt, M., Fonseca, I., Bernate, J. A., Arias, C., & Gómez, K. (2020). Viref Revista de Educación Física. *Viref Revista de Educación Física*, 9(2017), 63–71.
- Duncan, M. J., Bryant, E., & Stodden, D. (2017). Low fundamental movement skill proficiency is associated with high BMI and body fatness in girls but not boys aged 6–11 years old. *Journal of Sports Sciences*, 35(21), 2135–2141.
<https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1258483>
- García Milian, A. J., & Creus García, E. D. (2017). La obesidad como factor de riesgo, sus determinantes y tratamiento. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 32(3), 1–13.
- Guillamón, A., García Cantó, E., & Carrillo López, P. (2018). La educación física como

programa de desarrollo físico y motor. *EmásF: Revista Digital de Educación Física*, 52(52), 105–124.

Guillamón, A. R., Canto, E. G., & García, H. M. (2020). Analysis of global motor coordination in schoolchildren according to gender, age and level of physical activity. *Retos*, 83, 95–101.

Herlitz, M. J., Rodriguez, J., David, G., Carrasco-lopez, S., Gomez-campos, R., Urralbornoz, C., Felipe, L., Correia, C., Vega-novoa, S., & Antonio, M. (2021). Relación entre coordinación motora con indicadores de adiposidad corporal en niños. *Retos. Nuevas Tendencias En Educación Física, Deporte y Recreación*, 39, 125–128.

Humana, L., Variáveis, M. E., Biancardi, C. M., B-d-e, P. D., Bona, R. L., & Ph, D. (2020). Human Locomotion : Models and Biomechanical Variables. *Revista de Ciencias Del Ejercicio y La Salud*, 18(2).

Irigoyen, J. Y. (2015). *Correlacional o Cualitativa*. 1–16.

Isabel Gómez León, M. (2020). Development of giftedness during early childhood. *Papeles Del Psicologo*, 41(2), 147–158.
<https://doi.org/10.23923/pap.psicol2020.2930>

Josehp-cisneros, M. D., Velázquez-ramírez, D., & Avilés-abad, A. (2018). *Acciones físico-recreativas para incorporar al adulto mayor masculino del Círculo de Abuelos del barrio “ Los Cocos ” Physical-recreational actions to incorporate the older adult male of the Circle of Grandparents of “ Los Cocos ” neighborhood*. 8.

Kelly, A. S., Barlow, S. E., Rao, G., Inge, T. H., Hayman, L. L., Steinberger, J., Urbina, E. M., Ewing, L. J., & Daniels, S. R. (2013). Severe obesity in children and adolescents: Identification, associated health risks, and treatment approaches: A scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*, 128(15), 1689–1712. <https://doi.org/10.1161/CIR.0b013e3182a5cfb3>

Labrador, G. L., Germán, O. J. H., & Martínez, L. A. C. (2016). Ejercicios para la

ejecución de los movimientos de lanzar en atletas escolares. *PODIUM - Revista de Ciencia y Tecnología En La Cultura Física*, 11(2), 62–70.

Lopes, V. P., Malina, R. M., Maia, J. A. R., & Rodrigues, L. P. (2018). Body mass index and motor coordination: Non-linear relationships in children 6–10 years. *Child: Care, Health and Development*, 44(3), 443–451. <https://doi.org/10.1111/cch.12557>

Lopes, Vítor P., Stodden, D. F., Bianchi, M. M., Maia, J. A. R., & Rodrigues, L. P. (2012). Correlation between BMI and motor coordination in children. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 15(1), 38–43. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2011.07.005>

Martínez, M. (2017). Nivel del desarrollo motor grueso (manipulación y locomoción). *Universidad Nacional de La Plata*, 8.

Martins, D., Maia, J., Seabra, A., Garganta, R., Lopes, V., Katzmarzyk, P., & Beunen, G. (2010). Correlates of changes in BMI of children from the Azores islands. *International Journal of Obesity*, 34(10), 1487–1493. <https://doi.org/10.1038/ijo.2010.56>

Morillo-Baro, J. P., Reigal, R. E., & Hernández-Mendo, A. (2015). Análisis del ataque posicional de balonmano playa masculino y femenino mediante coordenadas polares. *RICYDE: Revista Internacional de Ciencias Del Deporte*, 11(41), 226–244. <https://doi.org/10.5232/ricyde>

Mocha-Bonilla, J. A., Guerrero, J. S., Jimenez, L. A., Poveda, M. P., Barona-Oñate, R. V., & Guerrero, A. G. S. (2018, April). Analysis of the body composition index and basal metabolic rate through the mobile application eHealth-UTA. In 2018 International Conference on eDemocracy & eGovernment (ICEDEG) (pp. 386–391). IEEE.

Osorio, M., David, R., Andres, C., & Florez, F. (2021). *LITERATURE REVIEW STUDY ON 3JS AS A MECHANISM TO DETERMINE*.

Parra, C., Jaimes, G., & Burbano, V. (2019). La Coordinación Motriz InfParra, C.,

- Jaimes, G., & Burbano, V. (2019). La Coordinación Motriz Infantil: Un Abordaje Desde Los Métodos Cuantitativos De Investigación. *Revista Digital: Actividad Física y Deporte*, 5(2), 5–16. [https://doi.org/10.31910/rdafd.v. Revista Digital: Actividad Física y Deporte, 5\(2\), 5–16.](https://doi.org/10.31910/rdafd.v. Revista Digital: Actividad Física y Deporte, 5(2), 5–16.)
<https://doi.org/10.31910/rdafd.v5.n2.2019.1249>
- Pinto Guedes, D., Ariel, H., Astudillo, V., María, J., Morales, M., Del Campo Vecino, J., Pirolli, P. M., Pires Júnior, R., & Dartagnan. (2017). Exceso de peso corporal y calidad de vida relacionada con la salud de adolescentes latino-americanos
Overweight and health-related quality of life in Latin American adolescents. *Arch Med Deporte*, 34(4), 201–206.
- Posso Pacheco, R. J., Barba Miranda, L. C., León Quinapallo, X. P., Ortiz Bravo, N. A., Manangón Pesantez, R. M., & Marcillo Ñacato, J. C. (2020). Educación Física significativa: propuesta para la contextualización de contenidos curriculares. *Podium (Pinar Río)*, 15(2), 371–381.
- Ramírez Aguirre, G., Gutiérrez Cedeño, M., León Piguave, A., Vargas Cruz, M., & Cetre Vásquez, R. (2017). Coordinación grafoperceptiva: incidencia en el desarrollo de la motricidad fina en niños de 5 a 6 años de edad // Grapho-perceptive coordination: incidence in the development of fine motor skills in children from 5 to 6 years of age. *Ciencia Unemi*, 10(22), 40–47.
<https://doi.org/10.29076/issn.2528-7737vol10iss22.2017pp40-47p>
- Revelles Benavente, B. (2019). Hacia una pedagogía afectiva del movimiento. *Tercio Creciente, October*. <https://doi.org/10.17561/rte.n16.1>
- Rodríguez-Negro, J., & Yanci, J. (2018). Diferencias en función del género en el equilibrio estático y dinámico en estudiantes de educación primaria (Differences according to gender in static and dynamic balance in primary school students). *Retos*, 2041(35), 113–116. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i35.62848>
- Rodríguez, J. H. (2020). *Índice de masa corporal elevado y la predicción de disglucemias High body mass index and dysglycaemia 's prediction Introducción.*

2020(3), 1–12.

Romero Mackenzie, M. A. (2021). Importancia teórica de la capacidad coordinativa de diferenciación de los gestos técnicos en fútbol sub-12 TT - Importância teórica da capacidade de coordenação da diferenciação de gestos técnicos no futebol sub-12 TT - Theoretical importance of the coo. *Podium (Pinar Río)*, 16(1), 147–157.

Ruiz-Pérez, L. M., Navia Manzano, J. A., Ruiz Amengual, A., Ramón Otero, I., & Palomo Nieto, M. (2015). Coordinación motriz y rendimiento académico en adolescentes (Motor Co-ordination and academic achievement in adolescents). *Retos*, 29, 86–89. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i29.38769>

Ruiz, P. L., & Graupera-Sanz, J. L. (2005). Evaluación De La Batería De Evaluación Del Movimiento Para Niños-2 (Mabc-2). *Consejo General De La Psicología*, 45(5), 1–19.

Saldívar-Cerón, H., Vázquez-Martínez, A., & Barrón-Torres, M. (2016). Precisión diagnóstica de indicadores antropométricos: perímetro de cintura, índice cintura-talla e índice cintura-cadera para la identificación de sobrepeso y obesidad infantil. *Acta Pediátrica de México*, 37(2), 79. <https://doi.org/10.18233/apm37no2pp79-87>

Shim, H., Shin, N., Stern, A., Aharon, S., Binyamin, T., Karmi, A., Rotem, D., Etgar, L., Porath, D., Pradhan, B., Kumar, G. S., Sain, S., Dalui, A., Ghorai, U. K., Pradhan, S. K., Acharya, S., Quan, L. N., Rand, B. P., Friend, R. H., ... Gmbh, Z. (2018). No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title. *Advanced Optical Materials*, 10(1), 1–9.

Silva, A. M., & Montañez, L. F. (2019). Aprendizaje psicomotriz en el área de Educación Física, Recreación y Deportes mediado por el uso de “software” educativo. *Retos*, 2041(36), 302–309.

Skorodumova, A., & De, F. (2021). *Relations entre la taille et les capacités physiques chez les joueuses de tennis d ' élite*. 31–35.

- Torralba, M. A., Vieira, M. B., Lleixà, T., & Gorla, J. I. (2016). Assessment of motor coordination in primary education of barcelona and province. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de La Actividad Fisica y Del Deporte*, *16*(62), 355–371.
<https://doi.org/10.15366/rimcafd2016.62.011>
- Urueña Rojo, L., & de Celis Alonso, C. (2017). Visión multidisciplinar del equilibrio tras un ictus. *Revista Electrónica de Terapia Ocupacional Galicia, TOG*, *14*(26), 22.
- Valdés, B. de la C. C., & García, M. de las N. D. (2019). El desarrollo y la estimulación de la motricidad fina en los niños y niñas del grado preescolar. *Mendive. Revista de Educación*, *17*(2), 222–239.
- Vidarte Claros, J. A., Vélez Álvarez, C., & Parra Sánchez, J. H. (2018). Coordinación motriz e índice de masa corporal en escolares de seis ciudades colombianas. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, *21*(1), 15–22.
<https://doi.org/10.31910/rudca.v21.n1.2018.658>
- Villena Chávez, J. E. (2018). Prevalencia de sobrepeso y obesidad en el Perú. *Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia*, *63*(4), 593–598.
<https://doi.org/10.31403/rpgo.v63i2034>

ANEXOS

Anexo 1.

Carta de compromiso

CARTA DE COMPROMISO

Ambato, 06 de junio de 2021

Doctor.
Marcelo Núñez
Presidente
Unidad de Integración Curricular
Carrera de Cultura Física
Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación.

Yo, Luis Eduardo Fonseca Mora en mi calidad de Rector de la **UNIDAD EDUCATIVA "17 DE ABRIL"**, me permito poner en su conocimiento la aceptación y respaldo para el desarrollo del trabajo de integración curricular bajo el Tema: "**COORDINACIÓN MOTRIZ E ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN ESCOLARES**" Propuesto por el estudiante Darwin Fernando Núñez Balladares portador de la cédula de ciudadanía 180383646-7 estudiante de la carrera de Cultura Física, Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación de la Universidad Técnica de Ambato.

A nombre de la Institución a la cual represento, me comprometo a apoyar en el desarrollo del proyecto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente:



Mg. Luis Eduardo Fonseca Mora
C.I. 1802838357
Correo: eduardo.fonseca@educacion.gob.ec
Cel. 0980241770-032746250 ext. 12

Anexo 2.

Evalúa 3 dimensiones específicas de la **competencia motriz del niño: destreza manual, puntería y atrape;** y **equilibrio.**

Alguno de los aspectos que mide el Test:

- Motricidad Fina
- Integración Motora Fina
- Destreza Manual
- Coordinación Bilateral
- Equilibrio
- Agilidad y Velocidad
- Coordinación de Extremidades Superiores
- Fuerza



Destreza Manual

Pruebas aplicadas por rango de edad			
<i>Pruebas</i>	<i>Rango 1 (4-6 años)</i>	<i>Rango 2 (7-10 años)</i>	<i>Rango 3 (11-16 años)</i>
Introducir monedas	✓		
Enhebrar cuentas	✓		
Dibujar el trazado 1	✓		
Insertar clavijas		✓	
Entrelazar el cordel		✓	
Dibujar el trazado 2		✓	
Voltear clavijas			✓
Montar un triángulo			✓
Dibujar el trazado 3			✓

Puntería y Atrape

Pruebas aplicadas por rango de edad			
Pruebas	Rango 1 (4-6 años)	Rango 2 (7-10 años)	Rango 3 (11-16 años)
Atrapar el saquito	✓		
Lanzar el saquito a una diana	✓		
Atrapar con dos manos		✓	
Lanzar el saquito a una diana		✓	
Atrapar la pelota con una mano			✓
Lanzar a una diana			✓

Equilibrio

Pruebas aplicadas por rango de edad			
Pruebas	Rango 1 (4-6 años)	Rango 2 (7-10 años)	Rango 3 (11-16 años)
Equilibrio sobre una pierna	✓		
Andar de puntillas	✓		
Saltar sobre alfombrillas	✓		
Equilibrio sobre un soporte		✓	
Andar adelante talón-punta		✓	
Saltar a la pata coja en línea		✓	
Equilibrio sobre dos soportes			✓
Andar atrás talón-punta			✓
Saltar a la pata coja en zig-zag			✓

Anexo 3

Calculadora IMC para niños y adolescentes

Calculadora del percentil del IMC en niños y adolescentes

Sistema inglés Sistema métrico

Edad: años, meses
 Fecha de nacimiento, fecha de medición

Edad: Ingrese una edad

años (2 a 19)
 meses (0 a 11)

o solamente ingrese el número total de meses:

meses (24 a 239)

Sex:

niño niña

Estatura: pulgadas
 Estatura: pies, pulgadas, fracciones de una pulgada

Estatura (lugares decimales permitidos)

pulgadas

Peso: Libras Peso: Libras, fracciones

Peso (lugares decimales permitidos)

libras

<https://www.cdc.gov/healthyweight/spanish/bmi/calculator.html>

Calculadora del percentil del IMC en niños y adolescentes: Resultados

Calculadora del percentil del IMC en niños y adolescentes

Calcule de nuevo: ([English](#) | [Metric](#))

Información ingresada

Edad (al momento de medición): 9 años

Sexo: niño

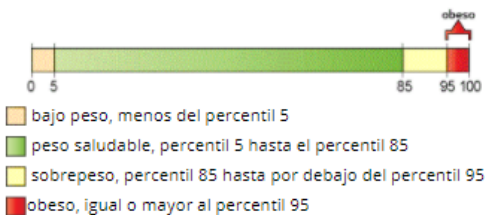
Altura: 137 cm

Peso: 48.27 kg

Resultados

Según los valores ingresados **el resultado de IMC es 25.7**. Esto indica un IMC por edad que representa **the 99th percentil** para niños a la edad de 9 años lo cual significa que **tiene obesidad** y puede terminar con problemas de salud y a el se le recomienda consultar con un médico o profesional de la salud.

- [¿Qué significa esto?](#)
- [¿Qué debe hacer?](#)



Usted también puede ver estos resultados en una [tabla de crecimiento para el percentil del IMC por edad](#).