

Asociación de la práctica de actividad física, y la calidad de vida con el rendimiento cognitivo y académico en adolescentes

Association of physical activity practice and quality of life with cognitive and academic performance in adolescents

*Héctor Iván Rivas Cun, **, ***Lisbet Guillén Pereira

*Universidad Técnica de Machala (Ecuador), **Universidad Central del Ecuador (Ecuador), ***Instituto Superior Tecnológico Universitario Compu Sur (Ecuador)

Resumen. El rendimiento académico se ve afectado por las funciones cognitivas, esto dificulta la intención de los adolescentes para enfrentarse las demandas del aprendizaje. Dada la problemática muchas de las instituciones educativas de la provincia del Oro (Ecuador), muestran altos índices de abandono estudiantil, producido por un bajo rendimiento académico. Objetivo. Analizar la asociación de la práctica de actividad física, y la calidad de vida con el rendimiento cognitivo y académico en adolescentes. Metodología. Se llevó a cabo un estudio transversal explicativo en una muestra de 1376 adolescentes provenientes de 50 entidades educativas del Cantón Machala. Se evaluó el nivel de actividad física (Cuestionario MVPA), calidad de vida (Cuestionario KidScreen-52), el rendimiento cognitivo (batería de prueba de evaluación cognitiva general de CogniFit) y el rendimiento académico a través de la media de las calificaciones obtenidas en las cuatro áreas básicas: matemáticas, lenguaje, ciencias naturales y sociales. Los instrumentos fueron sometidos a un análisis de validez y confiabilidad por lo cual se realizó un estudio piloto en una muestra de 1040 estudiantes. La información recabada fue procesada a través del software de procesamiento SPSS v. 26 para lo cual se emplearon diversas técnicas de análisis descriptivo, inferencial y modelos de correlación multivariados. Resultados. se identifica una correlación lineal múltiple mediante el test de coeficiente de correlación de Pearson verificándose ($H_1; H_2; H_3; H_4; p=0.000<0.005$). Conclusiones. Se comprueba H_i mediante ($p=0,000$) lo que demuestra que los estudiantes con mayores niveles de actividad física y calidad de vida muestren mejor rendimiento cognitivo y académico.

Palabras Claves: Actividad física, Calidad de vida, Rendimiento cognitivo, Rendimiento académico

Abstract. Academic performance is affected by cognitive functions, which hinders adolescents' intention to cope with the demands of learning. Given the problems, many of the educational institutions in the province of Oro (Ecuador) show high rates of student dropout, caused by low academic performance. Aim. To analyze the association between physical activity practice and quality of life with cognitive and academic performance in adolescents. Methodology. An explanatory cross-sectional study was carried out in a sample of 1,376 adolescents from 50 educational entities in the Machala Canton. The level of physical activity (MVPA Questionnaire), quality of life (KidScreen-52 Questionnaire), cognitive performance (CogniFit General Cognitive Assessment Test Battery) and academic performance were assessed through the average of the scores obtained in the four basic areas: mathematics, language, natural and social sciences. The instruments were subjected to a validity and reliability analysis, for which a pilot study was carried out on a sample of 1040 students. The information collected was processed through the SPSS v processing software. 26 for which various descriptive and inferential analysis techniques and multivariate correlation models were used. Results. A multiple linear correlation is identified using the Pearson correlation coefficient test, verifying ($H_1; H_2; H_3; H_4; p=0.000<0.005$). Conclusions. H_i is verified by ($p=0.000$), which shows that students with higher levels of physical activity and quality of life show better cognitive and academic performance.

Keywords: Physical activity, Quality of life, Cognitive performance, Academic performance

Fecha recepción: 11-08-24. Fecha de aceptación: 01-10-24

Lisbet Guillén Pereira
guillenp7212@gmail.com

Introducción

En la actualidad existen varios resultados que ponen de manifiesto el problema al que se enfrentan las entidades educativas en todo el mundo; debido al bajo nivel de rendimiento de sus estudiantes que conlleva al fracaso escolar y altos niveles de deserción estudiantil (Casajús et al., 2007; Barrios & Frías, 2016; Albán Obando, & Calero Mieves, 2017).

En este sentido la práctica regular de actividad física se ha asociado con una mejor calidad de vida en diversos aspectos. Escámez, et al (2018), al referirse al tema indican que la actividad física está positivamente relacionada con mayores niveles de bienestar físico, social y emocional, en concordancia apuntan que “la actividad física regular se asocia con una percepción más favorable de la salud, mayor satisfacción con la vida y una mejor adaptación social” (p. 23).

En el mismo orden de ideas Delgado-Floody, et al (2019) destacan que la actividad física regular puede mejorar el estado de ánimo, reducir los síntomas de depresión y

ansiedad, y aumentar la autoestima. Estos beneficios psicológicos contribuyen a una mejor percepción de la calidad de vida global, en el contexto educativo al afrontamiento de tareas y actividades escolares.

La evidencia científica ha demostrado que la actividad física está asociada con un mejor funcionamiento cognitivo, supuestos demostrados por Cigarroa-Cuevas, & Zapata-Lamana (2015), los que aducen que “la actividad física tiene un efecto positivo y moderado en las funciones cognitivas, como la atención, la memoria y las funciones ejecutivas” (p. 251). Estos hallazgos son respaldados por Hillman, et al (2020), quienes afirman que “la actividad física regular puede mejorar la estructura y la función del cerebro, lo que a su vez se traduce en un mejor desempeño y rendimiento cognitivo” (p. 58). Desde este enfoque sugieren que el ejercicio físico puede estimular la neuroplasticidad y la formación de nuevas conexiones neuronales, lo que contribuye a un mejor rendimiento en diversas habilidades mentales.

Castelli et al. (2007) al referirse al valor de la actividad física en variables cognitivas, destacan el impacto positivo

de los niveles de aptitud física en el rendimiento académico de estudiantes adolescentes, en comparación a otras variables socioeconómico y de género” (p. 239). Sobre el tema se hace necesario precisar que el rendimiento académico es un constructo complejo que puede ser definido como el producto exitoso final de un alumno mostrado a través de las calificaciones académicas en las diferentes asignaturas que demuestran el conocimiento que un individuo tiene en un campo, área o ámbito de conocimiento (Haapala, 2013; Haapala et al., 2017; Haapala et al., 2018; Curo Yllaconza et al., 2024).

Desde otra perspectiva, el rendimiento cognitivo está compuesto por multitud de variables entre las que se encuentran la atención-concentración, memoria, cálculo matemático, razonamiento lingüístico, entre otras (Álvarez et al., 2016; Chaddock-Heyman et al., 2020; Cámara Martínez et al., 2023).

En virtud del valor del tema diferentes investigaciones defienden la idea de promover hábitos saludables para repercutir positivamente sobre las variables cognitivas y académicas de diversas asignaturas como lenguaje, matemáticas, inglés o ciencias a través de la estimulación cognitiva que se provoca con los mismos (Chacón-Cuberos et al., 2020; Prathap et al., 2021).

Ruiz, et al (2010), han demostrado la asociación de la participación en actividades físico-deportivas con progresos experimentados en el rendimiento de habilidades verbales y numéricas, independientemente del nivel de condición física e índice de Masa Corporal. Estos resultados, coinciden con los aportes de otros estudios, que demuestran la mejora de funciones cognitivas y rendimiento académico a través del ejercicio físico, explicados a través del aumento de la vascularización cerebral, neurogénesis y sinaptogénesis, siendo estos dos últimos procesos mediados por factores de crecimiento cerebral como el BDNF, que aumentan su producción tras el ejercicio físico, en especial en grupos de adolescentes (Cigarroa-Cuevas & Zapata-Lamana, 2015; Luque, 2016; Sardinha, et al, 2016; Salazar-Ruiz et al., 2023).

Estos patrones de desarrollo cognitivo asociados a la actividad física en la etapa de la adolescencia se justifican desde el manejo y redimensionamiento de los hábitos de los jóvenes relacionados con la calidad de vida, y que pueden afectar o impactar positivamente en su cognición, ya que es cuando mayor plasticidad cerebral tienen; algo que es clave para la adquisición de conocimiento y conceptos útiles para el día a día (Martínez-Gómez et al., 2011).

Se debe resaltar que la adolescencia puede ser vulnerable y en este periodo la calidad de vida, aunque se considera un constructo muy complejo, que en muchas ocasiones se emplea de forma vaga; es asociada a variables personales, autoestima, autoconcepto, sociales, familia, amigos y estilos de vida y comportamientos de salud (Mikkelsen et al., 2020) por lo que el concepto de calidad de vida se debe considerar dentro de una perspectiva cultural.

En este mismo sentido, Jiménez, et al (2020) refieren que la calidad de vida se basa en el logro de un bienestar

considerado como una suma de factores objetivos y subjetivos; así como la evaluación individual de dichos elementos, emergiendo el concepto de “calidad de vida relacionada con la salud” (CVRS) también denominada estado de salud o estado funcional.

Según Barbosa & Urrea (2018) los factores que se tienen en cuenta para la obtención de la calidad de vida global son los siguientes: bienestar físico, bienestar psicológico, estado de ánimo, autopercepción, autonomía, relación padre y vida familiar, recursos económicos, amigos y apoyo social, entorno escolar y aceptación social.

Se ha identificado la falta de políticas y programas efectivos para promover la actividad física en el entorno escolar, como una limitación que desfavorece el enfoque de desarrollo de los adolescentes en los entornos escolares. Según Černigoj, & Volmut (2022), muchas escuelas carecen de estrategias y recursos adecuados para integrar la actividad física de manera sistemática en el currículo y la vida diaria de los estudiantes. Esta carencia de intervenciones escolares efectivas limita las oportunidades de los adolescentes para mantenerse activos físicamente, redimensionar la percepción de su imagen, lo que a su vez afecta su calidad de vida e incide de forma negativa en el desempeño académico.

Bann et al. (2019) señalan que los adolescentes de entornos socioeconómicos desfavorecidos tienden a tener menores niveles de actividad física y peores indicadores de calidad de vida en comparación con sus pares de mayores recursos. Esta disparidad socioeconómica representa un desafío importante para abordar de manera integral la relación entre actividad física, calidad de vida y rendimiento académico en este grupo poblacional y desde escenarios educativos inclusivos.

Ante las limitaciones globales, sobre la asociación de la actividad física y calidad de vida con variables cognitivas y rendimiento académico en adolescentes ecuatorianos, se han diseñado múltiples alternativas de solución que van desde la implementación de estrategias pedagógicas, programas de intervención para estimular la actividad física, estilos de vida saludables con incidencia en el currículo, metodologías y alternativas metodológicas (Donnelly et al., 2016; Barbosa & Urrea, 2018). Estas propuestas tienen como punto de encuentro integrar de manera transversal, la actividad física y/o la calidad de vida con variables cognitivas y/o rendimiento académico en el currículo escolar, en diferentes asignaturas, desarrolladas en diferentes momentos del día.

En Ecuador, se muestra como regularidad el bajo rendimiento académico en los adolescentes, conducente al incremento de los índices de deserción estudiantil y disminución de la retención escolar. Esta problemática se apega a problemas socioculturales que se encuentran entre las familias disfuncionales, de bajo recursos, donde se estimula el trabajo infantil y de los adolescentes, donde la percepción de la autosuperación personal es desplazada por exigencias familiares que desacoplen la triada Escuela-Familia-Comunidad. Este es el caso de los centros educativos del Cantón Machala de la Provincia del Oro, la cual ocupa el segundo

puesto dentro de la provincia en porcentaje, de deserción estudiantil con un 16% del total de estudiantes matriculados (Ministerio de Educación del Ecuador, 2018). A lo largo de los diferentes estudios sobre el rendimiento académico de los escolares en Ecuador se ha ido avanzando hacia la aceptación de un modelo de interacción de factores, dentro de los que interactúan de forma simultánea, diversas variables como las variables cognitivas (atención, memoria, coordinación, etc.) que describen la naturaleza de las variables asociadas al éxito o fracaso escolar y otras como la influencia ambiental, familiar y social (Adelantado et al., 2019).

Adicional a ello se considera la existencia de limitadas alternativas de solución en las entidades educativas para identificar la realidad contextual de esas variables dentro del entorno educativo y tomar decisiones acertadas que promuevan estrategias interactivas que fomenten la actividad física y la calidad de vida en adolescentes, con e influir positivamente sobre el rendimiento cognitivo y académico de los mismos.

Analizando lo anteriormente expuesto y considerando las limitadas investigación sobre el tema, se muestra como necesidad definir la asociación de la actividad física y la calidad de vida en adolescentes con variables cognitivas y rendimiento académico. En concordancia, el estudio presenta como objetivo: determinar la asociación de la práctica de actividad física, y la calidad de vida con el rendimiento cognitivo y académico en adolescentes.

Metodología

El estudio que se presenta asume un enfoque mixto de investigación, ya que utiliza elementos cualitativos y cuantitativos; alcance explicativo y diseño no experimental transversal. El mismo, se centra en develar la asociación entre la actividad física y la calidad de vida con variables cognitivas y el rendimiento académico, la intención investigativa busca de explicar a través de modelos estadísticos el comportamiento de dichas variables en adolescentes ecuatorianos de 12 a 17 años. En concordancia, el estudio sigue la lógica del siguiente esquema:

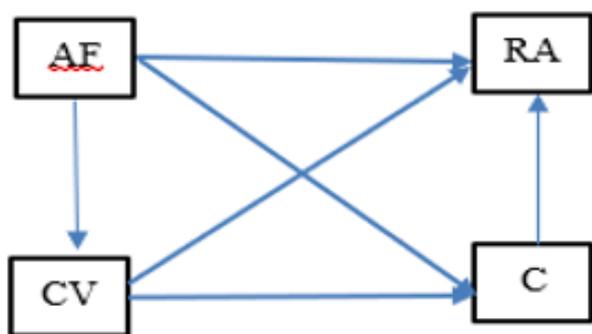


Figura 1. Esquema del diseño de la investigación. Nota: AF: Actividad física, CV: Calidad de vida; RA: Rendimiento académico; C: Cognición

Inicialmente se realizó la recopilación y acotación de

fuentes primarias y secundarias a través de fichas bibliográficas, lo cual permite conocer los antecedentes y estado actual del tema investigado, así como los referentes teóricos que sustentan la misma y responden al diagnóstico previo.

La medición de las variables involucradas en los objetivos e hipótesis planteadas se llevan a cabo a través de cuestionarios y test estandarizados que fueron adaptados para la investigación. En este sentido, se evaluó la validez por el constructo, validez por el criterio, consistencia interna y reproducibilidad.

Los resultados obtenidos con la aplicación de los instrumentos fueron sometidos a diferentes análisis estadísticos, que permitieron dar respuesta a los objetivos e hipótesis planteadas.

Durante las diferentes fases de la investigación se utilizaron métodos del nivel teórico, empírico y estadístico matemático, así como técnicas para el análisis y procesamiento de la información, para cada etapa de la investigación se definió un objetivo y en virtud del alcance investigativo se declara una hipótesis de investigación que deviene en hipótesis estadísticas

- Hipótesis estadística (H₁). La actividad física se relaciona de manera directa con las diferentes dimensiones del rendimiento cognitivo, puesto que ante una práctica física regular el rendimiento cognitivo es elevado.

- Hipótesis estadística (H₂). La actividad física se relaciona de manera directa con el rendimiento académico en adolescentes ecuatorianos, puesto que ante una práctica física regular el rendimiento cognitivo es elevado, reflejándose en el incremento de notas académicas

- Hipótesis estadística (H₃). La calidad de vida en los estudiantes adolescentes ecuatorianos influye en el desarrollo cognitivo, haciendo que mejoren las actividades mentales: atención, percepción, memoria, razonamiento y coordinación

- Hipótesis estadística (H₄). El nivel alto o medio del rendimiento académico es el resultado de una alta calidad de vida de los estudiantes. Estas hipótesis de trabajo se traducen en hipótesis estadísticas

Población y muestra

Según datos del Archivo Maestro de la Instituciones Educativas 2019-2020, existen 141 instituciones educativas del Cantón Machala de la provincia del Oro que acogen estudiantes con una edad comprendida entre 12 y 17 años (primaria y secundaria), de las cuales 91 son instituciones fiscales y 50 privadas. En total, en el año 2020 existían 21191 estudiantes matriculados en este rango de edad, de ellos 10672 estudiantes femeninos y 10519 masculinos (AMIE, 2020).

Población

Para el presente estudio, tomamos como población todos los estudiantes provenientes de las 141 entidades educativas. Se considerarán incluidos dentro del estudio todos los adolescentes a excepción de aquellos estudiantes que registran alguna discapacidad de tipo físico o con patologías a

nivel cardio - pulmonar, así como cualquier otro impedimento físico que impida o desaconseje la práctica de actividad física.

Diseño Muestral

El marco muestral correspondió al listado de las instituciones educativas públicas y privadas de la educación regular mencionadas anteriormente. Debido a la dificultad de acceder a un listado de todos los estudiantes; se seleccionan inicialmente de la población 50 instituciones (unidades primarias de muestreo) mediante un muestreo por conglomerado.

Luego del consentimiento informado por parte de la autoridad competente de cada institución se solicitó las listas de estudiantes (unidad secundaria de muestreo), de las cuales se seleccionaron 1376 ($n = 688$ femeninos y $n = 688$ masculinos) alumnos a través de un muestreo aleatorio simple. Para ello se utiliza la fórmula para el cálculo del tamaño

óptimo de una muestra cuando se quiere estimar la proporción muestral, basada en un estimador de Horvitz-Thompson.

Para la validación de los instrumentos se llevó a cabo un estudio piloto. De esta manera, se obtuvo un tamaño muestral para satisfacer los requerimientos de validez y reproducibilidad de la prueba que corresponde a una muestra de 1040 estudiantes para obtener un nivel de confianza del 99%, y una estabilidad del ítem de $\pm 0,5$.

Finalmente, para la determinación del valor teórico del programa que se propone se utilizaran 15 especialistas, cuya muestra se seleccionó mediante un muestreo no probabilístico por criterios, de una bolsa inicial de 32.

Variables: Para la correcta evaluación de las hipótesis planteadas y objetivos determinados para la investigación se consideró las siguientes variables y su operacionalización.

Tabla 1.
Operacionalización de las variables objeto de estudio

Variables Objetivo	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Valores	Instrumento
Actividad física	Se toma como definición conceptual la establecida por la OMS: "Cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija un gasto de energía por encima de la tasa de metabolismo basal".	Nivel de actividad física	P1, P2	• [0-7] días	Cuestionario MVP A (Prochaska, Sallis, & Long, 2001)
				• Excelente	
Calidad de vida relacionado a la salud (CVRS)	Constituye un componente de la calidad de vida referido específicamente a las condiciones de salud de los individuos y envuelve las experiencias subjetivas de los pacientes sobre su salud global (Jiménez, Arriscado, Dalmau, & Gargallo, 2020)	Bienestar físico: Evalúa el nivel de actividad física y energía. El nivel de actividad física hace referencia a la capacidad del niño y adolescente para desplazarse en la casa o en el colegio y realizar actividades propias de su edad.	11, 12, 13, 14, 15	• Muy Buena	Cuestionario KidScreen-52 (Child Public Health, 2020) Anexo 1
				• Regular	
				• Mala	
				• Nada	
				• Un poco	
		Bienestar psicológico: Examina las emociones positivas y la satisfacción con la vida.	16, 17, 18, 19, 110, 111	• Medianamente	
				• Mucho	
				• Muchísimo	
				• Nada	
				• Un poco	
Estado de ánimo: Explora los sentimientos, emociones y experiencias tristes.	112, 113, 114, 115, 116, 117, 118	• Medianamente			
		• Mucho			
		• Muchísimo			
		• Nada			
		• Un poco			
Autopercepción: Indaga sobre si la apariencia física tiene un impacto positivo o negativo, la satisfacción con su propia imagen, así como con su ropa y accesorios personales.	119, 120, 121, 122, 123	• Medianamente			
		• Mucho			
		• Muchísimo			
		• Nada			
		• Un poco			
Autonomía: Revisa qué tanto el niño y/o el adolescente disponen de tiempo para sí mismos y las actividades que les gustan.	124, 125, 126, 127, 128	• Medianamente			
		• Mucho			
		• Muchísimo			
		• Nada			
		• Un poco			
Relación con los padres y	129, 130, 131, 132, 133, 134	• Nada			
		• Un poco			

	vida familiar: Valora la relación con los padres y el ambiente familiar.		<ul style="list-style-type: none"> • Medianamente • Mucho • Muchísimo 		
	Recursos económicos: Estima la percepción del niño y del adolescente en relación con el dinero que recibe.	135, 136, 137	<ul style="list-style-type: none"> • Nada • Un poco • Medianamente • Mucho • Muchísimo 		
	Amigos y apoyo social: evalúa las relaciones con las demás personas de su edad.	138, 139, 140, 141, 142, 143	<ul style="list-style-type: none"> • Nada • Un poco • Medianamente • Mucho • Muchísimo 		
	Entorno escolar: Examina la percepción del niño y/o del adolescente sobre su capacidad cognitiva, de aprendizaje y concentración, así como sus sentimientos hacia su colegio.	144, 145, 146, 147, 148, 149	<ul style="list-style-type: none"> • Nada • Un poco • Medianamente • Mucho • Muchísimo 		
	Aceptación social (Bullying): Explora los sentimientos respecto al rechazo por compañeros en el colegio.	150, 151, 152	<ul style="list-style-type: none"> • Nada • Un poco • Medianamente • Mucho • Muchísimo 		
Rendimiento cognitivo	Es el conjunto de transformaciones producidas en el transcurso de la vida, siendo el producto de los esfuerzos del individuo por comprender y actuar en su mundo.	Atención: Es la capacidad para filtrar las distracciones y concentrarse en la información relevante.	<ul style="list-style-type: none"> • Atención focalizada • Monitorización • Inhibición • Atención dividida 	<ul style="list-style-type: none"> • 0 a 800 pts 	
		Percepción: Capacidad para interpretar los estímulos de nuestro entorno.	<ul style="list-style-type: none"> • Escaneo visual • Estimación • Reconocimiento • Percepción espacial • Percepción auditiva • Percepción visual 	<ul style="list-style-type: none"> • 0 a 800 pts 	
		Memoria: Capacidad para retener o manipular nueva información y recuperar recuerdos del pasado.	<ul style="list-style-type: none"> • Memoria auditiva a corto plazo • Memoria a corto plazo • Memoria de trabajo • Denominación • Memoria visual a corto plazo • Memoria no verbal • Memoria contextual 	<ul style="list-style-type: none"> • 0 a 800 pts 	Batería de Evaluación Cognitiva General (CAB) (CogniFit, 2021)
		Razonamiento: Capacidad para elaborar (ordenar, relacionar...) eficientemente la información adquirida.	<ul style="list-style-type: none"> • Velocidad de procesamiento • Flexibilidad cognitiva • Planificación 	<ul style="list-style-type: none"> • 0 a 800 	
		Coordinación: Capacidad para realizar eficientemente movimientos precisos y ordenados	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinación ojo-mano • Tiempo de respuesta 	<ul style="list-style-type: none"> • 0 a 800 	
		Calificación escolar asignatura matemáticas.	<ul style="list-style-type: none"> • Media aritmética de las calificaciones de matemática 	<ul style="list-style-type: none"> • Domina los aprendizajes requeridos: 10.00 - 9.00 • Alcanza los aprendizajes requeridos: 8.99 - 7.00 • Próximo a alcanzar los aprendizajes: 6.99 - 5.00 • No alcanza los aprendizajes requeridos: 4.99 - 0.00 	Revisión documental del récord académico de los estudiantes en las cuatro áreas fundamentales.
		Calificación escolar asignatura Lenguaje	<ul style="list-style-type: none"> • Media aritmética de las calificaciones de lengua y literatura. 	<ul style="list-style-type: none"> • Domina los aprendizajes requeridos: 10.00 - 9.00 • Alcanza los aprendizajes requeridos: 	

			8.99 - 7.00	•	Próximo a alcanzar los aprendizajes: 6.99 - 5.00
				•	No alcanza los aprendizajes requeridos: 4.99 - 0.00
Calificación escolar asignatura Ciencias naturales.	•	Media aritmética de las calificaciones de ciencias naturales.		•	Domina los aprendizajes requeridos: 10.00 - 9.00
				•	Alcanza los aprendizajes requeridos: 8.99 - 7.00
				•	Próximo a alcanzar los aprendizajes: 6.99 - 5.00
				•	No alcanza los aprendizajes requeridos: 4.99 - 0.00
Calificación escolar asignatura Ciencias sociales	•	Media aritmética de las calificaciones de ciencias sociales		•	Domina los aprendizajes requeridos: 10.00 - 9.00
				•	Alcanza los aprendizajes requeridos: 8.99 - 7.00
				•	Próximo a alcanzar los aprendizajes: 6.99 - 5.00
				•	No alcanza los aprendizajes requeridos: 4.99 - 0.00

Instrumentos de investigación

En la recolección de la información asociada a las variables de estudio se utilizó varios

Cuestionario MVPA (Prochaska et al., 2001)

Para conocer el nivel de actividad física semanal se empleó el MVPA en su versión original. Este cuestionario está compuesto por dos preguntas que recogen el número de días de práctica de actividad física (AF) semanal que incluyan, al menos, 60 minutos diarios de ejercicio físico a una intensidad que oscila entre moderada y vigorosa, en una semana normal y otra típica. El mismo utiliza una misma escala de respuesta para los dos ítems que va desde cero a siete días de práctica de actividad física semanal. El cuestionario fue sometido a un análisis de validez y confiabilidad.

Cuestionario KidScreen-52 (calidad de vida relacionada con la salud)

Los instrumentos KIDSCREEN (KidScreen-52, KidScreen-27 y KidScreen-Index) representan un conjunto de cuestionarios estandarizados y validados en varios países que evalúan la salud y el bienestar subjetivo de niños y adolescentes a través de la medición de la salud auto percibida y por ende la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS).

El cuestionario "KidScreen-52" proporciona información detallada del perfil de salud para diez dimensiones de CVRS y 52 ítems, el "KidScreen-27" contiene ítems derivados de la versión de 52 ítems y permite información detallada del perfil de salud para cinco dimensiones de CVRS con 27 ítems. En la investigación se utilizó una adaptación de la forma extendida del cuestionario correspondiente al KidScreen-52.

Las preguntas realizadas utilizan una escala de Likert de cinco opciones y un marco de tiempo de una semana. Evalúan la frecuencia del comportamiento o sentimiento y, en

algunos casos, la intensidad del mismo.

Batería de Evaluación Cognitiva General (CAB) de CogniFit

La Batería de Evaluación Cognitiva General (CAB) de CogniFit representa un test neuropsicológico digitalizado que permite evaluar de forma unificada cinco dimensiones cognitivas: atención, percepción, memoria, razonamiento y coordinación; y 22 habilidades cognitivas en niños mayores de siete años, adolescentes, adultos y adultos mayores con o sin patologías; así como hábitos de vida saludables. La prueba tiene una duración aproximada de 30 a 40 minutos y puede accederse desde la página oficial; y proporciona un informe completo del perfil neurocognitivo del usuario.

La puntuación de cada indicador es calculada en percentiles, pero se ajustan a una escala de 0 a 800 puntos y tienen en cuenta su grupo de edad y género. Cuando la puntuación obtenida es menor a 100 puntos se considera baja, entre 100 y 400 media y de 400 a 800 puntos alta.

De manera global si la cantidad de indicadores con valores altos se encuentran en el rango de [0 a 8) entonces el rendimiento cognitivo se considera bajo; si están en el rango de [8 a 17) se considera medio y de [17 a 22] un índice alto de rendimiento cognitivo.

La batería de CogniFit se encuentra validada a través de múltiples investigaciones. La consistencia interna se evaluó a través del coeficiente Alfa Cronbach en una muestra de más de 500 participantes, midiendo la confiabilidad y correlación en cada una de las habilidades cognitivas. Como resultados se obtuvieron valores por encima de 0.7 por lo que se considera una alta consistencia interna del instrumento.

Por otro lado, la reproducibilidad se midió a través del test-retest, donde se obtiene que más del 50% de los indicadores se encuentran por encima de 0,8 y el resto se encuentra entre 0,6 y 0,7; lo que se considera alta confiabilidad del instrumento.

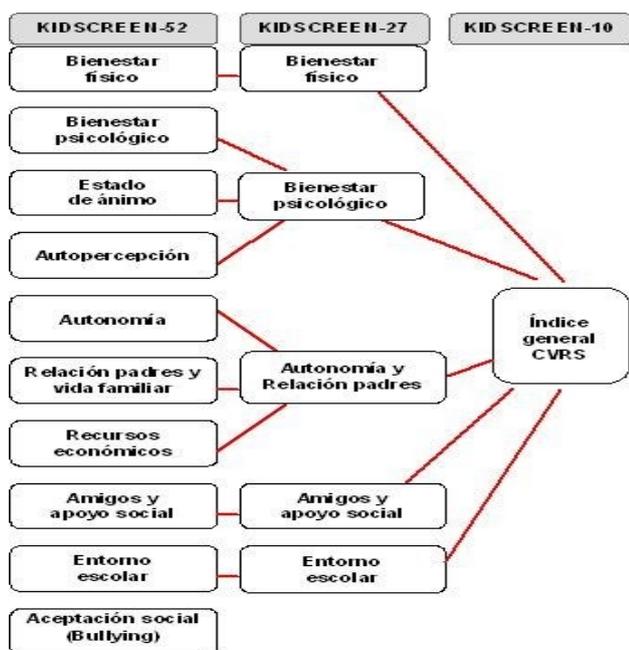


Figura 2. Esquema de los Instrumentos KidScreen CVRS. Nota: (Child Public Health, 2020)

Análisis de los resultados

Resultados del cuestionario actividad física (cuestionario MVPA)

Para evaluar el nivel de actividad física semanal se empleó el cuestionario MVPA descrito en la metodología. Los puntajes de actividad física para la muestra se resumen en la tabla (2) y recoge la media del número de días de práctica de actividad física semanal que incluye, al menos, 60 minutos diarios de ejercicio físico a una intensidad que oscila entre moderada y vigorosa, en una semana normal y otra típica (habitual). El cuestionario aplicado a los 1376 adolescentes de 12 a 17 años se resume en la tabla (2), en donde se observa que las puntuaciones en el compuesto MVPA de 60 minutos variaron de cero (0) a siete (7), con una media aritmética de $4.8 \pm (2.1)$ días por semana. Aproximadamente el 52% de los encuestados informaron cumplir con la realización de actividad física en cinco o más días a la semana. Al estratificar por sexo, encontramos que el grupo de los varones practicaron más actividad física con una media de $5.2 \pm (1.8)$ días versus una media de $4.5 \pm (2.0)$ en el grupo de las féminas; encontrándose diferencias significativas entre las medias de cada grupo con un valor de estadístico de -6.824 y significación asintótica bilateral $p=0.000 < 0.05$. Por otro lado, se obtuvieron valores de confiabilidad ($ICC=0,77$) y de validez relativa ($r=0,40$) aceptables de la medida de MVPA de 60 minutos.

Tabla 2. Resultados del cuestionario de actividad física de moderada a vigorosa (MVPA)

Periodo de referencia	Femenino	Masculino	Total	t-Student		ICC	Coef. Corr
	$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$	Est.	p		
Semana típica o habitual	4.4 ± 2.2	5.1 ± 1.7	4.75 ± 1.9	-6.604	0.00	0.67	0.31
Pasado 7 días	4.5 ± 2.0	5.3 ± 1.9	4.9 ± 2.0	-7.607	0.00	0.66	0.36
Compuesto	4.5 ± 2.0	5.2 ± 1.8	4.8 ± 2.1	-6.824	0.00	0.77	0.40

Nota: $p < 0.05$; $p < 0.01$

Resultados del cuestionario de calidad de vida relacionado a la salud (cuestionario KidScreen-52)

A continuación, se presentan los resultados obtenidos luego de la aplicación del cuestionario de calidad de vida relacionado a la salud "KidScreen-52 a la muestra de 1376 adolescentes según fue declarado en el capítulo anterior.

Características sociodemográficas

Según se resume en la tabla 3, de los 1376 adolescentes encuestados, 646 se encuentran en el rango de edad de 12 a 14 años lo cual representa el 46,9% y 730 en el rango de edad de 15 a 17 años siendo el 53,1% restante. En consecuencia, se tiene un promedio general para la edad de $14,68 \pm 1,66$ años; en el grupo de las mujeres la media de edad es de $14,59 \pm 1,64$ años y en los hombres de $14,77 \pm 1,67$ años.

No se presentó una diferencia estadísticamente significativa para el promedio de la edad según el sexo ($p=0.066 > 0.05$), por la cual se tiene una distribución similar entre mujeres y varones siendo la muestra homogénea según el sexo. En cuanto al nivel socioeconómico se tiene que el 63,9% fue clasificado en el nivel socioeconómico bajo, el 24,8% en el nivel medio y el 11,3% en el nivel alto. Al estratificar por sexo encontramos que no existieron diferencias estadísticamente significativas con un valor de significación asintótica bilateral $p=0.399 > 0.05$.

Por otro lado, del total de adolescentes encuestados, 244 respondieron afirmativamente que sufren alguna limitación, enfermedad o problema de salud, lo que representa el 17,7%; de los cuales el 54,1% son femeninos y el 45,9% restante masculinos.

Tabla 3. Caracterización sociodemográfica

Variables sociodemográficas	Sexo				Total		
	F		M		N°	%	
	N°	%	N°	%			
Edad	12-14	335	24,3	311	22,6	646	46,9
	15-17	353	25,7	377	27,4	730	53,1
	$\bar{X} \pm DS$	$14,59 \pm 1,64$		$14,77 \pm 1,67$		$14,68 \pm 1,66$	
Nivel socioeconómico	Alto	73	5,3	82	6,0	155	11,3
	Medio	163	11,8	178	12,9	341	24,8
	Bajo	452	32,8	428	31,1	879	63,9
Enfermedad o problema crónico percibida	Si	132	54,1	112	45,9	244	17,7
	No	556	49,1	576	50,9	1132	82,3

En este contexto, se recogen en total 308 limitaciones o enfermedades en los 244 adolescentes que refieren limitaciones, por lo que se tiene aproximadamente 1.26 enfermedades o limitaciones por caso. En consecuencia, se refieren un 38,9% enfermedades respiratorias, seguido de los problemas de visión que representan un 37,7% y problemas digestivos en un 31,1%.

Se refieren, aunque en menor medida un 5,3% de enfermedades músculo-esqueléticas, enfermedades del sistema urinario en un 4,9%, un 3,3% de enfermedades cardíacas, un 2,9% de malformaciones congénitas y finalmente un 2,0% de enfermedades de órganos de los sentidos. Sin embargo, no existieron diferencias significativas respecto al sexo ($p=0.621 > 0.05$).

Tabla 4.

Principales enfermedades o problemas crónicos

Principales enfermedades	Total
Visión	92 37,7
Enfermedades respiratorias (asma, bronquitis, etc.)	95 38,9
Problemas digestivos (gastritis, reflujo, estreñimientos, etc.)	76 31,1
Enfermedades músculo-esqueléticas	13 5,3
Malformaciones congénitas	7 2,9
Enfermedades de los órganos de los sentidos	5 2,0
Enfermedades cardíacas	8 3,3
Enfermedades del sistema urinario	12 4,9

Puntuaciones de las dimensiones del cuestionario

Cada una de los indicadores de respuesta relacionado a cada dimensión de calidad de vida, fue codificado en una escala del uno (1) al cinco (5), donde los valores más altos indican una calidad de vida más alta. La puntuación bruta obtenida fue transformada en estimaciones de parámetros de personas de Rasch y valores T.

Los resultados del análisis factorial confirmatorio mostraron un adecuado ajuste de los datos a la estructura de diez dimensiones. Los estadísticos asociados con la bondad de ajuste del modelo presentaron resultados aceptables (NFI= 0,87; CFI= 0,91; índice RMSEA= 0,044).

Tabla 5.

Propiedades psicométricas del cuestionario

Dimensiones de calidad de vida	Nro ítems	Efecto piso (%)	Efecto techo (%)	Alfa de Cronbach	Análisis Rasch: PCM	
					Infit (min-max)	Outfit (min-max)
Actividad física y salud	5	0.1	0	0.77	0.68-1.01	0.69-1.00
Bienestar emocional	6	0.05	12.3	0.85	0.79-1.03	0.78-1.04
Estado de animo	7	0.3	6.1	0.84	0.72-1.12	0.70-1.13
Autopercepción	5	0.2	16.5	0.82	0.78-1.09	0.62-1.07
Autonomía	5	0.3	18.9	0.88	0.73-0.99	0.69-0.97
Relación con padres y vida familiar	6	0.05	15.4	0.74	0.74-0.89	0.72-0.93
Recursos económicos	3	2.1	13.1	0.83	0.64-0.82	0.65-0.81
Apoyo social y amigos/as	6	0.5	13.5	0.81	0.76-0.92	0.76-0.93
Ambiente escolar	6	0.2	7.4	0.86	0.76-0.95	0.74-0.98
Aceptación social	3	0.6	31.4	0.72	0.66-0.78	0.59-0.73

La tabla (6) recoge las puntuaciones medias y desviaciones de los valores normalizados para cada una de las dimensiones del cuestionario. Como se observa, en el grupo de los hombres se obtuvo puntuaciones medias, más altas que en el grupo de las mujeres, excepto en la dimensión de apoyo social y amigos/as. En todos los casos se constataron diferencias significativas ($p < 0.05$) exceptuando de igual forma a la dimensión de apoyo social y aceptación social.

Tabla 6.

Puntuaciones de las dimensiones de calidad de vida

Dimensiones de calidad de vida	(X±SD)	Sexo		Test t-Student
		Femenino (X±SD)	Masculino (X±SD)	
Actividad física y salud	45.5±9.4	47.3±10.3	51.4±9.6	Est=-7.64; p=0.000
Bienestar emocional	48.6±9.5	51.4±10.4	53.5±9.4	Est=-3.93; p=0.000
Estado de animo	44.2±9.9	44.8±10.6	47.3±10.2	Est=-4.46; p=0.000
Autopercepción	49.4±9.3	50.2±9.2	52.8±9.5	Est=-5.16; p=0.000
Autonomía	49.0±10.3	49.7±9.9	51.8±9.3	Est=-4.06; p=0.000
Relación con padres y vida familiar	48.7±10.7	49.8±10.3	51.3±10.2	Est=-2.71; p=0.006
Recursos económicos	47.9±8.5	47.3±8.9	48.5±9.1	Est=-2.47; p=0.013
Apoyo social y amigos/as	53.8±10.0	54.7±10.2	54.5±10.1	Est=0.37; p=0.714
Ambiente escolar	48.4±8.3	50.7±10.2	46.5±10.1	Est=7.67; p=0.000
Aceptación social	46±10.2	45.4±10.7	45.2±10.8	Est=0.345; p=0.730

Resultados del test de Batería de Evaluación Cognitiva General (CAB)

Respecto a la dimensión de la atención que mide la capacidad que se tiene para filtrar distracciones y concentrarse en la información importante se evaluaron cuatro indicadores: atención focalizada, monitorización, inhibición y atención dividida. Los resultados son los siguientes:

- Se encontraron medias para la atención focalizada de 363.81 (± 162.2) en el grupo de las mujeres y de 379.5 (± 166.7) en los hombres con valores que van desde 85 puntos hasta 754 puntos, por lo que de manera general se tiene una puntuación media en este indicador. El test de diferencias de medias para datos independientes t-Student no encontró diferencias significativas de puntajes en ambos sexos ($p = 0.076 > 0.05$).

- Se obtuvieron valores promedios de 370.6 (± 164.3) puntos para las mujeres y de 371.6 (± 176.3) para los hombres en el indicador de monitorización, con puntajes que van desde los 85 a 754. La distribución respecto al sexo es homogénea al no encontrarse diferencias estadísticamente significativas con valores de significación asintótica bilateral de $p = 0.913 > 0.05$.

- El indicador de inhibición presentó las puntuaciones más bajas con una media total de 329.5 (± 122.2) con valores más altos en el grupo de las mujeres, aunque esto no constituye una diferencia significativa respecto al puntaje obtenido por los hombres.

- El indicador de atención dividida obtuvo los puntajes más altos de la dimensión y mayores en el grupo de los hombres con media de 392.4 (± 182.5) respecto a los 390.9 (± 178.1) puntos del grupo de las féminas; sin embargo, esta diferencia no resultó ser significativa ($p = 0.877 > 0.05$).

Tabla 7.

Media de las puntuaciones de los indicadores de la dimensión de la atención					
Atención (0 a 800 ptos)	Sexo		Total	Test t-Student	
	Femenino	Masculino			
	X±SD	363.81±162.2	379.5±166.7	371.7±164.5	
Atención focalizada	Mediana	357	360	373	Est=-1.77; p=0.076
	Min	85	85	85	
	Max	753	754	754	
	X±SD	370.6±164.3	371.6±176.3	371.1±170.3	
Monitorización	Mediana	357	370	366	Est=-0.11; p=0.913
	Min	85	87	85	
	Max	754	754	754	
	X±SD	332.5±125.5	326.5±118.9	329.5±122.2	
Inhibición	Mediana	328	318	318	Est=0.91; p=0.363
	Min	84	85	84	
	Max	703	703	703	
	X±SD	390.9±178.1	392.4±182.5	391.7±180.3	
Atención dividida	Mediana	376	377	377	Est=-0.15; p=0.877
	Min	82	83	82	
	Max	734	734	734	

Según la dimensión de percepción que mide la capacidad para interpretar los estímulos de nuestro entorno se evaluaron los indicadores de escaneo visual, estimación, reconocimiento, percepción espacial, auditiva y visual. Para estas variables los resultados fueron los siguientes:

Todos los indicadores mostraron media de puntajes altos, considerando los mismos como mencionamos por encima de 400 puntos. En el grupo de las mujeres el puntaje más alto fue en la variable de escaneo visual con valores de 531.2 (± 176.9) y el más bajo en la percepción visual con promedio de 510.8 (± 189.3) puntos. Por otro lado, en el grupo de los hombres la media más alta se encontró en el indicador de reconocimiento con un promedio de 537.27 (± 177.7) y la media más baja en la variable de estimación con 490.20 (± 197.0) puntos, encontrándose en este indicador diferencias respecto al grupo de las mujeres (tabla 8) que obtuvieron una media de 523.9 (± 181.1) puntos ($p=0.001 < 0.05$).

La dimensión de memoria evalúa la capacidad para retener o manipular nueva información y recuperar recuerdos del pasado. Para ello se miden siete indicadores: memoria auditiva a corto plazo, memoria a corto plazo, memoria de trabajo, denominación, memoria visual a corto plazo, memoria no verbal y memoria contextual. Para esta dimensión los resultados fueron los siguientes:

Los indicadores de “memoria auditiva a corto plazo”, “memoria a corto plazo”, “denominación” y “memoria visual a corto plazo” obtuvieron como media puntuaciones por encima de 400 puntos por lo que son considerados valores altos.

De dichas variables solo se encontraron diferencias respecto al sexo en el indicador “memoria a corto plazo” en la que las mujeres tuvieron como promedio puntuaciones más altas con 457.7 (± 162.4) puntos respecto a los 427.4 (± 160.8) de los hombres ($p=0.001 < 0.05$). Los indicadores de “memoria de trabajo”, “memoria no verbal” y “memoria contextual” según tabla (9), alcanzan valores promedios mayores a 100 puntos y menores a 400 por lo que se encuentran en la categoría “media”, encontrándose que no existieron diferencias de las mismas respecto al sexo.

Tabla 8.

Media de las puntuaciones de los indicadores de la dimensión percepción					
Percepción (0 a 800 pts)	Sexo		Total	Test t-Student	
	Femenino	Masculino			
	X±SD	531.2±176.9	529.1±178.4	530.1±177.6	
Escaneo visual	Mediana	579	567	567	Est=0.224; p=0.823
	Min	119	119	119	
	Max	783	780	783	
	X±SD	523.9±181.1	490.20±197.0	507.1±189.0	
Estimación	Mediana	587	579	579	Est=3.31; p=0.001
	Min	119	119	119	
	Max	780	777	780	
	X±SD	523.2±177.9	537.27±177.7	530.2±177.8	
Reconocimiento	Mediana	579	587	587	Est=-1.47; p=0.143
	Min	117	120	117	
	Max	783	788	788	
	X±SD	513.7±185.7	517.2±180.7	515.4±183.2	
Percepción espacial	Mediana	587	579	579	Est=-0.35; p=0.724
	Min	119	116	116	
	Max	782	783	783	
	X±SD	521.3±192.9	524.15±183.4	522.7±188.1	
Percepción auditiva	Mediana	579	587	579	Est=-0.28; p=0.777
	Min	121	119	119	
	Max	781	783	783	
	X±SD	510.8±189.3	523.0±183.1	516.9±186.2	
Percepción visual	Mediana	580	579	579	Est=-1.22; p=0.224
	Min	119	116	116	
	Max	779	789	789	

Tabla 9.

Media de las puntuaciones de los indicadores de la dimensión memoria					
Memoria (0 a 800 ptos)	Sexo		Total	Test t-Student	
	Femenino	Masculino			
	X±SD	442.9±155.3	436.71±159.1	439.8±157.2	
Memoria auditiva a corto plazo	Mediana	458	458	458	Est=0.735; p=0.462
	Min	98	98	98	
	Max	731	730	731	
	X±SD	457.7±162.4	427.4±160.8	442.5±161.6	
Memoria a corto plazo	Mediana	476	451	458	Est=3.479; p=0.001
	Min	98	98	98	
	Max	783	731	783	
	X±SD	376.6±181.1	360.7±162.6	368.7±171.9	
Memoria de trabajo	Mediana	357	373	373	Est=1.71; p=0.087
	Min	98	98	98	
	Max	768	731	768	
	X±SD	450.4±168.5	446.80±169.6	448.6±169.1	
Denominación	Mediana	468	458	458	Est=0.40; p=0.693
	Min	98	98	98	
	Max	783	768	783	
	X±SD	454.6±177.4	452.7±173.9	453.6±175.7	
Memoria visual a corto plazo	Mediana	476	468	476	Est=0.19; p=0.845
	Min	99	97	97	
	Max	782	764	782	
	X±SD	369.9±177.2	361.7±167.8	365.8±172.5	
Memoria no verbal	Mediana	318	328	318	Est=0.88; p=0.378
	Min	98	96	96	
	Max	783	768	783	
	X±SD	362.2±169.4	365.8±170.1	364.0±169.8	
Memoria contextual	Mediana	318	321	318	Est=-0.39 p=0.694
	Min	97	98	97	
	Max	780	781	780	

La dimensión de razonamiento se mide a través de los indicadores de velocidad de procesamiento, flexibilidad cognitiva y planificación, donde se encuentran medias totales que van desde 310.4 (± 150.3) puntos para el primer indicador hasta 379.7 (± 181.5) puntos para el segundo indicador. En cuanto a la estratificación por sexo (tabla 10) se encontraron diferencias significativas en los indicadores de “velocidad de procesamiento” y “planificación” donde el test

de comparación de medias t-student ofreció valores de significación asintótica bilateral $p < 0.05$.

Tabla 10.

Media de los indicadores de la dimensión razonamiento

Razonamiento (0 a 800 ptos)	Sexo		Total	Test t-Student
	Femenino	Masculino		
X±SD	334.35±162.59	286.38±138.1	310.4±150.3	
Mediana	318	278	305	Est=5.90; p=0.000
Min	85	85	85	
Max	758	754	758	
X±SD	382.63±180.77	376.78±182.17	379.7±181.5	
Mediana	373	373	373	Est=0.59; p=0.550
Min	85	89	85	
Max	754	761	761	
X±SD	363.12±172.04	333.09±167.99	348.1±170.0	
Mediana	357	316	321	Est=3.28; p=0.001
Min	83	74	74	
Max	742	730	742	

Finalmente, respecto a la dimensión de coordinación que evalúa la capacidad para realizar eficientemente movimientos precisos y ordenados se tiene los valores más altos del rendimiento cognitivo donde los dos indicadores medidos tienen medias totales de 611.4 (± 112.5) puntos para la coordinación ojo-mano y de 606.5 (± 113.3) puntos para el indicador “tiempo de respuesta”.

Obsérvese en la tabla (11) que ambos puntajes son considerados valores altos, al encontrarse por encima de los 400 puntos. En las dos variables se encontraron diferencias estadísticamente significativas con significaciones asintóticas bilaterales $p < 0.05$.

Tabla 11.

Media de los indicadores de la dimensión coordinación

Coordinación (0 a 800 ptos)	Sexo		Total	Test t-Student
	Femenino	Masculino		
X±SD	598.44±106.67	624.31±118.33	611.4±112.5	
Mediana	581	620	621	Est=-4.26; p=0.000
Min	278	278	278	
Max	732	783	783	
X±SD	597.09±104.44	616±122.20	606.5±113.3	
Mediana	583	631	621	Est=-3.20; p=0.001
Min	276	280	276	
Max	783	785	785	

La tabla 12 recoge las medias de todas las dimensiones que forman parte del índice de rendimiento cognitivo, donde observamos que las dimensiones de “atención” y “razonamiento” obtuvieron puntajes medios y las demás altas puntuaciones.

De manera global la guía metodológica del test cuando la cantidad de indicadores con valores altos se encuentran en el rango de [0 a 8) el rendimiento cognitivo se considera bajo; si están en el rango de [8 a 17) se considera medio y de [17 a 22] un índice alto de rendimiento cognitivo. En este

sentido, se tiene para nuestro caso 12 indicadores con puntajes altos por lo que de forma general el rendimiento cognitivo se considera medio.

Tabla 11.

Media de las dimensiones del rendimiento cognitivo

Rendimiento cognitivo	Sexo		Test t-Student
	Femenino (X±SD)	Masculino (X±SD)	
Atención	364.5±157.5	367.5±161.1	Est=-0.23; p=0.816
Percepción	520.7±183.9	520.1±183.4	Est=0.06; p=0.952
Memoria	416.3±170.2	407.4±166.3	Est=0.98; p=0.327
Razonamiento	360.0±171.8	332.1±162.8	Est=3.09; p=0.002
Coordinación	597.8±105.6	620.2±120.3	Est=-3.67; p=0.000

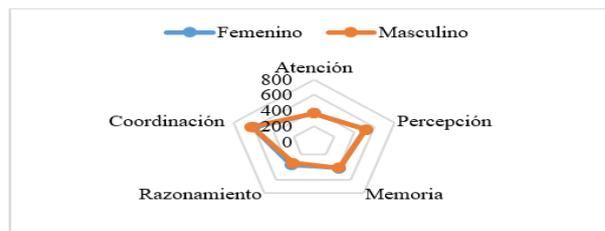


Figura 3. Indicadores del rendimiento cognitivo

Resultados del rendimiento académico de los estudiantes

Para el análisis del rendimiento académico se cuantificó las medidas descriptivas de las notas de las asignaturas de matemáticas, ciencias naturales y lenguaje a través de las calificaciones escolares medidas en una escala del 0 a 10 puntos. En la tabla 13 se puede observar que los menores puntajes se consignan en la asignatura de matemáticas con media de 7.43 (± 1.11) puntos lo cual según las categorías establecidas en el país “alcanzan los aprendizajes requeridos”; aunque existieron valores con un mínimo de 5.5 puntos. Por otro lado, las puntuaciones más elevadas fueron en la asignatura de ciencias naturales con promedio de 8.26 (± 0.75) para las mujeres y de 8.13 (± 0.74) para los hombres, encontrándose en este caso diferencias estadísticamente significativas con significación asintótica bilateral de $p = 0.001 < 0.05$.

Tabla 13.

Media del rendimiento académico por asignaturas y sexo

Rendimiento académico (0 a 10 ptos)	Sexo		Total	Test t-Student
	Femenino (X±SD)	Masculino (X±SD)		
X±SD	7.53±1.09	7.32±1.12	7.43±1.11	
Mediana	7.2	7.1	7.2	Est=-1.83; p=0.068
Min	5.5	5.5	5.5	
Max	9.5	9.5	9.5	
X±SD	8.26±0.75	8.13±0.74	8.20±0.75	
Mediana	8.3	8.2	8.3	Est=3.24; p=0.001
Min	7	6.9	6.9	
Max	9.7	9.7	9.7	
X±SD	7.85±1.01	7.81±1.23	7.83±1.12	
Mediana	7.5	7.5	7.5	Est=0.66; p=0.509
Min	6.9	6.8	6.8	
Max	9.1	9.0	9.0	

Evaluación de las relaciones entre variables

A continuación, se realizan los test de hipótesis respec-

tivos para la comprobación de los objetivos e hipótesis planteadas en la investigación.

Actividad física y variables cognitivas

Para probar esta hipótesis, se realizó un análisis de correlación lineal múltiple, estableciendo un nivel de significación estadística de 0.05, y como zona de rechazo toda probabilidad mayor que 0.05, donde se acepta H_0 y se rechaza H_a .

En consecuencia, se observa que tanto para el sexo femenino como para el masculino existe correlaciones significativas entre la actividad física y todas las dimensiones del rendimiento cognitivo y a su vez con esta misma variable.

El valor más alto de correlación se evidencia entre la dimensión de coordinación y la actividad física con un valor de 0.958 para el sexo femenino y de 0.973 para el grupo de los hombres; que al encontrarse por encima de 0.95 se considera una correlación muy fuerte. Este resultado se fundamenta en el hecho de que la dimensión de coordinación, aunque medida de manera diferente es parte de las capacidades coordinativas que se desarrollan durante la práctica deportiva.

La menor correlación se encontró en la dimensión de percepción y la actividad física con valores de 0.787 para toda la muestra, de 0.794 para el grupo de las mujeres y de 0.775 para los hombres, lo cual es considerada como una correlación moderada.

Si elevamos al cuadrado el coeficiente de correlación obtenido entre el rendimiento cognitivo y la actividad física para toda la muestra obtenemos el error existente $\text{Coef}^2=0.711$; lo cual significa que el 73% de los cambios observados en el rendimiento cognitivo en los adolescentes ecuatorianos se debe a la práctica de actividad física.

Debemos mencionar que la correlación también es significativa en el nivel de 0.01 bilateral, y con valores positivos por lo que se deduce que la relación ocurre en forma directa; por lo cual se prueba la hipótesis de trabajo planteada.

Tabla 14.
Correlación entre la actividad física y las dimensiones del rendimiento cognitivo

	Actividad física					
	Femenino		Masculino		Muestra	
	Coef.	Sig.	Coef.	Sig.	Coef.	Sig.
Atención	0.868	0.000	0.851	0.000	0.847	0.000
Percepción	0.794	0.000	0.775	0.000	0.787	0.000
Memoria	0.858	0.000	0.846	0.000	0.854	0.000
Razonamiento	0.821	0.000	0.834	0.000	0.831	0.000
Coordinación	0.958	0.000	0.973	0.000	0.963	0.000
Rendimiento cognitivo	0.851	0.000	0.825	0.000	0.843	0.000

Actividad física y rendimiento académico

La hipótesis de trabajo (H_2) declarada para esta variable se traduce en la siguiente hipótesis estadística:

Planteamiento de la hipótesis

Para el análisis de correlación lineal múltiple, se estableció un nivel de significación estadística de 0.05, y como zona de rechazo toda probabilidad mayor que 0.05, donde

se acepta H_0 y se rechaza H_a . La tabla 15 recoge los resultados de las notas en las tres asignaturas estuvieron relacionado con la actividad física, y de manera general con el rendimiento académico; encontrándose valores de significación estadística bilateral de $p=0.000<0.005$ por lo cual se acepta la hipótesis alterna.

Los coeficientes de correlación fueron muy parecidos para ambos sexos, determinándose los mayores valores en al correlacionar la asignatura de lenguaje con 0.842 y el menor coeficiente al correlacionar la asignatura de matemáticas con un valor de 0.817. En todos los casos las correlaciones se consideran fuertes al encontrarse por encima de 0.80.

Si elevamos al cuadrado el coeficiente de correlación obtenido entre el rendimiento académico y la actividad física para toda la muestra obtenemos el error existente $\text{Coef}^2=0.686$; lo cual significa que el 68,6% de los cambios observados en el rendimiento académico en los adolescentes ecuatorianos se debe a la práctica de actividad física. Adicionalmente debemos resaltar que la correlación también es significativa en el nivel de 0.01 bilateral, y con valores positivos por lo que se deduce que la relación ocurre en forma directa; probando la hipótesis de trabajo planteada.

Tabla 15.
Coeficiente de correlación entre la actividad física y el rendimiento académico

	Actividad física					
	Femenino		Masculino		Muestra	
	Coef.	Sig.	Coef.	Sig.	Coef.	Sig.
Matemáticas	0.820	0.000	0.809	0.000	0.817	0.000
Ciencias naturales	0.834	0.000	0.827	0.000	0.830	0.000
Lenguaje	0.841	0.000	0.839	0.000	0.842	0.000
Rendimiento académico	0.833	0.000	0.824	0.000	0.828	0.000

Calidad de vida y variables cognitivas

La hipótesis de investigación (H_3) se traduce en la siguiente hipótesis estadística:

Se realizó un análisis de correlación lineal múltiple, estableciendo un nivel de significación estadística de 0.05, y como zona de rechazo toda probabilidad mayor que 0.05, donde se acepta H_0 y se rechaza H_a .

La tabla 16 recoge los puntajes obtenidos en la calidad de vida de manera general y para ambos sexos se encuentran relacionados con las diferentes dimensiones del rendimiento cognitivo; encontrándose valores de significación estadística bilateral de $p=0.000<0.005$ para todos los casos.

En este sentido, tenemos que los coeficientes de correlación fueron muy parecidos para ambos sexos, determinándose los mayores valores al correlacionar las dimensiones de atención (0,869), memoria (0,869) y razonamiento (0,854). Si elevamos al cuadrado el coeficiente de correlación obtenido entre el rendimiento cognitivo y los puntajes de la calidad de vida en la muestra obtenemos el error existente $\text{Coef}^2=0.694$; lo cual significa que el 69,4% de los cambios observados en el rendimiento cognitivo en los adolescentes ecuatorianos se debe a los mayores puntajes de la calidad de vida. Adicionalmente debemos resaltar que la correlación también es significativa en el nivel de 0.01 bilateral, y con valores positivos por lo que se deduce

que la relación ocurre en forma directa; donde podemos afirmar que el aumento en la calidad de vida influye en un mejoramiento en las variables cognitivas y consecuentemente en el rendimiento cognitivo; probando la hipótesis de trabajo planteada.

Tabla 16.

	Relación entre la calidad de vida y las dimensiones del rendimiento cognitivo					
	Calidad de vida					
	Femenino		Masculino		Muestra	
	Coef.	Sig.	Coef.	Sig.	Coef.	Sig.
Atención	0.873	0.000	0.865	0.000	0,869	0.000
Percepción	0.801	0.000	0.793	0.000	0,795	0.000
Memoria	0.869	0.000	0.863	0.000	0,867	0.000
Razonamiento	0.853	0.000	0.851	0.000	0,854	0.000
Coordinación	0.787	0.000	0.776	0.000	0,782	0.000
Rendimiento cognitivo	0.837	0.000	0.838	0.000	0.833	0.000

Calidad de vida y rendimiento académico

La hipótesis de investigación (H_4) se traduce en la siguiente hipótesis estadística:

Para probar la hipótesis planteada, se realizó un análisis de correlación lineal múltiple, estableciendo un nivel de significación estadística de 0.05, y como zona de rechazo toda probabilidad mayor que 0.05, donde se acepta H_0 y se rechaza H_a .

La tabla 17 recoge los resultados del coeficiente de correlación de Pearson, de los puntajes obtenidos en la calidad de vida de manera general y para ambos sexos se encuentran relacionados con las asignaturas y con el rendimiento académico; encontrándose valores de significación estadística bilateral de $p=0.000 < 0.005$.

Según los resultados, los coeficientes de correlación fueron muy parecidos para ambos sexos, determinándose el mayor valor al correlacionar la asignatura de ciencias naturales y el menor coeficiente al evaluar la relación con la asignatura de matemáticas.

Si elevamos al cuadrado el coeficiente de correlación obtenido entre los puntajes de la calidad de vida y el rendimiento académico en la muestra obtenemos el error existente $\text{Coef}^2=0.729$; lo cual significa que el 72,9% de los cambios observados en el rendimiento académico en los adolescentes ecuatorianos se debe a los mayores puntajes de la calidad de vida.

Tabla 17.

	Relación entre la calidad de vida y el rendimiento académico					
	Calidad de vida					
	Femenino		Masculino		Muestra	
	Coef.	Sig.	Coef.	Sig.	Coef.	Sig.
Matemáticas	0.853	0.000	0.849	0.000	0.850	0.000
Ciencias naturales	0.872	0.000	0.868	0.000	0.871	0.000
Lenguaje	0.863	0.000	0.871	0.000	0.829	0.000
Rendimiento académico	0.858	0.000	0.852	0.000	0.854	0.000

Adicionalmente debemos resaltar que la correlación también es significativa en el nivel de 0.01 bilateral, y con valores positivos por lo que se deduce que la relación ocurre en forma directa; donde podemos afirmar que el aumento en la calidad de vida influye en un mejoramiento del rendimiento académico; probando la hipótesis de trabajo planteada.

Discusión de resultados

Los hallazgos presentados en el presente estudio demuestran una evidente asociación entre la actividad física y la calidad de vida con variables cognitivas y el rendimiento académico; desde los modelos estadísticos de comportamiento de variables se pudo verificar una clara asociación de estas en adolescentes ecuatorianos de 12 a 17 años. Supuesto que coinciden con los resultados aportados por Godoy et al. (2015). Los autores realizaron una investigación con una muestra de 208 estudiantes de Temuco en Chile, donde evaluaron variables como la condición física (abdominales cortos, salto largo a pies juntos, flexión de tronco adelante, flexo-extensiones de codos y test course navette), estado nutricional (IMC) y el rendimiento académico. Los resultados obtenidos evidenciaron una relación entre la baja condición física y un mayor riesgo de obtener notas bajas ($\text{OR}=2,8$; $\text{IC95\%}: 1,0-8,1$; $p < 0,05$); pero no se encontraron relaciones entre el estado nutricional y el rendimiento académico.

Howie, et al (2015), realizan una investigación de intervención con una muestra de 96 estudiantes entre los 9 y 12 años de centros educativos de Carolina del Sur en Estados Unidos. La muestra fue dividida en cuatro grupos de forma aleatoria, con intervenciones de actividad física de 5 minutos, 10 minutos, 20 minutos y 10 minutos de clase sedentaria. Unido a ello se aplicó una prueba de conocimientos en matemáticas y un test cognitivo de funciones ejecutivas. Los resultados muestran puntuaciones más altas en matemáticas tras 10 y 20 minutos de intervención en relación con los sedentarios ($d=0,24$; $p=0,040$; $d=0,27$; $p=0,020$, respectivamente).

Un estudio realizado por Pellicer et al. (2015), con una muestra de 444 estudiantes de secundaria de Barcelona, concluye una relación entre el rendimiento académico y el IMC ($r=-0,56$; $p < 0,01$), con la actividad física ($r=0,80$; $p < 0,01$), con los resultados del test de Cooper ($r=0,78$; $p < 0,01$), con los resultados del test de salto contra movimiento ($r=0,47$; $p < 0,01$) y la fuerza de prensión manual ($r=0,49$; $p < 0,01$) (Pellicer et al., 2015).

Olivares & García-Rubio (2016), plantearon un estudio que evalúan la práctica de actividad física y el rendimiento académico en 18476 adolescentes provenientes de 672 entidades educativas de Chile; de los cuales el 49,0% son femeninas. El nivel de actividad física fue medido mediante una batería estandarizada de pruebas de aptitud física y el rendimiento escolar por medio de cuatro test estandarizados en lengua, matemáticas, ciencias sociales y ciencias naturales. En la investigación se obtuvo que todos los componentes de la aptitud y el índice de masa corporal se asociaron estadísticamente con las variables de rendimiento académico ($p < 0.001$) a excepción del índice de masa corporal y la capacidad cardiorrespiratoria con las ciencias sociales.

Sardinha, et al (2016), evalúan los efectos de una alta capacidad cardiorrespiratoria sobre el rendimiento académico en 286 preadolescentes provenientes de 14 instituciones educativas de Portugal. En concordancia se la capacidad

cardiorrespiratoria se obtuvo mediante el Progressive Aerobic Cardiovascular Endurance Run (PACER) de la batería Fitnessgram y el logro académico se evaluó utilizando las notas de los estudiantes al final del año de 4 asignaturas: portugués (Lengua materna), matemáticas, lengua extranjera (inglés) y la ciencia.

Como resultados se obtuvieron que un nivel cardiorrespiratorio alto estaba relacionado con niveles más altos de logro académico en la asignatura de lengua materna (portugués) (OR=1.65; IC del 95%, 1.15–2.36; $P<0.01$). Además, que estar clasificado como “en forma” aumenta sustancialmente la probabilidad de tener altos niveles de logro académico en portugués (OR=3.49, IC del 95%, 1.97–6.20, $P<0.001$) y lengua extranjera (OR=2.41, IC del 95%, 1.39–4.14, $P<0.01$) comparado con aquellos clasificados como “no en forma” en portugués (OR=2.52; IC del 95%, 1.42 – 4.45; $P<0.01$) y lengua extranjera (OR=2.13; 95% CI, 1.23–3.67; $P<0.01$). Se demuestra que las altas aptitudes cardiorrespiratoria se asocian con un mejor rendimiento académico, especialmente en la lengua materna y en idioma extranjero.

Cámara Martínez, et al (2023) discuten las implicaciones de incluir la IPA (Actividad Física Integrada) en las lecciones escolares, en base a las teorías del “aprendizaje corpóreo” y la “teoría de la carga cognitiva”, entre otras, y se ofrece una guía práctica con recomendaciones para la implementación de programas de lecciones activas en el contexto escolar.

En el mismo orden de idea Curo Yllaconza, et al (2024) mostraron que el 55.6% de los estudiantes reportaron niveles medios de AF y RA, y se encontró una relación significativa entre ambas variables ($p<0.001$). Los hallazgos subrayan la importancia de integrar la actividad física en los programas educativos para mejorar el rendimiento académico y el bienestar general de los estudiantes, lo que contrasta con los hallazgos del presente estudio.

Conclusiones

La sistematización de los referentes teóricos y metodológicos clarifican los indicadores y sistemas de evaluación del nivel de actividad física, calidad de vida, rendimiento cognitivo y rendimiento académico. Los supuestos teóricos justifican la orientación y manejo de las categorías pedagógicas que aducen a la Educación, Instrucción, Enseñanza, Aprendizaje, Formación y Desarrollo y que forman parte del enfoque pedagógico sobre el cual se sustenta la investigación, así como los principios que fundamentan la orientación activa y consciente de la actividad, la motivación y el carácter integral del aprendizaje integral.

La dinámica de la constatación del estado actual del objeto de estudio evaluó diferentes variables: Actividad física (cuestionario MVPA), Calidad de vida (cuestionario kidscreen-52), rendimiento cognitivo (batería de pruebas de evaluación cognitiva general de cognifit) y el rendimiento académico a partir de la media de las calificaciones obteni-

das en las cuatro áreas básicas: matemáticas, lenguaje, ciencias naturales y sociales.

La contrastación de los resultados en la fase diagnóstica se realizó mediante un análisis de correlación lineal múltiple con el test de coeficiente de correlación de Pearson, estos coincidieron en la comprobación de las hipótesis estadísticas planteadas para la fase diagnóstica (H_1 , H_2 , H_3 y H_4), rechazando en todos los casos la probabilidad mayor a 0.05 y aceptando las hipótesis estadísticas, con valores de significación estadística bilateral de $p=0.000<0.005$.

El análisis factorial confirmatorio mostró un adecuado ajuste de los datos a la estructura de diez dimensiones. Los estadísticos asociados con la bondad de ajuste del modelo presentaron resultados aceptables (NFI= 0,87; CFI= 0,91; índice RMSEA= 0,044). En el grupo de las mujeres el puntaje más alto fue en la variable de escaneo visual con valores de 531.2 (± 176.9) y el más bajo en la percepción visual con promedio de 510.8 (± 189.3) puntos, en el grupo de los hombres la media más alta se encontró en el indicador de reconocimiento con un promedio de 537.27 (± 177.7) y la media más baja en la variable de estimación con 490.20 (± 197.0) puntos, encontrándose en este indicador diferencias respecto al grupo de las mujeres que obtuvieron una media de 523.9 (± 181.1) puntos ($p=0.001<0.05$).

En la guía metodológica del test, se consideró el rendimiento cognitivo bajo en valores que oscilaron en el rango de [0 a 8) el; medio en el rango de [8 a 17) y alto con índices de rendimiento cognitivo [17 a 22]. En este sentido, se obtuvo 12 indicadores de 22 con puntajes altos por lo que de forma general el rendimiento cognitivo se considera medio.

Los resultados del diagnósticos permitieron construir un Programa de intervención pedagógica de actividad física con enfoque de calidad de vida que permita mejorar el rendimiento académico de los estudiantes adolescentes en los centros educativos del Cantón Machala de la Provincia del Oro que estructuralmente posee un objetivo general, objetivos específicos, fundamentación teórica, cuatro (4) etapas, íntimamente relacionadas que se retroalimentan desde la evaluación y se direccionan bajo un sistema de contenidos que orientan el despliegue de acciones de intervención, centradas en robustecer la formación de los estudiantes en una etapa determina de la vida, identificada por su complejidad.

La validación de la propuesta se realizó por tres vías: Evaluación de la calidad formar desde la perspectiva de expertos, evaluación empírica o determinación del valor práctico del programa a partir de un pre-experimento pedagógico de control mínimo en condiciones naturales, lo cual se complementó con un grupo de discusión

Al registrar resultados de “ p ” menores que (0,05) se comprueba la hipótesis estadística H_6 : los indicadores del nivel de actividad física mejoran de forma significativa ($p=0,000$) del pre-test al post-test como resultado del programa de intervención pedagógica y H_7 : el rendimiento Académico mejora de forma significativa ($p=0,004$) del pre-test al post-test como del despliegue de la propuesta

La verificación de las hipótesis antes expuesto permitió

comprobar Hi (Hipótesis de investigación) bajo los resultados de la significación bilateral de la Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para el rendimiento académico ($p=0.004$), en concordancia se verifica que El programa de intervención pedagógica de actividad física con enfoque de calidad de vida mejoró el rendimiento académico de los estudiantes adolescentes en los centros educativos del Cantón Machala de la Provincia del Oro

Líneas futuras de investigación

Generalizar el Programa de intervención pedagógica de actividad física con enfoque de calidad de vida para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes adolescentes en todos los centros educativos del Cantón Machala de la Provincia del Oro.

Evaluar la influencia del Programa de intervención pedagógica de actividad física con enfoque de calidad de vida para mejorar el rendimiento académico en estudiantes de bachillerato.

Referencias

- Adelantado, M., Jiménez, D., Beltrán, M., & Moliner, D. (3 de 2019). Independent and combined influence of healthy lifestyle factors on academic performance in adolescents: DADOS Study. *Pediatric research*, 85(4), 456-462. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30653194/>
- Ahn, S., & Fedewa, A. L. (2011). A meta-analysis of the relationship between children's physical activity and mental health. *Journal of Pediatric Psychology*, 36(4), 385-397.
- Albán Obando, J., & Calero Micles, J. L. (2017). El rendimiento académico: aproximación necesaria a un problema pedagógico actual. *Revista Conrado*, 13(58), 213-220.
- Alonso, F., & Márquez, J. (2012). Actividad física y ejercicio físico en la salud: retos en un contexto globalizado. *Medellín: Funámbulos*.
- Álvarez, C., Pesce, C., Cavero, I., Sánchez, M., Pardo, M. J., & Martínez, V. (2016). Association of physical activity with cognition, metacognition and academic performance in children and adolescents: a protocol for systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*, 6(6), 1-6.
- AMIE. (2020). *Archivo Maestro de Instituciones Educativas*. Quito: AMIE.
- Barbosa, S., & Urrea, Á. (3 de 2018). Influencia del deporte y la actividad física en el estado de salud físico y mental: una revisión bibliográfica. *Katharsis: Revista de Ciencias Sociales*(25), 141-160. Obtenido de <https://revistas.iue.edu.co/index.php/katharsis/article/view/1023>
- Barrios, M., & Frías, M. (2016). Factores que Influyen en el Desarrollo y Rendimiento Escolar de los Jóvenes de Bachillerato. *Revista Colombiana de Psicología*, 25(1), 63-82.
- Biddle, S. J., & Asare, M. (2011). Physical activity and mental health in children and adolescents: a review of reviews. *British Journal of Sports Medicine*, 45(11), 886-895.
- Caballero, H., & Orozco, A. (1 de 2020). Estilos de vida y características sociodemográficas de adolescentes de cinco instituciones educativas. *Revista Ciencia y Cuidado*, 17(1), 85-98. Obtenido de <https://revistas.ufps.edu.co/index.php/cienciaycuidado/article/view/1630/2339>
- Cámara Martínez, A. , Martínez López , E. J., Suarez-Manzano, S., Brandao Loureiro, V., & Ruiz Ariza, A. . (2023). Integración de la actividad física en el aula y sus efectos físicos y cognitivo-académicos. Una revisión sistemática y una guía práctica educativa (Integration of physical activity into the classroom and its physical and cognitive-academic effects. A systematic review and educational practical guide). *Retos*, 49, 978–992. <https://doi.org/10.47197/retos.v49.97957>
- Casajús, J., Leiva, M., Villarroya, A., Legaz, A., & Moreno, L. (8 de 2007). Physical performance and school physical education in overweight Spanish children. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 51(3), 288-296.
- Chacón-Cuberos, R., Zurita-Ortega, F., & Ramírez-Granizo, I. (2020). Actividad física y rendimiento académico en la infancia y la preadolescencia: una revisión sistemática. *Apuntes Educación Física y Deportes*, 36(139), 1-9.
- Chaddock-Heyman, L., Weng, T., Kienzler, C., Weissshappel, R., Drollette, E., Raine, L., . . . Kramer, A. (9 de 2020). Brain Network Modularity Predicts Improvements in Cognitive and Scholastic Performance in Children Involved in a Physical Activity Intervention. *Frontiers in Human Neuroscience*, 14.
- Chaddock-Heyman, L., Hillman, C. H., Cohen, N. J., & Kramer, A. F. (2014). III. The importance of physical activity and aerobic fitness for cognitive control and memory in children. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 79(4), 25-50.
- Cigarroa-Cuevas, I., & Zapata-Lamana, R. (2015). Los mecanismos fisiológicos, sus efectos a nivel cerebral, en las funciones cognitivas y en el rendimiento académico escolar. *Arch Neurocién (Mex)*, 20(1), 40-53.
- CogniFit. (20 de 8 de 2021). *cognifit.com*. Obtenido de <https://www.cognifit.com/es/evaluacion-cognitiva/test-cognitivo>
- Curo Yllaconza, J. E., Curo Valle, D. L., Valle Elescano, R. A., Vílchez Cueva, T. L., Romero Giron, H., Borja Inga, J. F., Huaraca García, A. M., Caro Baldeon, C. C. , Soriano Quispe, Y., Romero Nuñez, L. I. , & Dávila-Morán, R. C. (2024). Asociación entre el nivel de actividad física y el rendimiento académico en estudiantes de primer año de una universidad peruana (Association between the level of physical activity and academic performance in first-year students of a Peruvian university). *Retos*, 60, 704–710. <https://doi.org/10.47197/retos.v60.106394>
- Delgado-Floody, P., Caamaño-Navarrete, F., Jerez-Mayorga, D., & Cofré-Lizama, A. (2019). Calidad de vida, autoestima, condición física y estado nutricional en adolescentes y su relación con el rendimiento académico. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 69(3).
- Donnelly, J. E., Hillman, C. H., Castelli, D., Etnier, J. L., Lee, S., Tomporowski, P., & Lambourne, K. (2016). Physical activity, fitness, cognitive function, and academic achievement in children: a systematic review. *Pediatrics*, 135(1), e225-e241. doi:10.1542/peds.2014-3073.
- Escámez, J. C., Gálvez, A., Gómez Escribano, L., Escribá, A., Tárrega, P. J., & Loreto, M. (2018). Influencia de la actividad física y la capacidad aeróbica sobre el rendimiento académico en la adolescencia: una revisión bibliográfica. *JONNPR*, 3(1), 49-64.
- García, G. (2011). Reflexiones acerca de la inteligencia y la creatividad. *La Habana: Editorial Pueblo y Educación*.
- Godoy, A., Valdés, P., Fariña, C., Cárcamo, F., Medina, B., &

- Meneses, E. (2015). Asociación entre la condición física, estado nutricional y rendimiento académico en estudiantes de educación física. *Nutrición Hospitalaria*, 32(4), 1722-1728.
- Haapala, E. (3 de 2013). Cardiorespiratory fitness and motor skills in relation to cognition and academic performance in children - A review. *Journal of Human Kinetics*, 36(1), 55-68. Obtenido de [/pmc/articles/PMC3661895/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2481895/)
- Haapala, E., Lintu, N., Eloranta, A., Venäläinen, T., Poikkeus, A., & Ahonen, T. (2018). Mediating effects of motor performance, cardiorespiratory fitness, physical activity, and sedentary behaviour on the associations of adiposity and other cardiometabolic risk
- Hillman, C., McDonald, K., & Logan, N. (2020). A Review of the Effects of Physical Activity on Cognition and Brain Health across Children and Adolescence. *Nestlé Nutr Inst Workshop*, 95, 116–126.
- Hillman, C. H., Erickson, K. I., & Kramer, A. F. (2008). Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. *Nature Reviews Neuroscience*, 9(1), 58-65.
- Howie, E., Schatz, J., & Pate, R. (2015). Acute effects of classroom exercise breaks on executive function and math performance: a dose-response study. *Res Q Exerc Sport*, 86(3), 217-224.
- Jiménez, R., Arriscado, D., Dalmau, J. M., & Gargallo, E. (2020). Calidad de vida relacionada con la salud y hábitos de vida: diferencias entre adolescentes migrantes y autóctonos. *Rev Esp Salud Pública*, 94, e1-12.
- Luque, A. (2016). Relación entre ejercicio físico y función cognitiva: Una aproximación comportamental y electrofisiológica. Granada: Universidad de Granada.
- Martínez, E. J. (2018). Efecto agudo inmediato de la actividad física de alta intensidad en la memoria de los adolescentes. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 3(1), 387-394.
- Martínez-Gómez, D., Ruiz, J., Gómez-Martínez, S., Chillón, P., Rey-López, J., Díaz, L., . . . Marcos, A. (4 de 2011). Active commuting to school and cognitive performance in adolescents: The AVENA study. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, 165(4), 300-305. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21135316/>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2018). Contexto. Analisis de indicadores educativos. Quito: Ministerio de Educación del Ecuador.
- Mikkelsen, H., Haraldstad, K., Helseth, S., Skarstein, S., Småstuen, M. y Rohde, G. (2020). La calidad de vida relacionada con la salud está fuertemente asociada con la autoeficacia, la autoestima, la soledad y el estrés en adolescentes de 14 a 15 años: un estudio transversal. Resultados de salud y calidad de vida , 18. <https://doi.org/10.1186/s12955-020-01585-9> .
- OMS. (26 de Noviembre de 2020). Organización Mundial de la Salud. Obtenido de [who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity)
- Pellicer, M., García, X., Morales, J., Serra, P., Solana, M., & González, L. (2015). Physical activity, physical fitness and academic achievement in adolescents: a self organizing maps approach. *Health Educ Res*, 30(3), 436-448.
- Prathap, S., Nagel, B. J., & Herting, M. M. (2021). Understanding the role of aerobic fitness, spatial learning, and hippocampal subfields in adolescent males. *Sci Rep*, 11(1).
- Prochaska, J., Sallis, J., & Long, B. (2001). A physical activity screening measure for use with adolescents in primary care. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, 155(5), 554-559.
- Ruiz, J., Ortega, F., Castillo, R., Martín-Matillas, M., Kwak, L., Vicente-Rodríguez, G., . . . Moreno, L. (2010). Physical activity, fitness, weight status, and cognitive performance in adolescents. *Journal of Pediatrics*, 157(6). Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20673915/>
- Salazar-Ruiz, M. R., Alonso-Vargas, J. M., Zurita-Ortega, F., Puertas-Molero, P., Cambil-Díaz, L., & Melguizo-Ibáñez, E. (2023). Efectos de la actividad física en la repetición de curso de los adolescentes de Granada (Effects of physical activity on grade repetition among adolescents in Granada). *Retos*, 49, 339–349. <https://doi.org/10.47197/retos.v49.98234>
- Sardinha, L. B., Marques, A., Minderico, C., Palmeira, A., Martins, S., Santos, D. A., & Ekelund, U. (2016). Longitudinal relationship between cardiorespiratory fitness and academic achievement. *Med Sci Sports Exerc*, 48(5), 839-44.

Datos de los/as autores/as:

Héctor Iván Rivas Cun
Lisbet Guillén Pereira

hrivas@utmachala.edu.ec
guillenp7212@gmail.com

Autor/a
Autor/a