

Evaluación y relación entre agilidad y resistencia aeróbica de estudiantes universitarios

Evaluation and relationship between agility and aerobic endurance of university students

Paulo Jonathan Acosta Tova, Yofre Danilo Sanabria Arguello, Luisa Fernanda Silva Sánchez

Universidad Pedagógica y Tecnológica (Colombia)

Resumen. El estudio tuvo como objetivos evaluar la agilidad y la resistencia de los estudiantes de la Licenciatura en Educación Física, Recreación y Deportes de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (IPTC) facultad Chiquinquirá, y analizar la relación entre estas dos capacidades. Se analizaron 228 estudiantes, los cuales 63 fueron mujeres y 165 hombres, seleccionados de manera no probabilística por conveniencia. El enfoque del estudio fue cuantitativo, de tipo descriptivo correlacional. La intervención se llevó a cabo aplicando el Test de Léger para valorar la resistencia aeróbica máxima determinando el VO₂ Máx. y el Test de Illionis para establecer la agilidad. Tras el análisis de los resultados, se concluyó que los participantes presentaron un tiempo de 19,57 ± 2,05 seg en agilidad. El VO₂ Máx. de los fue 38,42 ± 4,92 ml/kg/min. y recorrieron 890,72 ± 305,90 mts. Se encontró una correlación positiva y débil entre la agilidad y la resistencia aeróbica-VO₂ Máx (r=-0,109; p=0,099). Los resultados indican que existe una leve asociación entre la capacidad aeróbica y la capacidad de moverse con agilidad.

Palabras clave: Agilidad, resistencia aeróbica, estudiantes universitarios.

Abstract. The study aimed to assess the agility and endurance of students in the Bachelor of Physical Education, Recreation, and Sports program at the Pedagogical and Technological University of Colombia (IPTC), Chiquinquirá faculty, and to analyze the relationship between these two capacities. A total of 228 students were analyzed, including 63 females and 165 males, selected through non-probabilistic convenience sampling. The study employed a quantitative, descriptive correlational approach. The intervention involved administering the Léger Test to assess maximum aerobic endurance, determining VO₂ Max, and the Illinois Test to establish agility. Upon analysis of the results, it was concluded that the participants demonstrated an agility time of 19.57 ± 2.05 seconds. The participants' VO₂ Max was 38.42 ± 4.92 ml/kg/min, and they covered a distance of 890.72 ± 305.90 meters. A weak positive correlation was found between agility and aerobic endurance (VO₂ Max) (r=-0.109; p=0.099). The results indicate a slight association between aerobic capacity and the ability to move with agility.

Key words: Agility, aerobic resistance, university students.

Fecha recepción: 07-05-24. Fecha de aceptación: 20-10-24

Paulo Jonathan Acosta Tova

acostajon14@hotmail.com

Introducción

Ingresar a la universidad representa un cambio significativo en la vida de los jóvenes, ya que implica nuevas responsabilidades, hábitos y rutinas (De Souza et al., 2024; Duche et al., 2020). Este proceso de adaptación resulta especialmente relevante para los estudiantes que cursan programas como la licenciatura en Educación Física, Recreación y Deporte, donde la aptitud física juega un papel crucial en su formación académica y profesional (González et al., 2018). En este contexto, la agilidad y la resistencia aeróbica se destacan como capacidades físicas esenciales para la salud y el desempeño académico de estos estudiantes, además de influir en su desarrollo profesional a futuro.

La literatura existente ha abordado ampliamente la condición física de los estudiantes universitarios en programas de Educación Física y áreas afines, centrándose en la evaluación de su estado físico y estilos de vida (Arboleda, 2014; Durán, Valdés, Godoy, & Herrera, 2014; Rodríguez, 2015; Almagià, Lizana, Rodríguez, Marincovich, & Gutiérrez, 2009; Bárcena, Ortiz, & Gutiérrez, 2006). Estos estudios señalan que la aptitud física no solo es relevante para el bienestar individual, sino también para el rendimiento académico y el desempeño en actividades prácticas inherentes a su formación.

Desde una perspectiva teórica, la relación entre agilidad y resistencia aeróbica se sustenta en su importancia para el rendimiento físico general y la salud. La agilidad, definida

como la capacidad de realizar movimientos rápidos con cambios de velocidad y dirección en respuesta a estímulos específicos, es esencial para el rendimiento deportivo (Sheppard & Young, 2006; Luna-Villouta et al., 2023; Little & Williams, 2005; González, Gálvez, & Mendoza, 2020; Félix, Castro, Leyva, & Gallardo, 2023; NSCA, 2016). En deportes de naturaleza abierta, el desarrollo adecuado de la agilidad en los jóvenes es considerado un determinante clave para el éxito deportivo (Thieschäfer & Büsch, 2022; Lloyd & Oliver, 2020).

Por otro lado, la resistencia aeróbica se define como la capacidad de mantener una actividad física de intensidad moderada a alta durante un tiempo prolongado, lo que involucra un gran número de músculos (Mendez, 2007). El consumo máximo de oxígeno (VO₂ máx.) es el indicador más confiable de la capacidad cardiorrespiratoria, ya que refleja la eficiencia del organismo para captar, transportar y utilizar oxígeno durante el ejercicio (López & Fernández, 2006). Este parámetro puede expresarse en términos absolutos (litros por minuto) o relativos (ml·kg⁻¹·min⁻¹) (Léger & Lambert, 1982; Navarro & Aceña, 2012; Hermsilla et al., 2024).

Estas dos capacidades físicas no solo son fundamentales para la aptitud física general, sino que también inciden en el bienestar integral de los estudiantes de Educación Física. La agilidad y la resistencia aeróbica influyen directamente en la capacidad de los futuros educadores para ejecutar actividades prácticas y deportivas, así como en su habilidad para mantener altos niveles de energía y concentración

durante largas jornadas académicas y de entrenamiento. Además, estas capacidades son esenciales para que los estudiantes promuevan un estilo de vida activo y saludable, modelando comportamientos positivos en sus futuros alumnos y comunidades.

Existen varios factores que pueden afectar la resistencia aeróbica y, en consecuencia, la agilidad, entre los que se incluyen la genética, la masa muscular, la edad, la motivación, el entrenamiento, así como factores climáticos y ambientales (Barbany, 2002; Heyward, 2008). La aptitud física adecuada no solo facilita el rendimiento en tareas cotidianas y recreativas, sino que también dota a los individuos de las habilidades físicas necesarias para enfrentar situaciones imprevistas (Garber et al., 2011).

Goodway, Ozmun, & Gallahue (2021) señalan que la agilidad y la resistencia aeróbica son habilidades motoras fundamentales que contribuyen al desarrollo integral de los individuos. En el caso de los futuros licenciados en Educación Física, estas capacidades son vitales para mejorar el rendimiento deportivo, fomentar estilos de vida activos y prevenir lesiones.

La relevancia del presente estudio radica en la necesidad de comprender cómo se relacionan la agilidad y la resistencia aeróbica en los estudiantes de Educación Física, ya que esta comprensión puede servir de base para el diseño de programas de entrenamiento y estrategias pedagógicas más eficaces. Al evaluar la relación entre estas dos capacidades, este estudio no solo contribuye a la literatura existente en el campo de la Educación Física, sino que también proporciona una base empírica para la formulación de intervenciones que mejoren la aptitud física de los futuros profesionales. Esto resulta especialmente relevante en un contexto donde la promoción de la salud y la actividad física son pilares en la formación de educadores que influirán en la vida de las generaciones venideras.

En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo evaluar la agilidad y la resistencia aeróbica de los estudiantes de la Licenciatura en Educación Física, Recreación y Deportes de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), sede Chiquinquirá, y analizar la relación existente entre estas dos capacidades.

Material y Método

Diseño y población

El presente estudio se enmarcó dentro de una investigación de tipo descriptivo-correlacional con un enfoque cuantitativo. Se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia, ya que se disponía de acceso directo a la población objeto de estudio, compuesta por estudiantes de la Licenciatura en Educación Física, Recreación y Deportes de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), sede Chiquinquirá. La muestra final estuvo conformada por 228 participantes, lo que representa el 80% de la totalidad de los estudiantes activos al momento de la recolección de datos; el 20% restante no pudo participar debido a que se encontraba en

prácticas externas o presentaba condiciones médicas que impedían su intervención. De los 228 estudiantes, 165 fueron hombres con una edad promedio de 21,6 años ($\pm 4,33$), una estatura promedio de 168,7 cm ($\pm 7,22$) y un peso promedio de 65,4 kg ($\pm 7,42$). Las 63 mujeres participantes presentaron una edad promedio de 19,1 años ($\pm 1,33$), una estatura promedio de 157,5 cm ($\pm 6,32$) y un peso promedio de 57,8 kg ($\pm 5,66$). Todos los participantes fueron clasificados con niveles de actividad física moderada. Para la evaluación de las capacidades físicas, se utilizaron dos pruebas: el Test de Luc Léger, para determinar el nivel de resistencia aeróbica, y el Test de Illinois, para medir la agilidad. Posteriormente, los datos fueron analizados mediante técnicas de estadística descriptiva e inferencial. Los participantes fueron debidamente informados sobre los procedimientos, riesgos y beneficios del estudio, y se obtuvo su consentimiento informado conforme a los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki (Hopkins, Marshall, Batterham, & Hanin, 2009; Puri, Suresh, Gogtay, & Thatte, 2009). El estudio cumplió con los lineamientos éticos para la investigación en seres humanos.

Procedimiento

Se procedió a recolectar los datos correspondientes a talla, peso y edad de cada uno de los estudiantes. Los equipos utilizados para la medición fueron una báscula marca Tanita, modelo BC-730, y un tallímetro portátil Seca 213, para la medición del peso y la talla, respectivamente. Para evaluar la agilidad mediante el Test de Illinois, se utilizaron cronómetros marca Casio, modelo HS-80W-1DF. El área de prueba fue de 10x5 metros, donde se colocaron cuatro conos en las esquinas y otros cuatro en la parte central, separados entre sí por 3,33 metros (ver Figura 1).

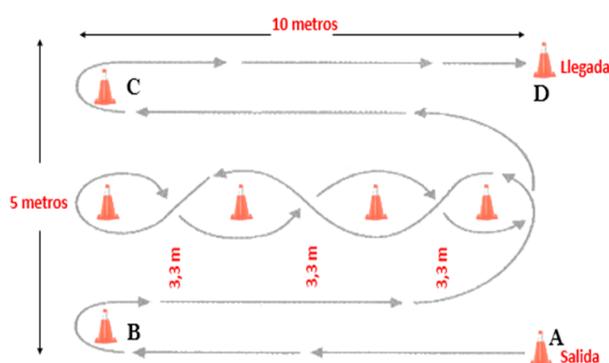


Figura 1. Terreno de ejecución del test de Illinois.

Durante la prueba, el participante debía realizar el recorrido desde el cono A, comenzando en posición acostada boca abajo con las manos a la altura de los hombros (aunque también es posible comenzar de pie). Ante un estímulo auditivo, el participante debía completar el circuito lo más rápido posible. Al llegar a los conos B y C, debía tocar con la mano cada cono (Corredor-Serrano,

García-Chaves, Bernal, & Lay, 2023; García-Chaves, Corredor-Serrano, & Arboleda-Franco, 2021). Se registraba el tiempo obtenido, clasificándose de acuerdo con la categoría correspondiente (ver Tabla 1).

Tabla 1.
Categorías de evaluación del test de Illinois (Kamandulis, et al. 2013)

Test Agilidad (seg)	Excelente	Sobre promedio	Promedio	Bajo promedio	Pobre
Hombres	< 15.2	15.2-16.1	16.2-18.1	18.2-18.8	>18.8
Mujeres	<17.0	17.0-17.9	18.0-21.7	21.8-23.0	>23.0

Para la medición de la resistencia aeróbica, se utilizó el Test de Léger o Course Navette (García & Secchi, 2014), que es un test incremental, continuo, máximo hasta la fatiga, con aceleraciones y desaceleraciones constantes (ida y vuelta). Este consiste en correr el mayor tiempo posible entre dos líneas separadas por 20 metros, siguiendo un estímulo auditivo (ver Figura 2). Los primeros ciclos permiten la adaptación al test, con una velocidad inicial baja. El participante debe cruzar la línea de los 20 metros al ritmo del estímulo auditivo. La prueba se considera terminada cuando el participante detiene su carrera o no cruza la línea en dos ocasiones consecutivas al ritmo indicado por el estímulo auditivo. Para reproducir el audio se utilizó una cabina activa de sonido de 2.000 W. Asimismo, se delimitaron 10 carriles, con la participación simultánea de 10 estudiantes por serie.

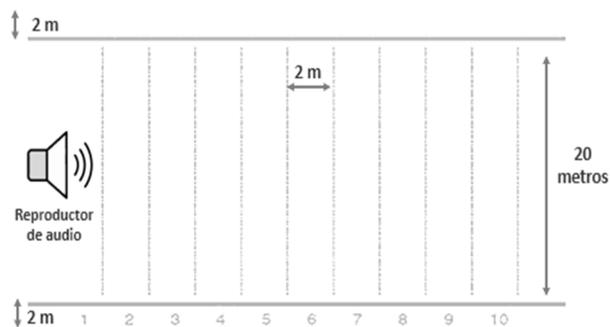


Figura 2. Terreno de ejecución del test de Léger

Al finalizar la prueba, se tomó en cuenta el número de vueltas, el nivel alcanzado y la velocidad máxima lograda, lo cual permitió calcular el VO₂ máx. mediante el predictor de consumo máximo de oxígeno (Ramsbottom, Brewer, & Williams, 1988), obteniendo un valor de correlación de $r = 0.84$ y un error de estimación estándar de 5,4 ml/kg/min (Léger & Lambert, 1982). Esta prueba es comúnmente utilizada para evaluar la capacidad aeróbica en sujetos jóvenes con nivel de entrenamiento medio o bajo, aunque se desestima progresivamente en atletas de alto rendimiento (Corral & Del Castillo, 2010). El VO₂ máx.

se calculó mediante la fórmula propuesta por Léger, Mercier, Gadoury, y Lambert (1988) para adultos: $VO_2 \text{ máx.} = (6 \times VFA) - 27.4$, donde VFA es la velocidad alcanzada en la última etapa completa del test, expresada en km/h. Adicionalmente, se tuvo en cuenta el nivel de resistencia aeróbica.

La clasificación del nivel de resistencia aeróbica, basada en el VO₂ máx., varía según el género y se presenta en cinco categorías: baja, regular, media, buena y excelente (García, Ruiz, & Navarro, 1996). En el caso de las mujeres, un VO₂ máx. inferior a 24 ml/kg/min se considera bajo, mientras que valores entre 24 y 30 ml/kg/min se clasifican como regulares. Los valores entre 31 y 37 ml/kg/min se consideran medios, aquellos entre 38 y 48 ml/kg/min se clasifican como buenos, y valores superiores a 48 ml/kg/min son considerados excelentes. Para los hombres, un VO₂ máx. inferior a 25 ml/kg/min se clasifica como bajo, mientras que los valores entre 25 y 33 ml/kg/min se consideran regulares. Los valores entre 34 y 42 ml/kg/min se clasifican como medios, aquellos entre 43 y 52 ml/kg/min como buenos, y valores superiores a 53 ml/kg/min se consideran excelentes.

El espacio utilizado fue el campo de fútbol de la universidad, previamente delimitado para el desarrollo de las pruebas. Se contó con la colaboración de 15 evaluadores capacitados para la valoración, las pruebas se llevaron a cabo en tres sesiones, entre las 2:00 pm y las 4:00 pm. Los estudiantes no realizaron actividad física previa a las pruebas. Primero se evaluó la agilidad y luego la resistencia aeróbica, tras un calentamiento general y específico de 10 minutos. Para facilitar la participación, se realizó una familiarización previa con las pruebas, tanto teórica como práctica, a baja intensidad.

Resultados

Los datos fueron recopilados en una base de datos en Excel (Microsoft, 2010) y luego transferidos y analizados utilizando el programa estadístico SPSS v.25. En primer lugar, se realizó un análisis exploratorio de los datos mediante estadística descriptiva para las variables de agilidad, resistencia y datos demográficos. Posteriormente, se evaluó la distribución de las variables mediante la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov. Para comparar las medias entre los grupos, se utilizaron pruebas *t* de Student para muestras independientes. Finalmente, se emplearon procedimientos inferenciales para analizar las correlaciones mediante la prueba de Rho de Spearman, con un nivel de significancia establecido en $p < 0,05$ para todas las pruebas estadísticas realizadas.

Tabla 2.
Valores descriptivos de las variables

	Total (n=228) Media ± DE	Mujeres (n= 63) Media ± DE	Hombres (n= 165) Media ± DE
Agilidad – segundos	19,5769 ±2,05254	21,7394 ±1,98184	18,7512 ±1,36534
Resistencia aeróbica - VO ₂ Máx.	38,4289 ±4,92692	33,4095 ±3,41655	40,3455 ±3,97654
Metros recorridos	890,72 ± 305,904	573,71 ± 192,542	1011,76 ±249,331

En cuanto a la agilidad, el tiempo promedio de los participantes fue de $19,57 \pm 2,05$ segundos. Desglosado por género, las mujeres presentaron un tiempo promedio de $21,73 \pm 1,98$ segundos, mientras que los hombres tuvieron un promedio de $18,75 \pm 1,36$ segundos. Para la resistencia aeróbica, se consideraron dos ítems: el VO2 máx. y la distancia recorrida. El VO2 máx. general fue de $38,42 \pm 4,92$ ml/kg/min, con una media de $33,40 \pm 3,41$ ml/kg/min para las mujeres y $40,34 \pm 3,97$ ml/kg/min para los hombres. Respecto a la distancia recorrida, el promedio global fue de $890,72 \pm 305,90$ metros, con las mujeres recorriendo en promedio $573,71 \pm 192,54$ metros y los hombres $1011,76 \pm 249,33$ metros.

Tabla 3.
Clasificación por niveles de agilidad

Niveles de agilidad	Total (n=228)		Mujeres (n= 63)		Hombres (n= 165)	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Pobre	85	37,3	15	23,8	68	41,2
Bajo promedio	46	20,2	15	23,8	32	19,4
Promedio	94	41,2	32	50,8	63	38,2
Sobre promedio	3	1,3	1	1,6	2	1,2
Total	228	100,0	63	100,0	165	100,0

Con base a la clasificación generada a través del test de Illinois (Tabla 3), es de destacar que ninguno de los participantes logró el nivel de excelente. El 1,3% de los sujetos logró un nivel sobre el promedio, el 41,2% se ubicó en el nivel promedio, el 20,2% se situó en el nivel bajo promedio, y el 37,3% restante presentó un nivel pobre en cuanto a agilidad. Al desglosar los resultados por género, el 50,8% de las mujeres se ubicaron en el nivel promedio, mientras que el 41,2% de los hombres se clasificaron en el nivel pobre.

Discusión

Este estudio analizó la relación entre agilidad y resistencia aeróbica en estudiantes de la Licenciatura en Educación Física, Recreación y Deporte, con el fin de comprender cómo estos dos componentes están interrelacionados en una población universitaria específica. Los resultados sugieren una interpretación más profunda y crítica en cuanto a la relación entre ambas capacidades físicas, destacando tanto las coincidencias como las diferencias con la literatura existente.

En cuanto a la agilidad, los participantes presentaron un tiempo promedio de $19,57 \pm 2,05$ segundos, lo cual indica una variación significativa en las habilidades motoras entre los sujetos del estudio. Este resultado es superior a los reportados por Miller et al. (2006), quienes evaluaron a 28 sujetos, encontrando tiempos de $17,1 \pm 1,7$ segundos en el grupo experimental y $16,5 \pm 0,95$ segundos en el grupo control en la prueba inicial de agilidad. No obstante, es importante destacar que el perfil de los participantes y el contexto del estudio (entrenamiento específico en agilidad) pueden influir en las diferencias observadas.

Al comparar por género, las mujeres en este estudio obtuvieron un promedio de $21,73 \pm 1,98$ segundos,

Tabla 4.
Clasificación por niveles de resistencia VO₂ Máx.

Niveles de resistencia	Total (n=228)		Mujeres (n= 63)		Hombres (n= 165)	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Regular	44	19,0	38	60,0	6	3,0
Media	145	64,0	25	40,0	120	73,0
Buena	39	17,0			39	24,0
Total	228	100,0	63	100,0	165	100,0

En cuanto a la resistencia aeróbica evaluada a través del test de Léger, el 19,0% de los participantes se ubicó en el nivel regular, el 64,0% en el nivel medio y el 17,0% en el nivel bueno. Al analizar los resultados por género, el 40,0% de las mujeres alcanzaron el nivel medio y el 60,0% se situaron en el nivel regular. Por otro lado, el 3,0% de los hombres se ubicó en el nivel regular, el 73,0% en el nivel medio y el 24,0% en el nivel bueno.

Tabla 5.
Coeficiente de correlación de variables

		VO ₂ Máx.	Agilidad
Resistencia aeróbica - VO ₂ Máx.	Coeficiente de correlación	1,000	,109
	Sig. (bilateral)	.	,099
	N	228	228
Agilidad - segundos	Coeficiente de correlación	,109	1,000
	Sig. (bilateral)	,099	.
	N	228	228

En la Tabla 5, se observa una relación positiva débil entre la resistencia aeróbica y la agilidad ($r=-0,109$; $p=0,099$). Los resultados indican que existe una leve asociación entre la capacidad aeróbica y la capacidad de moverse con agilidad y rapidez, aunque no alcanzaron significancia estadística. Sin embargo, es importante tener en cuenta que esta relación es relativamente débil, lo que indica que otros factores podrían influir significativamente en la agilidad además de la resistencia aeróbica.

ligeramente superior a lo encontrado por Torrijos, Acosta y Benítez (2018) en jugadoras de fútbol universitarias, quienes registraron un tiempo de $19,1 \pm 1,22$ segundos. En contraste, los hombres en este estudio presentaron un promedio de $18,75 \pm 1,36$ segundos, similar a los hallazgos de Madroñero et al. (2023) en jugadores de rugby universitario, donde se reportó un tiempo de $18,03 \pm 0,69$ segundos.

Por otro lado, en lo referente a la resistencia aeróbica, el promedio de VO₂ máx. de los estudiantes fue de $38,42 \pm 4,92$ ml/kg/min. Este valor está por debajo de los reportados por Rosario (2023), quien evaluó a estudiantes de Educación Física y encontró un promedio de $42,5$ ml/kg/min, pero similar a los $38,4 \pm 8,6$ ml/kg/min reportados por Fernández et al. (2018) en una muestra de 390 estudiantes universitarios.

Al analizar por género, el VO₂ máx. promedio de las mujeres fue de $33,40 \pm 3,41$ ml/kg/min, superior a los valores reportados por García et al. (2017), quienes encontraron que mujeres atletas en diversas disciplinas presentaban un promedio de VO₂ máx. significativamente inferior, con un valor máximo de $22,08$ ml/kg/min en voleibol y un mínimo de $9,8$ ml/kg/min en tenis de campo. Estos hallazgos sugieren que la población de este estudio,

aun en niveles recreativos, muestra un rendimiento relativamente superior; y en comparación con el estudio de (Chouhan, Trigotra, Dashora, & Mangat, 2014) donde las mujeres presentaron un VO_2 Máx. de $42,17 \pm 2,33$ ml/kg/min un rendimiento inferior.

En el caso de los hombres, el VO_2 máx. promedio fue de $40,34 \pm 3,97$ ml/kg/min, similar a los valores encontrados en atletas de atletismo y triatlón por García et al. (2017), quienes reportaron valores de 40,31 y 38,77 ml/kg/min respectivamente, pero inferior a los $54,85 \pm 7,44$ ml/kg/min reportados por Chouhan et al. (2014) en atletas masculinos.

A pesar de que hay escasa información sobre estudios que investiguen la correlación entre agilidad y resistencia aeróbica, en este estudio se encontró una correlación positiva débil ($r=-0,109$) entre ambas capacidades. Este resultado es congruente con el estudio de Kumar y Laroia (2017), quienes evaluaron a 100 atletas universitarios y reportaron una correlación insignificante (-0,195). De manera similar, Astete (2018) encontró una correlación débil ($r = 0,0382$) entre agilidad y VO_2 máx. en jugadores de fútbol y baloncesto universitarios. No obstante, Salguero et al. (2023) reportaron una correlación moderada ($r=0,51$) en 35 jugadores de fútbol, lo cual resalta que la relación entre estas capacidades podría variar en función del deporte y el nivel de entrenamiento de los atletas.

Los resultados de este estudio tienen implicaciones relevantes para la educación física y el entrenamiento deportivo. En primer lugar, sugieren que la agilidad y la resistencia aeróbica no están altamente correlacionadas en esta población universitaria. Esto implica que los entrenadores y educadores físicos deben abordar estas capacidades de manera independiente al diseñar programas de entrenamiento. Por ejemplo, los estudiantes que mejoran su resistencia aeróbica no necesariamente mostrarán mejoras en su agilidad, lo que resalta la necesidad de incluir ejercicios específicos para el desarrollo de la velocidad, la agilidad y la coordinación en los planes de entrenamiento.

Conclusiones

La agilidad y la resistencia aeróbica son componentes esenciales del bienestar físico y la adaptación funcional del individuo en su entorno. Su relevancia en la educación física radica en que ambas capacidades son fundamentales tanto para el rendimiento deportivo como para la promoción de la salud en general. En este estudio, los hallazgos presentan implicaciones importantes para la práctica educativa en el campo de la educación física y el entrenamiento deportivo.

En primer lugar, aunque se ha propuesto que el entrenamiento de resistencia aeróbica puede influir en la mejora de la agilidad, los resultados obtenidos en este estudio sugieren que la relación entre estas dos capacidades es más compleja de lo esperado. La correlación leve encontrada indica que, si bien existe una relación, esta es débil y puede estar modulada por otros factores como la

fuerza muscular, la flexibilidad y la técnica deportiva. Esto subraya la necesidad de que los programas de Educación Física, Recreación y Deporte desarrollen intervenciones integrales que aborden ambos componentes de manera simultánea, promoviendo un enfoque equilibrado y multidimensional.

El estudio también evidencia una asociación leve entre agilidad y resistencia aeróbica, lo que refuerza la idea de que dicha relación está influenciada por variables no consideradas en esta investigación. Por lo tanto, es fundamental que futuras investigaciones utilicen diseños más robustos y aborden una mayor diversidad de variables para profundizar en la comprensión de esta relación. Esto permitirá optimizar las estrategias de intervención tanto en el ámbito educativo como en el deportivo.

Otro aspecto relevante de los resultados es el estado de aptitud física de los estudiantes universitarios. A pesar de que los estudiantes de Educación Física tienen conocimientos sobre la importancia del ejercicio, los niveles de actividad física son bajos, limitándose en su mayoría a las clases prácticas. Esta falta de actividad regular se refleja en los resultados moderados en las pruebas de resistencia y agilidad. En este contexto, se hace necesario reforzar en los currículos universitarios la inclusión de prácticas educativas que promuevan la adopción de estilos de vida activos y saludables. Esto contribuirá a la formación de profesionales comprometidos con la promoción de la salud y el bienestar social.

Asimismo, se observan diferencias significativas entre géneros en ambas capacidades, lo cual resalta la importancia de ajustar las cargas y los enfoques de entrenamiento según las características individuales de los estudiantes. Los programas de educación física en las universidades deben incluir rutinas diversificadas que promuevan tanto la mejora de la resistencia aeróbica como de la agilidad, adaptadas a las necesidades específicas de hombres y mujeres.

Aunque las pruebas empleadas son ampliamente aceptadas para la evaluación de la agilidad y la resistencia aeróbica, es posible que no capturen todos los aspectos complejos de estas capacidades. El desarrollo de pruebas más integrales y específicas para la población estudiada contribuirá a una comprensión más profunda de la interacción entre agilidad y resistencia, mejorando las prácticas educativas y los entrenamientos en el ámbito de la educación física y el deporte.

Finalmente, este estudio presenta algunas limitaciones que deben ser consideradas al interpretar los resultados. La muestra estuvo compuesta únicamente por estudiantes de una universidad, lo que podría restringir la generalización de los hallazgos a otras poblaciones. Además, no se evaluaron factores adicionales que podrían influir en la agilidad y la resistencia aeróbica, como el nivel de actividad física habitual, el tipo de entrenamiento previo o el estado nutricional de los participantes. Futuros estudios deberían incluir una mayor diversidad de participantes y explorar la influencia de estos factores en la relación entre agilidad y resistencia aeróbica.

Referencias

- (NSCA) Asociación Nacional de Fuerza y Acondicionamiento. (2016). *Essentials of strength training and conditioning*. Human kinetics.
- Almagià, A. A., Lizana, P. J., Rodríguez, F. J., Marincovich, D. I., & Gutiérrez., O. B. (2009). Variables Antropométricas y Rendimiento Físico en Estudiantes Universitarios de Educación Física. *Int. J. Morphol.*, 27(4), 971-975.
- Arboleda, S. A. (2014). Indicadores de condición física relacionada con la salud en universitarios que inician y terminan sus carreras. *Revista Lúdica pedagógica.*, 93-102.
- Astete, C. (2018). La relación entre la agilidad, la potencia anaeróbica y la composición corporal en deportistas universitarios. *Journal of sports training*, 32(2), 3-10. doi:10.13140/RG.2.2.24901.96483
- Barbany, J. (2002). *Fisiología del ejercicio físico y del entrenamiento*. España: Paidotribo.
- Bárcena, J. J., Ortiz, M. G., & Gutiérrez, M. C. (2006). Actividad física en estudiantes universitarios: prevalencia, características. *Medicina Interna de México*, 22(3), 189-196.
- Chouhan, S., Trigotra, S., Dashora, L., & Mangat, E. (2014). An assessment of cardio-respiratory fitness in normal weight, overweight and obese young adults. *International Journal of Applied Physiology Basic*, 3(1), 24-29. Obtenido de <https://archive.org/details/httpwww.ijbap.comuploadijbap-20143-ijbap-2014.pdf/mode/2up>
- Corral, J. y Del Castillo, O. (2010). La valoración del VO2 máximo y su relación con el riesgo cardiovascular como medio de enseñanza – aprendizaje. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 25–30.
- Corredor-Serrano, L., García-Chaves, D., Bernal, A., & Lay, W. (2023). Composición corporal, fuerza explosiva y agilidad en jugadores de baloncesto profesional. *Retos*, 49, 189-195. Obtenido de <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/96636/72652>
- De Souza Martins, M., Figueroa, M., Toro-Arevalo, S., & Gonçalves Junior, L. (2024). Modelo de predicción multivariado entre los factores psicológicos y los estilos de vida con la percepción de calidad de vida de estudiantes universitarios. *Retos*, 53, 427-436. doi:<https://doi.org/10.47197/retos.v53.101104>
- Duche Pérez, A., Paredes Quispe, F., Gutiérrez Aguilar, O., & Carcausto Cortez, L. (2020). Transición secundaria-universidad y la adaptación a la vida universitaria. *Revista de ciencias sociales*, 26(3), 244-258. Obtenido de <file:///C:/Users/HP/Downloads/Dialnet-TransicionSecundariauniversidadYLaAdaptacionALaVid-7565479.pdf>
- Durán, S., Valdés, P., Godoy, A., & Herrera, T. (2014). Hábitos alimentarios y condición física en estudiantes de pedagogía en educación física. *Rev Chil Nutr*, 41(3), 251-259.
- Félix Parra, Á., Castro Robles, A., Leyva Gámez, Y., & Gallardo Quintero, C. (2023). Relación entre los indicadores de cambios de dirección y agilidad en futbolistas universitarios. En A. Serna, E. Tolano, & A. Osorio, *Cultura Física: Avances de Investigación Científica en Educación Física y Entrenamiento Deportivo* (págs. 59-66). Ciudad Obregón, Sonora, México: Oficina de publicaciones ITSON. Obtenido de <https://itson.mx/publicaciones/Documents/ciencias-sociales/Cultura%20F%C3%ADsica.pdf#page=59>
- Fernández, J., Ramos, H., Santamaría, O., & Ramos, S. (2018). Relación entre consumo de oxígeno, porcentaje de grasa e índice de masa corporal en universitarios. *Hacia Promoc. Salud*, 23(2), 79-89. doi:10.17151/hpsal.2018.23.2.6
- Garber, C., Blissmer, B., Deschenes, M., Franklin, B., Lamonte, M., Lee, Y.-M., . . . Swain, D. (2011). Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults; guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc*, 43(7), 1334-1359. doi:10.1249/MSS.0b013e318213fefb
- García Manso, J. Ruiz, J. & Navarro, M. (1996). *Planificación. Entrenamiento Deportivo*. Madrid: S.L.Gymnos.
- García, D., Sánchez, O., Cabrera, C., & Restrepo, B. (2017). Perfil lipídico, antropométrico y condición física de estudiantes deportistas universitarios. *Universidad y Salud*, 19(2), 267-279. doi:<http://dx.doi.org/10.22267/rus.171902.89>
- García, G., & Secchi, J. (2014). Test course navette de 20 metros con etapas de un minuto. Una idea original que perdura hace 30 años. *Apunts Med Esport*, 49, 93 - 103. doi:<https://doi.org/10.1016/j.apunts.2014.06.001>
- García-Chaves, D., Corredor-Serrano, L., & Arboleda-Franco, S. (2021). Relación entre potencia muscular, rendimiento físico y competitivo en jugadores de baloncesto. *Retos*, 41, 191-198. doi:<https://doi.org/10.47197/retos.v0i41.82748>
- Godoy, O., Sabogal, D., Castro, L., & Argüello, Y. (2019). Cambios en la agilidad en los estudiantes de Cultura Física Deporte y Recreación de cohorte 2017-1: Estudio Prospectivo. *Revista Iberoamericana de Psicología i*, 13(2), 11-18. Obtenido de <https://revmovimientocientifico.iberu.edu.co/article/view/137212>
- González de los Reyes, Y., Gálvez Pardo, A., & Mendoza Romero, d. (2020). Comparación antropométrica, fuerza explosiva y agilidad en jugadoras jóvenes de baloncesto de Bogotá- Colombia. 2020, *Retos*, 38, 406-410 ISSN: Edición impresa: 1579-1726. *Retos*, 38, 406-410. Obtenido de <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/71967/49478>
- González Valero, G., Zurita Ortega, F., San Román Mata, S., Pérez Cortés, A., Puertas Molero, P., & Chacón Cuberos, R. (2018). Análisis de la capacidad aeróbica como cualidad esencial de la condición física de los estudiantes: Una. *Retos*(34), 395-402. Obtenido de <file:///C:/Users/HP/Downloads/Dialnet-AnalisisDeLaCapacidadAerobicaComoCualidadEsencialD-6736349.pdf>
- Goodway, J., Ozmun, J., & Gallahue, D. (2021). *Understanding motor development: Infants, children, adolescents and adults* (Octava ed.). Burlington: Jones & Bartlett Learning.
- Hermosilla Palma, F., Merino-Muñoz, P., Marilaf Hormazába, M., Aguilar Salaza, P., Vergara Otalóra, B., Miarka, B., . . . Pérez Contreras, J. (2024). Asociación entre la aptitud física aeróbica y metabolismo glucolítico en futbolistas profesionales varones adultos. *Retos*, 53, 508-513. doi:<https://doi.org/10.47197/retos.v53.100553>
- Heyward, V. (2008). *Evaluación de la aptitud física y prescripción del ejercicio* (5ª ed.). España: Médica Panamericana.
- Hopkins, W., Marshall, S., Batterham, A., & Hanin, J. (2009). Progressive Statistics for Studies in Sports Medicine and Exercise Science. *Med Sci Sports Exerc*, 41(1), 3-13. doi:10.1249/MSS.0b013e31818cb278

- Kamandulis, S., Venckūnas, T., Masiulis, N., Matulaitis, K., Balciūnas, M., Peters, D., & Skurvydas, A. (2013). Relationship between general and specific coordination in 8- to 17-year-old male basketball players. *Perceptual and motor skills*, 117(3), 821-836. doi:10.2466/25.30.PMS.117x28z7
- Kumar, N., & Laroia, N. (2017). Association of VO2 Max, Agility and BMI among Collegiate Athletes. *Sports Med Res*, 4(5), 1121.
- Léger, L., & Lambert, J. (1982). Una prueba de carrera máxima de ida y vuelta de 20 m en múltiples etapas para predecir VO2 max. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 49(1), 1-12. doi:<https://doi.org/10.1007/BF00428958>
- Léger, L., Mercier, D., Gadoury, C., and Lambert, J. (1988). The multistage 20 meter shuttle run test for aerobic fitness. *J. Sports Sci.*, 6, 93-101.
- Little, T., & Williams, A. (2005). Specificity of acceleration, maximum speed, and agility in professional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(1), 76-78. Obtenido de <https://doi.org/10.1519/14253.1>
- Lloyd, R., & Oliver, J. (2020). *Strength and conditioning for young athletes: Science and application*. Routledge.
- López, J. y Fernández, A. (2006). *Fisiología del ejercicio* (3ª ed.). Argentina: Médica Panamericana.
- Luna-Villouta, P., Flores-Rivera, C., Paredes-Arias, M., Vásquez-Gómez, J., Matus-Castillo, C., Hernández-Mosquera, C., . . . Vargas Vitoria, R. (2023). Asociación de la agilidad con la composición corporal y fuerza muscular explosiva de los miembros inferiores en mujeres jóvenes tenistas. *Retos*, 43, 70-77. Obtenido de <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/98081/72512>
- Madroñero, J., Castellar, J., Gutiérrez, S., García, D., & Corredor, L. (2023). Asociación entre la composición corporal, fuerza explosiva y algunos parámetros de desempeño físico en los jugadores del rugby sevens universitario. *Revista de Ciencias Biológicas y de la Salud*, 25(3), 146-153. doi:10.18633/biotecnica.v25i3.2102
- Mendez, J. (2007). *Aplicación del método de resistencia intermitente a futbolistas juveniles de la academia Emeritense F.C. Merida*.
- Miller, M., Herniman, J., Ricard, M., Cheatham, C., & Michael, T. (2006). The effects of a 6-week plyometric training program on agility. *J Sports Sci Med*, 5(3), 459-65. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3842147/>
- Navarro, F. Aceña, R. (s.f). planificación del entrenamiento. Universidad de Castilla La Mancha. Facultad ciencias del deporte.
- Puri KS, Suresh KR, Gogtay NJ, Thatte UM. (2009). Declaration of Helsinki, 2008: Implications for stakeholders in research. *J Postgrad Med*, 55(2), 131-134. doi:10.4103/0022-3859.52846
- Ramsbottom, R., Brewer, J., & Williams, C. (1988). A progressive shuttle run test to estimate maximal oxygen uptake. *British Journal of Sports Medicine*, 22(4), 141-144. doi:<https://doi.org/10.1136/bjism.22.4.141>
- Rodríguez, V. J. (2015). Conciencia corporal en el desarrollo de habilidades motrices en estudiantes de primer ciclo de la Facultad de Cultura Física, Deporte y Recreación de la Universidad Santo Tomás. *Revista de Investigación: Cuerpo, Cultura y Movimiento*, 5(2), 215-229.
- Rosario, J. (2023). Valoración de la capacidad aeróbica de estudiantes de educación física a través del test de cooper. *EDUCARE*, 27(1), 111-128. doi:10.46498/reduipb.v27i1.1892.2244-7296
- Salguero, R., Pacheco, X., Saransig, J., & Lozano, C. (2023). Influencia de la velocidad, la agilidad y la capacidad aeróbica en las habilidades de los jugadores juveniles ecuatorianos de fútbol. *Ciencia y Educación*, 55-67. Obtenido de <https://www.cienciayeducacion.com/index.php/journal/article/view/zenodo.8192347/362>
- Sheppard, J., & Young, W. (2006). Agility literature review: Classifications, training and testing. *Journal of Sports Sciences*, 24(9), 919-932. Obtenido de <https://doi.org/10.1080/02640410500457109>
- Thieschäfer, L., & Büsch, D. (2022). Desarrollo y capacidad de entrenamiento de la agilidad en los jóvenes: una revisión sistemática del alcance. *Frontiers in Sports and Active Living*, 4. doi:10.3389/fspor.2022.952779
- Torrijos, J., Acosta, P., & Benítez, D. (2018). Correlación entre la fuerza explosiva del tren inferior y la agilidad en el fútbol sala. *Revista digital: Actividad Física y Deporte*, 5(1), 15-25. Obtenido de [chrome-extension://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/https://repositorio.udca.edu.co/bitstream/handle/11158/3143/1120-Texto%20del%20art%C3%ADculo-5362-2-10-20181212.pdf](https://repositorio.udca.edu.co/bitstream/handle/11158/3143/1120-Texto%20del%20art%C3%ADculo-5362-2-10-20181212.pdf)