



## La aptitud motriz como predictor del rendimiento académico

### Motor skills as a predictor of academic performance

José Eduardo Molina-Arriola<sup>1</sup>, Víctor Osiris Rodríguez-Cervantes<sup>1</sup>, Julio César Lozano-Flores<sup>1</sup>, Luis Quintana-Rivera<sup>1</sup>, José Moncada-Jiménez<sup>2</sup>, y Julio Alejandro Gómez-Figueroa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Educación Física, Deporte y Recreación, Universidad Veracruzana, Veracruz, México; <sup>2</sup>Escuela de Educación Física y Deportes, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica

#### Resumen

Este estudio tuvo como objetivo determinar la asociación entre la aptitud motriz de estudiantes universitarios de primer ingreso y su desempeño académico en los dos periodos lectivos de inicio de la carrera de Educación Física, Deporte y Recreación. Participaron 83 voluntarios (Hombres = 60, Mujeres = 23) de la Universidad Veracruzana, México. La aptitud motriz se evaluó con ocho pruebas y el rendimiento académico se midió con el promedio ponderado de dos periodos consecutivos. Los análisis de regresión múltiple mostraron que el salto sin carrera (modelo 1), y gimnasia y encestes de baloncesto (modelo 2) predicen el rendimiento académico. En conclusión, la aptitud motriz predice parcialmente el rendimiento académico en estudiantes de primer ingreso.

**Palabras claves:** Rendimiento Académico; Aptitud Motriz; Predicción.

#### Abstract

The purpose of this study was to determine the association between the motor skills of first-year university students and their academic performance in the two initial academic terms of the Physical Education, Sports and Recreation degree. Eighty-three volunteers participated (Men = 60, Women = 23) from the Universidad Veracruzana, Mexico. Motor skills were evaluated with eight tests and academic performance was measured with the weighted average of two consecutive terms. Multiple regression analyses showed that standing jumping (model 1), and gymnastics and effective basketball throws (model 2) predicted academic performance. In conclusion, motor skills partially predict academic performance in first-year students.

**Keywords:** Academic Performance; Motor Skills; Prediction.

Fecha de recepción: 14/10/2020

Fecha de aceptación: 31/01/2020

Correspondencia: José Eduardo Molina-Arriola, Universidad Veracruzana, Veracruz, México  
Email: josmolina@uv.mx

### Introducción

El Sistema Educativo Nacional en México, comprende a las instituciones del gobierno y de la sociedad encargadas de proporcionar servicios educativos y de preservar, transmitir y acrecentar la cultura de los mexicanos por ello estructura los siguientes niveles en educación preescolar, primaria, secundaria, media superior y superior (Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, 2020).

Las instituciones de educación superior enfrentan una creciente demanda de estudiantes de nuevo ingreso en un contexto cuya velocidad del crecimiento de la oferta ha sido menor. En consecuencia, en la

medida en que la demanda supera a la oferta, las instituciones han requerido establecer mecanismos de selección objetivos y transparentes que permitan decidir el ingreso en función de los mejores criterios disponibles. En este sentido, un significativo número de instituciones han optado por aplicar exámenes de ingreso, considerando que este tipo de instrumentos permite ordenar a los estudiantes respecto a su desempeño comparado con el grupo que presenta el examen (i.e., pruebas respecto a una norma), pero también orienta respecto al dominio de contenidos y habilidades definidos como relevantes para cursar estudios superiores.

Por otro lado, aun reconociendo que el éxito escolar es resultado de múltiples factores que se relacionan e interactúan de diversas maneras (Chaín, 1995; Chen, 2020; Kim et al., 2020; Martínez Rizo, 1989), detrás de la posibilidad de ordenar e indicar el dominio de contenidos a través de los exámenes de admisión, se encuentra el supuesto, no siempre demostrado, de que los solicitantes de ingreso con mayores puntajes en el examen tendrán, en consecuencia, mayor probabilidad de éxito como estudiantes universitarios.

Cuando se pretende que los estudiantes admitidos sean aquellos con mayores probabilidades de éxito escolar (i.e., mayor rendimiento académico), la validez predictiva es una característica deseable que suele considerarse relevante en las pruebas de ingreso; por lo tanto, resulta conveniente explorarla mediante estudios cuidadosos, en la medida que al asegurar una mayor validez predictiva de un examen se contribuye a garantizar una mayor objetividad en los procesos de selección (Martínez Rizo et al., 2000).

Existe evidencia de diversas definiciones para el concepto de rendimiento académico (Rojas Torres, 2013). Por ejemplo, “el rendimiento académico es la suma de diferentes y complejos factores que actúan en la persona que aprende, y ha sido definido con un valor atribuido al logro del estudiante en las tareas académicas” (Garbanzo Vargas, 2007, p. 46). Sin embargo, García Jiménez et al. (2000), indican que el rendimiento académico generalmente se construye solamente con indicadores de notas obtenidas en los cursos, una visión compartida por Rojas Torres (2013).

Sin embargo, el rendimiento académico se ha definido de diversas formas e incluso se le ha criticado como concepto, pues se dice que influye un amplio abanico de factores, la confluencia de esos factores impacta en el resultado de lo aprendido por parte del estudiante; es la forma en la que este aprovecha su estancia en alguna institución educativa y que se refleja en las calificaciones obtenidas (Bautista-Rodríguez & Gatica-Lara, 2020).

En el ámbito de las Ciencias del Movimiento Humano, en algunas instituciones de educación superior se realizan pruebas físicas como parte de los criterios de admisión a una carrera de Educación Física y Deportes. Hasta el momento, no se conoce si esas pruebas poseen algún valor predictivo del rendimiento académico de los estudiantes.

Las pruebas físicas pretenden medir la aptitud física y motriz de los estudiantes, de manera que puedan realizar satisfactoriamente muchas de las materias propias de la carrera. Gómez-Campos et al. (2020), definen la aptitud motriz como un estado de bienestar que permite realizar actividades diarias con vigor y reducir el riesgo de problemas de salud relacionados con la falta de ejercicio; su evaluación se efectúa por medio de pruebas físicas específicas. En términos generales existe controversia cuando se trata de establecer las relaciones entre la dimensión motriz, la inteligencia y el rendimiento académico, a pesar de que para ciertos autores exista una inteligencia corporal, como la inteligencia cinestésica corporal (Gardner, 2011), o para quienes la inteligencia y la cognición están corporizadas (Varela et al., 2005).

Para la ejecución de las pruebas, es permisible realizarlas en las condiciones de cualquier área de trabajo como pista de atletismo o un terreno, siendo estas una herramienta fundamental para el especialista en Educación Física, ya que la realización de estas pruebas admite valorar el desarrollo adaptativo funcional que van logrando los estudiantes y su evaluación e interpretación correcta acceden a la toma de decisión adecuada en cada caso en relación con el aumento, mantenimiento o supresión de cargas físicas, así como la indicación de estudios cardiorrespiratorios más profundos, según sea el caso (Sánchez Guerra & Benítez Montesinos, 2018).

La aptitud física ha sido relacionada directamente con un rendimiento académico positivo, siendo la capacidad cardiorrespiratoria el factor más influyente en el éxito académico (Esteban-Cornejo et al., 2014). Esto refuerza la importancia de una buena capacidad cardiorrespiratoria y un buen estado de forma

en la adolescencia para lograr alcanzar el máximo rendimiento académico posible, lo cual se apoya en revisiones sistemáticas de literatura (Donnelly et al., 2016; Santana et al., 2017) y meta análisis (Álvarez-Bueno et al., 2020; Fedewa & Ahn, 2011).

La mayoría de los estudios orientados al análisis de la capacidad de predicción de los exámenes de admisión son realizados con base en muestras, o en el mejor de los casos, con poblaciones reducidas. Por otro lado, estos estudios se realizan mediante enfoques que buscan demostrar estadísticamente el grado de asociación entre variables, la calificación obtenida en el examen y el promedio final de calificaciones en la licenciatura. Sin embargo, aún son escasos los estudios con base en poblaciones completas, orientados a explorar la capacidad de los exámenes para discriminar entre alumnos de alta o baja probabilidad de éxito, y en general, sobre su validez predictiva. Por ello un análisis de este tipo requeriría un cuidadoso diseño experimental y el seguimiento de una muestra de estudiantes a lo largo de su trayectoria universitaria (Chain Revuelta et al., 2003).

En el contexto mexicano universitario se han realizado investigaciones en programas de licenciatura en actividad física y deporte que valoran la actividad física y composición corporal en el estudiantado (Hall-López et al., 2015; Hall López et al., 2014), así como también la aptitud física con equipos considerados estándar de oro (Hall-López et al., 2015). Sin embargo, estas pruebas requieren recurso humano y equipo de alto costo que no poseen todas las instituciones, por lo cual se pueden sustituir por pruebas físicas de campo, las cuales permiten obtener resultados válidos y confiables.

En este contexto, el objetivo de esta investigación es establecer el grado de validez predictiva que tiene la prueba de aptitud motriz y sus componentes en el logro académico y el promedio ponderado en el primer año de estudio de los universitarios de recién ingreso de la Licenciatura en Educación Física, Deporte y Recreación de la Universidad Veracruzana (FEFUV), la cual tiene 60 años de formar profesionales en el ámbito de las Ciencias del Movimiento Humano.

## Método

### Participantes

Esta investigación es de tipo transversal, con participantes universitarios ( $n = 83$ ) de primer ingreso a FEFUV. En el estudio participaron voluntariamente 60 hombres y 23 mujeres.

#### Instrumentos de medición

Los materiales utilizados para la recolección de datos fueron cronómetros Sport line (modelo 410), conos, bastones para slalom y cinta marca Truper (TFC-50M) para medir una distancia de 50 m.

Para esta investigación se utilizó la batería de aptitud motriz tomada del manual del examen físico atlético de la institución que incluye las pruebas de salto, dominadas (pull-ups), velocidad, gimnasia, drible, encestes de baloncesto, voleo, y natación (Simental et al., 1994). El rendimiento académico, que se determinó como el promedio ponderado, y el número de créditos, fueron obtenidos en la secretaría académica de la misma dependencia a través de archivos de Microsoft Excel versión 10.0.

La prueba de salto largo consiste en alcanzar la mayor distancia posible con un salto horizontal. La prueba posee una validez lógica y la confiabilidad oscila entre .83 a .99 (Safrit & Wood, 1995). La prueba de dominadas (pull-ups) consiste en realizar la mayor cantidad de flexiones de brazos hasta el fallo muscular o hasta que se cumplan 60 s. La validez es lógica y posee una confiabilidad test re-test  $> .83$  (Miller, 2012). La prueba de velocidad consiste en recorrer una distancia de 100 m en el menor tiempo posible. La validez de la prueba es lógica y la confiabilidad oscila entre .83 a .95 (Miller, 2012; Safrit & Wood, 1995). La prueba de gimnasia consiste en realizar una breve rutina de gimnasia en el menor tiempo posible. La prueba posee una validez lógica pero no presenta confiabilidad. La prueba de drible con balón de baloncesto consiste en recorrer una serie de obstáculos en el menor tiempo posible rebotando el balón. La prueba tiene validez de .65 a .95 y una confiabilidad test re-test de .93 a .97 para mujeres y de 0.88 a 0.95 para hombres (Safrit & Wood, 1995). La prueba de encestes de baloncesto consiste en encestar la mayor cantidad de lanzamientos desde la línea de falta en 60 s. La prueba posee una validez de 0.65 a 0.95 y una confiabilidad test re-test de .87 a .95 para mujeres y de .84 a .95 para hombres (Safrit & Wood, 1995). La prueba de voleo consiste en realizar la mayor cantidad de voleos de precisión en un minuto. La

prueba tiene validez de criterio utilizando valores de la habilidad de juego de .86. La confiabilidad test-retest es de .93 (Safrit & Wood, 1995). Finalmente, la prueba de natación consiste en nadar en el menor tiempo una distancia de 25 m. La prueba tiene una validez lógica y no se presentan valores de confiabilidad. Todas y cada una de las pruebas aplicadas en la intervención son categorizadas como pruebas de predicción, que, a diferencia de las pruebas estándar, son menos precisas, sin embargo, suelen estar correlacionadas con las pruebas estándar y sirven para estimar los resultados de una prueba estándar.

### Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó con programa IBM SPSS, versión 21 (IBM Corp., Armonk, Nueva York, USA). Las estadísticas descriptivas se presentan como la media (M) y la desviación estándar ( $\pm$  DE). La estadística inferencial incluyó pruebas t-student para comparar los promedios entre hombres y mujeres en las variables de aptitud motriz y las notas (rendimiento académico).

También se realizaron análisis de correlación de Pearson y análisis de regresión múltiple con el método de pasos sucesivos (“stepwise”) utilizando las notas como la variable dependiente o criterio ( $\hat{Y}$ ), y el sexo (variable Dummy: 1: mujer, 0: hombre), las pruebas de aptitud motriz (modelo de predicción 1) y aptitud motriz (modelo de predicción 2) como variables predictoras ( $X_n$ ). Se estudiaron los supuestos básicos del análisis de regresión lineal múltiple: normalidad, homocedasticidad y linealidad (Pedhazur & Schmelkin, 2013). Así, el modelo estudiado tuvo la forma  $\hat{Y} = a + b_1(X_1) + b_2(X_2) + b_n(X_n) \pm \text{error}$ ; en donde  $\hat{Y}$  es la variable dependiente, a es la constante, y  $X_n$  representa cada variable predictora ingresada en el modelo (Moncada-Jiménez, 2005). La significancia estadística se estableció en  $p \leq .05$ .

## Resultados

La estadística descriptiva se presenta en la tabla 1. Las pruebas t-student entre hombres y mujeres indicaron diferencias estadísticamente significativas en la agilidad, dominadas, enceste, gimnasia, salto sin carrera, velocidad, voleo y rendimiento académico (Tabla 1).

**Tabla 1**

*Estadística descriptiva para los participantes del estudio (N = 83). Los valores representan la media  $\pm$  desviación estándar*

Variable	Femenino (n = 23)	Masculino (n = 60)	p $\leq$
Agilidad (segundos)	18.2 $\pm$ 3.0	16.0 $\pm$ 2.3	.003
Dominadas (repeticiones)	29.7 $\pm$ 8.6	9.9 $\pm$ 6.1	.001
Encastes (aciertos)	11.3 $\pm$ 5.4	15.5 $\pm$ 7.4	.006
Gimnasia (segundos)	11.2 $\pm$ 3.2	9.0 $\pm$ 1.8	.001
Natación (segundos)	41.0 $\pm$ 41.0	27.8 $\pm$ 15.6	.154
Salto sin carrera (metros)	1.6 $\pm$ .2	2.1 $\pm$ .2	.001
Velocidad (segundos)	16.9 $\pm$ 1.4	13.6 $\pm$ 1.1	.001
Voleo (repeticiones)	25.0 $\pm$ 17.3	35.6 $\pm$ 14.3	.005
Rendimiento Escolar (0-10)	7.7 $\pm$ 1.2	6.3 $\pm$ 1.9	.001

Nota: El rendimiento escolar es igual al promedio ponderado en escala de 0 a 10.

El modelo de predicción 1 indicó que el salto sin carrera ( $\beta_{est} = -.395$ ) predice el rendimiento académico, para una varianza explicada de aproximadamente 16% ( $R^2 = .156$ ) (Tabla 2). En el modelo 1, las variables dominadas y género no contribuyeron en la predicción del rendimiento académico. Así, la ecuación de predicción del rendimiento académico con base en variables de la aptitud motriz es, según el modelo  $\hat{Y} = a + b_1(X_1) + b_2(X_2) + b_n(X_n) \pm \text{error}$ : Rendimiento académico = 11.255 - .395 (Salto sin carrera)  $\pm$  1.63.

El modelo de predicción 2 indicó que las variables de gimnasia ( $\beta_{est} = .306$ ,  $R^2 = .128$ ) y enceste ( $\beta_{est} = -.245$ ,  $R^2 = .058$ ) predicen el rendimiento académico, para una varianza explicada de aproximadamente 19% ( $R^2 = .186$ ) (Tabla 2).

**Tabla 2**

*Coefficientes de regresión lineal múltiple de los predictores del rendimiento académico*

Predictores	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados			Intervalo de confianza al 95% para $\beta$	
	B	Error estándar	$\beta$	t	p ≤	Límite inferior	Límite superior
Modelo 1							
(Constante)	11.26	1.22		9.26	.001	8.83	13.68
Salto sin carrera	-2.31	.62	-.395	-3.75	.001	-3.54	-1.08
Modelo 2							
(Constante)	5.39	.93		5.83	.001	3.55	7.23
Gimnasia	.23	.08	.306	2.95	.004	.08	.39
Encastes	-.06	.03	-.245	-2.36	.021	-.31	-.26

En el modelo, las variables velocidad, agilidad, voleo, natación o género no contribuyeron en la predicción del rendimiento académico. Así, la ecuación de predicción del rendimiento académico con base en variables de la aptitud motriz es, según el modelo  $\hat{Y} = a + b_1(X_1) + b_2(X_2) + b_n(X_n) \pm \text{error}$ : rendimiento académico = 5.391 + .306 (Gimnasia) – .245 (Encastes) ± 1.68.

### Discusión

El propósito del estudio fue determinar el grado de validez predictiva de una prueba de aptitud motriz en el rendimiento académico de estudiantes universitarios de primer año de la carrera de Licenciatura en Educación Física, Deporte y Recreación de la FEFUV.

En el análisis de los datos arrojados se puede observar que las variables de la evaluación de aptitud motriz (i.e., salto sin carrera, gimnasia, encastes) tienen relación con las calificaciones, por lo que se consideran predictores para el rendimiento académico de los universitarios de recién ingreso. Este hallazgo coincide con el de Maureira Cid (2018), quien encontró que un gran número de los trabajos muestran relación entre las variables o efecto del ejercicio físico sobre el desempeño académico de los estudiantes, siendo la aptitud cardiorrespiratoria la más frecuentemente mencionada como responsable de potenciar el desempeño en lenguaje y las matemáticas (Álvarez-Bueno et al., 2020; Donnelly et al., 2016; Santana et al., 2017). Por ejemplo, en un meta análisis reciente se analizaron 41 estudios de diseño transversal y siete estudios longitudinales para determinar la asociación entre la capacidad cardiorrespiratoria y el rendimiento académico (Álvarez-Bueno et al., 2020). Se encontró que existe una asociación entre la capacidad cardiorrespiratoria y el rendimiento académico de una magnitud baja a moderada Tamaños de efecto de .23 a .28) para las destrezas de lectoescritura, matemáticas y los puntajes generales de rendimiento académico. Además, esas asociaciones eran moderadas por la influencia del sexo de los participantes y la edad de los mismos, lo que sugiere que se deben realizar estudios más profundos considerando las posibles diferencias entre hombres y mujeres de diferentes edades. Sin embargo, el hallazgo del valor predictivo de la prueba de salto sin carrera, la gimnasia y los encastes es novedoso, por lo cual se requiere de mayor investigación al respecto, pues se podría especular que una combinación de variables de aptitud física y motriz en conjunto podrían predecir con mayor precisión el rendimiento académico. Nuevamente, esta hipótesis debe ser planteada e investigada.

Los estudios muestran que esta situación ocurre desde niveles preescolares hasta la educación universitaria, coincidiendo con Prieto Andreu y Martínez Aparicio (2016), quienes destacan que aquellos alumnos que realizan mayor actividad física tienen un aumento del rendimiento académico y presentan mejores calificaciones en el área de matemáticas. Así mismo, en coincidencia con Varela et al. (2005), quienes declaran que, entre la dimensión motriz, la inteligencia y el rendimiento académico, a pesar de que para ciertos autores exista una inteligencia corporal, como la inteligencia cinestésica corporal, se encontró que el encaste, el salto sin carrera y las habilidades gimnásticas predicen el rendimiento académico.

Sin duda alguna el rendimiento académico va acompañado de múltiples factores (Rojas Torres, 2013), pues se considera que el rendimiento académico es la suma de diferentes y complejos factores que actúan en la persona que aprende, y ha sido definido con un valor atribuido al logro del estudiante en las tareas académicas. De acuerdo con Rojas Torres (2013), la medición simplista del constructo rendimiento

académico sigue siendo la más utilizada por los investigadores a nivel mundial. Este argumento lo apoya Garbanzo Vargas (2007), quien indica que “las notas obtenidas, como un indicador que certifica el logro alcanzado, es un indicador preciso y accesible para valorar el rendimiento académico” (p. 46).

Todavía se deben realizar estudios confirmatorios que permitan determinar si una sola prueba o una batería de pruebas pueden mostrar mayor sensibilidad y especificidad en la predicción del rendimiento académico de los estudiantes de FEFUV. Por el momento, esta es la primera evidencia encontrada en la literatura que indica que algunas pruebas se pueden asociar con el rendimiento académico en este tipo de estudiantes.

## Conclusiones

En estudiantes de primer ingreso a una carrera de Educación Física, algunas pruebas de aptitud motriz permiten predecir el rendimiento académico durante el primer año de estudios. Este hallazgo permite abrir un área de investigación para determinar la forma en que impactaría en el rendimiento académico un programa de habilidades motrices con elementos gimnásticos.

La habilidad motriz de encestar como gesto técnico del baloncesto, al ser predictiva del rendimiento académico, debe ser un elemento para estimularlo en la vida universitaria. Sería oportuno diseñar estudios experimentales para medir el impacto que las clases de educación física o deportiva sobre las habilidades motrices de los jóvenes del nivel medio superior e inclusive realizar la comparación entre sexos.

En prospectiva, se sugiere comparar los resultados del presente estudio con hallazgos de otras instituciones que ofrecen programas educativos en el ámbito de la cultura física, para conocer cómo se compara el modelo de predicción.

**Contribución de los autores:** **José Eduardo Molina Arriola.** Realizó el proceso metodológico para la realización de la investigación, así como la toma de datos del test de velocidad y la revisión de antecedentes para la introducción. **Víctor Osiris Rodríguez Cervantes.** Realizó el proceso de levantamiento de datos de los test de gimnasia, natación y salto sin carrera. **Julio Cesar Flores Lozano.** Realizó el proceso de levantamiento de datos de los test de agilidad, encesto y Voleo en los sujetos de la muestra. **Luis Quintana Rivera.** Construyó la base de datos y llevo a cabo la captura de la información recabada por José, Julio y Víctor. **José Moncada Jiménez.** Realizó la estadística del texto y reviso el estilo. **Julio Alejandro Gómez Figueroa.** Realizo el proyecto, así como la discusión y conclusión.

**Financiación:** Esta investigación no recibió ninguna financiación externa.

**Conflicto de Intereses:** Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

## Referencias

- Álvarez-Bueno, C., Hillman, C. H., Cavero-Redondo, I., Sánchez-López, M., Pozuelo-Carrascosa, D. P., & Martínez-Vizcaíno, V. (2020). Aerobic fitness and academic achievement: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Sports Sciences, 38*(5), 582-589. <https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1720496>
- Bautista-Rodríguez, G., & Gatica-Lara, F. (2020). Factores relacionados con el rendimiento académico en una carrera técnica en salud impartida en línea. *Revista en Investigación en Educación Médica, 9*(33), 89-97. <https://doi.org/https://doi.org/10.22201/facmed.20075057e.2020.33.19177>
- Chain-Revuelta, R., Cruz-Ramírez, N., Martínez-Morales, M., & Jácome-Ávila, N. (2003). Examen de selección y probabilidad de éxito escolar en estudios superiores: Estudio en una universidad pública estatal mexicana. *Revista Electrónica de Investigación Educativa, 5*(1), 1-17. <http://www.scielo.org.mx/pdf/redie/v5n1/v5n1a5.pdf>
- Chaín, R. (1995). *Estudiantes universitarios: trayectorias escolares*. Universidad Veracruzana, Universidad de Aguascalientes.
- Chen, Y. A. (2020). Predictors of Academic Success Among Community College Transfer Students in Louisiana. *Journal of Applied Research in the Community College, 27*(1), 95-109. <https://bit.ly/3dh3wTT>
- Donnelly, J. E., Hillman, C. H., Castelli, D., Etnier, J. L., Lee, S., Tomporowski, P., Lambourne, K., & Szabo-Reed, A. N. (2016). Physical Activity, Fitness, Cognitive Function, and Academic Achievement in Children: A

- Systematic Review. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 48(6), 1197-1222. <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000000901>
- Esteban-Cornejo, I., Tejero-González, C. M., Martínez-Gomez, D., del-Campo, J., González-Galo, A., Padilla-Moledo, C., Sallis, J. F., & Veiga, O. L. (2014). Independent and combined influence of the components of physical fitness on academic performance in youth. *Journal of Pediatrics*, 165(2), 306-312 e302. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2014.04.044>
- Fedewa, A. L., & Ahn, S. (2011). The effects of physical activity and physical fitness on children's achievement and cognitive outcomes: a meta-analysis. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 82(3), 521-535. <https://doi.org/10.1080/02701367.2011.10599785>
- Garbanzo-Vargas, G. M. (2007). Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios, una reflexión desde la calidad de la educación superior pública. *Revista Educación*, 31(1), 43-63. <https://bit.ly/3u20V69>
- García -Jiménez, M. V., Alvarado-Izquierdo, J. M., & Jiménez-Blanco, A. (2000). La predicción del rendimiento académico: regresión lineal versus regresión logística. *Psicothema*, 12(Supl. 2), 248-525. <https://www.redalyc.org/pdf/727/72797059.pdf>
- Gardner, H. E. (2011). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. Hachette.
- Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos. (2020). *Sistema educativo mexicano*. <https://www.mexico.gob.mx/sisedMEX.html>
- Gómez-Campos, R., Alvear Vásquez, F., Pezoa-Fuentes, P., Rivera-Portugal, M., Luarte Rocha, C., Urra-Albornoz, C., & Cossio-Bolaños, M. A. (2020). Pruebas de aptitud física que realizan los escolares. *Salud(i)Ciencia*, 23, 626-632. <http://www.dx.doi.org/10.21840/siic/161156>
- Hall-López, J. A., Ochoa-Martínez, P. Y., & Muñiz-Murguía, J. J. (2014). Nivel de Actividad Física en estudiantes de la Universidad de Colima. *E-motion. Revista de Educación, Motricidad e Investigación*, 2, 1-16. <https://n9.cl/8rbhs>
- Hall-López, J. A., Ochoa-Martínez, P. Y., Moncada-Jiménez, J., Ocampo-Méndez, M. A., Martínez García, I., & Martínez García, M. A. (2015). Reliability of the maximal oxygen uptake following two consecutive trials by indirect calorimetry. *Nutrición Hospitalaria*, 31(4), 1726-1732. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.4.8487>
- Kim, A.-S., Choi, S., & Park, S. (2020). Heterogeneity in first-generation college students influencing academic success and adjustment to higher education. *The Social Science Journal*, 57(3), 288-304. <https://doi.org/10.1016/j.soscij.2018.12.002>
- Martínez-López, E. J. (2004). La coordinación. Análisis de resultados en educación secundaria. *Revista Digital: EF Deportes*, 10(74), 1514-3465. <https://www.efdeportes.com/efd74/coord.htm>
- Martínez-Rizo, F. (1989). *Diseño de investigación para el estudio de la deserción. Enfoque cuantitativo transversal*. ANUIES.
- Martínez-Rizo, F., Backhoff Escudero, E., de la Orden Hoz, A., Tristán López, A., Schmelkes del Valle, S., Solano-Flores, G., Vidal Uribe, R., & Castañeda Figueiras, S. (2000). *Estándares de calidad para instrumentos de evaluación educativa*. Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (CENEVAL).
- Maureira-Cid, F. (2018). Relación entre el ejercicio físico y el rendimiento académico escolar: revisión actualizada de estudios. *EmásF: Revista Digital de Educación Física*, 9(53), 168-184. [http://emasf2.webcindario.com/EmasF\\_53.pdf](http://emasf2.webcindario.com/EmasF_53.pdf)
- Miller, T. A. (2012). *NSCA's Guide to Tests and Assessments*. Human Kinetics.
- Moncada-Jiménez, J. (2005). *Estadística: para las ciencias del movimiento humano*. Editorial de la Universidad de Costa Rica.
- Pedhazur, E. J., & Schmelkin, L. P. (2013). *Measurement, design, and analysis: An integrated approach*. Psychology Press/Taylor & Francis.
- Prieto-Andreu, J. M., & Martínez Aparicio, C. (2016). La práctica de actividad física y su relación con el rendimiento académico. *Revista de educación física: Renovar la teoría y práctica*, 144, 3-12. <https://n9.cl/us3vj>
- Rojas-Torres, L. (2013). Validez predictiva de los componentes del promedio de admisión a la Universidad de Costa Rica utilizando el género y el tipo de colegio como variables control. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, 13(1), 1-24. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44725654003>
- Safrit, M. J., & Wood, T. M. (1995). *Introduction to measurement in physical education and exercise science* (3rd ed.). William C. Brown.

- Sánchez-Guerra, R., & Benítez Montesinos, P. G. (2018). Evaluación del nivel de eficiencia física a estudiantes de Medicina. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 17(3), 364-375. <https://www.medigraphic.com/pdfs/revhabciemed/hcm-2018/hcm183d.pdf>
- Santana, C. C. A., Azevedo, L. B., Cattuzzo, M. T., Hill, J. O., Andrade, L. P., & Prado, W. L. (2017). Physical fitness and academic performance in youth: A systematic review. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 27(6), 579-603. <https://doi.org/10.1111/sms.12773>
- Simental A., Oropeza R., & Salas R., (1994). *Manual de Pruebas físicas de ingreso a la licenciatura de educación física, deporte y recreación*. Universidad Veracruzana.
- Varela, F. J., Rosch, E., & Thompson, E. (2005). *De cuerpo presente: las ciencias cognitivas y la experiencia humana* (3a ed.). Gedisa.