



## Efecto del entrenamiento físico funcional sobre parámetros antropométricos y de condición física en universitarios de 18 a 24 años de la universidad autónoma del estado de Morelos

**Dulce María Antonia García Sánchez**

<https://orcid.org/0009-0008-9084-2004>

Universidad Autónoma del Estado de Morelos: Cuernavaca, MX

**Juan Salvador Gómez Miranda**

<https://orcid.org/0000-0002-2975-9614>

[juan.gomezm@uaem.mx](mailto:juan.gomezm@uaem.mx)

Universidad Autónoma del Estado de Morelos: Cuernavaca, MX

**Norma Lilia González Jaimes**

<https://orcid.org/0000-0002-8102-4834>

Universidad Autónoma del Estado de Morelos: Cuernavaca, MX

**María Alejandra Terrazas Meraz**

<https://orcid.org/0000-0002-6821-5732>

Universidad Autónoma del Estado de Morelos: Cuernavaca, MX

**Santiago Andrés Henao Morán**

<https://orcid.org/0000-0002-8212-2794>

Universidad Autónoma del Estado de Morelos: Cuernavaca, MX

**Eduardo Quintín Fernández**

<https://orcid.org/0009-0007-1866-4947>

Universidad Autónoma del Estado de Morelos: Cuernavaca, MX

Artículo recibido: 01/11/2025. Aceptado para publicación: 07/12/2025

### RESUMEN

**Objetivo:** Analizar el efecto de un programa de entrenamiento físico funcional (EFF) con duración de 12 semanas en los parámetros antropométricos y de condición física en universitarios de 18 a 24 años de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

**Método:** se trata de un estudio cuantitativo con pre y post test. La muestra total es de 50 participantes de los cuales 28 son mujeres y 22 hombres. Las variables de interés son dependientes: Antropometría (Peso, talla, IMC, MM y MG); Condición Física (Fuerza, velocidad, resistencia y flexibilidad). Independiente: realiza o no entrenamiento físico funcional. La intervención tuvo una duración de 12 semanas, en la cual los participantes realizaron 150 minutos de actividad de *EFF* en tres sesiones a la semana, durante 12 semanas. Las pruebas se aplicaron al inicio y al final de la intervención. **Resultados:** se

1

**Como citar este artículo:** García Sánchez DMA, Gómez Miranda JS, González Jaimes NL, Terrazas Meraz MA, Henao Morán SA, Quintín Fernández E. Efecto del entrenamiento físico funcional sobre parámetros antropométricos y de condición física en universitarios de 18 a 24 años de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Revista Cuidado y Ocupación Humana; Volumen 14(2) (2025).



obtuvieron resultados significativos para variables antropométricas: MM ( $P=0.0$ ), CC ( $P=0.0$ ), IMC ( $p=0.04$ ) y MM ( $p=0.00$ ). Para las variables de condición física: V ( $p=0.00$ ), R ( $p=0.00$ ), F ( $p=0.00$ ) y F ( $p=0.00$ ). **Conclusión:** El programa de EFF mostro ser efectivo y la existencia de una relación al cumplir con el volumen del entrenamiento durante 150 minutos dividido en tres sesiones a la semana durante 12 semanas de intervención y la mejora significativa de los parámetros antropométricos y la condición física.

**Palabras clave:** Entrenamiento físico funcional, antropométricos y condición física.

Effect of functional physical training on anthropometric and physical condition parameters in university students aged 18 to 24 years from the autonomous university of the state of morelos

## ABSTRACT

**Objective:** To analyze the effect of a functional physical training (EFF) program lasting 12 weeks on anthropometric and physical condition parameters in university students aged 18 to 24 years at the Autonomous University of the State of Morelos. **Method:** This is a quantitative study with pre- and post-test. The total sample is 50 participants, of which 28 are women and 22 men. The variables of interest are dependent: Anthropometry (weight, height, BMI, MM and BM); Physical Condition (Strength, speed, endurance and flexibility). Independent: whether or not you perform functional physical training. The intervention lasted 12 weeks, in which participants performed 150 minutes of EFF activity in three sessions per week, for 12 weeks. The tests were applied at the beginning and at the end of the intervention. **Results:** Significant results were obtained for anthropometric variables: MM ( $P=0.0$ ), WC ( $P=0.0$ ), BMI ( $p=0.04$ ) and MM ( $p=0.00$ ). For the physical condition variables: V ( $p=0.00$ ), R ( $p=0.00$ ), F ( $p=0.00$ ) and F ( $p=0.00$ ). **Conclusion:** The EFF program was shown to be effective and the existence of a relationship between complying with the training volume for 150 minutes divided into three sessions a week during 12 weeks of intervention and the significant improvement of anthropometric parameters and physical condition.

**Keywords:** Functional physical training, anthropometrics and physical condition.



## Introducción

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2021), la actividad física (AF) comprende todo movimiento corporal que implique gasto energético y genere beneficios para la salud, reduciendo el riesgo de enfermedades no transmisibles, algunos tipos de cáncer, sobrepeso y obesidad. La Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2019) destaca que dichas enfermedades representan un alto costo económico y son una de las principales causas de muertes prematuras. Además, la AF también se considera un medio de tratamiento (OMS, 2020). Ante el aumento de la inactividad física (IF), la OMS implementó el Plan de acción mundial sobre actividad física 2018-2030 (GAPPA), que recomienda entre 150 y 300 minutos semanales de AF moderada o entre 75 y 150 minutos de intensidad vigorosa para obtener beneficios biopsicosociales (OMS, 2021). Sin embargo, los adultos jóvenes, especialmente los universitarios, tienden a disminuir su nivel de actividad debido a factores como nuevas responsabilidades, estrés académico y hábitos sedentarios (Rodríguez et al., 2018). Por ello, este estudio busca analizar el efecto del entrenamiento

físico funcional en la salud de estudiantes universitarios mediante la evaluación de parámetros antropométricos y de condición física

Diversos organismos internacionales, como la OMS, el ACSM y la AHA, han establecido los lineamientos mínimos de actividad física (AF) necesarios para obtener beneficios en la salud y reducir el riesgo de enfermedades no transmisibles (Haskell et al., 2007). Sin embargo, los niveles de inactividad física (IF) siguen siendo alarmantes. El INEGI (2021), a través del MOPRADEF, reporta que solo el 39.6% de la población mexicana adulta realiza ejercicio físico, predominando la práctica en espacios privados (21.8%) sobre los públicos. A nivel global, la prevalencia de AF insuficiente es del 27.5%, afectando principalmente a las mujeres (Guthold et al., 2018). Estos datos evidencian la necesidad de fortalecer estrategias que promuevan la AF como parte del estilo de vida cotidiano.

En el contexto universitario, diversos estudios han mostrado una tendencia preocupante: los jóvenes presentan niveles bajos de AF debido al estrés académico, la falta de tiempo y la adopción de hábitos sedentarios (Práxedes et al., 2016; Concha et al., 2018). En España, más del 50% de los



universitarios no alcanza las recomendaciones internacionales de AF, mientras que en Latinoamérica los índices de sedentarismo se relacionan con el incremento de grasa corporal y riesgo de enfermedades metabólicas (García et al., 2018). En México, investigaciones reportan que entre el 35% y el 70% de los estudiantes universitarios son inactivos, siendo las mujeres quienes presentan mayores barreras como la pereza, el cansancio o la falta de motivación (Salazar, 2016; Blanco et al., 2019).

A nivel estatal, estudios en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM) han evidenciado que los universitarios presentan problemas de peso corporal y bajos niveles de AF, especialmente en el género femenino (Orozco et al., 2015). De acuerdo con el INEGI (2021), el 60.4% de los adultos en México son físicamente inactivos, predominando nuevamente las mujeres (66.7%). Frente a esta problemática, surge el entrenamiento físico funcional, una metodología derivada del CrossFit® que combina ejercicios de fuerza, resistencia y acondicionamiento metabólico (Dominski et al., 2022). Esta modalidad se ha posicionado como una alternativa eficaz para mejorar la composición corporal y promover la

adherencia a la práctica regular de ejercicio en poblaciones jóvenes

Las enfermedades no transmisibles (ENT) como las cardiovasculares, la diabetes tipo II y la obesidad representan las principales causas de mortalidad a nivel mundial y afectan significativamente la calidad de vida en los ámbitos físico, social y económico (OMS, 2022). Factores como la inactividad física (IF), los hábitos alimentarios inadecuados, el sedentarismo y el estrés cotidiano incrementan el riesgo metabólico al favorecer hipertensión, hiperglucemia, dislipidemia y sobrepeso (OMS, 2021).

La etapa universitaria es un periodo determinante en la consolidación de hábitos de vida, donde la falta de actividad física planificada y las conductas sedentarias repercuten directamente en la salud y bienestar de los jóvenes (Moreno et al., 2018). En este contexto, es fundamental analizar estrategias que promuevan la práctica regular de ejercicio y su impacto en la condición física y corporal de los estudiantes universitarios.

¿Cuál sería el efecto de practicar entrenamiento físico funcional en tres sesiones equivalentes a 150 minutos a la semana, durante 12 semanas, sobre los parámetros antropométricos y de



condición física en universitarios de 18 a 24 años de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos?

El ingreso a la educación superior suele acompañarse de una disminución en la práctica físico-deportiva debido a cambios biopsicosociales, responsabilidades y nuevos estilos de vida que modifican hábitos saludables adquiridos en etapas tempranas (Moreno et al., 2018). Flores (2020) destaca que el sedentarismo universitario genera alteraciones en el peso y la autoestima, lo cual refuerza la necesidad de promover programas de actividad física (AF) que fomenten estilos de vida saludables. A nivel mundial, la inactividad física (IF) se asocia con el 6% de las muertes y constituye el cuarto factor de riesgo de mortalidad, afectando más a las mujeres (Araujo et al., 2019).

En México, las enfermedades no transmisibles (ENT) como las cardiovasculares, la diabetes y la obesidad se mantienen entre las principales causas de morbilidad y mortalidad (INEGI, 2022; OMS, 2021). Esta problemática repercute económicamente en el sistema de salud y en la productividad (OMS, 2018). Por ello, promover la AF desde el ámbito universitario resulta fundamental para prevenir enfermedades crónico-

degenerativas y favorecer el bienestar biopsicosocial.

Durante la etapa universitaria se consolidan conductas que se mantienen en la vida adulta y que determinan la salud futura. La falta de información sobre los beneficios de la AF y el desconocimiento de alternativas adecuadas limitan la adopción de hábitos activos (Pérez et al., 2014; Concha et al., 2018). En este contexto, el entrenamiento físico funcional surge como una herramienta efectiva y adaptable, capaz de mejorar la condición física, controlar parámetros de salud y contribuir al desarrollo integral de los estudiantes (Dominski et al., 2022).

Los estilos de vida representan el conjunto de conductas que los individuos adoptan a lo largo de su vida y que tienden a mantenerse en el tiempo. Los hábitos saludables, como dormir adecuadamente, mantener una alimentación equilibrada y realizar actividad física (AF), contribuyen a conservar un buen estado de salud. Sin embargo, con el paso del tiempo, muchas personas incorporan conductas nocivas como el consumo de alcohol, tabaco, dietas inadecuadas o la falta de sueño, las cuales son consideradas factores de riesgo para el desarrollo de enfermedades no transmisibles (ENT),



afectando de manera directa el bienestar físico, mental y social (Perea, 2004).

Por otro lado, el entrenamiento físico funcional tipo CrossFit® surge como una metodología eficaz para mejorar la condición física general. De acuerdo con Hernández et al. (2022), esta modalidad creada por Greg Glassman en 1995 busca desarrollar diez capacidades físicas esenciales, entre ellas la fuerza, potencia, coordinación y resistencia. Según la página oficial de CrossFit® (2020), este entrenamiento se basa en movimientos funcionales variados y de alta intensidad que combinan ejercicios gimnásticos, levantamiento de pesas y actividades cardiovasculares. Además, Peguero et al. (2019) subrayan la importancia de la evaluación y el seguimiento en el entrenamiento para garantizar adaptaciones efectivas y minimizar el riesgo de lesiones. En este sentido, CrossFit® utiliza tres estándares que integran habilidades físicas generales, desempeño funcional ante diversas tareas y la utilización de las tres vías metabólicas del cuerpo humano: fosfágena, glucolítica y oxidativa.

Asimismo, la antropometría desempeña un papel fundamental en la evaluación del estado de salud, al estudiar las medidas del cuerpo humano como la talla, el peso, el índice de masa corporal (IMC) y la circunferencia de cintura

(Vicente, 2015; Norton y Tim, 2012). Estos indicadores permiten detectar alteraciones nutricionales y estimar la composición corporal, diferenciando entre masa grasa y masa magra. De acuerdo con la ENSANUT (2019) y la OMS (2022), el IMC y la distribución de grasa corporal son parámetros esenciales para diagnosticar sobrepeso y obesidad, factores estrechamente relacionados con el riesgo de padecer ENT.

En cuanto a la condición física, Grösser (1988) la define como el equilibrio entre las capacidades físicas y condicionales que permiten alcanzar objetivos deportivos y de salud. El Modelo de Toronto (Escalante, 2011) amplía este concepto al considerarla un estado dinámico de energía que posibilita afrontar las tareas diarias, disfrutar del ocio activo y prevenir enfermedades hipocinéticas. Dentro de las capacidades condicionales más relevantes se incluyen la fuerza, flexibilidad, velocidad y resistencia (Heyward, 2001), las cuales reflejan la salud y rendimiento físico de una persona.

Por otra parte, durante la etapa de juventud, los individuos atraviesan un proceso de transición entre la adolescencia y la adultez, caracterizado por la formación de la identidad y la consolidación de hábitos que perdurarán



en el tiempo (Mansilla, 2000; IMJUVE, 2022). En esta etapa, la incorporación a la educación superior implica nuevos retos personales y sociales que influyen directamente en los estilos de vida. De hecho, la etapa universitaria, comprendida entre los 18 y 23 años, marca un periodo crítico para establecer conductas saludables o, por el contrario, consolidar patrones sedentarios (ENSANUT, 2019).

En relación con la inactividad física (IF), la OMS (2021) advierte que esta constituye uno de los principales factores de riesgo de mortalidad a nivel mundial, responsable del 5.5% de las defunciones globales. La OPS (2021) señala que una de cada cuatro personas adultas no cumple con los niveles recomendados de AF, siendo las mujeres quienes presentan mayor inactividad. Además, el impacto económico derivado de la IF es considerable, con costos anuales estimados en 54 mil millones de dólares en atención médica y 14 mil millones por pérdida de productividad.

Por consiguiente, la actividad física es esencial para la prevención de enfermedades y el mantenimiento de la salud integral. La OMS (2020) la define como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que implique gasto energético, recomendando de 150 a 300 minutos

semanales de AF moderada o 75 a 150 minutos de AF vigorosa. Estas prácticas mejoran el sistema cardiovascular, fortalecen huesos y músculos, regulan el peso corporal y disminuyen el riesgo de enfermedades crónicas. Además, contribuyen al bienestar psicológico y cognitivo, promoviendo una mejor calidad de vida.

De igual manera, la realización constante de AF genera beneficios sociales y ambientales, fomentando comunidades más activas, saludables y sostenibles (OPS, 2021). No obstante, la falta de conciencia sobre la importancia del ejercicio sigue siendo un obstáculo, especialmente en poblaciones jóvenes. En este contexto, el entrenamiento físico funcional se presenta como una alternativa práctica, adaptable y efectiva para mejorar la salud y prevenir enfermedades metabólicas.

Finalmente, las enfermedades no transmisibles como las cardiovasculares, la diabetes o el cáncer, constituyen un reto global por su alta prevalencia y relación directa con los estilos de vida (OMS, 2021). Su prevención depende, en gran medida, de la adopción de hábitos saludables y de la práctica regular de AF. Para evaluar el nivel de actividad y riesgo cardiovascular, se utilizan herramientas como el Cuestionario Internacional de Actividad



Física (IPAQ) (Vera, 2019) y el Cuestionario de Detección de Riesgo Cardiovascular AHA/ACSM (Medicine & Science in Sports & Exercise, 2005), que permiten determinar el nivel de AF y la seguridad en la participación en programas de entrenamiento.

### Material y Método

La presente intervención se llevó a cabo en el taller de Entrenamiento Físico Funcional (EFF) de la Dirección de Deporte de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM), durante el periodo comprendido de agosto a diciembre del año 2022. Este estudio se enmarca en un diseño longitudinal cuasiexperimental, específicamente de tipo ensayo comunitario con evaluación antes y después, lo que permitió analizar los cambios generados en los participantes tras un periodo de intervención física (Susan, 2012).

De esta manera, se buscó observar la influencia del entrenamiento funcional sobre los parámetros antropométricos y la condición física de los universitarios, bajo un enfoque aplicado que combina la investigación cuantitativa con la práctica deportiva planificada.

La población de estudio estuvo conformada por estudiantes universitarios inscritos en el taller de Entrenamiento Físico Funcional de la

Dirección de Deporte de la UAEM. Todos los participantes fueron seleccionados de acuerdo con los criterios establecidos y participaron de manera voluntaria tras responder a una convocatoria difundida mediante un flyer informativo en el área correspondiente.

Para determinar el tamaño de la muestra, se aplicó la fórmula estadística propuesta por Butcher et al. (2015), considerando una desviación estándar de 4 y un nivel de confianza del 95%. Tras sustituir los valores, se obtuvo un  $n = 50.99$ , lo que equivale a una muestra final de 51 participantes, representando una proporción significativa de la población total.

La selección de la muestra fue no probabilística por conveniencia, ya que los estudiantes interesados en participar lo hicieron voluntariamente.

Criterios de selección: Inclusión: estar registrado en el taller de EFF, tener entre 18 y 24 años, y ser alumno matriculado de la UAEM. Exclusión: no aceptar participar, presentar alguna lesión o no cumplir con los criterios de inclusión. Eliminación: datos incompletos o falsos, retiro voluntario, lesión o enfermedad durante el estudio, o incumplimiento del 80% de asistencia al taller.

Las variables dependientes correspondieron a los parámetros de



condición física y antropometría, que incluyeron fuerza, velocidad, flexibilidad, resistencia, peso, talla, índice de masa corporal (IMC), masa magra (MM), masa grasa (MG) y circunferencia de cintura (CC).

La variable independiente fue la realización del entrenamiento físico funcional, mientras que las covariables incluyeron la inactividad física, el sexo y la edad de los participantes.

Los datos de esta intervención se obtuvieron a partir de fuentes primarias mediante un enfoque cuantitativo, con el propósito de analizar los efectos del entrenamiento físico funcional sobre los parámetros establecidos antes, durante y después de la intervención. Para ello, se estableció un procedimiento estructurado en coordinación con el responsable del taller de Entrenamiento Físico Funcional (EFF) de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM)

En primera instancia, se convocó a los estudiantes del taller para participar de forma voluntaria, previa explicación del objetivo del estudio y firma del consentimiento informado. Posteriormente, se desarrollaron diversas etapas de evaluación, las cuales se detallan a continuación.

La evaluación inicial incluyó la aplicación de tres instrumentos: el Cuestionario de Datos Sociodemográficos, el Cuestionario de Detección de Riesgo Cardiovascular AHA/ACSM y el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) Con ello, se identificaron las características de los participantes y su nivel de actividad física previo a la intervención.

En la evaluación de la composición corporal, se determinaron las variables de peso, talla, índice de masa corporal (IMC), masa magra (MM), masa grasa (MG) y circunferencia de cintura (CC). Las mediciones se realizaron en horario matutino, con ropa ligera y sin calzado. La talla se obtuvo mediante un tallímetro, con el participante de pie y la cabeza en el plano de Frankfort. El IMC se calculó utilizando la fórmula estandarizada: peso (kg) / talla (m<sup>2</sup>). Los valores de peso, masa magra y masa grasa se registraron mediante bioimpedancia eléctrica con una báscula Tanita TBF-300A, introduciendo previamente los datos personales del sujeto. Finalmente, la circunferencia de cintura se midió con una cinta Lufkin, a nivel del punto más estrecho entre la décima costilla y la cresta iliaca, siguiendo las recomendaciones antropométricas estándar.



Por otro lado, la condición física se evaluó a través de pruebas específicas de velocidad, flexibilidad, resistencia y fuerza, siguiendo los protocolos validados. La velocidad se midió con la prueba de 30 metros planos, en la que el participante corrió la distancia a máxima intensidad desde una posición estática. La flexibilidad se valoró mediante la prueba de flexión de tronco, que consiste en realizar una flexión máxima hacia adelante con las piernas extendidas sobre un banco, manteniendo la posición final por dos segundos (Martínez, 2011).

En cuanto a la resistencia cardiorrespiratoria, se aplicó el test Course Navette o 20 m-SRT, el cual consiste en correr de ida y vuelta entre dos líneas separadas 20 metros, al ritmo de señales sonoras progresivamente más rápidas, hasta alcanzar la fatiga (Guío, 2007; García & Secchi, 2014). Finalmente, la fuerza relativa se evaluó mediante la prueba de Burpees en 30 segundos, registrando el máximo número de repeticiones realizadas, lo que permite estimar la fuerza en relación con el peso corporal (Calderón & Sierra, n.d.).

En conjunto, este procedimiento permitió obtener datos confiables y comparables antes y después del periodo de intervención, garantizando así la validez

y la reproducibilidad de los resultados obtenidos.

**Técnica:** Se creó la base de datos con la que se trabajó en el programa STATA versión 14 con aplicación de pruebas estadísticas paramétricas y no paramétricas

**Instrumento:** Se utilizó el programa establecido para realizar el análisis de datos el programa STATA versión 14 y programa de Excel 365.

### Resultados

Se llevo a cabo el análisis descriptivo de las variables de estudio, para lo cual se buscó el criterio de normalidad y si la variable lo cumplía para determinar la existencia de diferencia entre la medición basal y final se realizó prueba de t de student.

Para las variables que no cumplieron con el criterio de normalidad, se utilizó la Prueba de Wilcoxon, mientras que para las variables categóricas se optó por la prueba estadística Chi2.

Se trabajó en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos con la población inscrita al taller de Entrenamiento físico funcional, el total de participantes para esta intervención fue de 50 de 200 estudiantes de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

El grupo estuvo integrado por 28 mujeres (56%) y 22 hombres (44%) con edades de entre 18 y 24 años con  $\bar{x}=20.48$ ,  $\pm 2.1$ ,



del total de la muestra el 57.14 % de las mujeres refieren ser solteras, mientras que los hombres el 42.86% es soltero y el 2% está en unión libre, tal y como se muestra en la figura 1 y 2.

Variable	Hombre (22) 44%	Mujer (28) 56%	
	Mediana (RI)	Mediana (RI)	P
Edad	21(19-22)	20(18-22)	
Asistencia	36(34-36)	35.5(33-36)	
Nivel de actividad física	%	%	**p
Baja	4.6	7.1	
Moderada	13.6	17.9	
Vigorosa	81.8	75.0	0.08
Factor de riesgo	%	%	**p
Sin riesgo	59.0	42.9	
Con riesgo	40.9	57.1	0.25

Figura No.1 Características de la población por edad.

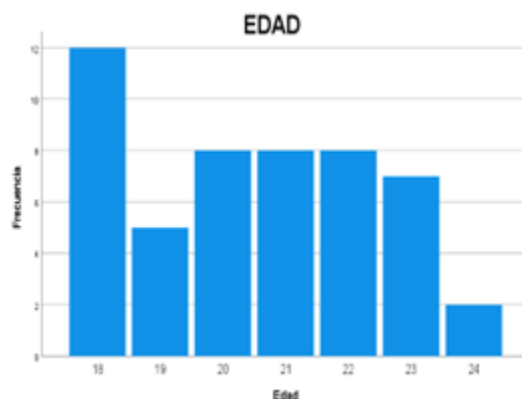
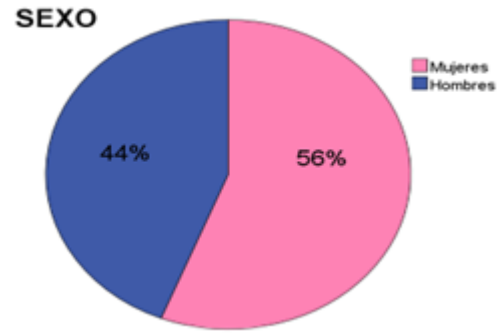


Figura No.2 Características de la población



Para determinar el nivel de actividad física se aplicó el test IPAQ al inicio de la intervención, en su versión modificada de 7 preguntas, evaluando la frecuencia, tiempo e intensidad de la actividad en una semana, para clasificar a la actividad física en bajo, moderada o vigorosa, el análisis de esta variable no presenta diferencia significativa entre los grupos como se muestra en la tabla 1.

Tabla No.1. Características de la población por sexo, edad, asistencia, nivel de actividad física, factor de riesgo

Para el riesgo cardiovascular en función del género se presentan los siguientes datos, las mujeres en un 42.9% no presentan riesgo cardiovascular, mientras que el 57.1% presenta riesgo cardiovascular, en cambio, los hombres el 59% no presenta riesgo cardiovascular a diferencia del 40.9% presenta algún riesgo cardiovascular, dado que los factores de riesgo que se obtuvieron por



medio del test AHA, tanto las mujeres como los hombres presentaron hasta 4 factores de riesgo cardiovascular. En cuanto al pase de lista al taller las mujeres y hombres cumplieron con el 80% de asistencia de un total de 36 clases durante las 12 semanas determinadas para llevar a cabo la intervención.

#### Análisis de normalidad de las variables antropométricas

Se realizaron pruebas de normalidad de Shapiro-Wilk de las variables antropométricas (IMC, MM, MG y CC) debido a que la muestra de participantes corresponde a 50 alumnos del taller de entrenamiento físico funcional y que cumplieron con los criterios de inclusión y el plan de actividades deportivas establecido durante el periodo de intervención, cuyos resultados se muestran en la Tabla No.2.

Pruebas de normalidad Shapiro-Wilk			
Variable	Estadístico	gl	Sig.
Índice masa corporal basal	,939	50	,012
Porcentaje masa magra basal	,926	50	,004
Porcentaje masa grasa basal	,978	50	,459
Circunferencia cintura basal	,962	50	,105

Índice masa corporal final	,952	50	,041
Porcentaje masa magra final	,912	50	,001
Porcentaje masa grasa final	,983	50	,673
Circunferencia cintura final	,957	50	,067

Tabla No.2 Prueba de Normalidad de Shapiro-Wilk para variables antropométricas. Estudiantes de la UAEM participantes en el estudio 2022 (n=50).

Una vez realizado el análisis de los datos registrados para las variables de antropometría se observó que la masa grasa y la circunferencia cintura cumplen con el criterio de normalidad de acuerdo con la prueba de Shapiro-Wilk, por otro lado, porcentaje de masa magra e índice de masa corporal no cumplen con tal criterio. Por lo anterior, se determinó realizar para las variables paramétricas, la prueba de análisis t-student para la comparación de medias. Mientras que para las no paramétricas se realizó la prueba de Wilcoxon, cuyos resultados se muestran en la tabla No.3.



Variable	Basal	Final	*p
	Media (DS)	Media (DS)	
Masa grasa (%)	30.8 (9.6)	29.6 (9.2)	0.00
Circunferencia cintura (cm)	80.5 (9.9)	78.6 (9.7)	0.00
	Mediana (RI)	Mediana (RI)	**p
Índice de masa corporal (kg/m <sup>2</sup> )	24.5(21.8-26.3)	24.1(21.9-26.7)	0.04
Masa magra (%)	30.5(25.2-39.5)	30.7 (25.2-39.9)	0.00

\*Se utilizó prueba t de student para determinar significancia estadística.

\*\*Se utilizó prueba de Wilcoxon para determinar significancia estadística.

DS=desviación estándar, RI=rango Inter cuartil,  
\*UAEM= Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

Tabla No.3 Características antropométricas de estudiantes participantes del EFF por etapa. Estudiantes de la UAEM participantes en el estudio 2022 (n=50).

Análisis de normalidad de las variables Condición Física

Se realizaron pruebas de normalidad de Shapiro-Wilk de las variables de condición física (velocidad, resistencia, flexibilidad y fuerza) debido a que la muestra de participantes de 50 alumnos.

Los resultados se muestran en la tabla No.4. Las variables son cuantitativas continuas y ninguna cumple con el criterio de normalidad.

Pruebas de normalidad Shapiro-Wilk			
Variable	Estadístico	gl**	Sig.
Velocidad basal	,944	50	,019
Resistencia basal	,925	50	,004
Flexibilidad basal	,954	50	,049
Fuerza basal	,921	50	,003
Velocidad final	,946	50	,025
Resistencia final	,936	50	,009
Flexibilidad final	,902	50	,001
Fuerza final	,889	50	,000

\*UAEM= Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

\*\*gl=gramos de libertad.

Tabla No.4 Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para variables de condición física. Estudiantes de la UAEM\* participantes en el estudio 2022 (n=50).

Para llevar a cabo las evaluaciones de condición física se realizó previo calentamiento dinámico con una duración aproximada de 5 minutos, siguiendo el protocolo determinado por el investigador para la aplicación de las diferentes de estas pruebas, siendo la primera prueba la de flexibilidad, seguida del test de fuerza, resistencia y al siguiente día se aplicó el test de velocidad. La misma dinámica se desarrolló en los tres periodos de evaluación.

Al concluir la intervención, se llevó a cabo el análisis de los datos obtenidos y se determinó que la variable velocidad aumentó en la mayoría de los alumnos



de manera significativa. En cuanto a la resistencia, se logró una mejora en las cifras obtenidas por más de la mitad de los participantes, con este test se evalúa la resistencia aeróbica, es una prueba de desplazamiento de 20 metros de un punto a otro, por medio estímulos sonoros e incremento de la velocidad. El análisis de fuerza determinó la diferencia significativa en relación con los resultados recopilados en la etapa basal en comparación con la etapa final, la mayoría de los evaluados aumentaron las repeticiones de burpees, lo que comprueba la mejora de esta capacidad. En la flexibilidad, se observa un progreso en el rango de movimiento de la articulación, esto se refleja en la disminución de las cifras negativas y el aumento de estas de forma positiva, al inclinar el cuerpo hacia adelante e intentar tocar la punta de los pies con las manos sin flexionar las rodillas, con los parámetros conseguidos se demuestra la existencia de significancia entre la toma de datos de la etapa basal contra la final (Tabla 5).

Variable	Basal	Final	P
	Mediana (RI)	Mediana (RI)	
Velocidad (seg)	4.5 (5.5-6.2)	4.5 (5.2-6.0)	0.00
Resistencia (Km/h)	420 (640-960)	540 (820-1040)	0.00
Flexibilidad (cm)	0 (3-8.5)	4 (6.5-11)	0.00
Fuerza (número de repeticiones)	7 (9-11)	10 (10.5-14)	0.00

Se utilizó prueba de Wilcoxon para determinar significancia estadística.

RI=rango Inter cuartil.

\*UAEM= Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

Tabla No.5 Características de condición física de estudiantes participantes del EFF por etapa de estudio. Estudiantes de la UAEM participantes en el estudio 2022 (n=50).

## Discusión

El objetivo de esta investigación fue demostrar el efecto de un entrenamiento físico funcional (EFF) durante 12 semanas sobre los parámetros antropométricos y de condición física en universitarios de 18 a 24 años. Los resultados obtenidos evidencian que un programa estructurado de EFF genera efectos positivos en la composición corporal y el rendimiento físico, al modificar favorablemente variables como



la masa grasa, circunferencia de cintura, índice de masa corporal (IMC) y masa magra.

Asimismo, se observó una mejora significativa en las capacidades físicas de velocidad, resistencia, fuerza y flexibilidad, lo que indica una adaptación integral del organismo a los estímulos del entrenamiento, tanto a nivel muscular como metabólico. Estos resultados reflejan que el EFF constituye una herramienta eficaz para mejorar la salud, el rendimiento y la calidad de vida de los jóvenes universitarios.

En relación con los parámetros antropométricos, se identificó una disminución significativa en la circunferencia de cintura ( $p < .001$ ), acercándose a valores considerados saludables según la ENSANUT (2019). Esta reducción es relevante, ya que el exceso de grasa abdominal es un marcador de riesgo para enfermedades cardiovasculares, metabólicas y endocrinas.

El entrenamiento funcional, al involucrar movimientos multiarticulares que estimulan grandes grupos musculares, aumenta el gasto energético tanto durante como después del ejercicio, promoviendo una mayor oxidación de lípidos y una disminución del tejido adiposo abdominal (Fritz, 2021). Por

tanto, este hallazgo respalda la utilidad del EFF como estrategia preventiva para reducir el riesgo cardiometabólico en población joven, en concordancia con los resultados de Anderson (2017) y Viñuela et al. (2015), quienes observaron efectos similares tras programas de entrenamiento funcional de alta intensidad.

De igual forma, la disminución de masa grasa y del IMC ( $p = .043$ ) representa un beneficio directo sobre la composición corporal y el equilibrio energético. Estas adaptaciones fisiológicas se explican por el aumento en la tasa metabólica basal y el aprovechamiento de los sustratos energéticos durante las sesiones de entrenamiento. El EFF, al combinar ejercicios de fuerza, potencia y resistencia, estimula la liberación de catecolaminas, hormonas lipolíticas que favorecen la utilización de grasa como fuente de energía.

Además, la mejora en el control del peso corporal reduce la carga mecánica sobre las articulaciones y contribuye a una mejor movilidad y funcionalidad general (Gracida et al., 2022). Estos resultados confirman que el entrenamiento funcional, más allá de la estética corporal, tiene un impacto directo sobre la salud metabólica y el control del peso, consolidándose como una intervención eficaz en el ámbito universitario.



Por otra parte, el incremento significativo en la masa magra ( $p=.001$ ) demuestra la capacidad del EFF para estimular la hipertrofia muscular y fortalecer el sistema musculoesquelético. Este aumento está vinculado con un mayor reclutamiento de fibras musculares tipo II, las cuales responden al trabajo de alta intensidad y potencia característico del entrenamiento funcional (Khodadadi et al., 2023).

Asimismo, conservar una adecuada masa magra se asocia con un metabolismo más eficiente, mayor gasto energético en reposo y una mejor regulación de la glucosa, factores que previenen enfermedades metabólicas y cardiovasculares (Gonzales, 2013).

En este sentido, los resultados obtenidos refuerzan la idea de que el entrenamiento funcional, además de mejorar el rendimiento, constituye una estrategia preventiva para la salud musculoesquelética y metabólica en jóvenes adultos.

En cuanto a la capacidad de fuerza, se encontró una diferencia significativa entre la etapa basal y final ( $p=.000$ ), confirmando que el EFF promueve adaptaciones neuromusculares que incrementan la fuerza máxima y relativa. Estas mejoras se atribuyen a la progresión de cargas, la variedad de

estímulos y la correcta ejecución técnica de los ejercicios, factores que contribuyen al reclutamiento eficiente de unidades motoras y al aumento del grosor de las fibras musculares. Incrementar la fuerza no solo mejora el rendimiento deportivo, sino que también tiene un impacto positivo en la salud ósea, la postura y la prevención de lesiones (Pacheco, 2016). Además, al aumentar la masa muscular, se reduce la proporción de masa grasa, mejorando así la composición corporal y el metabolismo basal. Lo anterior concuerda con lo planteado por Fritz (2021), quien menciona que la mejora de la fuerza se logra mediante el estímulo constante del entrenamiento funcional de alta intensidad, optimizando tanto la fuerza muscular como la capacidad cardiorrespiratoria.

Respecto a la velocidad, se observó una diferencia significativa ( $p=.000$ ) entre las etapas basal y final, lo que indica que el EFF mejora la aceleración, coordinación y capacidad de desplazamiento. Este tipo de entrenamiento combina ejercicios explosivos, pliométricos y de reacción, lo que contribuye al desarrollo de fibras musculares rápidas y a una mejor sincronización neuromotora (Butcher et al., 2015).

Dichas adaptaciones no solo benefician a deportistas, sino también a personas



que buscan mejorar su rendimiento funcional en las actividades cotidianas, aumentando la agilidad y reduciendo el riesgo de caídas. De esta manera, el EFF demuestra ser un método integral que potencia tanto la fuerza como la velocidad, promoviendo una condición física equilibrada.

En la variable de resistencia también se identificó una diferencia significativa ( $p=.000$ ), reflejando una mejora en la tolerancia a las cargas de trabajo y en la capacidad cardiorrespiratoria. El aumento en la resistencia aeróbica puede explicarse por el incremento del volumen sistólico y la eficiencia del transporte de oxígeno durante la actividad física, además de una mejor adaptación cardiovascular y muscular (Huerta, 2017).

Estas adaptaciones no solo mejoran el rendimiento deportivo, sino que también reducen el riesgo de hipertensión, diabetes y dislipidemias, lo que contribuye a un perfil cardiovascular más saludable (Curilem et al., 2015). En los jóvenes, mantener una adecuada resistencia cardiorrespiratoria se asocia con una mejor calidad de vida y un envejecimiento saludable, reforzando la importancia del entrenamiento físico sistemático desde etapas tempranas.

Por último, la flexibilidad mostró una diferencia significativa ( $p=.000$ ) entre las etapas basal y final, demostrando que el EFF favorece el aumento del rango articular y la movilidad funcional. La combinación de estiramientos estáticos, dinámicos y ejercicios de control postural incluidos en las sesiones permitió mejorar la elasticidad muscular y prevenir contracturas. Ayala et al. (2012) y Mateos-Duarte et al. (2020) sostienen que la flexibilidad, al mantenerse o incrementarse mediante programas regulares, reduce el riesgo de lesiones musculares y articulares, mejora la coordinación y promueve la independencia funcional en edades avanzadas.

Por tanto, los resultados de esta investigación confirman que el entrenamiento funcional, aplicado de forma sistemática y controlada, produce beneficios integrales que abarcan la salud física, metabólica y funcional de los estudiantes universitarios.

## Conclusiones

El programa de entrenamiento físico funcional (EFF) demostró ser efectivo al mejorar significativamente los parámetros antropométricos y de condición física en estudiantes universitarios de 18 a 24 años de la Universidad Autónoma del Estado de



Morelos. Los resultados mostraron que cumplir con un volumen de 150 minutos semanales, distribuidos en tres sesiones durante 12 semanas, fue suficiente para generar adaptaciones positivas en la masa grasa, masa magra, índice de masa corporal y circunferencia de cintura, así como en fuerza, resistencia, velocidad y flexibilidad.

De acuerdo con la encuesta AHA, se identificó que 6 de los 50 participantes presentaban riesgo cardiovascular, relacionado con el desconocimiento de sus valores de colesterol, presión arterial e inactividad física. No obstante, todos los participantes presentaron certificado médico que avaló su aptitud para realizar ejercicio físico, lo que permitió garantizar la seguridad de la intervención. Además, se logró un 100% de cumplimiento en la asistencia, fortaleciendo la validez del programa aplicado.

En cuanto a los resultados antropométricos, se evidenció una reducción significativa en el IMC y en la circunferencia de cintura, acercándose a los valores normales establecidos por la OMS (2019). Asimismo, más de la mitad de los participantes incrementaron su masa magra y redujeron su masa grasa, reflejando una mejora sustancial en la composición corporal y una mejor eficiencia metabólica.

Respecto a las variables de condición física, se registraron incrementos notorios en la fuerza muscular, mejorando el número de repeticiones ejecutadas; en la velocidad, reduciendo el tiempo en el recorrido establecido; y en la resistencia, al mantener un esfuerzo prolongado con menor fatiga. En la flexibilidad, los valores se desplazaron hacia cifras más positivas, indicando una mejora en el rango de movimiento articular. En conjunto, estos resultados confirman la eficacia del EFF como estrategia integral para optimizar la condición física y prevenir enfermedades no transmisibles en población joven.

Con base en los resultados obtenidos, se recomienda fomentar la adopción de hábitos saludables durante la etapa universitaria, promoviendo la práctica sistemática de actividad física planificada y adaptada a las características individuales. Esto no solo contribuye al bienestar físico, sino también al equilibrio biopsicosocial, al fortalecer la salud mental, el rendimiento académico y la integración social.

Asimismo, se sugiere que las unidades académicas incorporen programas de actividad física dentro de sus planes de estudio, orientados al desarrollo de valores y competencias personales como el trabajo en equipo, la disciplina, la ética, la tolerancia y la perseverancia,



fundamentales para el desarrollo humano integral.

Por otro lado, se considera necesario que futuras investigaciones integren el componente nutricional y bioquímico para analizar de manera más completa las adaptaciones corporales derivadas del entrenamiento físico. La colaboración interdisciplinaria con especialistas en nutrición permitirá optimizar los resultados sobre la composición corporal y mejorar la calidad de vida de los estudiantes.

Entre las principales limitaciones del estudio se destaca la ausencia de un grupo control, lo que limita la comparación directa con un grupo sin intervención. Además, no se registró la frecuencia cardíaca ni se evaluó el  $VO_2$  máx, variables que hubieran permitido determinar con mayor precisión el nivel de intensidad y las adaptaciones cardiovasculares obtenidas. Futuros estudios deberían considerar estos aspectos para fortalecer la validez científica y fisiológica de los resultados.

### Referencias.

Becerra Patiño, B. A. (2022). Perfil morfológico y funcional por posición de juego en futbolistas mujeres de Bogotá categoría sub-15. *Actividad Física y Desarrollo Humano*, 13(1). <https://doi.org/10.24054/afdh.v13i1.1425>

Buitrago Espitia, J. E., Jova Elejalde, L., & Villafrades González, F. A. (2025). Composición corporal y nivel socioeconómico de estudiantes de la Universidad Industrial de Santander. *Actividad Física y Desarrollo Humano*, 16(1).

<https://ojs.unipamplona.edu.co/index.php/afdh/article/view/4084>

Butcher, S. J., Neyedly, T. J., Horvey, K. J., & Benko, C. R. (2015). ¿Do physiological measures predict selected CrossFit® benchmark performance? *Open Access Journal of Sports Medicine*, 6, 241–247.

<https://doi.org/10.2147/OAJSM.S88265>

Castilla Martínez, L. F., Uparela Olivera, J. C., Ruiz Sánchez, J. L., Hoyos Espitia, C. A., Paternina Oviedo, A. E., & Espitia Hoyos, V. J. (2024). Efectos del entrenamiento intervalado de alta intensidad (HIIT) en funcionarios de la empresa Almidones de Sucre. *Actividad Física y Desarrollo Humano*, 15(1).

<https://ojs.unipamplona.edu.co/index.php/afdh/article/view/3137>

Cervantes, H. N., Hernández, N. N., & Carrasco, L. C. E. (2022). Comparación de pruebas para medir la fatiga muscular en el entrenamiento del atleta hombres de CrossFit: Una revisión sistemática. *Retos*, 43, 1–10.



<https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/88963>

Claudino, J. G., Gabbett, T. J., Bourgeois, F., Souza, H. S., Miranda, R. C., Mezêncio, B., Soncin, R., Cardoso, F. C. A., Bottaro, M., Hernández, A. J., Amadio, A. C., & Serrão, J. C. (2018). CrossFit overview: Systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine-Open*, 4(11).  
<https://doi.org/10.1186/s40798-018-0124-5>

Concha, C., Guzmán, M., Valdés, P., Lira, C., Petermann, F., & Celis, C. (2018). Factores de riesgo asociados a bajo nivel de actividad física y exceso de peso corporal en estudiantes universitarios. *Revista Médica de Chile*, 146(8), 840–849.  
<https://doi.org/10.4067/s0034-98872018000800840>

Contreras Jauregui, F. A., & Padilla Morales, J. A. (2019). Composición corporal en administrativos y docentes de CORSALUD. *Actividad Física y Desarrollo Humano*, 10(1).  
<https://ojs.unipamplona.edu.co/index.php/afdh/article/view/615>

Contreras Jauregui, F. A., Ramírez Serna, Y. A., & Martínez Movilla, D. J. (2024). Análisis de la composición corporal y somatotipo en estudiantes universitarios. *Actividad Física y Desarrollo Humano*, 15(1).

<https://ojs.unipamplona.edu.co/index.php/afdh/article/view/3135>

Cristi, M. C., Celis, C., Ramírez, R., Aguilar, N., Álvarez, C., & Rodríguez, F. (2015). Sedentarismo e inactividad física no son lo mismo: Una actualización de conceptos orientada a la prescripción del ejercicio físico para la salud. *Revista Médica de Chile*, 143(8).  
<https://doi.org/10.4067/S0034-98872015000800021>

Curilem, G. C., Almagia, F. A., & Yuing, F. T. (2015). Aplicación del test Course Navette en escolares. *Journal of Movement & Health*, 16(2).  
<https://revistamovimientoysalud.cl/index.php/MYS/article/view/148>

Dominski, F. H., Ramires, A., Tibana, R. A., & Andrade, A. (2022). Functional fitness training, CrossFit, HIMT, or HIFT: ¿What is the preferable terminology? *Frontiers in Sports and Active Living*, 4.  
<https://doi.org/10.3389/fspor.2022.882195>

Enriquez-Díaz, C. L., Cervantes-Hernández, N., Candia-Luján, R., & Flores-Olivas, A. (2021). Capacidades físicas y su relación con la actividad física y composición corporal en adultos. *Retos*, 41.  
<https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/82112>

**Como citar este artículo:** García Sánchez DMA, Gómez Miranda JS, González Jaimés NL, Terrazas Meraz MA, Henao Morán SA, Quintín Fernández E. Efecto del entrenamiento físico funcional sobre parámetros antropométricos y de condición física en universitarios de 18 a 24 años de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. *Revista Cuidado y Ocupación Humana*; Volumen 14(2) (2025).



Escalante, Y. (2011). Actividad física, ejercicio físico y condición física en el ámbito de la salud pública. *Revista Española de Salud Pública*, 85(4), 325–328.

[https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1135-57272011000400001](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272011000400001)

Flores, H. S. (2006). Antropometría, estado nutricional y salud de los niños: Importancia de las mediciones comparables. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, 63(2). [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S11665-11462006000200002](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S11665-11462006000200002)

García, C., & Secchi, J. (2014). Test Course Navette de 20 metros con etapas de un minuto. *Apunts Medicina de l'Esport*, 49(183), 93–103. <https://doi.org/10.1016/j.apunts.2013.06.001>

García, F., Herazo, Y., Vidarte, J., García, J. R., & Crissien, E. (2018). Evaluación de los niveles de actividad física en universitarios mediante método directo. *Revista de Salud Pública*, 20(5). <https://doi.org/10.15446/rsap.v20n5.60752>

González, J. E. (2013). Composición corporal: Estudio y utilidad clínica. *Endocrinología y Nutrición*, 60(2), 69–75.

<https://doi.org/10.1016/j.endonu.2012.09.004>

Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M., & Bull, F. C. (2018). Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016. *The Lancet Global Health*, 6(10). [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(18\)30357-7](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(18)30357-7)

Haskell, W. L., Lee, I. M., Pate, R. R., Powell, K. E., Blair, S. N., Franklin, B. A., Macera, C. A., Heath, G. W., Thompson, P. D., & Bauman, A. (2007). Physical activity and public health. *Circulation*, 116(9). <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONHA.107.185649>

Huerta, O. A., Galdames, M. S., Cataldo, G. M., Barahona, F. G., Rozas, T. V., & Cáceres, S. P. (2017). Efectos de un entrenamiento intervalado de alta intensidad en adolescentes. *Revista Médica de Chile*, 145(8). <https://doi.org/10.4067/S0034-98872017000800972>

Khodadadi, F., Bagheri, R., Negaresh, R., Moradi, S., Nordvall, M., Cámara, D. M., Wong, A., & Suzuki, K. (2023). The effect of high-intensity interval training on body fat percentage and fat-free mass. *Journal of Clinical Medicine*, 12(6). <https://doi.org/10.3390/jcm12062291>



Pacheco, H. J., Ramírez, V. R., & Correa, J. E. (2016). Índice general de fuerza y adiposidad como medida de la condición física relacionada con la salud. *Nutrición Hospitalaria*, 33(3).  
<https://doi.org/10.20960/nh.266>

Pérez, U. G., Lanío, F. A., Zelarayán, J., & Márquez, S. (2014). Actividad física y hábitos de salud en estudiantes universitarios argentinos. *Nutrición Hospitalaria*, 30(4).  
<https://doi.org/10.3305/nh.2014.30.4.764>  
1

Práxedes, A., Sevil, J., Moreno, A., Del Villar, F., & García-González, L. (2016). Niveles de actividad física en estudiantes universitarios. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 11(1).  
<https://www.webs.ulpgc.es/riped/index.php/riped/article/view/373>

Quijano Duarte, S. A., Jaimes Pinzón, M. L., & Ferreira Perea, M. F. (2019). Marcadores de adiposidad y flexibilidad lumbar en trabajadores obesos. *Actividad Física y Desarrollo Humano*, 11(1).  
<https://ojs.unipamplona.edu.co/index.php/afdh/article/view/600>

Rodríguez, V. S., Donoso, R. D., Sánchez, P. E., Muñoz, C. R., Conei, D., Del Sol, M., & Escobar, C. M. (2019). Uso del índice de masa corporal y porcentaje

de grasa corporal en el análisis de la función pulmonar. *International Journal of Morphology*, 37(2).  
<https://doi.org/10.4067/S0717-95022019000200592>

Tapia, S. M., Vaquero, M., Cerro, H., & Sánchez, M. (2020). Relación entre el índice de masa corporal y el nivel de actividad física en adolescentes. *Pensamiento Psicológico*, 18(2).  
<https://doi.org/10.11144/Javerianacali.PSI18-2.rimc>

Uscategui Orejuela, J. M., Caro Cely, W. F., & Castro Lara, H. C. (2017). Caracterización de la composición corporal de jugadores de fútbol sala FIFA. *Actividad Física y Desarrollo Humano*, 8(1).  
<https://ojs.unipamplona.edu.co/index.php/afdh/article/view/674>

Vanegas Castillo, J. E., Amaya Fuentes, G., & Urrea, P. (2019). Composición corporal y desempeño de la condición física en escolares de 6 a 16 años. *Actividad Física y Desarrollo Humano*, 10(1).  
<https://ojs.unipamplona.edu.co/index.php/afdh/article/view/611>

Vélez, Á. C., Vidarte, J. A., & Parra, J. H. (2014). Niveles de sedentarismo en población entre 18 y 60 años en Colombia. *Aquichan*, 14(3).  
<https://doi.org/10.5294/aqui.2014.14.3.2>

