

**PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO PARA MEJORAR LA FUERZA ORIENTADA A LA
SALUD EN ESTUDIANTES POLITÉCNICOS
TRAINING PROGRAMME TO IMPROVE HEALTH-RELATED STRENGTH IN
POLYTECHNIC STUDENTS**

Autores: ¹Fausto Iván Guapi Guamán y ²Joseph Taro.

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2594-3892>

²ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-4213-8377>

¹E-mail de contacto: fausto.guapiguaman8405@upse.edu.ec

²E-mail de contacto: joseph.taro@upse.edu.ec

Afiliación: ¹*²Universidad Estatal Península de Santa Elena, (Ecuador).

Artículo recibido: 14 de Septiembre del 2025

Artículo revisado: 16 de Septiembre del 2025

Artículo aprobado: 6 de Octubre del 2025

¹Licenciatura, en Educación Física y Deportes adquirida en la Escuela Internacional de Educación Física y Deportes, (Cuba) con 5 años de experiencia laboral. Máster en Investigación en Pedagogía de la Cultura Física y Deportes adquirida en la Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte "Manuel Fajardo", (Cuba); Maestrante de la Maestría en Entrenamiento Deportivo, de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, (Ecuador).

²Licenciado en Educación Física y Deportes especialidad Atletismo de la Universidad de Ciencias de la Cultura Física y Deporte Manuel Fajardo, (Cuba) con 10 años de experiencia laboral. PhD. en Ciencias Pedagógicas mención Actividad Física y Salud de la Universidad de Camagüey "Ignacio Agramonte Loynaz", (Cuba).

Resumen

La fuerza resistencia considerada como manifestación de la fuerza muscular constituye un indicador de la salud en los estudiantes politécnicos. El objetivo de la investigación presentada fue analizar los efectos de un programa de entrenamiento para el desarrollo de la fuerza resistencia orientada a la salud de los estudiantes politécnicos. Se aplicó un programa de entrenamiento en circuito a estudiantes de las carreras de Ingeniería Ambiental, Agronomía y Tecnologías de la Información, que consistió en ocho semanas de 2 sesiones por semana tuvo duración de 60 minutos, la parte inicial 15 minutos: se realizaron ejercicios de movilidad articular, ejercicios de trote, desplazamientos, saltos, carreras y estiramientos dinámicos. La parte principal tuvo duración de 30 minutos: se realizó circuito de 5 estaciones, las dos primeras semanas la dosificación de la carga fue 3 rondas de 30 segundos en cada estación, 10 segundos de descanso entre estación y 3 minutos de descanso entre circuito. De la semana 3 a la 8 la dosificación de la carga se incrementó una ronda para un total de 4 rondas. La aplicación del programa de entrenamiento arrojó resultados relevantes respecto al rendimiento físico de los

estudiantes corroborados mediante un pre y post test. Estos resultados estadísticos son similares a los resultados estadísticos de otros programas aplicados en poblaciones y en condiciones similares, específicamente de los continentes de Asia, América del Sur y Oceanía. Lo cual permitió hacer comparaciones y sustentar su pertinencia en el contexto politécnico.

Palabras clave: Fuerza muscular, Fuerza resistencia, Programa de entrenamiento, Circuito, Pruebas físicas, Salud, Rendimiento físico, Ingenierías.

Abstract

Strength endurance, considered a manifestation of muscular strength, is an indicator of health in polytechnic students. The objective of the research presented was to analyse the effects of a training programme for the development of strength endurance aimed at the health of polytechnic students. A circuit training programme was applied to students studying Environmental Engineering, Agronomy and Information Technology, consisting of eight weeks of two 60-minute sessions per week. The initial part lasted 15 minutes and consisted of joint mobility exercises, jogging, movements, jumps, running and dynamic stretching. The main part lasted 30 minutes and consisted of a

circuit of five stations. During the first two weeks, the workload was three rounds of 30 seconds at each station, with a 10-second rest between stations and a three-minute rest between circuits. From weeks three to eight, the workload was increased by one round for a total of four rounds. The application of the training programme yielded relevant results regarding the students' physical performance, as corroborated by a pre- and post-test. These statistical results are similar to the statistical results of other programmes applied in similar populations and conditions, specifically in Asia, South America and Oceania. This allowed for comparisons to be made and supported its relevance in the polytechnic context.

Keywords: Muscle strength, Endurance strength, Training programme, Circuit training, Physical tests, Health, Physical performance, Engineering.

Sumário

A resistência muscular, considerada uma manifestação da força muscular, é um indicador de saúde em estudantes politécnicos. O objetivo da pesquisa apresentada foi analisar os efeitos de um programa de treino para o desenvolvimento da resistência muscular voltado para a saúde de estudantes politécnicos. Um programa de treino em circuito foi aplicado a estudantes de Engenharia Ambiental, Agronomia e Tecnologia da Informação, consistindo em oito semanas de duas sessões de 60 minutos por semana. A parte inicial durou 15 minutos e consistiu em exercícios de mobilidade articular, corrida, movimentos, saltos, corrida e alongamento dinâmico. A parte principal durou 30 minutos e consistiu num circuito de cinco estações. Durante as duas primeiras semanas, a carga de trabalho foi de três séries de 30 segundos em cada estação, com um descanso de 10 segundos entre as estações e um descanso de três minutos entre os circuitos. Da terceira à oitava semana, a carga de trabalho foi aumentada em uma volta, para um total de quatro voltas. A aplicação do programa de treino produziu resultados

relevantes em relação ao desempenho físico dos alunos, conforme corroborado por um pré-teste e um pós-teste. Esses resultados estatísticos são semelhantes aos resultados estatísticos de outros programas aplicados em populações e condições semelhantes, especificamente na Ásia, América do Sul e Oceania. Isso permitiu que comparações fossem feitas e apoiou a sua relevância no contexto politécnico.

Palavras-chave: Força muscular, Resistência, Programa de treino, Treino em circuito, Testes físicos, Saúde, Desempenho físico, Engenharia.

Introducción

El estado de salud física relacionada con la fuerza muscular de los estudiantes universitarios se ha visto condicionada por las actividades académicas, actividades físico-deportivas y hábitos alimenticios que realizan dentro y fuera de su ámbito académico. Dicho lo anterior, Ramírez (2014) plantea una relación directamente proporcional entre los niveles de fuerza muscular y la salud física. De igual modo, recientes estudios indican que el porcentaje de masa muscular es un indicador de buena salud mental y supervivencia (Noori et al., 2010). Además, la fuerza muscular es un componente importante de la condición física relacionado con la salud (Contreras et al., 2011). En relación con la fuerza máxima y capacidad de fuerza se ha evidenciado que entre los 30 y 80 años se produce reducción progresiva estimada entre 20% y 40% (Merletti et al., 2002, Jinha y Herzog, 2025). Esta evidencia resulta fundamental, ya que la disminución de estas manifestaciones de la fuerza constituye un factor determinante en la reducción de la fuerza resistencia, variable central del presente artículo. La fuerza muscular entendida como la capacidad de una persona para superar o contrarrestar resistencias mediante esfuerzos musculares, es una de las principales cualidades físicas que

permiten el desarrollo de la actividad motora humana en función de la edad, teniendo en cuenta que ningún movimiento corporal puede realizarse sin una manifestación de fuerza (De Oliveira et al., 2021, Wilder et al., 2006).

A la fuerza se la puede clasificar de acuerdo con su función como de acción y de contracción. Por tanto, la fuerza resistencia se encuentra dentro de la función acción, y se produce al vencer una resistencia leve durante un largo espacio de tiempo (Campillo, 2018; Gutiérrez, 2011). Según García y Pérez (2013) “es la capacidad que tiene el músculo de vencer una resistencia durante un largo periodo de tiempo. También se la considera como la capacidad de retrasar la fatiga ante cargas repetidas de larga duración.” (p.1). García (1997) considera que “es la capacidad de soportar la fatiga en la realización de esfuerzos musculares que pueden ser de corta, media y larga duración” (p. 151). Respecto a programas de entrenamiento relacionados con la fuerza muscular de estudiantes universitarios, a nivel teórico se han evidenciado diversos trabajos que abordan sus efectos desde diferentes enfoques y contextos. En primer lugar, Tan et al. (2012) centraron su investigación en los efectos de un programa de entrenamiento físico supervisado de ocho semanas, aplicado a intensidad máxima de oxidación (Fatmax), sobre la composición corporal y el nivel de aptitud cardiorrespiratoria de mujeres jóvenes con sobrepeso en China.

De manera complementaria, Kim et al. (2018) evaluaron el impacto de un programa de entrenamiento a intensidad máxima en circuito de doce semanas sobre la composición corporal, la aptitud física y los factores de riesgo del síndrome metabólico en estudiantes universitarias obesas en Corea. En la misma línea, Montealegre et al. (2022) determinaron

los efectos de un entrenamiento en circuito de alta intensidad (HICT) sobre la composición corporal y el consumo de oxígeno en estudiantes universitarios físicamente activos, encontrando disminuciones significativas en la grasa corporal y mejoras en el consumo máximo de oxígeno después de veinte sesiones de entrenamiento en Colombia. De igual forma, Eather et al. (2019) aplicaron un programa de entrenamiento de intervalos de alta intensidad (Uni-HIIT) en estudiantes universitarios, obteniendo mejoras en la aptitud cardiorrespiratoria, la fuerza muscular y la función cognitiva, además de altos índices de satisfacción y disfrute en Australia.

Por otro lado, Carneiro et al. (2018) compararon durante doce semanas los efectos del entrenamiento de peso corporal de alta intensidad (HIBWT) con el entrenamiento de resistencia convencional (COMT) en mujeres jóvenes de Brasil, observando que el HIBWT promueve mayores ganancias de masa muscular, mientras que el COMT favorece más la fuerza muscular. Asimismo, Cigerci y Genc (2020) examinaron los efectos físicos y de rendimiento de un entrenamiento en intervalos de alta intensidad (HIIT) de nueve semanas en estudiantes universitarios en Turquía, evidenciando mejoras significativas en el peso, el índice de masa corporal y los parámetros de rendimiento. De forma similar, Iyakrus et al. (2022) evaluaron en Indonesia los beneficios del HIIT en estudiantes universitarios, destacando que este tipo de entrenamiento puede aumentar la fuerza aeróbica de los participantes al menos 10 ml/kg/min en Indonesia. En concordancia con estos hallazgos, Sukri et al. (2024) estudiaron en Malasia el efecto del entrenamiento tabata sobre la composición corporal y componentes seleccionados de la aptitud física relacionados con la salud en estudiantes universitarios sanos

no entrenados, encontrando reducciones en el porcentaje de grasa corporal, incrementos de la masa muscular, mejoras en la resistencia muscular abdominal, la resistencia muscular de las extremidades inferiores y la resistencia cardiovascular. Finalmente, Yunus et al. (2025) investigaron el impacto de los entrenamientos de alta intensidad a largo plazo sobre la aptitud física de varones adolescentes en Malang Indonesia, revelando mejoras significativas en el VO₂máx, la fuerza, la velocidad y la agilidad, aunque sin cambios en la flexibilidad.

Como se ha evidenciado, diversos programas de entrenamiento abordados han demostrado ser eficaces para mejorar la fuerza muscular, la composición corporal y la condición física en estudiantes universitarios de diferentes contextos. Sin embargo, hasta el momento en el contexto ecuatoriano no se evidencia programas de entrenamiento relacionados con la fuerza resistencia orientada a la salud física y de manera específica en el Norte de la Amazonía de Ecuador. Asimismo, es importante considerar que gran parte de los estudiantes politécnicos muestran desmotivación hacia la práctica regular de actividad física. Si bien la mayoría se involucra ocasionalmente en disciplinas recreativas como el indor-fútbol, no existe práctica sistemática tampoco planificada que permita generar mejoras sostenibles en su estado físico y en sus indicadores de salud. En tal sentido, el objetivo de la investigación fue analizar los efectos de un programa de entrenamiento en circuito para el desarrollo de la fuerza muscular orientada a la salud de los estudiantes politécnicos.

Materiales y Métodos

La investigación es de enfoque cuantitativo responde a un cuasi experimento, la población

estaba constituida por 44 estudiantes entre hombres y mujeres de las carreras de Agronomía, Ambiental y Tecnologías de la Información de la asignatura de Educación Física de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Sede Orellana. De la cual, se seleccionó una muestra de 38 estudiantes con un total de 23 mujeres y 15 hombres que presentaban estado de salud optima y estaban de acuerdo en participar en el programa de entrenamiento físico. Para responder a los criterios de selección de la muestra, se excluyeron una estudiante en estado de gestación, una estudiante en mal estado de salud, tres estudiantes que se encontraron fuera del rango de edad de la población establecida y una estudiante que se retiró al final de medio ciclo. El muestreo fue no probabilístico específicamente por conveniencia y la edad de los participantes se encontraba entre 17 y 26 años.

Se recopilaron datos de estatura (cm), peso (kg) utilizando básculas y estadiómetros estandarizados, y el mayor número de repeticiones de la prueba de flexo-extensión de codos y abdominales tradicionales durante 1 minuto cada prueba, tomando el tiempo con un cronómetro modelo básico digital Q&Q HS48. Los datos fueron tabulados y preparados en el software IBM SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), versión 26.0 (IBM Corp., Armonk, NY, EE. UU.). Para el análisis estadístico se aplicó un ANOVA de dos vías con medidas repetidas, puesto que esta prueba permite controlar la variabilidad intra-sujeto, incrementar la potencia estadística y determinar tanto los efectos principales del programa de entrenamiento y de las pruebas físicas como su interacción. De manera complementaria, se utilizó la prueba t de dos muestras relacionadas o pareadas, la cual posibilita comparar de manera directa los

valores pre y post de cada prueba por separado, aportando una interpretación más clara y específica de los cambios generados y reforzando la solidez de los hallazgos (Gravetter y Wallnau, 2017).

Para medir la fuerza resistencia orientada a la salud se establecieron dos pruebas específicas en dos momentos pretest y postest. Flexo-extensión de codos (push-up) (Woods et al., 1992) y abdominales tradicionales (bent-knee sit-ups) (Council of Europe, 1987; Ross y Gilbert, 1985) para los dos tipos de pruebas se realizó siguiendo los protocolos establecidos. Para la flexo-extensión de codos, la posición inicial de los hombres fue que se colocaran en posición de plancha, boca abajo, con las manos apoyadas en el suelo a la altura de los hombros. Los brazos extendidos, el cuerpo recto desde la cabeza hasta los pies y el apoyo únicamente en manos y puntas de pies. Para el caso de las mujeres la posición inicial fue semejante a la de los hombres, pero el apoyo se realiza en manos y rodillas en lugar de los pies. El cuerpo debe mantener una alineación recta desde la cabeza hasta las rodillas, evitando la flexión de cadera. La ejecución de

la prueba fue que, desde la posición inicial, el participante flexiona los codos hasta que el pecho quede a unos 5–8 cm del suelo (sin tocarlo). Luego, realiza la extensión completa de los codos, regresando a la posición inicial. En el caso de las abdominales tradicionales se les indico al participante que se acuesta en decúbito supino (boca arriba) sobre la colchoneta, con las rodillas flexionadas a un ángulo de aproximadamente 90°. Los pies deben permanecer apoyados en el suelo y un compañero puede estabilizarlos sujetando los tobillos suavemente. Los brazos se colocan cruzados sobre el pecho (o con las manos en los hombros, sin sujetar la cabeza). La espalda baja y media deben mantener contacto con la colchoneta al inicio del movimiento, mientras que la cabeza no debe apoyarse ni impulsarse contra el suelo. Desde esta posición, el participante eleva el tronco hasta que la parte media de la espalda alcance o supere el contacto con los muslos. Posteriormente, desciende de manera controlada hasta volver a la posición inicial, manteniendo siempre el control del movimiento. Para las dos pruebas se contabilizaron el número total de repeticiones correctas realizadas en 1 minuto.

Tabla 1. Características generales de los estudiantes relacionados con la salud.

Sexo (Hombre/Mujer)		Peso (kilogramos)	Estatura (metros)	Edad (años)	Índice de Masa Corporal
Mujer	Media	58,83	1,56	18,96	24,16
	Número	23	23	23	23
	Desviación Estándar	8,89	,056	1,40	3,64
Hombre	Media	68,05	1,70	21,33	23,37
	Número	15	15	15	15
	Desviación Estándar	17,17	,08	3,31	5,02
Total	Media	62,47	1,62	19,90	23,84
	Número	38	38	38	38
	Desviación Estándar	13,40	,10	2,59	4,19

Fuente: elaboración propia

La tabla 1 muestra las características generales de los sujetos, destacando que el peso, de las mujeres muestra un valor de media igual a 58,83 kgs. por debajo respecto a los hombres. Respecto a la estatura, los hombres con un valor de media igual a 1, 70 mts. supera al

valor de las mujeres. Con relación al estado nutricional, las mujeres presentan un valor de la media igual a 24,16 kg/m² y en el caso de los hombres con una media igual a 23,36 kg/m², en ambos casos se encuentran en peso normal.

El entrenamiento en circuito tradicional es un método popular para el desarrollo de la fuerza en general y por consiguiente para la fuerza

resistencia (Carpenter et al., 2025). Resistencia. El programa fue estructurado de acuerdo con lo que se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Características del programa de entrenamiento en circuito.

Objetivo: Mejorar la fuerza resistencia a través de un entrenamiento en circuitos en estudiantes politécnicos.		
Partes	Actividades de intervención	Duración y Frecuencia
Inicial	Se realizaron los siguientes ejercicios: Movilidad articular, ejercicios de trote, desplazamientos, saltos, carreras y estiramientos dinámicos.	15 minutos
Principal	Se realizaron 5 ejercicios: 1. flexo-extensión de codos, 2. abdominales con elevación de piernas, 3. desplazamientos a 3 metros de distancia, 4. superman (extensiones lumbares en prono), 5. burpees.	El programa de entrenamiento fue aplicado durante 8 semanas, 2 sesiones por semana, cada sesión tuvo duración de 60 minutos. La parte principal tuvo una duración de 30 minutos. En las dos primeras semanas la dosificación de la carga fue 3 rondas de 30 segundos en cada estación, 10 segundos de descanso entre estación y 3 minutos de descanso entre circuito. De la semana 3 a la 8 la dosificación de la carga se incrementó una ronda para un total de 4 rondas. Al final de cada circuito se tomó la frecuencia cardiaca para el control del estado físico de los estudiantes.
Final	Se realizó trote de 5 minutos y estiramientos.	15 minutos

Fuente: elaboración propia

Resultados y Discusión

Los resultados se basaron en observar a los grupos clase de la asignatura de Educación Física 38 estudiantes en total entre hombres y mujeres, quienes participaron en 16 sesiones de entrenamiento en total. No se registraron estudiantes con alguna lesión, sin embargo, existieron estudiantes con sobrepeso que no cumplieron al cien por ciento los circuitos.

Estado inicial de los estudiantes

Como punto de partida para constatar la efectividad del programa de entrenamiento se

aplicó un pre-test, donde se realizaron las pruebas de abdominales tradicionales y flexo-extensión de codos a toda la muestra seleccionada. Para valorar en qué estado inicial se encontraban los estudiantes se estableció escalas de valoraciones de excelente, bueno, promedio, regular y pobre tanto para mujeres como para hombres, esto ajustando los parámetros de evaluación a la realidad institucional en el contexto de la educación física en la educación superior (Ministerio de Educación, 2011).

Tabla 3. Resultados de la aplicación del pre-test

Sexo	Abdominales tradicionales				Flexo-extensión de codos			
	Mín-Máx	DE	Media	Valoración	Mín-Máx	DE	Media	Valoración
Mujeres	4 – 35	9.35	17.57	Pobre	3 – 40	8.81	19.57	Regular
Hombres	10 – 45	10.02	33.2	Regular	7 – 53	13.8	25.6	Regular

Fuente: elaboración propia

En la tabla 3 se presentan los resultados de la media aritmética de las pruebas físicas aplicadas. A partir de estos datos, se evidencia que los estudiantes poseen una condición física regular en relación con la fuerza-resistencia, evaluada mediante las pruebas de flexo-extensión de codos y abdominales, tanto en

mujeres como en hombres. Sin embargo, en la prueba de abdominales, las mujeres alcanzaron una valoración deficiente. Estos hallazgos obtenidos en el diagnóstico constituyeron la base para la implementación del programa de entrenamiento en circuito.

Cambios en la capacidad fuerza resistencia relacionada con la salud

Una vez realizado el post-test se analizó los resultados reportados de mujeres y hombres, se observó una mejora significativa en las dos pruebas aplicadas (abdominales tradicionales y

flexo-extensión de codos). Dado que el objetivo era identificar cambios tras el programa de entrenamiento, se integraron los resultados de ambos sexos para obtener una interpretación general.

Tabla 4. Efecto del programa de entrenamiento en circuito

Pruebas de contrastes intra-sujetos				
Interacciones	F	gl.	P(sig.)	η^2 parcial
Pre-test vs post-test	2,959	1,36	0,094	0,076
Pre-post vs Sexo	9,256	1,36	0,004	0,205
Abdominales vs flexo-extensiones	49,087	1,36	0,000	0,577
a. Se ha calculado utilizando alpha = ,05				

Fuente: Fausto Guapi

A partir de la tabla 4, se puede inferir que el efecto general entre los dos momentos no fue estadísticamente significativo puesto que $p > 0,05$, es decir que en promedio general todo el grupo mostró un cambio moderado entre el pre-test y post-test. Por otro lado, el efecto pre-post test vs sexo fue significativo puesto que $p < 0,05$, lo que indica que hombres y mujeres

no evolucionaron de igual manera posterior al entrenamiento. En cuanto a la interacción de las dos pruebas, existió diferencias marcadas puesto que $p < 0,05$, lo que refleja que el resultado cambió según la prueba. Todo lo anterior, confirma que la intervención no afectó de igual manera a todos los participantes y tampoco a todas las pruebas.

Tabla 5. Variación de la fuerza resistencia de acuerdo con el sexo

Pruebas de efectos inter-sujetos				
Variable transformada: Promedio				
Origen	F	gl.	p(Sig.)	η^2 parcial
Intersección (efecto general del modelo)	451,79	1,36	0,000	0,926
Sexo	16,37	1,36	0,000	0,313
a. Se ha calculado utilizando alpha = ,05				

Fuente: elaboración propia

Los resultados que se aprecia en la tabla 5, indican que el modelo general presenta η^2 parcial = 0,926, es decir, el modelo estadístico explica el 92% de la variabilidad total en los resultados, considerándose un efecto extremadamente grande. Respecto al indicador sexo presenta un efecto grande con η^2 parcial = 0,313, indicando que aproximadamente el 31,3% de la variación en el rendimiento se

debe al sexo, con ventaja de los hombres en la mayoría de las pruebas. Los resultados presentados sugieren que el modelo estadístico es estadísticamente robusto además de que el sexo fue variable clave en el rendimiento inicial y final, reforzando la necesidad de considerar diferencias de género en la interpretación de los resultados.

Tabla 6. Incremento promedio de la fuerza resistencia en hombres y mujeres

Prueba	Sexo	Pre-test (M ± DE)	Valoración	Post-test (M ± DE)	Valoración	Media
Abdominales tradicionales	Mujeres	17,56 ± 9,35	Pobre	23,96 ± 8,14	Regular	6,39
	Hombres	33,20 ± 10,02	Regular	39,53 ± 11,73	Promedio	6,33
	General	23,73	-	30,11	-	6,37
Flexo-extensión codos	Mujeres	19,56 ± 8,81	Regular	26,56 ± 7,87	Bueno	7
	Hombres	25,60 ± 13,80	Regular	30,53 ± 11,92	Promedio	4,93
	General	21,94		28,13		6,18

Fuente: Fausto Guapi

Los datos de la tabla 6, respecto a los abdominales muestran incremento promedio de más de seis repeticiones tanto para hombres como para mujeres entre el pre-test y el post-test. Además, en ambos sexos indica diferencias significativas de $p < 0,05$, con alta correlación entre el pre-test y post-test $r = 0,80$ en mujeres y $r = 0,89$ en hombres, indicando que quienes tenían mejor rendimiento inicial mantuvieron su ventaja tras el entrenamiento. En el caso de las flexo-extensiones de codos la mejora fue más marcada en las mujeres con más de siete repeticiones frente a la de los hombres más de 4. En cuanto a la significancia tanto en las mujeres como en los hombres alcanzó un valor $p < 0,05$; con la diferencia que en los hombres el incremento fue más reducido. Respecto a la correlación entre pre-test y post-test en el caso de las mujeres no fue fuerte con $r = 0,332$, lo que refleja que las mejoras no dependieron directamente del nivel inicial, más bien, hubo variabilidad en la respuesta al entrenamiento. En el caso de los hombres se observó correlación alta con $r = 0,827$.

Los resultados de la presente investigación evidencian mejoras significativas en la fuerza resistencia relacionada con la salud de los estudiantes politécnicos tanto en hombres como en mujeres tras ocho semanas de entrenamiento a través de un circuito de entrenamiento tradicional. Estos hallazgos confirman la pertinencia de programas

sistemáticos de ejercicio físico en el contexto politécnico, específicamente en instituciones de la región de la Amazonía del Ecuador donde aún son escasas la aplicación de propuestas estructuradas de ejercicio físico orientado a la salud. A partir de previos estudios asumidos para la investigación se pudo evidenciar la pertinencia del estudio en el ámbito universitario. Y a partir de los mismo, se pudo contrastar los resultados alcanzados en la intervención. En tal sentido, se observa coincidencia con los resultados obtenidos por Montealegre et al. (2022), quienes, mediante un programa de entrenamiento en circuito de alta intensidad en universitarios con sobrepeso, obtuvieron mejoras en la composición corporal y la capacidad cardiorrespiratoria, demostrando que este tipo de programas a más de mejorar la capacidad aeróbica desarrollan fuerza y resistencia. Por cuanto se coincide con el uso del método de circuitos, considerándolo como una estructura suficiente para generar adaptaciones físicas significativas para la mejora de la fuerza resistencia en un periodo de ocho semanas.

En la misma línea, Tan et al. (2012) destacan que los programas de entrenamiento en circuito, además de mejorar la condición física de mujeres universitarias con obesidad, favorecen la motivación y la práctica sistemática de los participantes. Por lo que esta evidencia respalda los resultados alcanzados respecto a la mejora de la fuerza resistencia en

el sexo femenino. Sin dejar a un lado los resultados conseguidos por los hombres. Además del interés que mantuvieron los estudiantes durante la intervención tanto mujeres como hombres. Del mismo modo, Yunus et al. (2025) demostraron que los programas de circuitos de entrenamiento tradicionales en estudiantes universitarios mejoran la condición física dentro de la cual se encuentra la fuerza como componente general. En tal sentido, la presente investigación se centró específicamente en evaluar la fuerza resistencia de tren superior y zona media a través de las pruebas de abdominales y flexo-extensiones. Ambas investigaciones coinciden en que la implementación de programas estructurados de ejercicio en ambientes educativos contribuye a la mejora integral de la condición física y específicamente de la fuerza muscular. En síntesis, la tendencia de evidencias demostradas hasta el momento refuerza que los programas de entrenamiento en circuitos resultan un método viable y efectivo para mejorar la fuerza resistencia en estudiantes universitarios, adicional a ello que aportan beneficios a la salud física de los estudiantes politécnicos y universitarios. En tal sentido, el presente estudio en aporte novedoso en el ámbito regional, al sustentar la aplicación de este método en el contexto de la región de la Amazonía ecuatoriana. La limitación que tuvo la investigación fue que no se evaluó todas las capacidades que integran la condición física como la resistencia, la velocidad y la flexibilidad.

Conclusiones

De la aplicación del programa de entrenamiento, del análisis y discusión, se pueden plantear las siguientes conclusiones, sobre el programa de entrenamiento en circuito para mejorar la fuerza resistencia orientada a la salud de estudiantes politécnicos: 1) A partir

de la revisión bibliográfica se pudo determinar que los entrenamientos en circuitos constituyen métodos populares y eficientes para mejorar la fuerza resistencia. Además, la característica principal del programa de entrenamiento radica en que resulta accesible para los estudiantes politécnicos en términos de ejecución y recursos, y asequible en cuanto a la carga física y la progresión, respetando siempre los principios de entrenamiento. 2) Los resultados estadísticos arrojados del programa son similares a los de otros programas aplicados en poblaciones y condiciones similares, específicamente de los continentes de Asia, América del Sur y Oceanía. Lo cual permitió hacer comparaciones y sustentar su pertinencia en el contexto politécnico. 3) El programa de entrenamiento puede ser generalizado a poblaciones similares pues los ejercicios son fáciles de explicar y ejecutar además el método en circuito es estandarizado, él cual se utiliza de manera universal.

Agradecimientos

Se agradece al Ph.D. Joseph Taro y a los estudiantes de la carrera de Ingeniería Ambiental (PAO2), Agronomía (PAO1) y Tecnologías de la Información (PAO1) del Período Académico Ordinario Octubre 2024-Febrero 2025 de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo-Sede Orellana. Quienes formaron parte de la investigación presentada.

Referencias Bibliográficas

- Campillo, M. (2018). El entrenamiento de las capacidades físicas básicas: la fuerza. *Revista Observatorio del Deporte*, 4(5), 7–15.
- Carneiro, M., Oliveira, A., Martins, F., Souza, A., Nunes, P., & Orsatti, F. (2018). High-intensity interval body weight training promotes different adaptations to combined training in body composition and muscle

- strength in young women. *Science & Sports*, 33(3), e105–e113. <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2017.11.001>
- Carpenter, S., Helms, E., Pendakur, R., Hibbert, J., & Schubert, M. (2025). Effects of high-intensity circuit versus traditional strength training on physiological responses in trained women. *European Journal of Sport Science*, 25(5), e12298. <https://doi.org/10.1002/ejsc.12298>
- Cigerci, A., & Genc, H. (2020). The investigation of the physical and performance effects of high-intensity interval training (HIIT) on sedentary university students. *International Education Studies*, 13(7), 57–66. <https://doi.org/10.5539/ies.v13n7p57>
- Contreras, G., Delgado, M., Martínez, J., Parra, I., Borrego, F., & Segura, P. (2011). Eficacia de un programa de entrenamiento intradiálisis de fuerza-resistencia en combinación con electroestimulación neuromuscular: mejora en la capacidad funcional, fuerza y calidad de vida. *Revista de la Sociedad Española de Enfermería Nefrológica*, 14(2). <https://doi.org/10.4321/S1139-13752011000200006>
- Council of Europe. (1987). *EUROFIT: Handbook for the EUROFIT tests of physical fitness*. Council of Europe, Committee of Experts on Sports Research. <https://rm.coe.int/native/09000016804f9d3d>
- Oliveira, V., Arrebola, L., Oliveira, P., & Yi, L. (2021). Investigation of muscle strength, motor coordination and balance in children with idiopathic toe walking: A case-control study. *Developmental Neurorehabilitation*, 24(8), 540–546. <https://doi.org/10.1080/17518423.2021.1899326>
- Eather, N., Riley, N., Miller, A., Smith, V., Poole, A., Vincze, L., Morgan, P., & Lubans, D. (2019). Efficacy and feasibility of HIIT training for university students: The Uni-HIIT RCT. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 22(5), 596–601. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2018.11.016>
- García, E., & Pérez, J. (2013). Sistemas para el entrenamiento de la fuerza y la resistencia. *EFDeportes.com, Revista Digital*, 177, 1–10.
- García, P. (1997). Fuerza: su clasificación y pruebas de valoración. *Revista Española de Educación Física*, 6(4), 142–154.
- Gravetter, F., & Wallnau, L. (2017). *Statistics for the behavioral sciences* (10th ed.). Cengage Learning. <http://ndl.ethernet.edu.et/bitstream/123456789/29095/1/Frederick%20J%20Gravetter%2017.pdf>
- Gutiérrez, F. (2011). Conceptos y clasificación de las capacidades físicas. *Cuerpo, Cultura y Movimiento*, 1(1), 77–84. <https://doi.org/10.15332/s2248-4418.2011.0001.04>
- Iyakrus, I., Solahuddin, S., & Yusfi, H. (2022). High-intensity interval training for undergraduate students: study protocols for randomized controlled trials. *Journal of Physical Education and Sport*, 22(12), 1201–1209.
- Jinha, A., & Herzog, W. (2025). Muscle power: a simple concept causing much confusion. *Journal of Sport and Health Science*, 14, 101005. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2024.101005>
- Kim, J., Ko, Y., Seo, T., & Kim, Y. (2018). Effect of circuit training on body composition, physical fitness and metabolic syndrome risk factors in obese female college students. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 14(3), 460–465. <https://doi.org/10.12965/jer.1836194.097>
- Merletti, R., Farina, D., Gazzoni, M., & Schieron, M. (2002). Effect of age on muscle functions investigated with surface electromyography. *Muscle & Nerve*, 25(1), 65–76. <https://doi.org/10.1002/mus.10014>
- Ministerio de Educación. (2011). *Informe de resultados: Educación Física*. SIMCE. https://archivos.agenciaeducacion.cl/biblioteca_digital_historica/resultados/2011/resultado_8b_edfisica_2011.pdf
- Montealegre, D., Ramos, E., & Romana, L. (2022). Effects of high-intensity circuit training vs. interval training on body

- composition and oxygen consumption in college students. *Hacia la Promoción de la Salud*, 27(2), 174–185.
<https://doi.org/10.17151/hpsal.2022.27.2.13>
- Ramírez, R. (2014). Fitness muscular y riesgo cardiometabólico en adultos jóvenes. *Nutrición Hospitalaria*, 30(4), 769–775.
<https://doi.org/10.3305/nh.2014.30.4.7684>
- Ross, J., & Gilbert, G. (1985). A summary of findings. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 56(1), 45–50.
<https://doi.org/10.1080/07303084.1985.10603683>
- Sukri, N., Ahmad, A., Roos, N., Nordin, M., Halim, F., Gnanou, J., & Manaf, F. (2024). Effects of 12-week Tabata training on selected health-related fitness components in healthy untrained students from Malaysia. *Journal of Science in Sport and Exercise*. <https://doi.org/10.1007/s42978-023-00254-9>
- Tan, S., Wang, X., & Wang, J. (2012). Effects of supervised exercise training at the intensity of maximal fat oxidation in overweight young women. *Journal of Exercise Science & Fitness*, 10(2), 64–69.
<https://doi.org/10.1016/j.jesf.2012.10.002>
- Woods, J., Pate, R., & Burgess, M. (1992). Correlates to performance on field tests of muscular strength. *Pediatric Exercise Science*, 4(4), 302–311.
<https://doi.org/10.1123/pes.4.4.302>
- Yunus, M., Raharjo, S., Andiana, O., Aprilianto, J., & Giang, N. (2025). The effect of long-term high-intensity workouts improving physical fitness in adolescent males. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 29(2), 96–104.
<https://doi.org/10.15561/26649837.2025.0203>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional. Copyright © Fausto Iván Guapi Guamán y Joseph Taro.

