

Artículo corto



EFFECTOS DEL ENTRENAMIENTO CONCURRENTES SOBRE LA CONDICIÓN FÍSICA EN APRENDICES SENA

EFFECTS OF CONCURRENT TRAINING ON PHYSICAL FITNESS IN SENA APPRENTICES

Pedro Felipe Velandia Cabrera 1

RESUMEN

El sedentarismo es un factor crítico para el aumento de enfermedades no transmisibles (ENT), sin embargo, la implementación de programas de entrenamiento genera un valor positivo en la promoción de hábitos saludables en la población adulta, la atribución del entrenamiento concurrente conlleva a optimizar y fortalecer la salud del ser humano a nivel cardiorrespiratorio y locomotor. **Objetivo:** Conocer en qué proporción mejora la fuerza y la resistencia aeróbica con dos días seguidos a la semana de entrenamiento físico, durante el período trimestral de formación de 11 semanas y con un tiempo 60 a 70 minutos por sesión de entrenamiento, para determinar si el entrenamiento concurrente tiene influencia sobre el mejoramiento de la condición física en una población de estudiantes del Centro de Gestión Administrativa SENA con 46 estudiantes. **Método:** El tipo de estudio es cuantitativo, descriptivo y correlacional, para lo cual se tendrán en cuenta las variables de IMC (índice de masa corporal), edad, condición física y método de entrenamiento aplicado durante la intervención. **Conclusión:** La incidencia del entrenamiento concurrente es positiva en la condición física de la población a evaluar.

Palabras claves

Entrenamiento concurrente, capacidad aeróbica, fuerza, sedentarismo, salud

ABSTRACT

Sedentary lifestyle is a critical factor for the increase of non-communicable diseases (NCD), however, the implementation of training programs generates a positive value in the promotion of healthy habits in the adult population, the attribution of concurrent training leads to optimize and strengthen the health of the human being at cardiorespiratory and locomotor level. **Objective:** To know in what proportion strength and aerobic endurance improve with two consecutive days a week of physical training, during the quarterly training period of 11 weeks and with a time of 60 to 70 minutes per training session, to determine if concurrent training has an influence on the improvement of physical condition in a population of students of the Administrative Management Center SENA with 46 students. **Method:** The type of study is quantitative, descriptive and correlational, for which the variables of BMI (body mass index), age, physical condition and training method applied during the intervention will be taken into account. **Conclusion:** The incidence of concurrent training is positive in the physical condition of the population to be evaluated.

Keywords

Concurrent training, aerobic capacity, strength, sedentary lifestyle, health.

INTRODUCCIÓN

La condición física en adultos ha sido uno de los factores críticos después de la adolescencia frente a la práctica de la actividad física, estudios de la OMS (Organización Mundial de la Salud, 2017) señalan que el 23% de la población adulta y el 81% en jóvenes escolares no realiza actividad física, generando preocupación sobre el futuro de la salud de la población mundial. El sedentarismo y la inactividad física es el cuarto factor de riesgo de mortalidad en el mundo, en Colombia la población adulta universitaria presenta unos altos índices de inactividad física con un incremento de la composición corporal entre los años 2005 al 2015 de 5,3 puntos porcentuales donde el 56% de la población adulta esta con exceso de peso (Ministerio de salud, 2015).

Si bien el sedentarismo está catalogado como una epidemia mundial, esto conlleva a la alteración y aumento de las enfermedades no transmisibles (ENT) como la hipertensión arterial, diabetes, obesidad o sobrepeso entre otras; de igual forma Cabrera et al. (2007) definen el sedentarismo como “la persona que invierte diariamente menos de un número determinado de minutos en actividades de ocio que consuman 4 o más MET”.

Autores como Bize et al., 2007; Mella-Norambuena et al., 2019; Rosa y Olea, 2006) resaltan la importancia de la actividad física en los procesos metabólicos y como una terapia eficaz para el fortalecimiento de la calidad de vida a nivel cardiorrespiratorio y muscular (Matsudo et al., 2006; Nauman et al., 2017; Tomiello et al., 2020). El esfuerzo de la OMS por promocionar la práctica de hábitos saludables entre ellos el ejercicio físico en todas las edades sigue siendo todavía deficiente frente a los datos ya mencionados. Una de las causas del sedentarismo en la población adulta se debe principalmente al estrés laboral, la vida universitaria, el alcohol, el tabaquismo entre otros (Moreno-Arrebola et al., 2018).

La utilización del entrenamiento concurrente para el mejoramiento de la condición física ha sido descrito la combinación de forma simultáneo o alternada entre la fuerza y la resistencia (Eddens et al., 2018; García-García y Gil Galindo, 2018). Para la práctica continua de esta metodología debe entrenarse en la construcción del mejoramiento de la salud física integral hacia respuestas fisiológicas que incremente la capacidad aeróbica y la resistencia muscular hacia los diferentes contextos de la vida cotidiana sin la alterar la continua práctica regular del entrenamiento en personas sedentarias o activas; en este sentido Ayala & López-valenciano, 2019; Doma et al., 2017; Murlasits et al., 2018 destacan la utilización de este método de manera eficaz en atletas de élite y en el mejoramiento de la condición física en personas activas no deportistas.

El entrenamiento concurrente a través de la capacidad aeróbica produce alteraciones benéficas a nivel fisiológico en la disminución del tejido adiposo, mejora en el consumo de oxígeno (VO₂), el sistema cardiorrespiratorio, la función arterial y en el cumplimiento con vigorosidad de las actividades de la vida cotidiana (Anderson & Durstine, 2019; Craighhead et al., 2019; Murlasits et al., 2018).

Algunas características importantes en el entrenamiento concurrente señaladas por Eddens et al., (2018) son la intensidad, la secuencia, la frecuencia, duración, y la estructura para diseñar de forma correcta el entrenamiento junto con la planificación, la sesión e intra-sesión de entrenamiento que permita producir efectos positivos en

la salud del ser humano. Es conveniente realizar los protocolos de un programa de actividad física para valorar, prescribir, cuantificar y controlar el ejercicio físico, para llevar el proceso de la preparación física de manera sistemática, organizada y estructurada (Agudelo, 2015; Docherty & Sporer, 2000).

La utilización del entrenamiento concurrente debe ser organizada, planificada y estructurada en los programas de ejercicio físico para la salud, se hace necesario regular la intensidad del ejercicio con estímulos de baja y media intensidad, aumentar progresivamente la carga de trabajo físico, haciendo énfasis en la recuperación pos ejercicio conllevando de manera exitosa al mejoramiento de la condición física (Ellingsgaard et al., 2019; Germanov et al., 2017). Una de las funciones del entrenamiento concurrente es adaptar y sincronizar el sistema neuromuscular para el funcionamiento del cuerpo durante el ejercicio aeróbico y de fuerza para un óptimo rendimiento atlético (Deschenes, 2019; Hawley, 2014); lo cual contribuye en el reclutamiento de las unidades motoras, en la hipertrofia muscular, un mejor flujo sanguíneo durante el ejercicio, la prevención de lesiones articulares y en la prevención de atrofas musculares (Costa et al., 2016; Mikkola et al., 2012; Ocampo & Ramírez-Villada, 2018).

Materiales y métodos

La metodología para el desarrollo del estudio fue campo, empírico, cuasi experimental de tipo descriptivo, la intervención del método concurrente se llevó a cabo durante 11 semanas de acuerdo al calendario escolar de formación de la población, se realizó en tres fases, una primera fase se aplicaron los test de la condición física, a partir de los resultados se planificó la estructura del programa de entrenamiento entre la fuerza con el propio peso corporal y la capacidad aeróbica, por último nuevamente se llevó a cabo el test de salida.

Para el proceso metodológico del entrenamiento se tuvo en cuenta varios factores como la población, los dos días de entrenamiento de forma continua, alternando un día para el entrenamiento de la fuerza y el siguiente día para la capacidad aeróbica, así mismo, se utilizó el método concurrente en intra sesión (Javier et al., 2019; Robineau et al., 2016) combinando la fuerza y la resistencia aeróbica en un mismo entrenamiento aplicando actividades aeróbicas de 20 a 25 minutos como caminar de forma continua y rápida, para el incremento de la carga de trabajo no fue mayor al 5% semanal, abarcando la sesión de entrenamiento sin lesiones musculares y articulares ni fatiga periférica para la sesión del día siguiente. Adicio-

nalmente para el entrenamiento de la fuerza se ejecutó con el propio peso corporal, el número de ejercicios entre 6 y 8 por sesión con un volumen entre 4 y 5 series, las repeticiones por ejercicio se controlaron con tiempo entre 10 a 25 segundos de trabajo desde la primera hasta la última semana.

Para el desarrollo de la capacidad aeróbica se aplicó el método continuo extensivo, con tiempos entre los 25 y los 40 minutos en caminata con velocidad de ejecución rápida y para la carrera continua una velocidad de ejecución entre ligera y moderado manteniendo una escala de percepción del esfuerzo entre 6 y 7 puntos sobre 10. Dentro del mismo proceso se utilizó el entrenamiento en circuito aplicado por Benito et al. (2011) en función de alternar grupos musculares y producir un efecto benéfico para la salud a partir de su propio peso corporal.

Población de estudio

La muestra poblacional fue un total de 46 aprendices con edades comprendidas entre los 18 y los 50 años de edad mujeres y hombres, entre los criterios de inclusión, que estuvieran programados académicamente en la competencia de cultura física, no tener restricciones físicas o problemas de salud, participar en un 95% de todas las sesiones de entrenamiento, haber participado al inicio y al final de los test de condición física. Para los criterios de exclusión, presentar alguna enfermedad que le impidiera realizar el programa de entrenamiento y que pusiera en riesgo la salud física, estar en estado de gestación, no haber participado al inicio y final de los test, haber faltado a más de dos sesiones de entrenamiento durante el programa de actividad física. Para la aplicación del programa se descartaron 50 participantes, por no cumplir con algunos de los requisitos de inclusión, para un total de 46 participantes que cumplieron el programa de entrenamiento durante las 10 semanas.

Recolección y análisis de datos

La recolección de la información fue aplicada a la población de aprendices SENA de los programas en talento humano, gestión administrativa y gestión bibliotecaria para la realización del proceso se tomaron en cuenta los test de condición física, el IMC, y llenar el cuestionario PAR Q (Physical Activity Readiness Quality). Para los test de condición física se realizó el test de Ruffier lo cual consiste en realizar en 45 segundos mínimo 30 repeticiones, tomar la frecuencia cardíaca en reposo, inmediatamente terminada la prueba y al minuto de haber culminado. Para el test de resistencia muscular del tronco tomado de (Alba, 2010), adicionalmente se tuvo en cuenta la composición

corporal a través del IMC (índice de masa corporal). Para el análisis se tomó en cuenta el promedio y la desviación estándar de la población.

Procedimiento

Composición corporal y test de capacidades físicas

Para el índice de masa corporal (Ver tabla 1) se realizó a partir de la báscula digital y el tallímetro de marca genérica, para los test de condición física se realizaron los test de Ruffier con una duración de 45 seg. realizar el mayor número de repeticiones en el tiempo indicado. Para el test de resistencia muscular del tronco (RMT) se aplicó de la forma recomendada y aplicada por (Alba, 2010), lo cual consiste en mantener la posición acostado durante tres minutos apoyando codos y punta de los pies durante 60 segundos, seguidamente cada 15 seg debe levantar brazo derecho luego el izquierdo, luego solamente el pie derecho e izquierdo, al minuto dos debe seguir manteniendo la posición por 15 seg pero combinando brazo derecho - pie izquierdo levantado y viceversa, los últimos 30 seg. debe terminar en la posición acostado apoyando nuevamente pies y codos.

Tabla 1
Clasificación del Índice de masa corporal (OMS)

IMC	ESTADO
Por debajo de 18.5	Bajo peso
18,5-24.9	Peso normal
25.0 – 29.9	Pre obesidad o sobre peso
30.0-34.9	Obesidad tipo I
35.0-39.9	Obesidad tipo II
Por encima de 40	Obesidad tipo III

Fuente: OMS (2020)

RESULTADOS

La información que se proporciona en las tablas, permite referir las variables que se utilizaron, evidenciando medidas de tendencia central y variabilidad. Son variables de tipo cuantitativo discretas, que pertenecen a la escala de medición, por esta razón, estas presentan valores mínimos y máximos en el rango de la escala de medición asignada; con respecto a la desviación estándar, se observa que las variables tienen poca dispersión, resultado que favorece inicialmente la interpretación de la información. Además, que no se presentaron valores perdidos o que no corresponden de acuerdo con los rangos establecidos. No se presentan problemas de asimetría, ni de curtosis.

En la tabla 2 se indican los resultados obtenidos en las diferentes variables por la muestra objeto de estudio y el contraste por sexo.

Test de resistencia muscular del tronco. Se obtuvo una ganancia de 2550 seg al final de la aplicación del programa en los aprendices, con una evaluación inicial de 4135 segundos y una final de 6685 segundos y un logro

Tabla 2
Características antropométricas de los participantes

Sexo	N	Edad (años)		Talla		Peso		IMC inicial		IMC final	
		X	DS	X	DS	X	DS	X	DS	X	DS
Masculino	14	23.3	5.4	170	4.4	64.5	8.3	22.1	1.9	22.4	2.1
Femenino	32	29.1	7.4	158	6.5	65.4	13.1	26.2	3.6	26.1	3.5
Total	46	27.1	7.1	161.2	8.2	65.4	11.9	25.2	0.004	25	0.004

Fuente: elaboración propia *IMC: Índice de masa corporal

La media de edad de los participantes fue de 27 años (rango, 18-50 años). De los 46 aprendices el 69,6% son mujeres. La media de edad para mujeres fue de 29 años (rango, 18-50 años) y para hombres una media 21 años (rango, 18-50 años).

La media de talla de los participantes fue de 161.2 cm (rango, 147-180 centímetros). La media para mujeres fue de 158 cm (rango, 147-174 centímetros) y para los hombres 170 cm (rango, 162-180 centímetros).

El promedio del peso de los participantes fue de 65,4kg con una desviación no significativa entre hombres y mujeres.

en la media de 55,4. El rango de test de inicio fue 70 segundos y el de salida de 120 segundos, manteniendo el límite superior igual y demostrando un mejor tiempo para el límite inferior, es decir, se logró una mejora considerable en todos los participantes. Sin embargo, la desviación estándar no tuvo la mayor variación pues se mantiene la diferencia entre la resistencia de uno y otro. (Ver tabla 3)

Test de resistencia muscular del tronco. Se obtuvo una ganancia de 2550 seg al final de la aplicación del programa en los aprendices, con una evaluación inicial de 4135 segundos y una final de 6685 segundos y un logro en la media de 55,4. El rango de test de inicio fue 70 se-

Tabla 3
Test de resistencia muscular del tronco

Pruebas/test	Test ingreso en segundos				Test de salida en segundos				TOTAL
	X	min	Max	DS	X	Min.	Max.	DS	
Femenino	70.2	10	135	34.4	138.6	60	180	40.2	32
Masculino	135	60	180	45.6	160.7	60	180	40.1	14
Total, muestra									46

Fuente: elaboración propia

Se encontró una media inicial para IMC en hombres 22,1kg/m² indicando un peso normal y en mujeres de 26,2kg/m² lo que significa que las mismas están en condición de pre-obesidad, como se muestra en la tabla 2.

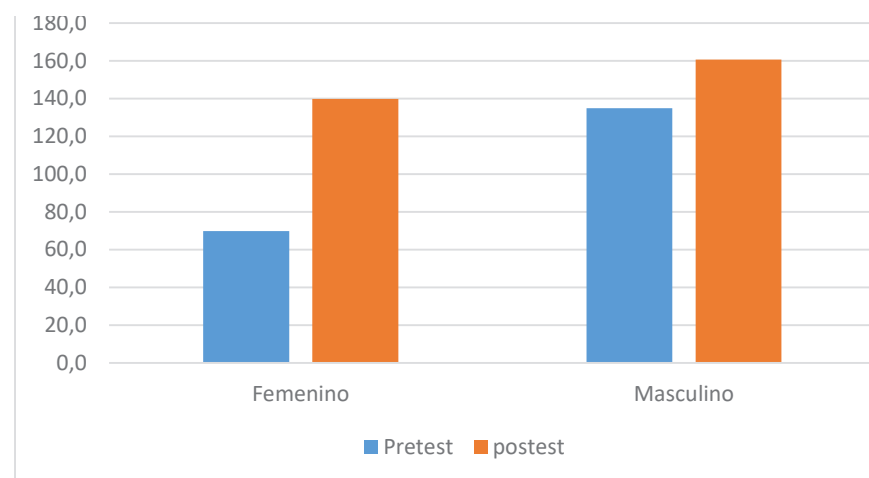
gundos y el de salida de 120 segundos, manteniendo el límite superior igual y demostrando un mejor tiempo para el límite inferior, es decir, se logró una mejora considerable en todos los participantes. Sin embargo, la desviación estándar no tuvo la mayor variación pues se mantiene la diferencia entre la resistencia de uno y otro.

Las mujeres mostraron mayor mejora de tiempo de resistencia muscular que la de los hombres, con un logro en

ción física y estado de salud. Al finalizar la intervención se observa una leve mejoría del 10% de la población que se encontraba en un índice malo y paso a un índice pobre.

Gráfica 1

Test Resistencia muscular del tronco



Se mantiene el número de personas en índice mejorable, pero se logró que el 2% de la población alcanzara un índice bueno. El ideal hubiera sido llevar a la mayoría de la población a un índice mejorable. (Ver gráfica 3 y 4).

Como podemos observar, después de la intervención las mujeres obtienen un valor en torno a 14 en el test de Ruffier igual que los hombres, si bien no existen diferencias significativas entre sexos, las mujeres alcanzaron un resultado sensiblemente mejor.

Fuente: elaboración propia

la media de 68,4 segundos. En el grupo de aprendices el promedio de resistencia muscular del tronco mejoro un 61%. (ver gráfica 1).

En la tabla 4 los resultados del test de Ruffier, el promedio de número de repeticiones para los hombres fue mayor en el test y post-test, sin embargo, las mujeres lograron una ganancia superior en la media de 9,3. (Ver gráfica 2)

La escala de valoración para el índice de condición física de Ruffier representada en la tabla 5.

En la tabla 6 se identificó que el 4% de la población se encontró en un índice de Ruffier mejorable, el 63% pobre y el 33% malo lo que significó que todos estaban aptos para comenzar un plan progresivo de acondicionamiento físico o, dicho de otra manera, que podían comenzar a practicar ejercicio con regularidad para mejorar su condi-

DISCUSIÓN

Si bien los parámetros para la práctica regular de actividad física dejaron evidenciado en los resultados el nivel de sedentarismo en la población a evaluar para realizar un promedio entre 150 a 300 minutos semanales de actividad física y 5 días a la semana como lo recomienda (American College of Sports Medicine, 2011; Asociación Europea deporte, ejercicio y salud, 2020; Australian Government Department of Health, 2019; Organización Mundial de la Salud, 2017).

Para este estudio se completaron los 140 a 150 minutos con dos días a la semana de forma continua lo cual estaba supeditado a la programación trimestral de los grupos, a pesar de esto, el resultado alcanzado fue un aumento porcentual de los tests físicos de ingreso y salida mejorando la fuerza en la RMT y en el número de sentadillas,

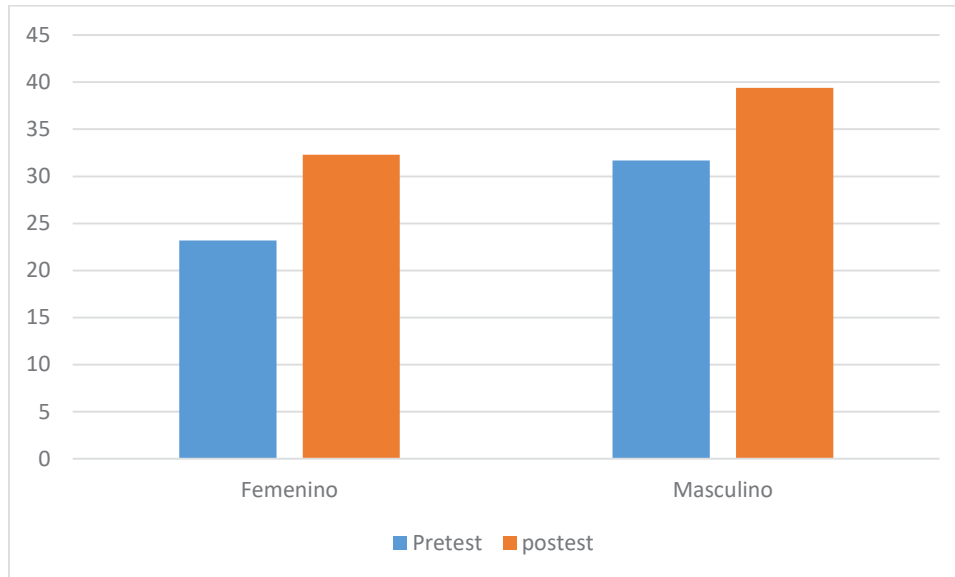
Tabla 4

Test de Ruffier

Pruebas/test	Test ingreso en Repeticiones				Test de salida en repeticiones				TOTAL
	X	min	max	DS	X	Min.	Max.	DS	
Femenino	23	10	30	4.6	32.3	22	38	4	32
Masculino	31.7	18	14	7.6	39.4	29	54	7.6	14
Total muestra									46

Fuente: elaboración propia

Gráfica 2
Test de Ruffier



dejando como reflexión la importancia de practicar por más de tres días a la semana que conlleven a mejorar las capacidades físicas, siendo el ejercicio físico recomendado como el mejor remedio no farmacológico para la calidad de vida de los seres humanos (Campos et al., 2019; Cintra Cala y Balboa Navarro, 2011; Farias et al., 2014).

Sin embargo, se deduce que la fuerza a nivel abdominal incrementó de manera gradual lo cual va a coadyuvar sobre la estabilidad de la postura, la transmisión de fuerza a nivel vertebral e influyente sobre la disminución del estrés a nivel lumbar (Beas-Jiménez et al., 2020; González y López, 2014; Pinzón, 2015).

Fuente: elaboración propia

Tabla 5
Escala de valoración

Índice	Escala
Excelente	0
Bueno	1-5
Mejorable	6-10
Pobre	11-15
Malo	> 16

Fuente: (Rodríguez, 2008)

Por otro lado, se recomienda la importancia de sistematizar los programas de entrenamiento físico para la salud, con varias recomendaciones sobre el entrenamiento concurrente, alternar el entrenamiento de la fuerza junto a la resistencia aeróbica con procesos metodológicos que conduzcan a mejorar la forma física evitando el abandono hacia los programas de actividad física y el incremento de lesiones por el exceso de trabajo físico.

Limitaciones

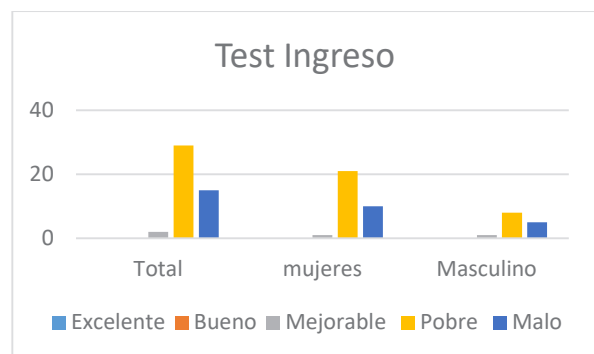
No contar con elementos de mayor precisión como la báscula, el tallímetro, pulsómetros para valorar la frecuencia cardíaca durante cada sesión de entrenamiento de la resistencia aeróbica, sin embargo, se realizó el

Tabla 6
Índice de Ruffier

Índice	Total			Femenino (# de personas)									Masculino (# de personas)					
	T. ingreso	X	DS	T. salida	X	DS	T. ingreso	X	DS	T. salida	X	DS	T. Ingreso	X	T. Salida	X	DS	
Excelente	0			0			0			0			0		0			
Bueno	0			1			0			1			0		0			
Mejorable	2			2			1			1			1		1			
Pobre	29			33			21			23			8		10			
Malo	15			10			10			7			5		3			
Total	46	15,1	3,2	46	14,2	2,5	32	15.1	2,6	32	14,3	2,5	14	14,3	2,6	14	13,1	1,9

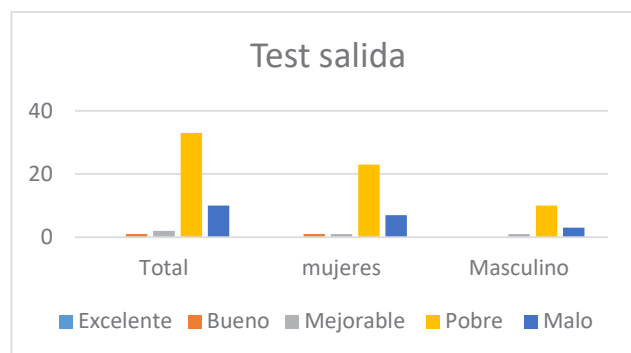
Fuente: elaboración propia

Gráfica 3
Índice de Ruffier



Fuente: elaboración propia

Gráfica 4
Índice de Ruffier



Fuente: elaboración propia

ejercicio de medir el pulso cardíaco de forma manual dando un estimado para controlar la F.C. durante su entrenamiento. La falta de recursos para la financiación de este tipo de estudios. Otro limitante a considerar es que no se realizó una intervención nutricional supervisada, solo fue recomendaciones nutricionales de manera verbal: alimentación saludable e hidratación, por cuanto es difícil que los participantes cumplieran con este parámetro a cabalidad, posibles factores de confusión o de una mejor interpretación de los resultados obtenidos.

CONCLUSIONES

Los resultados del presente estudio, sugieren que 10 semanas de entrenamiento concurrente, dos veces por semana y 60 minutos por sesión con ejercicios de fuerza en resistencia muscular del tronco y sentadillas, con ejercicio aeróbico se consiguió generar hábitos saludables, mejorando la actitud frente a las actividades físicas. Aunque, el índice de masa corporal y el peso redujeron en algunos aprendices, pero no mostraron cambios estadísticamente significativos.

Se ha mostrado una relación significativa positiva, aunque débil, entre condición física y el test de Ruffier. Para lograr mayor incidencia se debe realizar la intervención duplicando el tiempo semanal. Adicionalmente promover la práctica regular del ejercicio dentro de los centros de formación del SENA y extender durante el proceso formativo de los aprendices la competencia de cultura física siendo insuficiente un trimestre para cumplir las recomendaciones actuales de actividad física por la OMS para personas de 18 a 50 años. Es necesario complementar y promover la práctica de actividades físico-deportivas, especialmente entre las mujeres.

AGRADECIMIENTOS

Especial agradecimiento a la licenciada Jeymy Castro por ser pilar fundamental en este artículo y sus contribuciones que fortalecieron la investigación, a los aprendices del Centro de Gestión Administrativa que realizaron y apoyaron la investigación de manera eficaz y por último este artículo en homenaje a la aprendiz Angie Paola Baquero.

BIBLIOGRAFÍA

- Agudelo, C. A. (2015). Efectos Del Entrenamiento Estructurado En Escolares Del Norte Antioqueño. *Lúdica Pedagógica.*, 21(21), 153–162.
- Alba, A. (2010). Test por capacidades. En A. Alba, *Test funcionales cineantropometría y prescripción del entrenamiento en el deporte y la actividad física* (págs. 72-76). Armenia: Kinesis.
- American College of Sports Medicine. (2011). *Complete guide to fitness and health*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Anderson, E., & Durstine, J. L. (2019). Physical activity, exercise, and chronic diseases: A brief review. *Sports Medicine and Health Science*, 1(1), 3–10. <https://doi.org/10.1016/j.smhs.2019.08.006>
- Asociación Europea deporte, ejercicio y salud. (11 de noviembre de 2020). aedesa. Obtenido de <https://www.aedesa.org>
- Australian Government Department of Health. (2020). *Australian National Guidelines*. Obtenido de <https://www.health.gov.au/>
- Ayala, F., & Lopez-valenciano, A. (2019). Efectos de un programa de ejercicio físico concurrente y de corta duración sobre los principales síntomas, autoconcepto, calidad de vida y condición física en pacientes con fibromialgia: un estudio de casos. *Revista Española De Educación Física Y Deportes -Reefd*, March. <https://www.reefd.es/index.php/reefd/article/view/724/620>

- Benito, P. J., Álvarez, M., Morencos, E., Cupeiro, R., Díaz Molina, V., Peinado, A. B., & Calderón Montero, F. J. (2011). Gasto energético aeróbico y anaeróbico en un circuito con cargas a seis intensidades diferentes. *RICYDE: Revista Internacional de Ciencias Del Deporte*, 7(24), 174–190. <https://doi.org/10.5232/ricyde2011.02402>
- Bize, R., Johnson, J. A., & Plotnikoff, R. C. (2007). Physical activity level and health-related quality of life in the general adult population: A systematic review. *Preventive Medicine*, 45(6), 401–415. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2007.07.017>
- Cabrera, A., Rodríguez, M., Rodríguez, L., Anía, B., Brito, B., Muros, M., Almeida, D., Batista, M., Aguirre, A. (2007). Sedentarismo: tiempo de ocio activo frente a porcentaje del gasto energético. *Revista Española de cardiología*, 244–250.
- Campos, F., González-Víllora, S., González-Gómez, D., & Martins, F. M. L. (2019). Benefits of 8-week fitness programs in health and fitness parameters. *Retos*, 2041(35), 224–228.
- Cintra Cala, O., & Balboa Navarro, Y. (2011). La actividad física: un aporte para la salud. *Lecturas: Educación y Deportes, Revista Digital*, 16(159), 3–11. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4684607>
- Costa, A. M., Gil, M. H., Sousa, A. C., Ensinas, V., Espada, M. C., & Pereira, A. (2016). Effects of concurrent strength and endurance training sequence order on physical fitness performance in adolescent students. *Journal of Physical Education and Sport*, 16(4), 1202–1206. <https://doi.org/10.7752/jpes.2016.04191>
- Craighead, D. H., Freeberg, K. A., & Seals, D. R. (2019). The protective role of regular aerobic exercise on vascular function with aging. *Current Opinion in Physiology*, 10(Figure 1), 55–63. <https://doi.org/10.1016/j.cophys.2019.04.005>
- Deschenes, M. R. (2019). Adaptations of the neuromuscular junction to exercise training. *Current Opinion in Physiology*, 10, 10–16. <https://doi.org/10.1016/j.cophys.2019.02.004>
- Docherty, D., & Sporer, B. (2000). A proposed model for examining the interference phenomenon between concurrent aerobic and strength training. *Sports Medicine*, 30(6), 385–394. <https://doi.org/10.2165/00007256-200030060-00001>
- Doma, K., Deakin, G. B., & Bentley, D. J. (2017). Implications of Impaired Endurance Performance following Single Bouts of Resistance Training: An Alternate Concurrent Training Perspective. *Sports Medicine*, 47(11), 2187–2200. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0758-3>
- Eddens, L., van Someren, K., & Howatson, G. (2018). The Role of Intra-Session Exercise Sequence in the Interference Effect: A Systematic Review with Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 48(1), 177–188. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0784-1>
- Ellingsgaard, H., Hojman, P., & Pedersen, B. K. (2019). Exercise and health — emerging roles of IL-6. *Current Opinion in Physiology*, 10, 49–54. <https://doi.org/10.1016/j.cophys.2019.03.009>
- Farias, M. C. de, Borba-Pinheiro, C. J., Oliveira, M. A., & Vale, R. G. de S. (2014). Efectos de un programa de entrenamiento. *Revista Ciencias de La Actividad Física*, 15(2), 13–24. <https://revistacaf.com/ojs/index.php/RCAF/article/view/30/30>
- García-García, J. M., & Gil Galindo, P. (2018). Un programa de entrenamiento dirigido a la pérdida de peso: uso del entrenamiento concurrente. *Revista de Educación, Motricidad e Investigación*, 9, 42. <https://doi.org/10.33776/remo.v0i9.3287>
- Germanov, G. N., Carp, I. P., & Kuptsov, Y. A. (2017). Methodological Approaches to the Training System Management for Young Qualified Athletes. *Annals of the University Dunarea de Jos of Galati: Fascicle XV: Physical Education & Sport Management*, 2, 36–40. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,cookie,url,uid&db=s-3h&AN=130384195&%0Alang=es&site=e-host-live&scope=site>
- González, J., López, C. (2014). Core training. Barcelona: Paidotribo.
- Hawley, J. (2014). Grupo sobre entrenamiento. Obtenido de <https://g-se.com/adaptaciones-del-musculo-esqueletico-al-entrenamiento-de-resistencia-prolongado-de-alta-intensidad-1048-sa-P57cfb271b4745>
- Javier, M., Rodríguez, P., Pierr, J., Fautoque, O., Esteban, M., Santisteban, R., & Martínez, F. A. (2019). Efectos De Un Programa De Entrenamiento Concurrente Sobre El Perfil Antropométrico Y La Fuerza Muscular En Un Grupo De Jóvenes Universitarios. *Actividad Física y Deporte*, 14–31.
- Matsudo, S. M., Matsudo, V. K. R., Andrade, D. R., Araújo, T. L., & Pratt, M. (2006). Evaluation of a physical activity promotion program: The example of Agita São Paulo. *Evaluation and Program Planning*, 29(3), 301–311. <https://doi.org/10.1016/j.evalproplan.2005.12.006>
- Mella-Norambuena, J., Celis, C., Sáez-Delgado, F., Aeloi-za, A., Echeverría, C., Nazar, G., & Petermann-Rocha, F. (2019). Systematic Review of Practice of Physical Activity in University Students. *Revista Iberoamericana de Ciencias de La Actividad Física y El Deporte*, 8(2), 37–58. <http://dx.doi.org/10.24310/riccafd.2019.v8i2.6452>



- Mikkola, J., Rusko, H., Izquierdo, M., Gorostiaga, E. M., & Häkkinen, K. (2012). Neuromuscular and cardiovascular adaptations during concurrent strength and endurance training in untrained men. *International Journal of Sports Medicine*, 33(9), 702–710. <https://doi.org/10.1055/s-0031-1295475>
- Ministerio de salud. (2015). Encuesta nacional de la situación nutricional. Bogotá.
- Moreno-Arrebola, R., Fernández-Revelles, A. B., Linares-Manrique, M., & Espejo-Garcés, T. (2018). Revisión sistemática sobre hábitos de actividad física en estudiantes universitarios. *Sportis. Scientific Journal of School Sport, Physical Education and Psychomotricity*, 4(1), 162. <https://doi.org/10.17979/sportis.2018.4.1.2062>
- Murlasits, Z., Kneffel, Z., & Thalib, L. (2018). The physiological effects of concurrent strength and endurance training sequence: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Sports Sciences*, 36(11), 1212–1219. <https://doi.org/10.1080/02640414.2017.1364405>
- Nauman, J., Tauschek, L. C., Kaminsky, L. A., Nes, B. M., & Wisløff, U. (2017). Global Fitness Levels: Findings From a Web-Based Surveillance Report. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 60(1), 78–88. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2017.01.009>
- Ocampo, N. V., & Ramírez-Villada, J. F. (2018). Effects of muscular strength training programs on functional performance: systematic review. *Revista Facultad de Medicina*, 66(3), 399–410. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v66n3.62336>
- Organización Mundial de la Salud. (enero de 2017). Organización Mundial de la Salud. Obtenido de https://www.who.int/features/factfiles/physical_activity/es/
- Pinzón, I. (2015). Entrenamiento funcional del core: eje del entrenamiento inteligente. *Revista Facultad de Ciencias de La Salud UDES*, 1(1), 47–55.
- Robineau, J., Babault, N., Piscione, J., Lacombe, M., & Bigard, A. X. (2016). Specific training effects of concurrent aerobic and strength exercises depend on recovery duration. In *Journal of Strength and Conditioning Research* (Vol. 30, Issue 3). <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000798>
- Rodríguez, P. (2008). Fiabilidad y validez de un protocolo de evaluación de la condición física relacionada con la salud (COFISA) en escolares. 1–69.
- Rosa, S. M., & Olea, S. D. E. A. (2006). Sedentarismo y salud: efectos beneficiosos de la actividad física. *Sedentarismo y Salud: Efectos Beneficiosos de La Actividad Física*, 1(83), 12–24.
- Tomiello, F. L., De Lucca, L., Dos Santos, R. Z., & Foster, C. (2020). Effects of 8 Weeks Resistance Training on Peak Running Velocity and Heart Rate Deflection Point in Sedentary Women. *European Journal of Physical Education and Sport Science*, 3632565, 57–70. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3632565>

NOTAS

¹Licenciado en Educación Física, Recreación y Deportes, Universidad del Tolima 2004, Especialista en Bio-metodología del entrenamiento deportivo UDCA 2006. Candidato a Magister en Ciencias del Deporte. Docente de Actividad física centro de formación en Gestión Administrativa SENA Bogotá D.C. Colombia, Av. Caracas#13-80
ORCID: 0000-0002-3620-2347