

Gaitán, Facundo; Adorni, Melina; Blajman, Jesica; Pereyra, Rodrigo; Dumont, Mercedes; Rossi, Melina; Airaudó, Laura

***Efectos de dos protocolos de entrenamiento concurrente sobre la composición corporal en personas adultas mayores***

Secretaría de Investigación y Transferencia Tecnológica

Fecha: 27/12/2024

Obra bajo Licencia:



[Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](#)

Cita recomendada: Gaitán, F.; Adorni, M; Blajman, J.; Pereyra, R.; Dumont, M.; Rossi, M.; Airaudó, L. (2024). *Efectos de dos protocolos de entrenamiento concurrente sobre la composición corporal en personas adultas mayores*. Universidad Nacional de Rafaela. Secretaría de Investigación y Transferencia Tecnológica.



**EFFECTOS DE DOS PROTOCOLOS DE ENTRENAMIENTO CONCURRENTES SOBRE LA COMPOSICIÓN CORPORAL EN PERSONAS ADULTAS MAYORES.**

**INFLUENCE OF DIFFERENT METHODS OF CONCURRENT TRAINING IN BODY COMPOSITION IN OLDER ADULTS.**

**Autores:** Dr. Facundo Gaitán<sup>1</sup>; Dra. Jesica Blajman<sup>1</sup>; Mg. Rodrigo Pereyra<sup>1</sup>; Lic. Melina Adorni<sup>1</sup>; \* Lic. Mercedes Dumont<sup>1</sup>; Lic. Melina Rossi<sup>1</sup>; Ing. M. Laura Ariaudo<sup>1</sup>;

<sup>1</sup> Facultad de estudios Profesionales, Universidad Nacional de Rafaela, Rafaela, Argentina. Dirección: Bv. Presidente Julio A. Roca 989, CP 2300.

[facundo.gaitan@unraf.edu.ar](mailto:facundo.gaitan@unraf.edu.ar)

[jesica.blajman@unraf.edu.ar](mailto:jesica.blajman@unraf.edu.ar)

[rodrigo.pereyra@unraf.edu.ar](mailto:rodrigo.pereyra@unraf.edu.ar)

[melina.adorni@unraf.edu.ar](mailto:melina.adorni@unraf.edu.ar) (\*Autor de correspondencia)

[laura.ariaudo@unraf.edu.ar](mailto:laura.ariaudo@unraf.edu.ar)

## RESUMEN

Esta investigación evaluó los efectos de dos tipos de entrenamiento concurrente de fuerza y resistencia aeróbica en una población de adultos mayores de 50 años durante 16 semanas. Los participantes fueron divididos en dos grupos: el Grupo 1 (EC1) realizó entrenamiento de fuerza y resistencia de tipo intermitente metabólico, mientras que el Grupo 2 (EC2) llevó a cabo entrenamiento de fuerza y resistencia continua. En ambos grupos, el entrenamiento de fuerza se basó en patrones de movimiento. Se realizaron evaluaciones antropométricas al inicio y al final del período de intervención.

En el grupo EC1, se observó una disminución significativa en la masa grasa tanto en porcentaje ( $26,56 \pm 4,80$  % vs.  $24,21 \pm 4,90$  %,  $p = 0,004$ ) como en kilogramos ( $22,24 \pm 3,98$  kg vs.  $20 \pm 4,13$  kg,  $p \leq 0,05$ ), además de una reducción en el perímetro abdominal ( $100,30 \pm 12,17$  cm vs.  $95,70 \pm 13,88$  cm,  $p \leq 0,05$ ). También se registró un aumento significativo en la masa muscular (%), que pasó de  $45,02 \pm 3,01$  % a  $46,64 \pm 2,93$  %,  $p = 0,03$ ). Aunque hubo una disminución en el índice de masa corporal (IMC), la tendencia no fue significativa ( $29,02 \pm 4,32$  vs.  $28,13 \pm 4,71$ ,  $p = 0,078$ ).

Por su parte, en el grupo EC2 se observaron mejoras significativas en la masa grasa (%), que disminuyó de  $29,77 \pm 3,73$  % a  $25,10 \pm 6,08$  % ( $p = 0,015$ ), y en el perímetro abdominal ( $107,06 \pm 20,49$  cm vs.  $104,00 \pm 20,80$  cm,  $p \leq 0,05$ ). El IMC también se redujo de forma significativa ( $31,96 \pm 7,47$  vs.  $31 \pm 7,66$ ,  $p = 0,039$ ), al igual que se incrementó la masa muscular (%) de  $41,93 \pm 3,01$  % a  $44,30 \pm 3,25$  % ( $p = 0,01$ ).

Entre los grupos EC1 y EC2 no se detectaron diferencias significativas en las variables evaluadas ( $p > 0,05$ ). Estos resultados sugieren que ambos protocolos de entrenamiento son efectivos para mejorar la composición corporal y por ende la salud metabólica en adultos mayores indistintamente de cuál se utilice.

**PALABRAS CLAVES:** entrenamiento concurrente – composición corporal – adultos mayores.

## **INTRODUCCIÓN**

El envejecimiento de la población mundial ha generado una creciente preocupación por la salud metabólica de los adultos mayores, especialmente en lo que respecta a la preservación de la composición corporal. La pérdida de masa muscular, el aumento de la masa grasa y la acumulación de grasa abdominal son problemas comunes en este grupo etario, lo que incrementa el riesgo de enfermedades metabólicas y reduce la calidad de vida. Considerando la importancia de este tema, los enfoques para mejorar la composición corporal en adultos mayores siguen siendo objeto de investigación.

En este contexto, el entrenamiento concurrente, que combina ejercicios de resistencia aeróbica y fuerza, ha mostrado ser una estrategia prometedora para mejorar la salud metabólica en diversos grupos poblacionales. Distintos estudios han evaluado estos protocolos en poblaciones más jóvenes (Banitalebi et al., 2015, Schoeder et al., 2018; Donogoue, 2021), pero la información sobre su aplicabilidad y eficacia en personas mayores de 50 años sigue siendo limitada.

El presente estudio se propuso evaluar los efectos de dos tipos de entrenamiento concurrente en la composición corporal de adultos mayores sedentarios, específicamente en los cambios en la masa grasa, masa muscular, perímetro abdominal y el índice de masa corporal (IMC). El objetivo principal fue identificar la efectividad de ambos protocolos para mejorar estos indicadores y, por ende, promover una mejor salud metabólica en este grupo etario.

Este trabajo tiene como propósito contribuir al conocimiento sobre cómo los programas de entrenamiento concurrente pueden ser utilizados para mejorar la calidad de vida de los adultos mayores y disminuir los costos asociados al tratamiento de enfermedades metabólicas, que son comunes en esta población.

## **POBLACIÓN Y MÉTODOS**

Fueron convocados 20 adultos mayores de 50 años, sanos y sedentarios. Los integrantes de aceptación voluntaria (n=20) se dividieron aleatoriamente en 2 grupos (EC1 y EC2)

para iniciar el proceso de entrenamiento por un período de 16 semanas de intervención, con tres sesiones semanales de 60/80 minutos de duración cada una.

EC1: entrenamiento de fuerza por patrones de movimiento + entrenamiento de resistencia intermitente.

EC2: entrenamiento de fuerza por patrones de movimiento + entrenamiento de resistencia continua.

Entrenamiento de fuerza por patrones de movimiento: 40 min de realización de ejercicios de activación del core, secuenciados, de tren inferior y de tren superior con la utilización de pesos libres.

Entrenamiento de resistencia continua: 30 min de trote/caminata a intensidad moderada. Percepción subjetiva de esfuerzo (PSE): 4 de 10.

Entrenamiento de resistencia intermitente: 20 series de 30 seg de carrera al 100% de la Velocidad Aeróbica Máxima (VAM) x 30 seg de pausa pasiva (PSE: 7 de 10).

Previo al inicio del programa se realizaron evaluaciones antropométricas con el método de fraccionamiento anatómico en 5 componentes de Ross & Kerr (1991), particionando el cuerpo en 5 tejidos: *adiposo, muscular, residual, oseo y piel*. Para evaluar el tejido adiposo se usaron indicadores de sumatoria de 6 pliegues cutáneos, kilogramos totales, valor score-Z), mientras que para análisis de la masa muscular se obtuvo por dicho método los kilogramos totales y el índice músculo-óseo el cual tiene en cuenta la estructura ósea de la persona para definir objetivos de masa muscular. Para compararlos con métodos de 2 componentes químicos (masa grasa y masa libre de grasa o magra), presentamos los porcentajes de grasa con las ecuaciones de Durnin & Womersley (1974).

Después de 16 semanas de entrenamiento concurrente se repitieron las evaluaciones para comparar los resultados dentro de un mismo grupo de entrenamiento y entre los dos modelos mencionados.

El análisis estadístico fue ejecutado mediante el programa InfoStat. Se evaluó la homogeneidad de las varianzas mediante el test de Levene y la normalidad de los residuos de los datos obtenidos fue verificada mediante el test de Shapiro-Wilk. Para cada una de las variables de respuesta se determinó si existían diferencias entre el inicio y el final, dentro de un mismo grupo de entrenamiento. Asimismo, se compararon las variables entre los dos modelos de entrenamiento mencionados. Para la comparación se

efectuó la prueba t de Student o U de Mann-Whitney de acuerdo a la distribución de los datos. El nivel de significancia estadística se estableció en  $p \leq 0,05$ .

## **RESULTADOS**

Luego de finalizar las 16 semanas de entrenamiento con ambos grupos, se analizaron los datos obtenidos de las evaluaciones antropométricas. En ambos grupos, se determinaron las diferencias que presentaron las variables entre el inicio y el final del entrenamiento.

En relación al EC1 se obtuvieron los siguientes resultados:

### **Masa grasa y perímetro abdominal**

Se observaron diferencias significativas en las variables masa grasa (%), masa grasa (kg) y perímetro abdominal ( $p \leq 0,05$ ). Todas las variables mencionadas se redujeron a través del tiempo. Antes de iniciar el entrenamiento, la media para la masa grasa (%) fue  $26,56 \pm 4,80$  % y para la masa grasa (kg) fue  $22,24 \pm 3,98$  kg. Luego de finalizar el entrenamiento, la media de masa grasa (%) fue  $24,21 \pm 4,90$  % y la de masa grasa (kg)  $20 \pm 4,13$  kg (Figura 1). Previo al inicio del entrenamiento, la media para el perímetro abdominal fue  $100,30 \pm 12,17$  cm y luego de finalizar el entrenamiento fue  $95,70 \pm 13,88$  cm (Figura 2).

### **IMC**

Aunque hubo una disminución en el IMC, la reducción no fue significativa ( $p=0,078$ ). Antes de iniciar el entrenamiento la media fue  $29,02 \pm 4,32$ , y luego de finalizar el mismo fue  $28,13 \pm 4,71$  (Figura. 3).

### **Masa muscular**

Se observaron diferencias significativas ( $p = 0,03$ ) en la variable masa muscular (%) entre el punto de partida y el de finalización del estudio. La mencionada variable se incrementó a través del tiempo. Antes de iniciar el entrenamiento la media para la masa muscular (%) fue  $45,02 \pm 3,01$  y luego de finalizar el entrenamiento la media fue  $46,64 \pm 2,93$  % (Figura 4).

### **Índice músculo-óseo**

No se observaron diferencias significativas en la variable índice músculo-óseo entre el punto de partida y punto de finalización del estudio ( $p = 0,807$ ). Antes de iniciar el entrenamiento la media para el índice músculo-óseo fue  $4,21 \pm 0,54$  y luego de finalizar el entrenamiento la media fue  $4,23 \pm 0,58$ .

En relación al EC2 se obtuvieron los siguientes resultados:

### **Masa grasa y perímetro abdominal**

Se observaron diferencias significativas en las variables masa grasa (%) y perímetro abdominal ( $p \leq 0,05$ ). Ambas variables se redujeron a través del tiempo. Previo al inicio del entrenamiento, la media para la masa grasa (%) fue  $29,77 \pm 3,73$  %. Luego de finalizar las semanas de entrenamiento, la media de masa grasa (%) fue  $25,10 \pm 6,08$  % (Figura 5). Antes de iniciar el periodo entrenamiento la media para el perímetro abdominal fue  $107,06 \pm 20,49$  cm, y al concluir el mismo fue  $104,00 \pm 20,80$  cm (Figura 6).

### **IMC**

Se observaron diferencias significativas ( $p = 0,039$ ) en la variable IMC entre el punto de partida y el de finalización del estudio. La mencionada variable se redujo a través del tiempo. Antes de iniciar el entrenamiento la media para el IMC fue  $31,96 \pm 7,47$  y una vez culminado fue  $31,00 \pm 7,66$  (Figura 7).

### **Masa muscular**

Se observaron diferencias significativas ( $p = 0,01$ ) en la variable masa muscular (%) entre el punto de partida y el de finalización del estudio. La mencionada variable se incrementó a través del tiempo. Antes de iniciar el entrenamiento la media para la masa muscular (%) fue  $41,93 \pm 3,01$  % y tras el entrenamiento la media fue  $44,30 \pm 3,25$  % (Figura 8).

### **Índice músculo-óseo**

No se observaron diferencias significativas en la variable índice músculo-óseo entre el punto de partida y punto de finalización del estudio ( $p = 0,072$ ). Antes de iniciar el entrenamiento la media para el índice músculo-óseo fue  $3,91 \pm 0,29$  y luego de finalizar el entrenamiento la media fue  $4,00 \pm 0,33$ .

### **Comparación entre tipos de entrenamiento:**

No hubo diferencias significativas entre ambos tipos de ejercitación ( $p > 0,05$ ).

## CONCLUSIONES

El presente estudio evaluó los efectos de dos protocolos de entrenamiento concurrente sobre la composición corporal de adultos mayores, específicamente en relación a la masa grasa, masa muscular, perímetro abdominal y el IMC. Ambos protocolos, uno basado en fuerza + resistencia intermitente (EC1) y el otro en fuerza + resistencia continua (EC2), demostraron ser efectivos para mejorar varios parámetros de la composición corporal en esta población.

En relación a los cambios sobre la composición corporal, los resultados mostraron que tanto el grupo EC1 como el grupo EC2 experimentaron una disminución significativa en la masa grasa (tanto en porcentaje como en kilogramos) y en el perímetro abdominal. Además, ambos grupos incrementaron su masa muscular, lo que sugiere un efecto positivo de ambos protocolos en la preservación y desarrollo muscular en los adultos mayores. Esto es relevante siendo que la ciencia considera al músculo como un órgano endócrino (Pederssen, 2006) que genera cambios positivos vinculados a la salud metabólica y a los procesos de neurogénesis.

El IMC en EC1 disminuye, pero la tendencia no fue significativa, mientras que en EC2 se reduce de forma significativa. Esto se explica debido a que en el grupo EC1 el estímulo del entrenamiento aumentó considerablemente la masa muscular ( $\bar{X}+1.15\text{kg}$ ) y disminuyó de la misma forma la masa grasa expresada en kilogramos ( $\bar{X}-2.240\text{kg}$ ); por lo cual no se modifica el peso corporal total. En cambio, en el grupo EC2 disminuye considerablemente la masa grasa expresada en kilogramos ( $\bar{X}-3.27\text{kg}$ ), pero no aumenta de la misma manera la masa muscular en kilogramos ( $\bar{X}+0.350\text{kg}$ ). Esto se traduce a una disminución del peso corporal total y un consecuente cambio en las proporciones de masa muscular (aumenta) y masa grasa (disminuye) en relación al peso corporal total.

Esto afirma que el IMC, por sí solo, no es un indicador suficientemente sensible para reflejar mejoras en la composición corporal en esta población específica.

Aunque los dos tipos de entrenamiento mostraron mejoras en los indicadores de salud metabólica, no se observaron diferencias significativas entre los grupos en ninguna de las variables evaluadas. Esto sugiere que, independientemente del tipo de entrenamiento

aeróbico utilizado (fuerza + resistencia continua o fuerza + resistencia intermitente), ambos protocolos son igualmente efectivos para mejorar la composición corporal en adultos mayores.

Los resultados obtenidos en este estudio subrayan la efectividad de ambos protocolos de entrenamiento concurrente, no solo en mejorar la composición corporal de adultos mayores, sino también en lograr cambios cuantitativamente significativos en variables clave. Particularmente, el grupo EC1 (fuerza + resistencia intermitente) destacó con un promedio de pérdida de masa grasa de 2,24 kg y una reducción del perímetro abdominal de 4,6 cm. Estas cifras son especialmente relevantes considerando que el perímetro abdominal es un indicador reconocido de riesgo cardiovascular y metabólico.

Por su parte, el grupo EC2 (fuerza + resistencia continua) logró una reducción promedio del perímetro abdominal de 3 cm, consolidando su capacidad para promover mejoras en la salud metabólica. Dado que no se evidenciaron diferencias significativas entre ambos protocolos, estas cifras enfatizan que tanto los métodos de resistencia intermitente como continua pueden considerarse estrategias igualmente efectivas y adaptables para esta población.

Estos resultados refuerzan la importancia del entrenamiento concurrente como herramienta para abordar problemáticas de salud asociadas al envejecimiento, como la sarcopenia y la obesidad abdominal, y abren nuevas posibilidades para su implementación en programas de prevención y tratamiento de enfermedades crónicas. La relevancia de este enfoque no solo radica en los beneficios físicos, sino también en su potencial impacto en la calidad de vida y la independencia funcional de los adultos mayores.

Es importante que futuras líneas de investigación amplíen el rango etario de la población estudiada, evaluando a personas en diferentes etapas de la adultez mayor para determinar si los efectos del entrenamiento varían según la edad. Además, sería relevante analizar las diferencias entre sexos, ya que pueden existir respuestas fisiológicas diferenciadas al entrenamiento, especialmente en cuanto a la composición corporal y la adaptación muscular.

Otra línea de investigación clave sería la inclusión de poblaciones con diagnóstico previo de síndrome metabólico y/o sus patologías asociadas, como hipertensión, dislipemias y

obesidad. Evaluar los efectos del entrenamiento concurrente en estas poblaciones permitiría comprender mejor el impacto de los programas de ejercicio sobre la mejora de la salud metabólica y el manejo de condiciones preexistentes, contribuyendo así a la prevención y tratamiento de enfermedades crónicas en adultos mayores.

Consideramos que ambos protocolos de entrenamiento concurrente son efectivos para mejorar la composición corporal y la salud metabólica en adultos mayores, sugiriendo que su inclusión en programas de ejercicio podría ser una estrategia válida y accesible para mejorar la calidad de vida de esta población y reducir los costos asociados al tratamiento de enfermedades metabólicas.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos la colaboración de los Licenciados Aldana Eberhardt, Federico Ruata, Alejo Rodríguez Aguirre y Melisa Colombo.

También a la Universidad Nacional de Rafaela que otorgaron los subsidios que permitieron llevar a cabo esta investigación.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Banitalebi, E., & Baghanari, H. B. (2015). Effect of sequence order of combined training (resistance and endurance) on strength, aerobic capacity, and body composition in older women. *Middle east journal of rehabilitation and health*, 2(2). <https://doi.org/10.17795/mejrh-28514>.

Dupuit, M., Rance, M., Morel, C., Bouillon, P., Pereira, B., Bonnet, A., ... & Boisseau, N. (2020). Moderate-intensity continuous training or high-intensity interval training with or without resistance training for altering body composition in postmenopausal women. *Medicine and science in sports and exercise*, 52(3), 736-745. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002162>

Durnin, J. V., & Womersley, J. V. G. A. (1974). Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *British journal of nutrition*, 32(1), 77-97. <https://doi.org/10.1079/bjn19740060>

Eklund, D., Häkkinen, A., Laukkanen, J. A., Balandzic, M., Nyman, K., & Häkkinen, K. (2016). Fitness, body composition and blood lipids following 3 concurrent strength and

endurance training modes. *Applied physiology, nutrition, and metabolism*, 41(7), 767-774.  
<https://doi.org/10.1139/apnm-2015-0621>.

O'Donoghue, G., Blake, C., Cunningham, C., Lennon, O., & Perrotta, C. (2021). What exercise prescription is optimal to improve body composition and cardiorespiratory fitness in adults living with obesity? A network meta-analysis. *Obesity reviews*, 22(2), e13137.  
<https://doi.org/10.1111/obr.13137>

Pinto, E. M. (2018). Estudio clínico de los efectos del entrenamiento concurrente sobre la condición física y la composición corporal en adultos físicamente inactivos (Tesis doctoral, Universidad del Rosario Bogotá). Disponible en <http://repository.urosario.edu.co/handle/10336/18594>

Ross, W. D., & Kerr, D. A. (1991). Fraccionamiento de la masa corporal: un nuevo método para utilizar en nutrición clínica y medicina deportiva. *Apunts*, 18, 175-187.

Schroeder, E. C., Franke, W. D., Sharp, R. L., & Lee, D. C. (2019). Comparative effectiveness of aerobic, resistance, and combined training on cardiovascular disease risk factors: A randomized controlled trial. *PloS one*, 14(1), e0210292.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0210292>.

Figura 1. Porcentaje de masa grasa en adultos mayores participantes del programa de entrenamiento EC1 (entrenamiento de fuerza por patrones de movimiento + entrenamiento de resistencia intermitente). Los resultados se expresaron como media  $\pm$  desviación estándar.

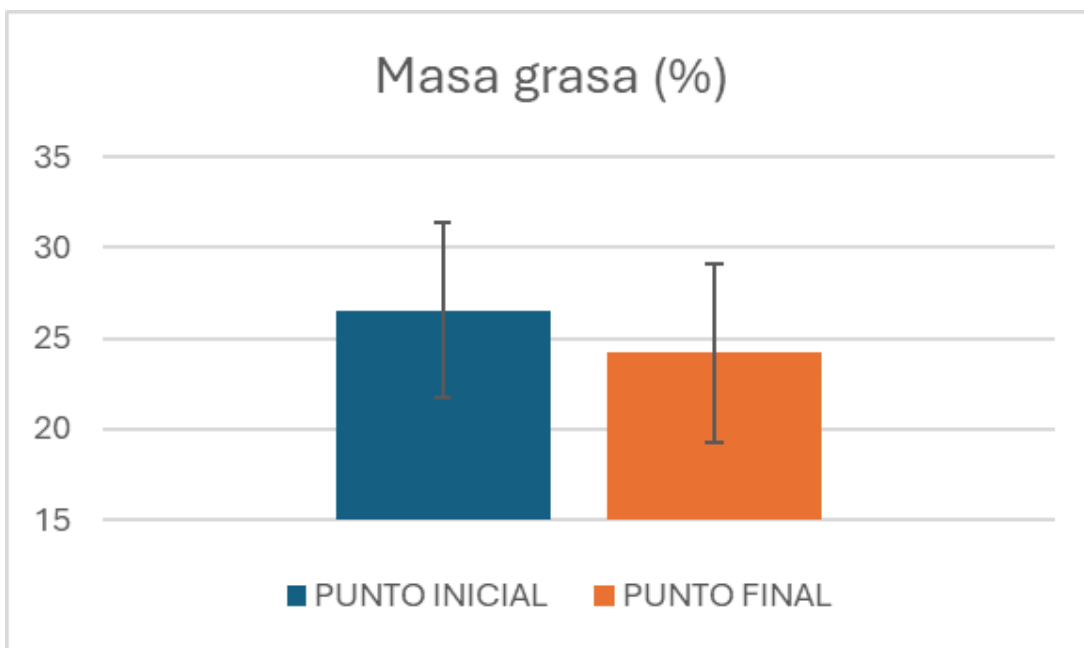


Figura 2. Perímetro abdominal (cm) en adultos mayores participantes del programa de entrenamiento EC1 (entrenamiento de fuerza por patrones de movimiento + entrenamiento de resistencia intermitente). Los resultados se expresaron como media  $\pm$  desviación estándar.

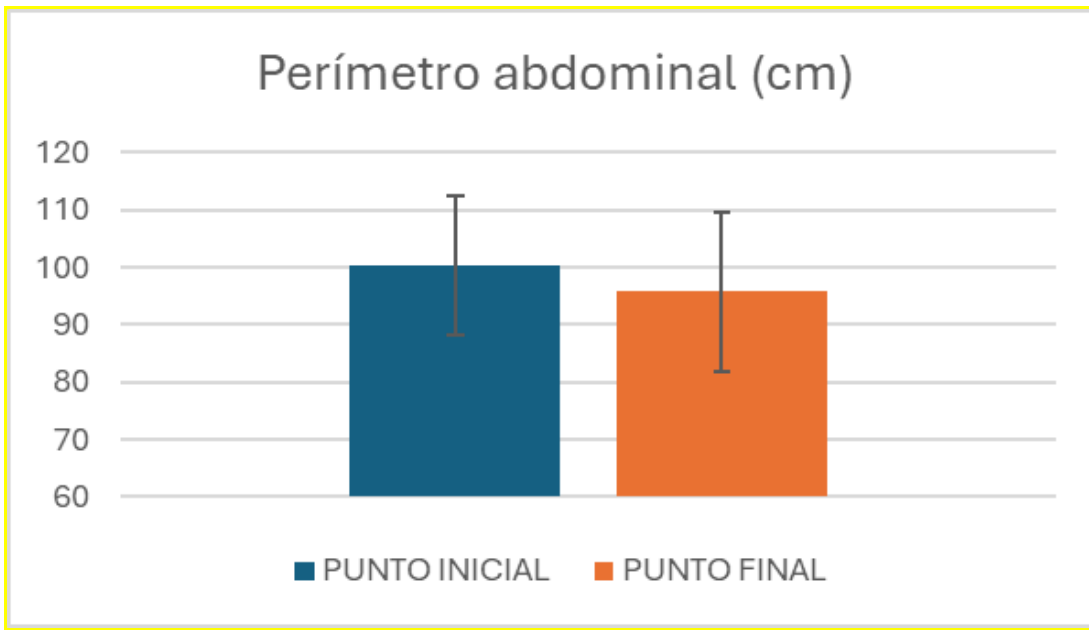


Figura 3. Índice de masa corporal en adultos mayores participantes del programa de entrenamiento EC1 (entrenamiento de fuerza por patrones de movimiento + entrenamiento de resistencia intermitente). Los resultados se expresaron como media  $\pm$  desviación estándar.

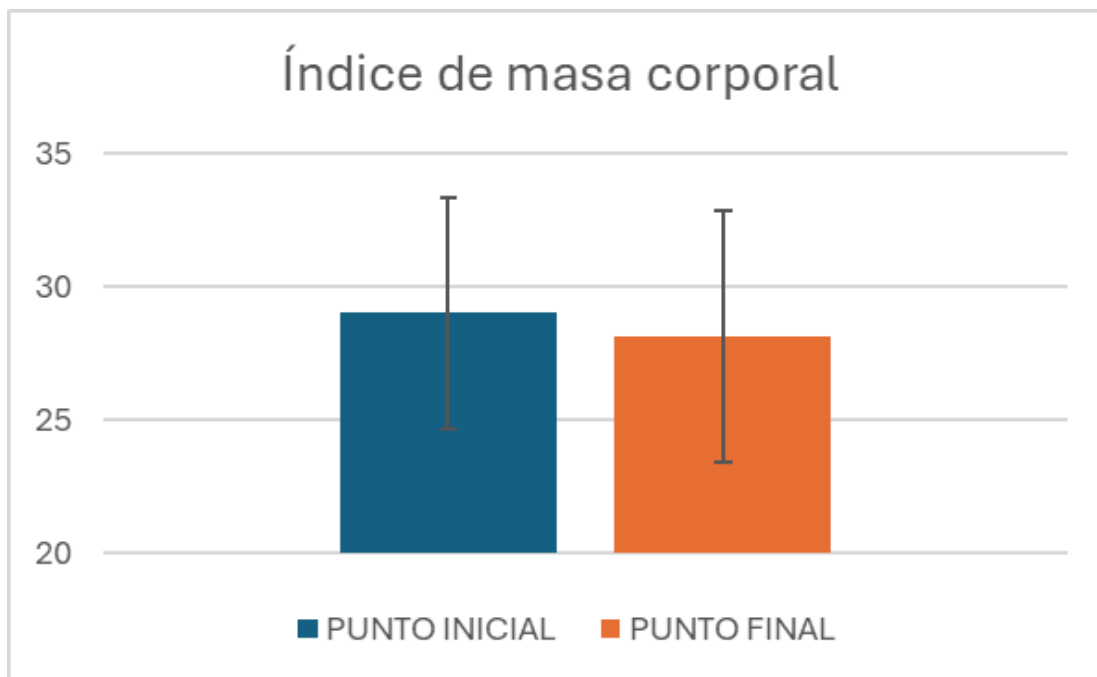


Figura 4. Porcentaje de masa muscular en adultos mayores participantes del programa de entrenamiento EC1 (entrenamiento de fuerza por patrones de movimiento + entrenamiento de resistencia intermitente). Los resultados se expresaron como media  $\pm$  desviación estándar.

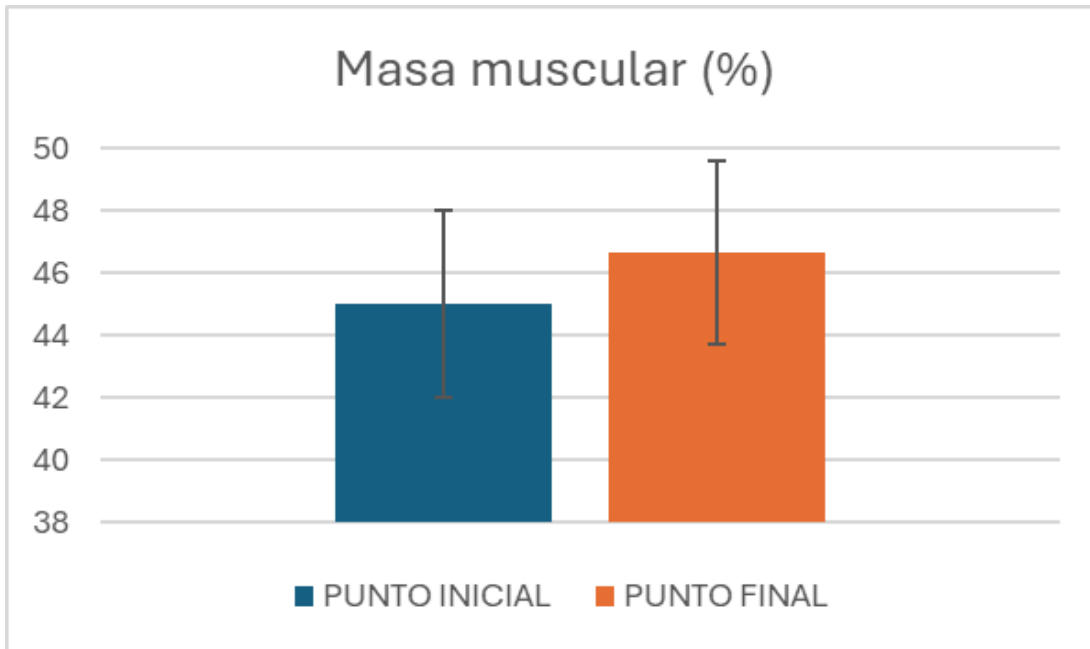


Figura 5. Porcentaje de masa grasa en adultos mayores participantes del programa de entrenamiento EC2 (entrenamiento de fuerza por patrones de movimiento + entrenamiento de resistencia continua). Los resultados se expresaron como media  $\pm$  desviación estándar.

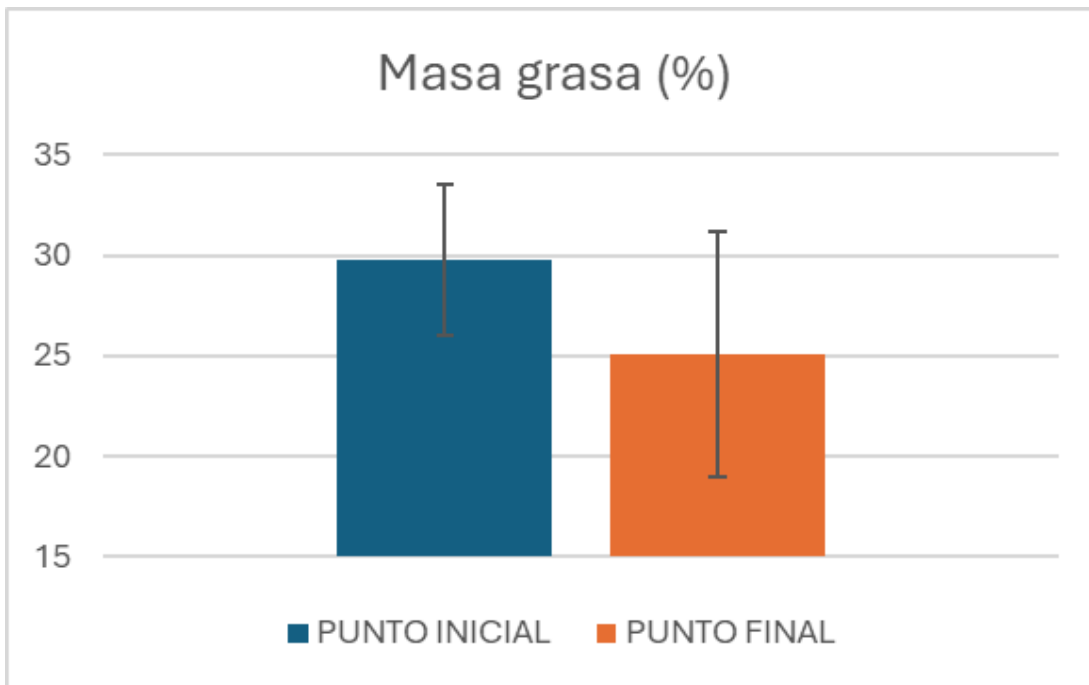


Figura 6. Perímetro abdominal (cm) en adultos mayores participantes del programa de entrenamiento EC2 (entrenamiento de fuerza por patrones de movimiento + entrenamiento de resistencia continua). Los resultados se expresaron como media  $\pm$  desviación estándar.

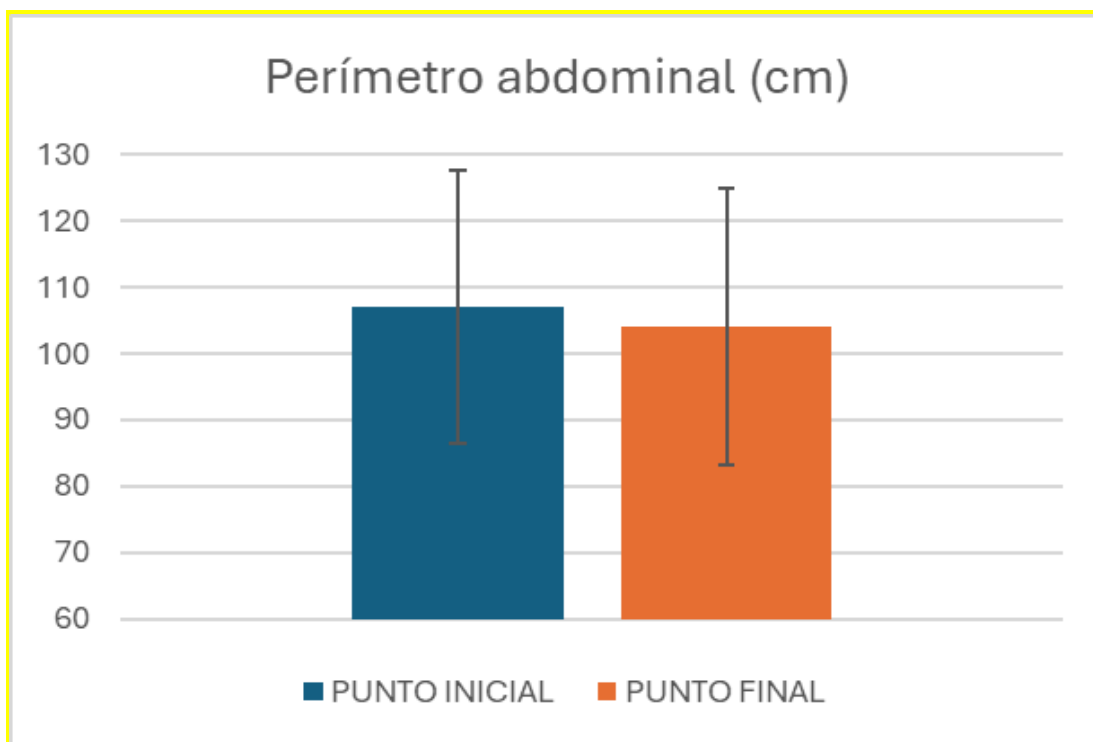


Figura 7. Índice de masa corporal en adultos mayores participantes del programa de entrenamiento EC2 (entrenamiento de fuerza por patrones de movimiento + entrenamiento de resistencia continua). Los resultados se expresaron como media  $\pm$  desviación estándar.

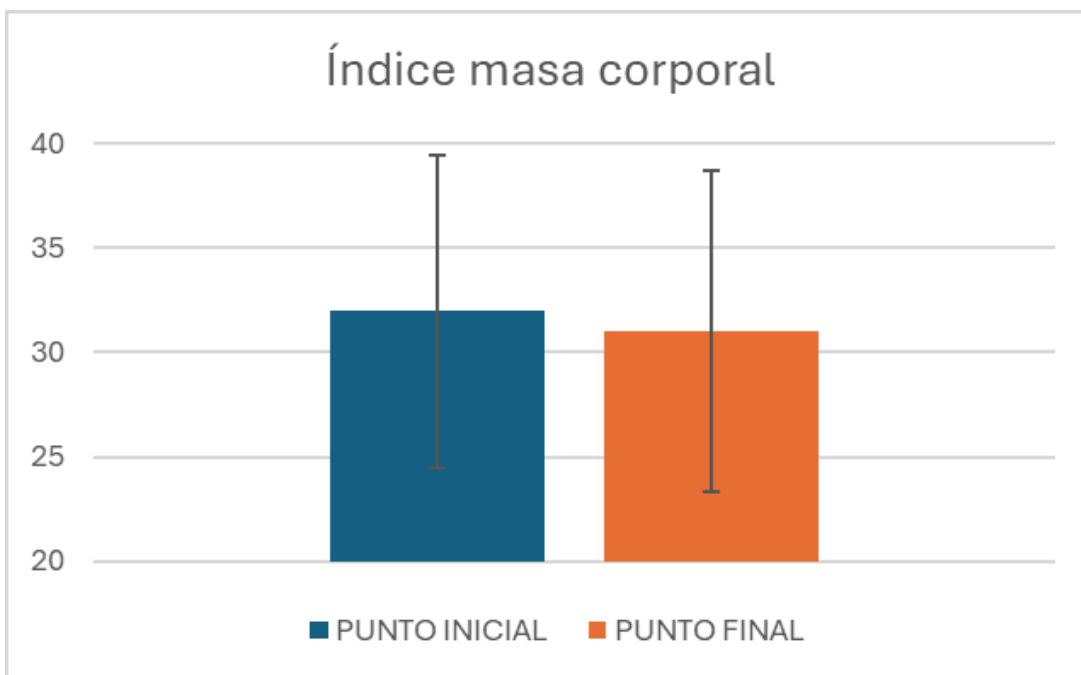


Figura 8. Porcentaje de masa muscular en adultos mayores participantes del programa de entrenamiento EC2 (entrenamiento de fuerza por patrones de movimiento + entrenamiento de resistencia continua). Los resultados se expresaron como media  $\pm$  desviación estándar.

