Consumo de cafeína anhidra y soluble y su relación con el rendimiento cardiovascular en personas sedentarias

Anhydrous and soluble caffeine consumption and its relationship with cardiovascular performance in sedentary individuals

Denise Olvera Mandujano
Universidad Mexiquense de Toluca
Alejandra Karina Pérez Jaimes*
Universidad Autónoma del Estado de México / Universidad Mexiquense de Toluca
aperezj002@uaemex.mx
César Uziel Estrada Reyes
Universidad Mexiquense de Toluca
cesar.estrada.lic@colmexuni.edu.mx
* **Autora de correspondencia**

RESUMEN

Introducción: El café es de las sustancias más consumidas en el mundo, la sustancia psicoactiva es la cafeína, estimula el sistema nervioso central, siendo así positivo para la resistencia cardiovascular, genera una reacción de alerta y más energía. El consumo de la cafeína 1 hora antes de comenzar a ejercitarse aumenta el rendimiento de las personas. Objetivo: Analizar la relación entre el consumo de la cafeína soluble y la cafeína anhidra sobre la resistencia cardiovascular en personas sedentarias. Material y métodos: Se realizó un estudio cuasiexperimental, longitudinal y prospectivo. La muestra de estudio no probabilística a conveniencia quedó de 36 personas, aquellos que cumplieron con los criterios de inclusión fueron 20 participantes. Para obtener los datos del rendimiento cardiovascular se utilizó el test de Ruffier Dickson, basado en una fórmula para obtener el estado de la resistencia cardiovascular, tomando el número de pulsaciones y realizando 30 sentadillas en 45 segundos. Resultados: Los resultados arrojaron una mejoría en el rendimiento cardiovascular con la cafeína anhidra, ya que lo aumenta en esta población. Estos resultados han sido de gran relevancia si se tiene en cuenta que ha habido estudios con mayor significancia en una población deportista tras su consumo de cafeína.

Palabras clave: Cafeína, soluble, anhidra, rendimiento, cardiovascular, sedentarismo.

Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0

ABSTRACT

Introduction: Coffee is one of the most consumed substances in the world, the psychoactive substance is caffeine, it stimulates the central nervous system, being positive for cardiovascular resistance, it generates an alert reaction and more energy. The consumption of caffeine 1 hour before exercise increases people's performance. Aim: To analyze the relationship between the consumption of soluble caffeine and caffeine anhydrous on cardiovascular endurance in sedentary people. Material and methods: An quasi-experimental, longitudinal and prospective study was applied. The non-probabilistic study sample of convenience was 36 people, those who met the inclusion criteria were 20 participants. To obtain the cardiovascular performance data, the Ruffier Dickson test was used, based on a formula to obtain the state of cardiovascular endurance, taking the number of pulsations and performing 30 squats in 45 seconds. Results: The results showed an improvement in cardiovascular performance with anhydrous caffeine, since it increases it in this population. These results have been of great relevance considering that there have been studies with greater significance in an athletic population after caffeine consumption.

Keywords: Caffeine, soluble, anhydrous, performance, cardiovascular, sedentary lifestyle.

INTRODUCCIÓN

La cafeína es un compuesto químico presente de manera natural en diversos productos, como los granos de cacao, café, té y bayas de guaraná. Asimismo, puede producirse de manera sintética en laboratorio y añadirse a bebidas, alimentos y medicamentos, incluso en productos en los que no se esperaría encontrarla. Esta sustancia también ha sido denominada mateína, guaranina o teína (Barceló, 2018).

Es una sustancia psicoactiva considerada un alcaloide; su nombre sistemático es 1,3,7-trimetilxantina o 3,7-dihidro-1,3,7-trimetil-1H-purina-2,6-diona. Tiene efectos estimulantes sobre el sistema nervioso central y el corazón. Cuando la cafeína se encuentra en estado puro, se presenta como un polvo cristalino de color blanco. Para su consumo puede encontrarse en diferentes presentaciones, como liofilizada, soluble o incorporada en distintos productos elaborados por la industria (Barceló, 2018).

Efectos de la cafeína en el organismo

La cafeína es considerada una de las sustancias psicoactivas más consumidas en el mundo. Presenta un efecto vasoconstrictor y produce efectos en los sistemas cardiovascular, respiratorio y gastrointestinal, así como en los músculos y el flujo sanguíneo renal. También se han descrito efectos relacionados con el riesgo de enfermedades crónicas, el apetito y el peso corporal. A corto plazo, puede producir un ligero aumento de la presión arterial y de la frecuencia cardiaca, además de ejercer

Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0

un efecto diurético. No obstante, sus efectos pueden variar de acuerdo con características individuales como el sexo, la edad y otros factores de los sujetos (Gómez, 2021).

Uno de los efectos más conocidos de la cafeína ocurre sobre el sistema nervioso central, ya que puede favorecer un mayor estado de alerta y concentración, además de contribuir a disminuir la sensación de fatiga. Sin embargo, la respuesta a su consumo varía entre individuos y algunas personas presentan mayor sensibilidad. Entre los posibles efectos adversos se encuentran taquicardia, nerviosismo, ansiedad, alteraciones del sueño, irritabilidad y problemas gastrointestinales, los cuales pueden depender de la dosis de cafeína consumida (Gómez, 2021).

Mecanismo de acción

La acción farmacológica de la cafeína se relaciona con el antagonismo de los receptores de adenosina. Las metilxantinas se unen a los receptores A1 y A2A de la adenosina y actúan como antagonistas competitivos. Asimismo, se han descrito mecanismos relacionados con la inhibición de la fosfodiesterasa, el incremento en la acumulación de AMPc y GMPc y modificaciones en determinados canales iónicos (Ramírez, 2013).

A nivel cerebral, los receptores de adenosina participan en la regulación de la liberación de neurotransmisores como glutamato, noradrenalina y serotonina. Los receptores A2A se coexpresan con receptores dopaminérgicos D2 en neuronas del estriado, por lo que el consumo de cafeína puede modificar la neurotransmisión dopaminérgica (Johnson, 2018).

Tipos de cafeína

Existen diferentes tipos y presentaciones de cafeína, así como diversos productos en los que puede encontrarse. Sin embargo, para el presente trabajo son de particular interés la cafeína soluble y la cafeína anhidra. El café soluble se produce a partir de una infusión de café tostado y molido, a la cual posteriormente se le retira el agua hasta obtener un producto deshidratado. Entre los procedimientos empleados para la eliminación del agua se encuentran la liofilización y la atomización (Gómez, 2021; Johnson, 2018).

Liofilización. El extracto de café se congela a temperaturas muy bajas y posteriormente es sometido a condiciones de vacío para retirar el agua. Este procedimiento contribuye a conservar determinadas características aromáticas del producto y permite obtener café deshidratado (Gómez, 2021; Johnson, 2018).

Atomización del café. Se obtiene una infusión de café que posteriormente se somete a un proceso de secado mediante aire a altas temperaturas. Durante este procedimiento pueden presentarse modificaciones en los aromas y el sabor del producto (Gómez, 2021; Johnson, 2018).

La cafeína anhidra es un polvo cristalino blanco que prácticamente no contiene agua, es decir, se encuentra deshidratada. Se utiliza como potenciador del rendimiento y puede encontrarse en presentaciones como cápsulas o polvo. Su uso es frecuente en el ámbito deportivo como suplemento

Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0

previo al ejercicio. No obstante, un consumo elevado puede asociarse con efectos adversos como cefalea, insomnio, inquietud, malestar gastrointestinal, náuseas, diarrea y ansiedad (Johnson, 2018).

De acuerdo con la fuente empleada en este trabajo, este tipo de cafeína presenta consideraciones particulares para su consumo en personas con alteraciones cardiovasculares graves, úlceras gastrointestinales, insomnio, embarazo, lactancia y menores de edad (Johnson, 2018).

La cafeína puede encontrarse naturalmente en diferentes productos. El café constituye una de sus principales fuentes; también está presente en diferentes variedades de té y en las semillas de cacao (Lozano et al., 2007; Ramírez, 2013).

En adultos sanos, se han descrito dosis de consumo de cafeína de aproximadamente 200 mg por ocasión o alrededor de 3 mg/kg de peso corporal; se han evaluado ingestas de hasta 400 mg diarios en población adulta. Debido a sus efectos estimulantes, su consumo próximo a la hora de dormir puede modificar la calidad del sueño (Masilla, 2020).

Resistencia cardiovascular

La resistencia aeróbica puede definirse como la capacidad de una persona para realizar ejercicio de larga duración a determinada intensidad durante el mayor tiempo posible, manteniendo un aporte adecuado de oxígeno. Esta capacidad depende, entre otros aspectos, de la función del corazón y de los pulmones para suministrar oxígeno y nutrientes a los músculos y favorecer una adecuada producción de energía. Entre las actividades relacionadas con la resistencia aeróbica se encuentran caminar, correr, nadar y practicar ciclismo (Giménez, 2019).

Sedentarismo

El sedentarismo hace referencia a un estilo de vida caracterizado por niveles reducidos de actividad física y por permanecer durante periodos prolongados realizando actividades que requieren un bajo gasto energético, como estar sentado frente al televisor o la computadora (Orozco, 2023).

El sedentarismo puede estar relacionado con diferentes factores. Entre los mencionados se encuentra la edad, debido a que la capacidad para realizar actividad física puede modificarse a lo largo de las diferentes etapas de la vida. En adultos mayores pueden presentarse limitaciones funcionales, molestias corporales o enfermedades crónicas que dificulten la realización adecuada de actividad física (Andrade, 2018).

La vida sedentaria también puede relacionarse con consecuencias psicológicas, entre ellas apatía, mayores niveles de estrés, alteraciones del sueño, falta de motivación y disminución de la interacción social. Asimismo, la edad puede influir en el rendimiento físico y la capacidad para realizar determinadas actividades (Jozo, 2019; Seana, 2018).

La inactividad física también se ha relacionado con diferentes repercusiones sobre la salud y constituye un factor relevante en la morbimortalidad de la población. Por ello, mantener niveles

Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0

adecuados de actividad física y adoptar prácticas apropiadas durante el ejercicio constituyen componentes importantes para la conservación de la salud (Aburto et al., 2019; Martínez et al., 2013).

Evaluación de la actividad física

Existen diferentes cuestionarios e instrumentos utilizados para valorar los niveles de actividad física. Entre ellos se encuentra el cuestionario de Baecke, empleado para evaluar la actividad física habitual. Su aplicación permite valorar diferentes componentes de la actividad cotidiana y obtener información relacionada con el nivel de actividad física de los individuos (Gálvez et al., 2006; Hertogh, 2008).

El instrumento considera diferentes dimensiones de la actividad habitual, entre ellas la actividad realizada durante el trabajo, el tiempo libre y la práctica deportiva. A partir de las respuestas del individuo se obtiene una valoración de su actividad física habitual mediante un sistema de puntuación (Gálvez et al., 2006).

Objetivos: analizar la relación que existe entre el consumo de la cafeína soluble y la cafeína anhidra sobre la resistencia cardiovascular en personas sedentarias.

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio con el objetivo de analizar la relación entre el consumo de cafeína soluble y cafeína anhidra y la resistencia cardiovascular en personas sedentarias. La población estuvo constituida por 40 trabajadores de la empresa Trösten Transport, con edades entre 25 y 45 años. El tamaño inicial de la muestra se estimó en 36 sujetos, considerando un nivel de confianza del 95 %, un margen de error del 5 % y máxima variabilidad. Posteriormente, mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia y la aplicación de los criterios de selección, la muestra final quedó conformada por 19 participantes.

Se incluyeron trabajadores sedentarios de 25 a 45 años que aceptaron voluntariamente participar y consumir cafeína soluble y anhidra. Se excluyeron aquellos que realizaban ejercicio de manera habitual, consumían suplementos alimenticios, presentaban enfermedades cardiovasculares y/o crónico-degenerativas, ingerían más de cuatro tazas de café o bebidas con cafeína al día, presentaban intolerancia a la cafeína, así como mujeres embarazadas o en periodo de lactancia. Se eliminaron los participantes que desistieron del estudio, no realizaron correctamente la prueba, presentaron alguna lesión, no acudieron a las mediciones o no concluyeron la evaluación.

Para determinar el sedentarismo se utilizó el Cuestionario de Actividad Física Habitual de Baecke, compuesto por 16 ítems distribuidos en tres dimensiones: actividad física durante el trabajo, práctica deportiva y actividad durante el tiempo libre y de ocio. Para el estudio, los resultados se clasificaron como sedentario (< 9 puntos), sedentario moderado (9–16 puntos) y activo (> 16 puntos).

Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0

La frecuencia de pulso se registró mediante un oxímetro Xignal, modelo MD300C2. Antes de cada medición se verificó que no existieran elementos que pudieran interferir con la lectura y los participantes permanecieron en reposo durante aproximadamente 60 segundos para obtener un registro estable.

La resistencia cardiovascular se evaluó mediante el test de Ruffier-Dickson. Se registró inicialmente la frecuencia cardiaca en reposo (P0); posteriormente, cada participante realizó 30 sentadillas en 45 segundos y, al finalizar, se efectuó una segunda medición (P1). Después de un minuto de recuperación se obtuvo la tercera medición (P2). El índice se calculó mediante la fórmula I = [(P0 + P1 + P2) – 200] / 10. Los resultados se clasificaron como excelente (0), muy bueno (0.1–5), bueno (5.1–10), insuficiente (10.1–15) y malo (15.1–20).

Los datos obtenidos mediante el cuestionario, las mediciones de frecuencia cardiaca y el test de Ruffier-Dickson fueron registrados y organizados para su posterior análisis, considerando únicamente a los 19 participantes que completaron el procedimiento establecido.

RESULTADOS

Tabla 1.

Distribución por sexo de los participantes

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Hombre	11	57.9
Mujer	8	42.1

En la tabla 1 se observó que hubo una mayor participación de hombres que de mujeres, estos con el 57.9% (n=11) y 42.1% (n=8) respectivamente.

Tabla 2.

Distribución de edad de los participantes

	Mínimo	Máximo	Media	DE
Edad	25.00	38.00	29.05	3.90

En la tabla 2 se mostró que el promedio de edad de los participantes fue de 29.05 años (±3.90)

Tabla 3.

Horas de sueño, hidratación, tazas de café por día de los participantes

	Mínimo	Máximo	Media	DE
Horas de sueño	5.00	9.00	7.26	0.99

Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0

Hidratación (Litros)	0.50	3.00	1.68	0.76
Tazas de café habitual	0.00	3.00	1.84	0.97

En la tabla 3 se observó que en promedio las horas de sueño son de 7.26 (±0.99), hidratación de 1.68 (±0.76) y consumo de café habitual al día de 1.84 (±0.97)

Tabla 4.

Condición física sin cafeína de los participantes

	Frecuencia	**Porcentaje**
Muy bueno	1	5.3
Bueno	11	57.9
Insuficiente	6	31.6

En la tabla 4 se mostró que el 5.3% (n=1) de los participantes tuvieron una muy buena condición física, el 57.9% (n=11) tuvieron buena condición física y el 31.6% (n=6) tenían una condición física insuficiente sin cafeína.

Tabla 5.

Condición física con cafeína soluble de los participantes

	Frecuencia	**Porcentaje**
Muy bueno	5	26.3
Bueno	12	63.2
Insuficiente	2	10.5

En la tabla 5 se observó que el 26.3% (n=5) de los participantes tuvieron una muy buena condición física con cafeína soluble, el 63.2% (n=12) tuvieron una condición física buena y el 10.5 (n=2) tuvieron una condición física insuficiente.

Tabla 6.

Condición física con cafeína anhidra de los participantes

	Frecuencia	**Porcentaje**
Muy bueno	6	31.6
Bueno	12	63.2
Insuficiente	1	5.3

Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0

En la tabla 6 se mostró que el 31.6% (n=6) de los participantes tuvieron una muy buena condición física con cafeína anhidra, el 63.2% (n=12) tuvieron una condición física buena y el 5.3% (n=1) tuvieron una condición física insuficiente.

Tabla 7.

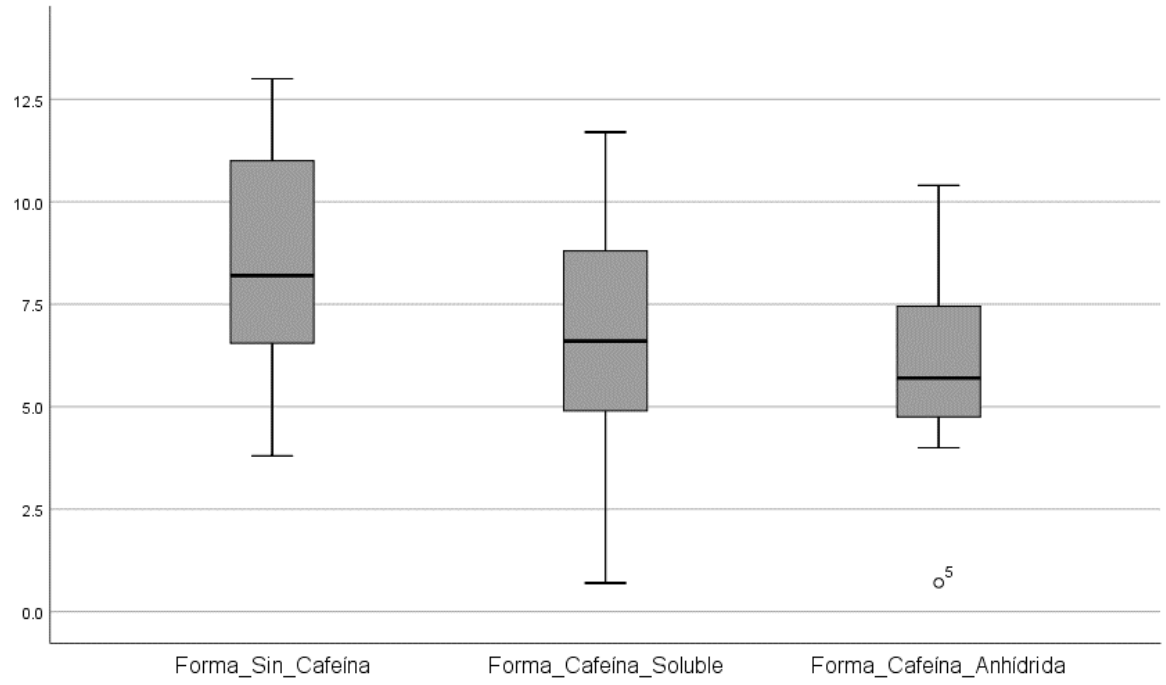
Efecto de la cafeína anhidra y soluble sobre el rendimiento cardiovascular de los participantes

	Media	DE		Media	DE	p*
Sin cafeína	8.54	2.68	**Cafeína soluble**	6.70	2.84	0.02
Sin cafeína	8.54	2.68	**Cafeína anhidra**	6.17	2.29	0.01
Cafeína soluble	6.70	2.84	**Cafeína anhidra**	6.17	2.29	0.01

*Se consideró significativo un p valor menor a 0.05 para la prueba estadística de t de student

Gráfica 1.

Efecto de la cafeína anhidra y soluble sobre el rendimiento cardiovascular de los participantes



En el análisis de la normalidad de los datos se utilizó la prueba estadística de Shapiro Wilk teniendo un resultado de 0.64 demostrando que los datos siguen una distribución normal, por lo cual se utilizaron pruebas paramétricas para interpretar estas variables.

Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0

El rendimiento cardiovascular en los participantes controlados sin cafeína tuvo un promedio de 8.54 (±2.68), mientras que los participantes con cafeína soluble fueron de 6.70 (±2.84), por lo cual se encontraron diferencias estadísticamente significativas en estas variables, sin cafeína (p=0.02).

El promedio del rendimiento cardiovascular en los participantes controlados sin cafeína fue de 8.54 (±2.68), mientras que los participantes con cafeína anhidra fueron de 6.17 (±2.29), por lo cual se encontraron diferencias estadísticamente significativas en estas variables, sin cafeína (p=0.01).

El rendimiento cardiovascular en los participantes controlados con cafeína soluble mostró un promedio de 6.70 (±2.84), mientras que los participantes con cafeína anhidra fueron de 6.17 (±2.29) por lo cual se encontraron diferencias estadísticamente significativas en estas variables, con cafeína soluble (p=0.01).

DISCUSIÓN

La presente investigación fue aplicada en 19 participantes sedentarios, de los cuales ocho fueron mujeres y 11 hombres. Se comparó el rendimiento cardiovascular en tres condiciones: sin cafeína, con cafeína soluble y con cafeína anhidra. Para la evaluación, los participantes realizaron 30 sentadillas durante 45 segundos. Los resultados mostraron una mejor respuesta cardiovascular posterior al consumo de cafeína anhidra en comparación con la cafeína soluble y la condición sin cafeína.

Los resultados obtenidos son relevantes al considerar que investigaciones previas han identificado efectos favorables de la cafeína sobre el rendimiento físico, principalmente en población deportista. Santos et al. (2014) evaluaron el efecto de la cafeína sobre el rendimiento deportivo en atletas de taekwondo mediante la administración de 5 mg/kg de cafeína y un placebo. Los autores reportaron una disminución de la fatiga posterior al consumo de cafeína. Estos hallazgos coinciden parcialmente con los resultados de la presente investigación, ya que la cafeína soluble también mostró una respuesta favorable; sin embargo, el efecto observado fue mayor con la cafeína anhidra.

Los efectos de la cafeína sobre el rendimiento físico han sido ampliamente estudiados en deportistas; sin embargo, existe menor evidencia en sujetos sedentarios. En este sentido, se han realizado investigaciones en hombres y mujeres sedentarios empleando diferentes protocolos de ejercicio y variables fisiológicas.

Wallman et al. (2010) evaluaron el efecto de la cafeína y un placebo en 10 mujeres sedentarias mediante ciclismo estático. Los resultados mostraron un mayor rendimiento durante el ejercicio, acompañado de modificaciones en el gasto energético y el consumo de oxígeno (VO_2). A pesar de las diferencias metodológicas, estos resultados son similares a los obtenidos en la presente investigación, en la que se identificó una mejor respuesta al ejercicio posterior al consumo de cafeína.

Smith et al. (2010) estudiaron los efectos de la cafeína, la epigalocatequina-3-galato y el ejercicio en esta población, aportando evidencia sobre los posibles efectos de la cafeína sobre variables

Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0

fisiológicas relacionadas con el ejercicio. Por otra parte, Laurence et al. (2021) evaluaron los efectos de la cafeína sobre el rendimiento en hombres sedentarios mediante una prueba de ciclismo. Los participantes realizaron ejercicio durante 30 minutos y se observaron modificaciones en variables relacionadas con el consumo de oxígeno, gasto energético y frecuencia cardiaca. Estos resultados presentan similitudes con los obtenidos en la presente investigación, particularmente respecto a la respuesta cardiovascular posterior al consumo de cafeína.

En contraste, Engels et al. (1999) estudiaron la influencia de la cafeína sobre las funciones metabólicas y cardiovasculares durante ejercicio sostenido de intensidad ligera y en reposo. Los autores no reportaron cambios significativos en algunas de las variables relacionadas con el consumo de oxígeno durante actividades de baja intensidad. Estas diferencias podrían estar relacionadas con la intensidad, duración y tipo de ejercicio utilizado en cada investigación.

En conjunto, los resultados obtenidos sugieren que el consumo de cafeína puede relacionarse con una mejor respuesta cardiovascular durante el ejercicio en personas sedentarias. Particularmente, la cafeína anhidra presentó mejores resultados en comparación con la cafeína soluble y con la condición sin cafeína. Estos hallazgos coinciden con investigaciones previas que han identificado efectos favorables de la cafeína sobre diferentes indicadores del rendimiento físico (Engels et al., 1999; Laurence et al., 2021; Santos et al., 2014; Smith et al., 2010; Wallman et al., 2010).

No obstante, deben considerarse las diferencias existentes entre los estudios respecto al tamaño de la muestra, sexo de los participantes, dosis y presentación de cafeína, modalidad de ejercicio y variables evaluadas. Asimismo, debido al tamaño de la muestra de la presente investigación, los resultados deben interpretarse con cautela. Se recomienda realizar estudios posteriores con muestras de mayor tamaño y protocolos estandarizados que permitan establecer con mayor precisión los efectos de la cafeína soluble y anhidra sobre la resistencia cardiovascular en población sedentaria.

CONCLUSIÓN

La presente investigación demostró que la cafeína soluble tanto como la cafeína anhidra tienen un gran impacto en el rendimiento cardiovascular de los sujetos sedentarias, sin embargo, la cafeína anhidra tiene mayor significancia. Este estudio puede motivar a las personas a tener mejorías en su rendimiento mediante la ingestión de la cafeína y así volverlo un hábito, teniendo consecuencias positivas en la forma física, salud y un control de peso.

Debido a los posibles problemas que contrae el consumo de la cafeína en exceso, es recomendable utilizarla solamente como una herramienta que motive a realizar actividad física y al inicio del ejercicio, puesto a que los efectos ergogénicos de la cafeína disminuyen parcialmente en consumidores habituales.

Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0

Con este trabajo, se espera que otros estudios sigan investigando el efecto de la cafeína en poblaciones sedentarias, utilizando sesiones más largas de ejercicio y de distintos tipos e incluso con dosis mayores de cafeína, para así tener información más certera.

REFERENCIAS

Aburto, J., et al. (2019). La privación de sueño no afecta la resistencia aeróbica ni la concentración de lactato en sangre de jóvenes deportistas. *Retos, 35*, 221–223.

Andrade, E. (2018). *Sedentarismo, actividad física y capacidad funcional en la población española* [Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Madrid].

Arocha, I. (2019). Sedentarismo, la enfermedad del siglo XXI. *Clínica e Investigación en Arteriosclerosis, 31*(5), 233–240.

Barceló, E. (2018). *La importancia de la cafeína como ayuda ergogénica nutricional en personas que presentan un intenso desgaste muscular*. Universitat Oberta de Catalunya.

Campey, A. (2019). *¿Estamos preparados para la práctica deportiva de alta intensidad? El test de Ruffier*. Fisioterapia Granada.

Cañellas, L. (2021). *Evaluación de los efectos de la ingesta de cafeína y la actividad física sobre el estado inflamatorio del organismo* [Tesis doctoral, Universitat de les Illes Balears].

Delgado, S. (2021). Impacto del sedentarismo en la salud mental. *Revista Ciencia y Salud, 6*(1), 81–86.

Engels, H., et al. (1999). Influencia de la cafeína en las funciones metabólicas y cardiovasculares durante el ciclismo sostenido de intensidad ligera y en reposo. *Revista Internacional de Nutrición Deportiva, 9*(4), 361–370.

Gálvez, A., et al. (2006). Inventario de actividad física habitual. *6*(2), 85–99.

Giménez, A. (2019). *La resistencia*. Colegio El Armelar.

Gómez, J. (2021). *Efectos de la cafeína en el rendimiento físico en mujeres y hombres deportistas consumidores y no consumidores habituales de café con cafeína* [Disertación, Universidad de La Sabana].

Gómez, L. (2021). Efectos del consumo de café sobre la salud. *19*(3), 492–502.

Gutiérrez, M. (s. f.). *Historia del café*. Organización Internacional del Café.

Hertogh, E. (2008). Validación y fiabilidad del cuestionario de Baecke para la evaluación de la actividad física habitual en adultos. *5*(1), 30.

Johnson, S. (2018). *¿Qué hace la cafeína anhidra por el cuerpo?* Medical News Today.

Jozo, G. (2019). La influencia de la suplementación de cafeína en la resistencia del ejercicio: Una revisión. *Sports Medicine, 49*(1), 17–30.

Laurence, et al. (2021). Efectos de la cafeína en el rendimiento en contrarreloj de hombres sedentarios. *Revista de Ciencia y Medicina del Deporte, 30*(12), 1235–1240.

Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0

Lázaro, S. (2018). *El café en México: Diagnóstico y perspectiva*. Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria.

López, P. M. (2018). *Ingesta de cafeína y L-teanina en nadadores juveniles*. Facultad de Concepción del Uruguay.

Lozano, P., et al. (2007). Cafeína: Un nutriente, un fármaco o una droga de abuso. *19*(3), 225–238.

Martínez, J., et al. (2013). Protocolo de hidratación antes, durante y después de la actividad físico-deportiva. *European Journal of Human Movement, 31*, 57–76.

Masilla, C. (2020). *Guía de educación física y salud: Guía N.º 13*. Colegio San Carlos Quilicura.

Muiños, N. (2021). *Consecuencias del sedentarismo para nuestra salud*. Generali.

Orozco, H. (2023). *¿Cómo combatir el sedentarismo?* Hospital Alemán.

Ortiz, G. (2021). *Sedentarismo amenaza a la salud mundial*. Vida Universitaria.

Orús, A. (2023). *Consumo global de café 2012–2021*. Statista.

Pérez, J., et al. (2021). Beneficios de la suplementación de cafeína en deportistas. *10*(19), 258–270. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

Ramírez, A. (2013). Uso de la cafeína en el ejercicio físico: Ventajas y riesgos. *61*(4), 459–468.

Real, M., et al. (2019). Consumo de cafeína durante el embarazo. *17*(3), 203–205. Centro de Investigación sobre Anomalías Congénitas.

Sandoval, T., Ejecutivo, D., & Operativa, G. (s. f.). *Cafeína*. European Food Safety Authority.

Santos, V. (2014). La cafeína reduce el tiempo de reacción y mejora el rendimiento en concurso simulado de taekwondo. *Nutrients, 6*(2), 637–649.

Seana, M. (2018). *¿Cómo afecta la edad al rendimiento?* Freeletics.

Secretaría de Salud. (2015). *¿Qué es sedentarismo?* Gobierno de México.

Sigle, M. (s. f.). *Sedentarismo: Un enemigo silencioso*. Congreso Argentino de Pediatría.

Smith, E., et al. (2010). Efectos fisiológicos de la cafeína, la epigalocatequina-3-galato y el ejercicio en mujeres con sobrepeso y obesas. *Fisiología Aplicada, Nutrición y Metabolismo, 35*(5), 607–616.

Wallman, K., et al. (2010). Efectos de la cafeína en el rendimiento deportivo de mujeres sedentarias. *Revista de Ciencia y Medicina del Deporte, 9*(2), 83–189.

Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0