



MHSalud  
ISSN: 1659-097X  
revistamhsalud@una.cr  
Universidad Nacional  
Costa Rica

# Gasto energético e intensidad del entrenamiento de porrismo: Un estudio descriptivo

**Ulloa Sánchez, Paul; Hernández Elizondo, Jessenia**

Gasto energético e intensidad del entrenamiento de porrismo: Un estudio descriptivo

MHSalud, vol. 18, núm. 2, 2021

Universidad Nacional, Costa Rica

**Disponible en:** <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=237066090008>

**DOI:** <https://doi.org/10.15359/mhs.18-2.8>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 3.0 Internacional.























La diferencia significativa del gasto energético entre los menores de 18 años y el reportado en el compendio podría explicarse por dos factores, ambos relacionados a la masa corporal: en primera instancia se sabe que el gasto energético está estrechamente relacionado tanto con la masa corporal como con la masa libre de grasa; en el caso de las personas porristas jóvenes (menores de 18 años) generalmente no han completado su proceso de maduración; por ende, probablemente tengan mucho menos masa muscular en comparación con los mayores de 18 años (Lyden et al., 2013; Zakeri et al., 2006). En segunda instancia las diferencias podrían justificarse por un factor mecánico, es decir, entre mayor masa corporal tenga el sujeto mayor energía requiere para desplazarse y ejecutar los complejos movimientos y fundamentos técnicos del porrismo. Por consiguiente, los sujetos menores de 18 años (masa corporal  $\bar{X} = 55.04$  kg,  $N = 29$ ), al tener menor peso corporal que trasladar con respecto a los mayores de 18 años (masa corporal  $\bar{X} = 69.63$  kg,  $N = 74$ ), tienen un gasto energético menor cuando realizan la misma rutina de porrismo (Soriano y Belloch, 2016).

En cuanto a la segunda pregunta de investigación, el gasto energético se midió con acelerómetros y pulsómetros, los cuales realizan el cálculo por medio de diferentes algoritmos, en conjunto con la información de cada sujeto, como edad, peso, talla, sexo, entre otros.

Es importante recalcar que las mediciones de FC y acelerometría son diferentes formas de medir la actividad física, mientras que las mediciones de FC dependen de la aptitud física del participante. El acelerómetro mide el movimiento absoluto independientemente de la aptitud del participante (Dyrstad y Hausken, 2014). Los datos recolectados en el presente estudio evidenciaron una correlación significativa, moderada y directa ( $r = 0.45$ ,  $p \leq 0.001^*$ ) entre el gasto energético registrado por los acelerómetros y el gasto energético registrado por los pulsómetros. Sin embargo, los registros de ambos instrumentos son significativamente diferentes ( $F = 46.9$ ,  $p = p \leq 0.001^*$ ), es decir, el gasto energético mostrado por los pulsómetros fue significativamente mayor que el registro de los acelerómetros. Debe quedar claro que, ante la limitada disponibilidad de los dispositivos en el centro de investigación, no a todos los sujetos se les colocó pulsómetro ( $N = 65$ ).

Esta diferencia podría explicarse principalmente porque se ha visto que en actividades de intensidad vigorosa (como la que se registró en el presente estudio) se tiende a sobreestimar el gasto calórico si solo se toma como referencia la FC, esto debido a que el sistema cardiovascular necesita unos minutos para regularse después de un cambio repentino de intensidad, por lo que en los momentos de reposo el registro sigue elevado hasta que la FC vuelva a regularse (Dyrstad y Hausken, 2014). Esto es justamente lo que sucede en los entrenamientos de porrismo, en donde se presenta una máxima exigencia física durante la ejecución de las rutinas pero, una vez terminadas, los atletas vuelven al estado de reposo para volver a ejecutarla en los siguientes minutos. La justificación de la utilización del método con pulsómetros es que la medición del gasto energético sin tomar en cuenta la FC (como en el método con acelerómetros), por el contrario, tiende a subestimar la carga de trabajo de entrenamiento, pero realiza una medición más precisa en los momentos de reposo, ya que reaccionan instantáneamente al inicio-parada (McArdle et al., 2010), por lo que para el presente estudio fue muy importante emplear ambos métodos de medición.

Ahora bien, de acuerdo con la información recolectada con los acelerómetros, se evidenció una interacción significativa ( $p = 0.008^*$ ) entre ambas variables independientes (figura 2), la cual muestra que los hombres de categoría de gimnasia “alta” tuvieron un gasto calórico ( $\bar{X} = 300.9$  kcal) significativamente superior al de los hombres de categoría “media” ( $\bar{X} = 178.5$  kcal) y “baja” ( $\bar{X} = 180.4$  kcal), y aún más que las mujeres de todas las categorías (“alta”  $\bar{X} = 151.3$  kcal; “media”  $\bar{X} = 153.5$  kcal; “baja”  $\bar{X} = 146.8$  kcal). Por otro lado, la información brindada por los pulsómetros mostró una diferencia significativa ( $p = 0.048^*$ ) entre sexos (figura 3), es decir, los hombres tuvieron un mayor gasto calórico que las mujeres.

Debido a la limitada producción de estudios con porristas, es difícil realizar una comparación de resultados con otra muestra compuesta por el mismo tipo de deportistas. Sin embargo, vale la pena compararlo con un estudio como el de Cugusi et al. (2017), quienes midieron un entrenamiento en trampolín categorizado como actividad física media-alta (5.2 METs) y, con una duración aproximada de 50 min, ellos evidenciaron

un gasto energético promedio de 317 kcal; efectuaron dichas mediciones con acelerómetros y pulsómetros. Si bien las muestras no se asemejan, podría decirse que el gasto energético de las dos actividades físicas fue relativamente cercano, sin olvidar que el gasto energético del entrenamiento mostrado por porristas fue más elevado. En este sentido, esta comparación es relevante porque el tiempo de registro fue muy similar al del presente estudio; además, el entrenamiento en trampolín también se utiliza en porrismo, para mejorar sus habilidades gimnásticas y, también es un entrenamiento que exige el trabajo de la mayoría de los grupos musculares, lo cual es similar a lo que sucede en los entrenamientos de porrismo.

A partir de los resultados del presente estudio, se podría presumir que los hombres que poseen gimnasia de mejor nivel presentan mayores gastos calóricos en los entrenamientos de porrismo y, quizás, también en el momento de competir. Desde el punto de vista fisiológico, la diferencia significativa entre sexos podría explicarse principalmente por la diferencia del porcentaje de masa muscular relativo al peso corporal, pues se sabe que por un factor hormonal (testosterona) los hombres poseen mayor masa muscular que las mujeres y, que a mayor masa muscular mayor gasto calórico (McArdle et al., 2010). Desde el punto de vista técnico-deportivo, en los equipos en general, la cantidad de hombres que poseen un alto nivel de gimnasia es mayor que las mujeres con dicho nivel de gimnasia, como sucedió en con la muestra reclutada en el presente estudio (N de hombres con gimnasia “alta” = 29; N de mujeres con gimnasia “alta” = 8), por lo que esto también podría explicar la diferencia entre sexos.

En cuanto a la intensidad, no se evidenciaron diferencias significativas ( $p > 0.05$ ) en las variables FCP y FCmax entre categoría de gimnasia y sexo. Los registros de FCP mostraron un promedio de 132 lpm, lo que se traduce en que los atletas se mantuvieron alrededor del 70% de la FCmax durante todo el entrenamiento de rutinas completas. Además, se registró un promedio de FCmax de 197 lpm, lo que representa el 102% de la FCmax en promedio; es importante mencionar que un sujeto llegó a 240 lpm (124% de la FCmax) y 7 sujetos registraron FCmax mayor a 230 lpm (122% de la FCmax en promedio).

En este sentido, la FCP mostrada en el presente estudio se mantuvo por debajo de la FCP de una muestra de porristas que realizó un entrenamiento en trampolín, pues se reportó una intensidad del 70%-85% de la frecuencia cardíaca máxima. Dicho entrenamiento tuvo una duración aproximada de 45 min (Ulloa y Hernández, 2020), que es algo parecido a la duración del entrenamiento de rutinas completas medido en el presente estudio; esta comparación viene al caso por cuanto, como se mencionó, este tipo de entrenamiento también es parte de la formación en porrismo. El hecho de que la FCP fuera más baja en comparación con el estudio de Ulloa y Hernández (2020) se puede explicar porque en el entrenamiento de trampolín los tiempos de recuperación fueron relativamente cortos y bien sistematizados, siguiendo una rutina específica, mientras que en el entrenamiento de rutinas completas los tiempos de recuperación fueron más extensos y variables. Eso afectaría el dato final de FCP; pero, sin duda, la intensidad máxima expresada por la FCmax de las rutinas completas fue mayor que el ET.

También podría compararse con ejercicios globales o ejercicios que simulan circunstancias de juego de baloncesto. En este sentido, Delextrat y Kraiem (2013) evidenciaron que estas pruebas deportivas mantienen la FC entre el 87% y 92% de la frecuencia cardíaca máxima; incluso Ainsworth et al. (2011) reportan que este deporte eleva el gasto metabólico a 7 METs, es decir, se clasifica como actividad física vigorosa. Conviene tomar en cuenta que dichos ejercicios no duraron una hora como el entrenamiento de rutinas completas, por lo que lo más idóneo sería compararlo con la FCmax de los sujetos del presente estudio, en el que la ejecución de rutinas completas fue más intenso (entre 70-124% FCmax) que los ejercicios globales del baloncesto.

Las FC tan elevadas (principalmente las FCmax) evidencian que la ejecución de una rutina o, como en este caso, varias rutinas de porrismo en un mismo entrenamiento exige un esfuerzo físico máximo, pues a pesar de que las rutinas solo duran dos minutos y medio, desde el primer segundo la ejecución involucra elementos y técnicas que requieren de fuerza explosiva de muchos grupos musculares en conjunto y, además, deben ejecutarlos con la mejor precisión posible.

Tomando en cuenta lo anterior, se podría pensar que medir únicamente el tiempo efectivo en que las personas atletas ejecutan estrictamente las rutinas conllevaría a que tanto las FCP como el gasto energético en términos de METs tuvieran valores más altos; una evidencia que apoyaría dicha hipótesis son los dos sujetos del presente estudio que registraron 8.1 y 8.7 METs: esto mostraría más específicamente el nivel de exigencia física que experimentan los porristas al ejecutar sus rutinas, y vale la pena mencionarlo a pesar de que no fue el objetivo del estudio.

## CONCLUSIONES

1. El dato de equivalentes metabólicos reportado en el compendio de gasto energético de Ainsworth et al. (2011) para el porrismo (6 METs) es equivalente al gasto energético registrado en los entrenamientos de porrismo ( $\bar{X} = 5.8$  METs,  $N = 103$ ).
2. Existe una interacción significativa entre categoría de rendimiento (categoría de gimnasia) y sexo cuando se analiza el gasto energético en un entrenamiento de porrismo, siendo los hombres con categoría “alta” de gimnasia los que tienen un gasto energético significativamente mayor ( $p < 0.05^*$ ) comparado con los hombres de categoría de gimnasia “media” y “baja” y, con el de las mujeres de las tres categorías de gimnasia.
3. No hay diferencias significativas de la intensidad (FCP y FCmax) en el entrenamiento de porrismo entre categoría de rendimiento (categoría de gimnasia) y sexo.

## LIMITACIONES

Una de las principales limitaciones del presente estudio fue que no se pudo realizar una distribución más homogénea de pulsómetros entre las diferentes categorías de rendimiento de gimnasia (bajo, medio, alto), debido a que la mayoría de los sujetos brindaron la información de su nivel de gimnasia en el mismo momento de la recolección de datos, por lo que se optó por una asignación aleatoria para determinar los que los usarían.

Otra limitante fue que la acelerometría y la frecuencia cardíaca no se emplearon en conjunto para realizar los cálculos de gasto energético, sino que, por una limitación tecnológica, se utilizaron por separado.

## RECOMENDACIONES

Sería aconsejable realizar este tipo de mediciones en los festivales y/o eventos en los que los equipos de porrismo simulan una competencia, como es muy común en Costa Rica. Además, dichas mediciones deberían complementarse con mediciones en competencias reales; con esto podrían evidenciarse posibles diferencias en variables tanto fisiológicas como psicológicas.

## APLICACIONES PRÁCTICAS

De acuerdo con los resultados del presente estudio y tomando en cuenta que las rutinas tienen una duración estándar de 2 min y 30 s, la preparación física de este deporte debe basarse en el entrenamiento del sistema energético anaeróbico, específicamente la resistencia anaeróbica (ATP + PCr + ácido láctico), ya que es el principal sistema energético implicado en dicha práctica.

En este sentido, debido a que en la actualidad el material bibliográfico-práctico para entrenamiento de porrismo es escaso, se recomienda seguir el principio de especificidad del entrenamiento, la cual explica que las adaptaciones en las funciones metabólicas y fisiológicas dependen de la intensidad, duración, frecuencia y modo de sobrecarga impuesta. En otras palabras, el entrenamiento y la preparación física en porrismo

deberían enfocarse en la ejecución sus fundamentos técnicos emulando los niveles de exigencia física de las rutinas, tal como quedó evidenciada (en términos de intensidad y gasto energético) en el presente estudio.

Además, es fundamental tener claros los principios del entrenamiento anaeróbico. En el caso específico de los entrenamientos de rutinas completas, cada ejecución demanda un esfuerzo fisiológico y psicológico casi al máximo, por lo que es indispensable respetar los periodos de recuperación, para aminorar los efectos negativos de la fatiga central (sistema nervioso central) y periférica (acumulación de metabolitos) cuanto sea posible, para optimizar el rendimiento (Haff y Triplett, 2015; McArdle et al., 2015). Cabe recordar que el porrismo es un deporte estético, es decir, busca la perfección de sus ejecuciones, por lo que estaría contraindicado ejecutar las rutinas de competencia sin una aptitud física y mental óptima.

## AGRADECIMIENTOS

Al Centro de Investigación en Ciencias del Movimiento Humano (CIMOHU) y a la Escuela de Educación Física y Deportes (EDUFI) de la Universidad de Costa Rica, por el apoyo brindado para la ejecución de este proyecto.

A atletas, entrenadores, entrenadoras y personal administrativo de los programas de porrismo Pura Vida Athletics, Jungle Cats, Cheer Company Pirates y la Federación Cheer and Dance Costa Rica (FECAD) Federación Cheer and Dance Costa Rica (FECAD), sitio web: <https://www.fecadcostarica.org/>, por facilitar amablemente sus instalaciones y entrenamientos para la recolección de datos.

No se declara conflicto de intereses.

## REFERENCIAS

- Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Herrmann, S. D., Meckes, N., Bassett, D. R., Tudor-Locke, C., Greer, J. L., Vezina, J., Whitt-Glover, M. C. & Leon, A. S. (2011). 2011 Compendium of Physical Activities: A second update of codes and MET values. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(8), 1575-1581. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31821ecec12>
- Cugusi, L., Manca, A., Romita, G., Bergamin, M., Di Blasio, A., & Mercurio, G. (2017). Exercise intensity and energy expenditure during a mini-trampoline rebounding exercise session in overweight women. *Science & Sports*, 32(1), e23-e28. <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2016.06.006>
- Delextrat, A., & Kraiem, S. (2013). Heart-rate responses by playing position during ball drills in basketball. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 8(4), 410-418. <https://doi.org/10.1123/ijsp.8.4.410>
- Dyrstad, S. M., & Hausken, K. (2014). Comparing Accelerometer and Heart Rate Monitor in Interval Running, Interval Spinning and Zumba. *International Journal of Applied Sports Sciences*, 26(2), 89-98.
- Haff, G. G. & Triplett, N. Travis. (2015). *Essentials of Strength Training and Conditioning* (4. ed.). Human Kinetics.
- International Cheer Union [ICU]. (2020). *History of Cheerleading*. <http://cheerunion.org/home/>
- Latzel, R., Hoos, O., Stier, S., Kaufmann, S., Fresz, V., Reim, D. & Beneke, R. (2018). Energetic profile of the basketball exercise simulation test in junior elite players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 13(6), 810-815. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2017-0174>
- Leppänen, M. H., Migueles, J. H., Cadenas-Sánchez, C., Henriksson, P., Mora-González, J., Henriksson, H., Labayen, I., Löf, M., Esteban-Cornejo, I., & Ortega, F. B. (2019). Hip and wrist accelerometers showed consistent associations with fitness and fatness in children aged 8-12 years. *Acta Paediatrica*, 109(5), 995-1003. <https://doi.org/10.1111/apa.15043>
- Lyden, K., Keadle, S. K., Staudenmayer, J., Freedson, P., & Alhassan, S. (2013). Energy Cost of Common Activities in Children and Adolescents. *Journal of Physical Activity & Health*, 10(1), 62-69. <https://doi.org/10.1123/jpah.10.1.62>

- McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (2010). *Exercise Physiology: Nutrition, Energy, and Human Performance*. Lippincott Williams & Wilkins.
- McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (2015). *Fisiología del ejercicio: Nutrición, rendimiento y salud* (8. ed.). Wolters Kluwer Health.
- Soriano, P. P., & Belloch, S. L. (2016). *Biomecánica básica: Aplicada a la actividad física y el deporte (Color)*. Paidotribo.
- Tanaka, H., Monahan, K. D., & Seals, D. R. (2001). Age-predicted maximal heart rate revisited. *Journal of the American College of Cardiology*, 37(1), 153-156. [https://doi.org/10.1016/S0735-1097\(00\)01054-8](https://doi.org/10.1016/S0735-1097(00)01054-8)
- Ulloa, P., & Hernández, J. (2020). El efecto agudo del entrenamiento en trampolín sobre la estabilidad, la altura de salto y la velocidad de carrera en 20 metros de porristas. *Pensar en Movimiento: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*, 18(1), e38560-e38560. <https://doi.org/10.15517/pensarmov.v18i1.38560>
- US Department of Health and Human Services (2008). *Physical activity guidelines for Americans: Be active, healthy, and happy!* <http://www.health.gov/paguidelines/guidelines/default.aspx>
- Zakeri, I., Puyau, M. R., Adolph, A. L., Vohra, F. A., & Butte, N. F. (2006). Normalization of energy expenditure data for differences in body mass or composition in children and adolescents. *The Journal of Nutrition*, 136(5), 1371-1376. <https://doi.org/10.1093/jn/136.5.1371>
- Zunzer, S. C., von Duvillard, S. P., Tschakert, G., Mangus, B., & Hofmann, P. (2013). Energy expenditure and sex differences of golf playing. *Journal of Sports Sciences*, 31(10), 1045-1053. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1080/02640414.2013.764465>