

Investigación Experimental

PENSAR EN MOVIMIENTO:

Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud

EISSN 1659-4436

Vol. 11, No.2, pp. 1- 11

Cierre al 31 de diciembre



EFFECTO DE LA INTENSIDAD DE LA MÚSICA EN EL RENDIMIENTO DURANTE LA REALIZACIÓN DE EJERCICIO AD LIBITUM EN CICLOERGÓMETRO

Jorge Alberto Aburto Corona, Lic ^{1(B,C,D,E)} y Luis Fernando Aragón Vargas, Ph.D.; FACSM ^{2(B,D,E)}
jorge.aburto@ucr.ac.cr

¹Estudiante del programa de Maestría en Ciencias del Movimiento Humano, Escuela de Educación Física y Deportes, Universidad de Costa Rica, Costa Rica

² Escuela de Educación Física y Deportes, Universidad de Costa Rica, Costa Rica

Manuscrito recibido: 11/04/2013; reenviado 27/06/2013; aceptado: 11/07/2013; publicado: 15/10/2013

RESUMEN

Aburto-Corona, J.A. y Aragón-Vargas, L.F. (2013). Efecto de la intensidad de la música en el rendimiento durante la realización de ejercicio ad libitum en cicloergómetro. **PENSAR EN MOVIMIENTO: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud**, 11 (2), 1-11. El propósito de este estudio fue determinar si la frecuencia cardíaca (FC), el esfuerzo percibido (EP) y el trabajo voluntario realizado (TVR) están influenciados por la intensidad de la música; además, se comprobó si la hipótesis de ciertos entrenadores de centros de acondicionamiento físico es cierta, “a mayor intensidad de sonido (decibeles), el rendimiento físico es mejor”. Aunque de cierta forma “esa intensidad” puede llegar a ser cómplice para una lesión auditiva que puede ser temporal o permanente a corto, mediano o largo plazo. Se analizó la influencia que tiene la música respecto al rendimiento físico de las personas que se ejercitan en un cicloergómetro durante 16 minutos en determinadas condiciones musicales: música del agrado de los sujetos de entre 100 y 130 pulsos por minuto (ppm) a 75 (M75) ó 95 (M95) decibeles (dB) o una condición sin música (SM). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las tres condiciones en la FC (182.8 (15.80), 186.5 (13.41), 186 (13.38) ppm; $F= .621$; $p= .545$), el EP (6.75 (2.2), 7.3 (2.0), 7.5 (1.9) u.a.; $F= .140$; $p= .870$) ni en el Trabajo Voluntario Realizado (106.8 (11.98), 113.2 (12.30), 109.6 (20.30) KJ; $F= 2.41$; $p= .109$) para SM, M75 y M95 respectivamente. No hubo interacción significativa entre el tratamiento (SM, M75 y M95) y la medición a los 8 y 16 minutos (T1 y T2 respectivamente) ($p>0.05$), más sí hubo diferencias significativas entre mediciones ($F= 71.01$; $p=.001$; $F=106.3$; $p=.001$; $F=42.23$; $p=.001$, para FC, EP y TVR respectivamente), lo cual significa que independientemente de la intensidad, los sujetos realizaron más trabajo en la segunda mitad de la prueba (T2 [del minuto 8:01 a 16:00]) que en la primera (T1 [minuto 0:00 a 8:00]).

Palabras clave: Beats, tempo, decibeles, esfuerzo percibido

ABSTRACT

Aburto-Corona, J.A. y Aragón-Vargas, L.F. (2013). Effect of Music Intensity on Performance During Ad Libitum Cycle Ergometer Exercise. **PENSAR EN MOVIMIENTO: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud**, 11 (1), 1-11. The purpose of this study was to determine if heart rate (FC), perceived effort (EP), and Ad Libitum work (TVR) are influenced by the intensity of the music. Some instructors perceive that the louder the music, the better the performance or effort. Meanwhile, the intensity music may cause temporary or permanent auditory injury. Analyzed the influence that music has on the physical performance of individuals who exercise on cycle ergometer music during 16 minutes under certain conditions: Individually selected motivational music at 100-130 beats per minute (bpm) with 75 (M75), 95 (M95) decibels (dB) or one session without music (SM). No significant differences among treatments were found for FC (182.8 (15.80), 186.5 (13.41), and 186 (13.38) ppm, $F = .621$, $p = .545$), EP (6.75 (2.20), 7.3 (2.0), 7.5 (1.9), $F = .140$, $p = .870$), or TVR (106 (11.98), 113.2 (12.30), 109.6 (20.30) KJ, $F = 2.41$, $p = .109$) for SM, M75, and M95, respectively. No significant interactions between treatments (SM, M75 and M95) and measurement at the 8 and 16 minutes (T1 and T2) ($p > 0.05$), more there were significant differences between measurements ($F = 71.01$, $p = .001$; $F = 106.3$, $p = .001$, $F = 42.23$, $p = .001$, for SM, M75, and M95, respectively), which means that independently of the intensity, the subjects performed more work in the second half (T2 [8:01 minute to 16:00]) than in the first (T1 [0:00 minute to 8:00]).

Key words: Exercise, beats, tempo, decibels, cycle-ergometer, perceived effort, heart rate, motivation

Conforme pasan los años, para las personas resulta más tedioso realizar actividad física debido a la falta de motivación intrínseca y extrínseca, por consiguiente, tener un peso corporal saludable es bastante complicado (van der Vlist, Bartneck & Mäueler, [2011](#)). Muchas personas ven el realizar ejercicio aeróbico como un trabajo aburrido y desagradable, por lo tanto, para poder practicar dicha actividad es necesario mantener constantemente una motivación intrínseca. Un método nada nuevo que está comprobado y motiva a la práctica de esta actividad, además tiene una influencia positiva, es el escuchar música mientras la persona se ejercita (Elliott, Carr & Orme, [2005](#); Gfeller, [1998](#); Karageorghis, Terry & Lane, [1999](#); Ziv & Lidor, [2011](#)).

La música puede llegar afectar el rendimiento de manera indirecta dependiendo de varios factores (Karageorghis, Mouzourides, Sasso, Morrish & Walley, [2009](#)), algunos de ellos son: 1) que el sonido y la letra tengan relación con la actividad que se está haciendo, 2) el tipo de melodía, 3) la armonía, 4) el ritmo, 5) el tempo y 6) la intensidad del sonido o volumen (Aragón & Marín, [2002](#); Ferguson, Carbonneau & Chambliss, [1994](#); Hernández & Aragón, [2001](#)).

Es importante conocer cómo reacciona el cuerpo humano (actos motores) cuando se está expuesto a diferentes estímulos musicales. Como ya se mencionó, la música mediante condiciones específicas tiene varios factores que pueden determinar la calidad y hasta mejorar el rendimiento en el entrenamiento cuando estas condiciones son tomadas en cuenta. La música y el ejercicio son elementos muy estudiados, partiendo con Macdougall ([1902](#)), donde

se han analizado muchas características de la música (ritmo, letra, género, etc) las cuales se relacionan con el rendimiento físico (coordinación, velocidad, precisión, fuerza, etc).

Investigaciones demuestran que a un mayor tempo la frecuencia cardíaca puede aumentar un 2 % desde el estado de reposo y a un menor tempo puede disminuir el mismo porcentaje y en las mismas condiciones (Bernardi, Porta & Sleighth, [2006](#)). En el ejercicio, los actos motores se vuelven más eficientes y en consecuencia se podría mejorar el rendimiento físico si se trabaja con música a un tempo de 100 o más ppm (pulsos por minuto) (Yanguas, [2006](#)). El cuerpo humano en relación al ejercicio aeróbico reacciona mejor cuando se escucha música. Esto llega a suceder cuando la música se encuentra a una intensidad sonora de 70 a 75 dB y con un tempo de entre 120 a 160 ppm (Karageorghis et al., [2011](#); Yanguas, [2006](#)). En contraste con esta ventaja de la música está el riesgo de lesiones auditivas. Algunos sugieren que no es recomendable escuchar música a una intensidad igual o mayor a 85 dB por un periodo mayor a una hora (Waard, Edlinger & Brookhuis, [2011](#)), otros aconsejan que se evite la música a 90 dB por un periodo mayor a 8 horas por día (Field & Solie, [2007](#)), de esta manera se pueden evitar accidentes o lesiones futuras en el sentido auditivo.

Muchas personas que trabajan en clubes de la salud (spas y deportivos) están expuestas a altas intensidades de sonido (100 - 120 dB), pareciera que muchos instructores están convencidos de que a mayor intensidad de la música mejor será el rendimiento del acondicionado, con lo que se llega a someter a las personas a altas intensidades de sonido con la intención de trabajar a un mejor ritmo; pudiendo esto ocasionar lesiones en el sistema auditivo como hipoacusia y tinnitus. Además de la lesión que puede sufrir el oído, el entrenador está expuesto también a dañarse las cuerdas vocales, ya que a esa intensidad musical las personas deben escuchar sus indicaciones, lo que le obliga a tener que elevar el tono de voz.

Existe también la posibilidad de utilizar micrófono, pero, para que pueda ser escuchado, la intensidad del micrófono debería estar 10 dB por arriba del volumen de la música (Aragón & Marín, [2002](#)). Algunos estudios informales no publicados en revistas científicas sugieren que en un 90% de los clubes deportivos y spas se toca música a más de 105 dB para las clases de acondicionamiento físico y aeróbicos, sin embargo, es poco frecuente que en los clubes las personas sepan lo perjudicial que es esa intensidad para su salud.

Al tomar en cuenta que el escuchar música puede ayudar a desarrollar más trabajo que sin escuchar música (Gfeller, [1988](#); Karageorghis et al., [2011](#)), ¿Es la intensidad de la música un factor que determine el mejoramiento o no en el rendimiento? A partir de toda la información expuesta anteriormente, el objetivo de este estudio está en determinar si la FC, el EP y el TVR están influenciados por la intensidad de la música durante la realización de ejercicio *ad libitum*.

Metodología

Participantes. Se reclutaron de manera voluntaria 10 estudiantes de la Universidad de Costa Rica (3 hombres y 7 mujeres) físicamente activos y aparentemente sanos. Se les hizo entrega de un formulario de consentimiento informado y se les pidió que lo firmaran, de la misma manera se les solicitó llenar un cuestionario de aptitud para la actividad física "Par-Q"

(Adams, [1999](#)) para identificar individuos con alto riesgo cardíaco, problemas músculo-esqueléticos o alguna otra contraindicación.

Material

1. Monitor de ritmo cardíaco marca "Polar" (FT4).
2. Cicloergómetro marca "Lode" Sport Excalibur controlado por computador (Lode Ergometry Manager).
3. Medidor de sonido (sonómetro) marca RadioShack 33-2055 con trípode.
4. Grabadora Sony CFD-RG88oCP
5. Tabla de esfuerzo percibido CR10 (Borg, [1982](#)).
6. Medidor de tempo (ppm) Virtual DJ.
7. Música.

Procedimiento. Se realizaron cinco sesiones en días diferentes con un día de intervalo como mínimo entre cada sesión en un cuarto de clima controlado 26 (2.3)° C; 77 (5.6) % humedad relativa.

Se le midió la frecuencia cardíaca en reposo antes de iniciar la fase de ejercicio de la sesión correspondiente (SM, M75 y M95). El sujeto debía permanecer sentado durante 5 minutos en reposo escuchando música a 75, 95 dB o sin música (según la sesión aleatoria a la que sería sometido). Pasados los 5 minutos, se registró la frecuencia cardíaca en reposo (FCreposito).

A los sujetos no se les informó el objetivo real de la medición de la intensidad de la música. Se les dio una bebida con sabor a frutas antes de las pruebas advirtiéndoles de que se les iba a medir el rendimiento. Esto con el objetivo de desviar su atención sobre si la intensidad de la música mejora o no el rendimiento.

Las sesiones de ejercicio iniciaban con un calentamiento de 5 min con una potencia de 100 watts en el cicloergómetro. Según la sesión escogida al azar así era la intensidad de la música o la ausencia de esta. La música iniciaba desde el calentamiento. El sonómetro se colocó a la misma altura y a la misma distancia de los parlantes a la que se encontraba el oído del sujeto, para que de esta manera el sonómetro percibiera la misma intensidad de sonido que el oído. La música fue personalizada, es decir, se le pidió a los voluntarios que enviaran la música de su agrado, ya que se ha estudiado que la música que no agrada tiene un efecto psicológico negativo cuando se hace ejercicio (Namakura, Pereira, Papini, Nakamura & Kokubun, [2010](#); Nikbakhsh & Zafari, [2012](#)). A esta música se le midió el tempo y se seleccionaron aquellas piezas que estaban por arriba de los 100 ppm.

En la primera sesión se realizó una prueba de familiarización sin música para que el voluntario se acostumbrara al cicloergómetro. Esta prueba consistía en ejercitarse durante 16 minutos, la persona antes de empezar debía sentir comodidad con las medidas del cicloergómetro (pedales, asiento, manivela, etc.).

En la segunda sesión se obtuvo la frecuencia cardíaca máxima (FC_{máx}) de cada sujeto mediante el protocolo mencionado por MacDougall, Wenger & Green (1991) sobre el cicloergómetro, que consiste en llevar cierta cadencia aumentando la resistencia cada dos minutos hasta que la persona decida parar.

En las siguientes tres sesiones, los tratamientos de música a 75 dB (M75), música a 95 dB (M95) y sin música (SM) fueron asignados aleatoriamente. Se inició la prueba con una potencia de 100 watts, una vez empezada la prueba ellos decidían si se aumentaba, se disminuía o se mantenía la potencia, para proporcionarles las mismas condiciones en las que pudieran encontrarse si van en una bicicleta en la calle cambiando de velocidades. Se ejercitaron por un tiempo de 16 minutos y se les midió la FC, el EP y el TVR a la mitad (minuto 8) y al final (minuto 16) de la prueba (T1 y T2).

Una vez realizados los 16 minutos de la sesión se le solicitó al sujeto que siguiera trabajando a un ritmo más bajo durante 5 minutos para que los músculos se relajaran y disminuyera la frecuencia cardíaca (normalización).

Análisis Estadístico. Se realizó estadística descriptiva con las variables edad, talla, peso, FC_{máx} y FC_{reposo} (Tabla 1). Se efectuó un ANOVA de una vía (3 tratamientos) para la FC_{reposo} (Figura 1). Se realizaron tres ANOVA de dos vías con medidas repetidas en ambos factores, (3 tratamientos y 2 mediciones) para cada una de las variables dependientes, es decir: FC, EP y TVR.

Resultados

Tabla 1

Características de los sujetos.

	Edad	Talla	Peso	FC _{máx}	FC _{reposo}
Hombres	22.30 (1.53)	177.33 (8.90)	70.97 (5.71)	178.20 (8.08)	69.67 (7)
Mujeres	21.43 (4.04)	162.63 (10.16)	60.14 (10.15)	180.14 (6.65)	74.42 (10.47)
Total	21.1 (3.41)	167.04 (9.64)	63.38 (10.16)	180.20 (7.70)	73 (9.41)

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las condiciones de intensidad musical (SM, M75 y M95) ($F = .538$; $p = .473$) en la FC_{reposo}, es decir, no se vio alterada por las intensidades de la música (ver figura 1).

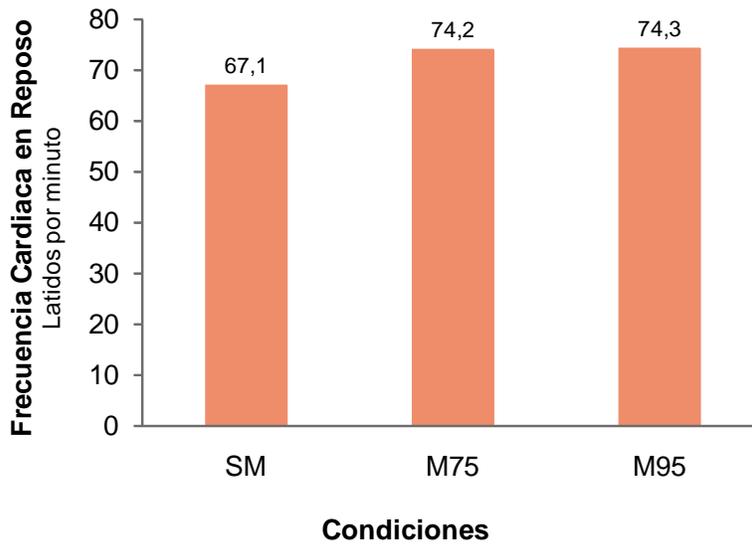


Figura 1. Frecuencia Cardíaca en Reposo
SM = Sin Música; M75 = 75 dB; M95 = 95 dB

Se encontraron diferencias significativas en la variable medición (T1 y T2) en la FC ($F = 71.01$; $p = .001$). No se descubrieron diferencias en la variable intensidad de la música ($F = .543$; $p = .587$) ni en la interacción entre la medición y la intensidad ($F = .621$; $p = .545$) (Figura 2).

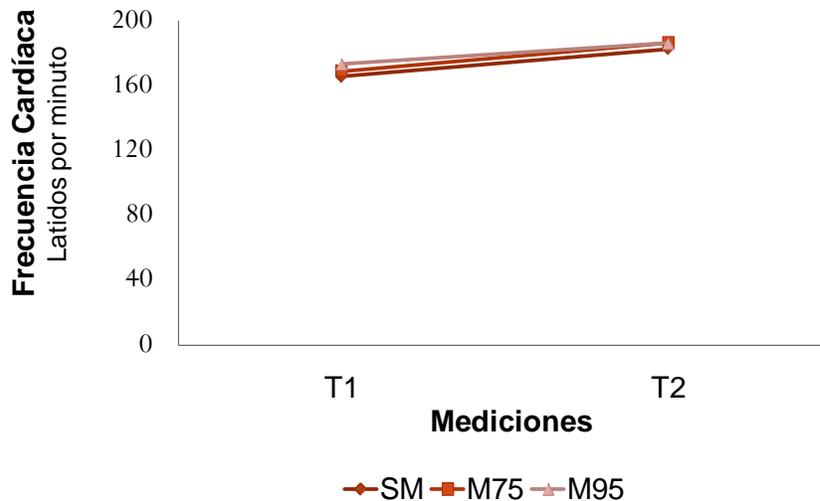


Figura 2. Resultados de ANOVA en FC. Promedios en T1 165.8 (12.18); 169.1 (10.47); 173.2 (9.58) y T2 182.8 (5.81); 186.5 (13.41); 186 (13.39) para SM, M75 y M95 respectivamente.

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la variable medición (T1 y T2) en EP ($F = 106.3$; $p = .001$). No se hallaron diferencias en la variable intensidad de la música ($F = .577$; $p = .568$) ni en la interacción entre la medición e intensidad ($F = .140$; $p = .870$) ([Figura 3](#)).

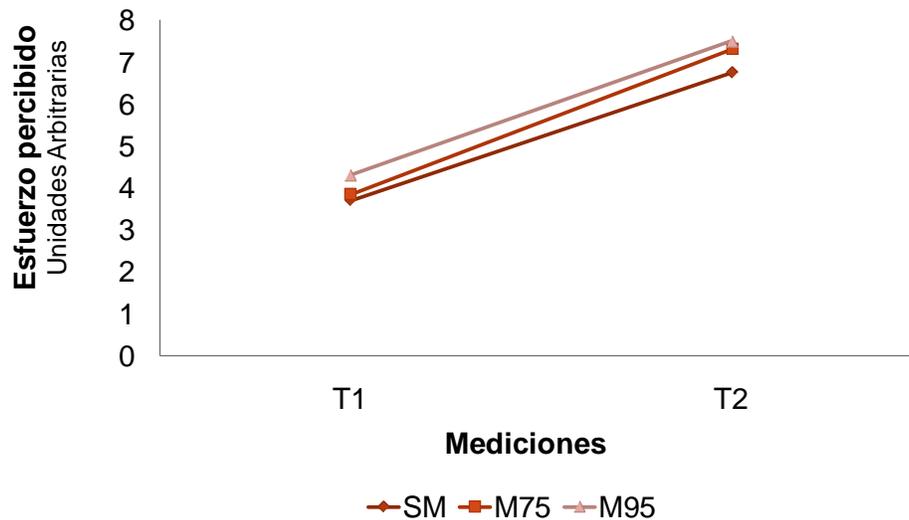


Figura 3. Resultados ANOVA en EP. Promedios en T1 3.7 (0.82); 3.85 (1.06); 4.31 (1.48) y T2 6.75 (2.20); 7.3 (2); 7.5 (1.9) para SM, M75 y M95 respectivamente.

Se encontraron diferencias significativas en la variable medición (T1 y T2) en TVR ($F = 42.23$; $p = .001$). No se descubrieron diferencias en la variable intensidad de la música ($F = .455$; $p = .639$) ni en la interacción entre la medición y la intensidad ($F = 2.41$; $p = .109$) ([Figura 4](#)).

La Frecuencia Cardíaca, el Esfuerzo Percibido y el Trabajo Voluntario Realizado mostraron diferencias significativas entre las mediciones (T1 y T2), es decir, los valores de estas tres variables son mayores en la segunda mitad de la prueba que en la primera como se puede observar en la figura [2](#), [3](#) y [4](#).

La estadística no mostró diferencias significativas en cuanto a la intensidad de la música con la que se trabajaba, lo que quiere decir que al ejercitarse a gusto en un cicloergómetro escuchando música de su agrado a diferentes intensidades esto no fue un estímulo para mejorar el esfuerzo y lograr así un trabajo mayor al obtenido cuando no escucharon música.

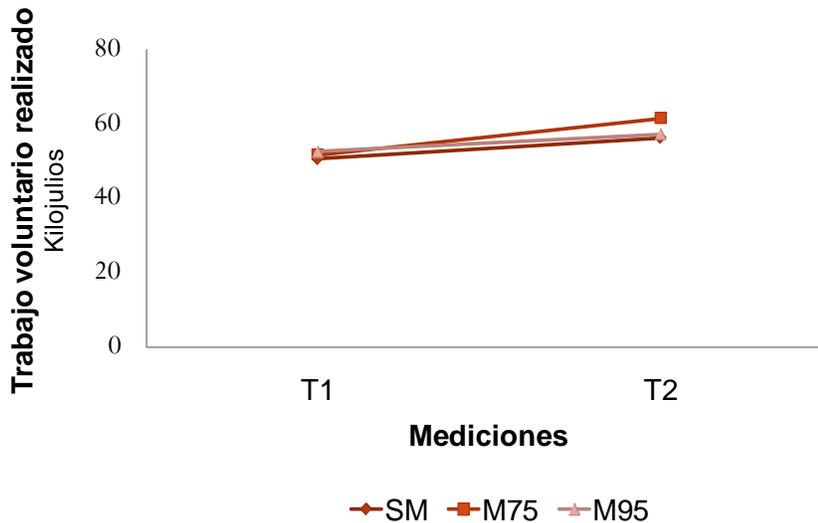


Figura 4. Resultados ANOVA en TVR. Promedios en T1 (50.6±4.79; 51.7±3.97; 52.4±7.55) y T2 (56.2±7.51; 61.5±8.62; 57.2±12.75) para SM, M75 y M95 respectivamente.

Discusión

Se esperaría que un efecto positivo de la música se tradujera en una menor FC y un menor EP para un mismo trabajo realizado o la ejecución de un mayor TVR aun a expensas de mayor FC y EP, comparado con la condición de no música.

En la revisión de literatura no se encontraron estudios que combinen las variables que aquí se trabajaron (Bishop, Karageorghis & Kinrade, [2009](#); Szabo, Balogh, Gáspár, Váczi & Bosze, [2009](#)), como el caso de la FC, el EP y el TVR.

El hallazgo más importante de este estudio fue que el escuchar música a diferentes intensidades no es un factor que estimule el cuerpo-mente a mejorar el rendimiento. Lo mismo sucede con el estudio de Hernández y Aragón (2001), donde realizaron tres condiciones; Música a 70 (M70) y a 85 dB (M85) y una condición control “No Música” (NM). Encontraron diferencias significativas entre mediciones (min 10 y 20), mas no encontraron diferencias entre las intensidades (M70, M85 y NM) ni hubo interacción significativa entre mediciones e intensidad. En otros estudios tampoco se han encontrado diferencias significativas entre la frecuencia cardíaca según la intensidad de la música (Bishop, Karageorghis & Kinrade, [2009](#); Schie, Steward, Becker & Rogers, [2008](#)).

En este estudio no se halló diferencia alguna en la FC_{reposito} entre tratamientos (SM, M75 y M95). No se encontraron investigaciones previas que estudien la frecuencia cardíaca en reposo sometido a diferentes intensidades de sonido. A diferencia de la intensidad, se ha comprobado que el tempo musical sí es una variable que altera la FC_{reposito} y la FC_{máx} (Bernardi, Porta & Sleight, [2006](#); Karageorghis, Jones & Stuart, [2008](#); Karageorghis et. al. [2011](#);

Savitha, Mallikarjuna & Rao, [2010](#)). Un ejemplo claro de esto es el estudio de Elliott ([2007](#)), donde realiza el protocolo con 4 grupos: No música, música lenta, moderada y rápida (100- 140 y 180 ppm respectivamente). Este autor mide el rendimiento mediante la distancia recorrida en el cicloergómetro (Km), el esfuerzo percibido mediante la escala de Borg y la frecuencia cardíaca con un reloj marca Polar®. Asimismo los sujetos realizaron un mayor trabajo cuando escucharon música con un tempo moderado (140 ppm), seguido de un tempo rápido (180 ppm), después lento (100 ppm) y los que ejecutaron un menor trabajo de los 4 grupos fueron los que no tenían música (condición control). Una de las debilidades de muchos estudios como es el caso del anterior mencionado, es que no indican la intensidad de la música (dB) (Bauldoff, Hoffman, Zullo & Scirba, [2002](#); Bram, Bartneck & Mäueler, 2011; Becker, Chambliss, Marsh & Montemayor, [1995](#); Chtourou, Jarraya, Aloui, Hammouda, & Souissi, [2012](#); Schie, Steward, Becker & Rogers, [2008](#)) o el tempo (ppm) (Lane, Davis & Devonport, [2012](#)) al que se someten los sujetos, o como es el caso de algunos estudios encontrados donde a los participantes se les asigna la música sin saber si es de su agrado o si los motiva durante el ejercicio (Mohammadzadeh, Tartibiyani & Ahmadi, [2008](#); Schie et al., [2008](#); Szabo & Hoban, [2004](#)).

Algunas características especiales que tiene este estudio es que se le permitió a cada sujeto seleccionar su propia música. Las canciones eran las mismas para los diferentes tratamientos a excepción de la condición "SM" donde no había música. Además, en este estudio se utilizó un margen amplio en cuanto a la intensidad musical (75 y 95 dB) y lo más cercano a la realidad de lo que sucede en los gimnasios.

Una posible limitación del presente estudio puede ser el tiempo que se les dio a los sujetos para desarrollar la prueba (16 min), pero como eran sujetos ajenos al cicloergómetro, en la prueba piloto sufrieron molestias con el asiento a los 15 minutos aproximadamente, removiendo la atención hacia ese detalle y de cierta manera este detalle obstaculizó el estudio.

Posiblemente, el tempo (ppm) de la música que se utilizó fue la clave en las variables. Música con un mayor tempo, una resistencia pre-determinada y cadencia al gusto podrían traer diferencias significativas para este tipo de actividades (ciclismo) que llevan una cadencia o frecuencia de pedaleo muy alta (120 o más ppm). Una combinación correcta del tempo con la intensidad musical puede ser la pieza fundamental para que la motivación cuerpo-mente se refleje intrínseca y extrínsecamente. Pero, ¿qué cantidad de ppm es la ideal para motivar a un ciclista a mejorar el rendimiento físico?, ¿habrá una interacción entre el tempo y la intensidad de la música ideales?

Referencias

- Adams, R. (abril, 1999). Revised physical activity readiness questionnaire. *Canadian Family Physician*, 45, 992-995-1004-1005. ([Ir a este artículo](#))
- Aragón-Vargas, L., & Marín-Hernández, J. (november-december, 2002). Practical Applications of Science: A Critical Look at Music in Fitness. *ACSM's Health & Fitness Journal*, 6(6), 18-23. ([Ir a este artículo](#))
- Bauldoff, G., Hoffman, L., Zullo, T., & Scirba, F. (september, 2002). Exercise maintenance following pulmonary rehabilitation: effect of distractive stimuli. *Chest*, 122(3), 948-954. ([Ir a artículo](#))

- Becker, N., Chambliss, C., Marsh, C., & Montemayor, R. (1995). Effects of mellow and frenetic music and stimulating and relaxing scents on walking by seniors. *Perceptual & Motor Skills*, 80(2), 411-415. ([Ir a artículo](#))
- Bernardi, L., Porta, C., & Sleight, P. (2006). Cardiovascular, cerebrovascular, and respiratory changes induced by different types of music in musicians and non-musicians: The importance of silence. *Heart*, 92(4), 445-452. doi: 10.1136/hrt.2005.064600 ([Ir a artículo](#))
- Bishop, D., Karageorghis, C., & Kinrade, N. (2009). Effects of musically-Induced Emotions on choice reaction time performance. *The Sports Psychologist*, 23(1), 1-19. ([Ir a artículo](#))
- Borg, G. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 14(5), 337-381. ([Ir a artículo](#))
- Chtourou, H., Jarraya, M., Aloui, A., Hammouda, O., & Souissi, N. (2012). The effects of music during warm-up on aerobic performances of young sprinters. *Science and Sports*, 27, e85-e88. doi: [10.1016/j.scispo.2012.02.006](https://doi.org/10.1016/j.scispo.2012.02.006)
- Elliott, D., Carr, S., & Orme, D. (2005). The effect of motivational music on sub-maximal exercise. *European Journal of Sport Science*, 5(2), 97-106. doi: [10.1080/17461390500171310](https://doi.org/10.1080/17461390500171310)
- Elliott, D. (2007). *Music during exercise: Does tempo influence psychophysical responses* Recuperado de? http://philica.com/display_article.php?article_id=110
- Ferguson, A., Carbonneau, M., & Chambliss, C. (june, 1994). Effects of positive and negative music on performance of karate drill. *Perceptual & Motor Skills*, 78 (3c), 1217-1218. doi: [10.2466/pms.1994.78.3c.1217](https://doi.org/10.2466/pms.1994.78.3c.1217)
- Field, H., & Solie, J. (2007). *Introduction to Agricultural Engineering Technology. A problem solving approach*. Oklahoma, USA: Springer. ([Ir a libro](#))
- Gfeller, K. (1988). Musical components and styles preferred by young adults for aerobic fitness activities. *Journal of Music Therapy*, 25, 28-43.
- Hernández, J. y Aragón, V. (2001). Intensidad de la música: Efecto sobre la frecuencia cardíaca y el esfuerzo percibido durante la actividad física. *Pensar en Movimiento: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*, 1(2), 38-42. ([Ir a artículo](#))
- Karageorghis, C., Mouzourides, D., Priest, D.L., Sasso, T., Morrish, D., & Walley, C. (february, 2009). Psychophysical and ergogenic effects of synchronous music during treadmill walking. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 31(1), 18-36. ([Ir a artículo](#))
- Karageorghis, C., Terry, P., & Lane, A. (1999). Development and initial validation of an instrument to assess the motivational qualities of music in exercise and sport: The Brunel Music Rating Inventory. *Journal of Sports Sciences*, 17(9), 713-724. doi: [10.1080/026404199365579](https://doi.org/10.1080/026404199365579)
- Karageorghis, C., Jones, L., & Stuart, D. (2008). Psychological effects of music tempi during exercise. *International Journal of Sport Medicine*, 29(7), 613-619. doi: [10.1055/s-2007-989266](https://doi.org/10.1055/s-2007-989266)
- Karageorghis, C., Jones, L., Priest, D., Akers, R., Clarke, A., & Perry, J.M.,...Lim, H. (2011). Revisiting the relationship between exercise heart rate and music tempo preference. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 82(2), 274-284. doi: [10.1080/02701367.2011.10599755](https://doi.org/10.1080/02701367.2011.10599755)
- Lane, A., Davis, P., & Devonport, T. (2012). Effects of music interventions on emotional states and running performance. *Journal of Sports Science & Medicine*, 10, 400-407. ([Ir a artículo](#)).
- Macdougall, R. (september, 1902). The relation of auditory rhythm to nervous discharge. *Psychology Review*, 9(5), 460-480. doi: [10.1037/h0073901](https://doi.org/10.1037/h0073901)
- MacDougall, J., Wenger, H., & Green, H. (1991). *Physiological testing of the high-performance athlete*. 2nd Edition. Human Kinetics Publishers Champaign, IL: pp 143-145.

- Mohammadzadeh, H., Tartibiyani, B., & Ahmadi, A. (2008). The effects of music on the perceived exertion rate and performance of trained and untrained individuals during progressive exercise. *Physical Education and Sport*, 6(1), 67-74. [\(Ir a artículo\)](#)
- Namakura, P., Pereira, G., Papini, C., Nakamura, F., & Kokubun, E. (2010). Effects of preferred and nonpreferred music on continuous cycling exercise performance. *Perceptual & Motor Skills*, 110(1), 257-264. doi: [10.2466/pms.110.1.257-264](https://doi.org/10.2466/pms.110.1.257-264)
- Nikbakhsh, R., & Zafari, A. (2012). Heart rate responses to preferred music during progressive cycling. *Annals of Biological Research*, 3(8), 4077-4081. [\(Ir a artículo\)](#)
- Savitha, D., Mallikarjuna, R., & Rao, C. (2010). Effect of different musical tempo on post-exercise recovery in young adults. *Indian Journal of Physiology and Pharmacology*, 54(1), 32-36. [\(Ir a artículo\)](#)
- Schie, N., Steward, A., Becker, P., & Rogers, G. (2008). Effect of music on submaximal cycling. *South African Journal of Sports Medicine*, 20(1), 28-31. [\(Ir a artículo\)](#)
- Szabo, A., Balogh, L., Gáspár, Z., Váczi, M., & Bosze, J. (2009). The effects of fast- and slow-tempo music on recreational basketball training. *International Quarterly of Sport Science*, 2, 1-13. [\(Ir a artículo\)](#)
- Szabo, A., & Hoban, L. (2004). Psychological Effects of fast- and slow-tempo music played during volleyball training in a national league team. *International Journal of Applied Sports Sciences*, 16(2), 39-48. [\(Ir a artículo\)](#)
- Waard, D., Edlinger, K., & Brookhuis, K. (2011). Effects of listening to music, and of using a handheld and handsfree telephone in cycling behaviour. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 14(6), 626-637. doi:[10.1016/j.trf.2011.07.001](https://doi.org/10.1016/j.trf.2011.07.001)
- Yanguas, J. (2006). Influencia de la música en el rendimiento deportivo. *Apunts Medicina de L'Esport*, 41(152), 155-165. [\(Ir a artículo\)](#)
- Van der Vlist, B., Bartneck, C., & Mäueler, S. (June, 2011). moBeat: Using interactive music guide and motivate users during aerobic exercising. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 36(2), 135-145. doi: [10.1007/s10484-011-9149-y](https://doi.org/10.1007/s10484-011-9149-y)
- Ziv, G., & Lidor, R. (March, 2011). Music, exercise performance, and adherence in clinical populations and in the elderly: A review. *Journal of Clinical Sport Psychology*, 5(1), 1-23. [\(Ir a artículo\)](#)