

Guillén, F. y Ruiz-Alfonso, Z. (2015) Influencia de la música en el rendimiento físico, esfuerzo percibido y motivación / Influence of Music on Physical Performance, Perceived Exertion and Motivation. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 15 (60) pp. 701-717. <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista60/artinfluencia653.htm>
DOI: <http://dx.doi.org/10.15366/rimcafd2015.60.006>

ORIGINAL

INFLUENCIA DE LA MÚSICA EN EL RENDIMIENTO FÍSICO, ESFUERZO PERCIBIDO Y MOTIVACIÓN

INFLUENCE OF MUSIC ON PHYSICAL PERFORMANCE, PERCEIVED EXERTION AND MOTIVATION

Guillén, F.¹ y Ruiz-Alfonso, Z.²

¹Profesor Titular de Universidad. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España.
fguillen@dps.ulpgc.es

²Graduada en Educación Musical. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España.
zuleicarui96@gmail.com

Código UNESCO / UNESCO code: 6199. Psicología del Deporte / Sport Psychology.

Clasificación Consejo de Europa / Council of Europe classification: 15. Psicología del deporte/ Sport Psychology

Recibido 18 de octubre de 2012 **Received** October 18, 2012

Aceptado 21 de septiembre de 2013 **Accepted** September 21, 2013

RESUMEN

El propósito de este estudio fue evaluar la influencia motivacional del estilo de música (clásica y tecno) frente a su no utilización proporcional al rendimiento y el esfuerzo percibido. Se administró a 24 triatleta que hicieron 3 sesiones de 20 minutos, en bicicleta estática. Se establecieron dos grupos experimentales y un grupo control. El grupo control realizó todas las pruebas sin música, el grupo experimental 1 realizó una primera sesión sin música, una segunda con música clásica y una tercera con tecno y, el grupo experimental 2, realizó una primera sesión sin música, una segunda con tecno y una tercera con clásica. Los resultados indicaron que la música seleccionada no influye significativamente en el rendimiento. El éxito atribuido a una melodía y la asociación de la música con una película es una de las cualidades más motivacionales e influye sobre el esfuerzo percibido, siendo menor con música clásica.

PALABRAS CLAVE: Música, esfuerzo percibido, rendimiento físico, motivación.

ABSTRACT

The purpose of this study was to assess the extent to which different types of music (classical or techno), or the absence of music, may affect motivation, performance and perceived effort. 24 triathletes were divided into three groups, one of which served as a control group. Each group underwent three exercise sessions of twenty minutes on the static bicycle. No music was played in any of the control group's sessions. In the first session for Group 1 no music was played. In the first session for Group 2 no music was played. In the second session, classical music was played for the participants of Group 1 and techno music was played for the participants of Group 2. In the third and final session, techno music was played for the participants of Group 1 and classical music was played for the participants of Group 2. Results indicate that the choice of music has little effect on performance. It appears that a song's popularity or its association with a famous film is the most motivational factor and that this affects the participants' levels of perceived effort, however this effect is less noticeable with classical music.

KEY WORDS: Music, effort perceived, physical performance, motivation

INTRODUCCIÓN

La utilidad de la música como ayuda para la adquisición y perfeccionamiento de habilidades motoras, así como la capacidad de la misma para disuadir de estímulos externos y focalizar la atención del sujeto en la tarea que está realizando, ha sido un foco de atención en los últimos años.

Prácticamente todos los estudios que han investigado la influencia de la música en el rendimiento deportivo han coincidido en la capacidad de la misma para minimizar la sensación de esfuerzo y fatiga, focalizar la atención del sujeto en el ejercicio que está realizando y disuadir de estímulos externos. Destaca a su vez la importancia que tiene el ritmo de la música, debido a una predisposición innata del ser humano a sincronizar movimientos, por lo que, con un ritmo musical alto, mayor a 100 bpm (beats por minuto) los actos motores se convierten en más eficaces, influyendo por lo tanto en una mejora del rendimiento físico (Yanguas, 2006).

En el estudio pionero en esta temática, a principios del siglo pasado, MacDougal (1902), se señala que el ritmo es la principal característica de la música que influye en la ejecución de movimientos, debido a la capacidad innata del ser humano a sincronizar sus movimientos con el ritmo de la música. Hasta cinco décadas después no se volvió a retomar este tema, en esta ocasión con Dillon (1952) y Beisman (1967) los cuales confirmaron a la música un papel de ayuda en el aprendizaje de nuevas habilidades motoras, aunque no es hasta la década de los setenta cuando se le atribuye a la música un efecto ergogénico (Lucaccini y Kreit, 1972), al considerar que el sistema nervioso puede atender

únicamente a un estímulo, así como del retraso de la aparición de la fatiga durante el ejercicio a través de la estimulación del sistema nervioso central.

Ya en la década de los 80 diferentes estudios (Dowling y Harwood, 1986; Fraisse, 1982; Rosenfeld, 1985; Wilson, 1986) relacionaron la frecuencia cardíaca como indicador del ritmo intrínseco del sujeto con la tendencia del ser humano a preferir ritmos musicales entre 70 y 100 bpm, concluyendo que la preferencia de un ritmo musical está condicionada por el ritmo basal del sujeto, encontrándose una correlación positiva entre la frecuencia cardíaca y el ritmo musical preferido (Iwanaga, 1995).

Posteriormente, Copeland y Franks (1991) estudiaron los efectos de diversos tipos de música sobre el rendimiento físico. Para ello, seleccionaron a 24 jóvenes sanos, distribuidos aleatoriamente en tres grupos y a los que se les realizó una prueba de esfuerzo en un tapiz rodante hasta sentir fatiga. El grupo 1 acompañado de música de alta intensidad (75-85 dB) y de ritmo rápido (140 bpm), la música del grupo 2 baja de intensidad (60-70 dB) y de ritmo más lento (100 bpm), y el grupo 3 es un grupo control sin música. En el estudio estudiaron la frecuencia cardíaca, la sensación de esfuerzo percibido a través de la escala de Borg (RPE; 1970) y el tiempo de duración hasta la aparición de la fatiga, mostrando los resultados que en la prueba con música lenta la frecuencia cardíaca y la percepción del esfuerzo percibido eran menores que en las dos restantes, además de una distancia recorrida mayor en las pruebas acompañadas de música.

Un estudio similar fue el realizado por Szabo Small y Leigh (1999) en el que sometieron a 24 sujetos a pruebas de esfuerzo en un cicloergómetro escuchando diferentes tipos de música: música con un ritmo lento, música con ritmo rápido, música con un ritmo progresivo de lento a rápido y viceversa. Los resultados mostraron que los sujetos conseguían más potencia de pedaleo en los casos en los que la actividad iba acompañada de música rápida y, junto a la música que pasaba progresivamente de lenta a rápida, eran las preferidas por los participantes para hacer ejercicio.

Por su parte, Atkinson, Wilson y Eubank (2004), también realizaron un estudio en el que 16 sujetos varones tenían que pedalear en una bicicleta estática con el objetivo de recorrer 10 kilómetros de distancia en el menor tiempo posible. Los sujetos fueron divididos en dos grupos, realizando uno de ellos la prueba primero sin música y a la semana siguiente con música. El resto lo hizo a la inversa. Los resultados indicaron que la velocidad, la potencia y la frecuencia cardíaca, así como la percepción del esfuerzo, fueron significativamente mayores en las pruebas acompañadas con música.

Tal y como citan Karageorghis y Priest (2012), se puede encontrar un extenso número de trabajos que estudian los beneficios de la música en el ejercicio físico, aunque la mayoría de los estudios previos a 1995 presentan dudosos resultados debido, principalmente, a las limitaciones metodológicas y a la ausencia de un marco teórico orientador. En una revisión realizada acerca del tema, Karageorghis y Terry (1997) encontraron que el número de investigaciones

que estudian la relación entre la música y el ejercicio físico había crecido considerablemente en los últimos años.

El primer marco conceptual para predecir los efectos de la música en el ejercicio físico fue desarrollado por Karageorghis, Terry y Lane (1999), en el que establecieron que eran cuatro factores los que dotaban de cualidades motivacionales a una pieza musical: el ritmo (entendido como la velocidad de la música medida en beats por minuto), la musicalidad (armonía y melodía), el impacto cultural y la asociación de la música con la evocación de imágenes extramusicales. Estas características son clasificadas en factores internos (ritmo y musicalidad) y factores externos (asociación e impacto cultural). Según Karageorghis y Priest (2012), de estos factores se considera el ritmo como el más importante y la asociación con una imagen extramusical como el menos relevante. A través de las investigaciones de Crust (2008) y Priest y Karageorghis (2008) se establece una relación jerárquica para estos cuatro factores (Figura 1) a los que se les atribuyen cualidades motivacionales que se exponen en el modelo de Karageorghis, Terry y Lane (1999) y en el que se entiende que esta capacidad motivacional es la que controla el arousal, reduce la percepción de esfuerzo y mejora el estado de ánimo. No obstante, existe una crítica a este modelo, según la cual la música motivacional fue definida en términos directamente comparables con la definición de Hevner (1937) de música estimulante con un tiempo rápido y un pulso presuroso. Así, se espera que la música estimulante aumente el arousal y no que lo reduzca tal como sugiere el término control del arousal (Karageorghis y Priest, 2012). Además, el uso de esa música motivacional, según Karageorghis y Priest (2012), tiene como objetivo aumentar la adherencia al ejercicio y hacer más efectiva la rutina de preparación de los atletas.

Estos principios en los que se basa el modelo fueron comprobados a través de la creación de la “Brunel Music Rating Inventory” (BMRI), diseñada por Karageorghis et al. (1999) para medir las cualidades motivacionales de las piezas musicales.

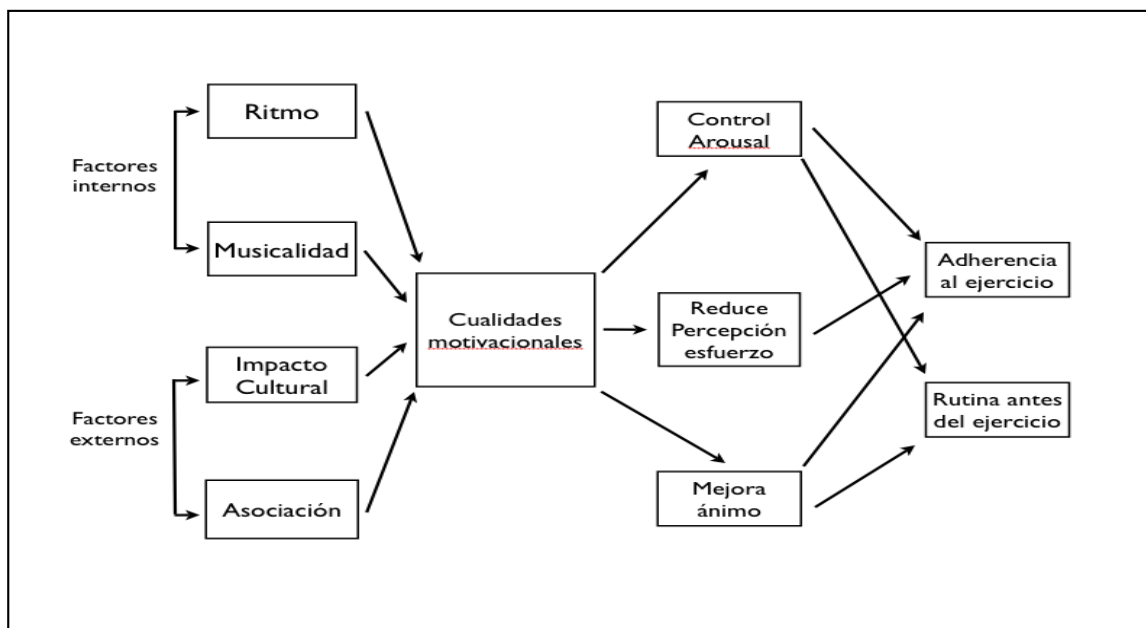


Figura 1. Marco conceptual de predicción de respuestas a música motivacional y asincrónica en el ejercicio y el deporte (Karageorghis, Terry y Lane, 1999)

Este marco conceptual fue rediseñado por Terry y Karageorghis (2006), quienes simplificaron la estructura y ampliaron la lista de beneficios (Figura 2). Este modelo muestra el incremento de beneficios cuando la actividad física es acompañada por una selección musical adecuada, siendo el efecto ergogénico de la misma más evidente cuando se realizan actividades que requieren un alto nivel de resistencia, potencia, productividad o fuerza (Karageorghis, 2008).

En este nuevo diseño también se han incluido antecedentes relacionados con el deportista (factores personales como sexo, edad, tipo de personalidad...) y el contexto (factores situacionales referidos al ambiente en el que se desarrolla el ejercicio).

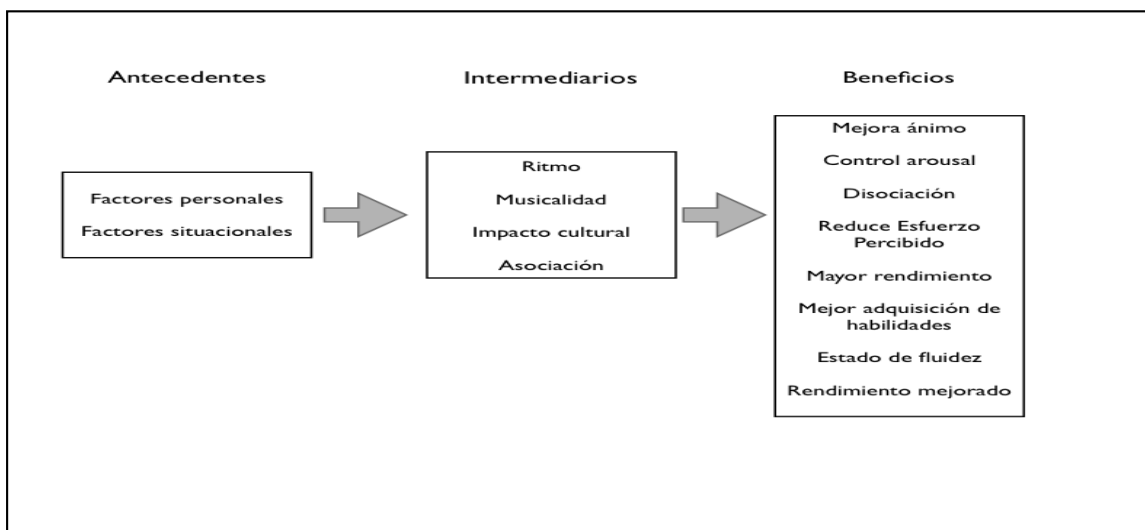


Figura 2. Marco conceptual de los beneficios de la música en el ejercicio y el deporte (Terry y Karageorghis, 2006; Karageorghis y Priest, 2012)

En relación con estos antecedentes planteados por Terry y Karageorghis (2006), se manifiesta Sloboda (2008) cuando afirma que la influencia de la música depende completamente de las preferencias y las experiencias del oyente, así como del contexto en el que se escucha la misma.

Por otra parte, Karageorghis y Priest (2012) a la hora de identificar los mecanismos que se han utilizado para explicar los beneficios de la música en el ejercicio, hacen mención al gran desconocimiento que existe en la actualidad, debido principalmente a las dificultades para utilizar los instrumentos necesarios para su estudio en contextos musicales (e.g. electroencefalogramas, resonancia magnética funcional, escáneres...). Así se señala que “la música es a menudo vivida en un contexto social que no es fácil de crear en situaciones experimentales” (Karageorghis y Priest, 2012).

En cuanto al procesamiento de la atención, Rejeski (1985) señaló que la capacidad del sistema nervioso central es limitada y que solo es capaz de atender a un estímulo, por lo que, “cuando una actividad física es acompañada por música, los estímulos que produce esta pueden evitar las señales de retroalimentación relacionadas con el esfuerzo físico” (Karageorghis y Priest, 2012). Igualmente, Hernández-Peón (1961) ya había incidido en esta idea al indicar que la música podía producir estímulos placenteros en una vía sensorial a la vez que inhibía la actividad eléctrica y, por lo tanto, la transmisión de información, en otra vía.

Rejeski (1985) explica que la intensidad de los ejercicios que realiza el sujeto va a estar relacionada con la capacidad de la música para inhibir el procesamiento de otros estímulos sensoriales: en las actividades que requieren un alto nivel de intensidad, son las señales fisiológicas las que dominan la capacidad de procesamiento, mientras que en ejercicios de niveles moderados, ambas señales (internas del propio cuerpo y externas como la música), pueden

ser procesadas en paralelo. Por lo tanto, aunque la música no puede cambiar la fatiga que se produce al realizar ejercicios de alta intensidad, sí puede cambiar la percepción del sujeto acerca de esta.

Por otro lado, ya se hizo mención también al comienzo de este marco teórico a la capacidad innata del ser humano a sincronizar los movimientos con el ritmo de la música, evidenciada por una explicación neuropsicológica fiable realizada por Schneider, Askew, Abel y Strüder (2010). Más recientemente, existen estudios realizados a través de resonancia magnética funcional que arrojan luz sobre el efecto de la música en el cerebro. Uno de ellos es el realizado recientemente por Korkysheva, von Cramon, Jacobsen y Schubotz (2010) los cuales informaron de la activación de determinadas partes del cerebro durante la escucha de dos tipos de música (una de preferencia para el oyente y otra no), concluyendo que la música preferida refuerza la actividad de la “corteza premotora ventral”.

En lo referente a las respuestas emocionales hacia la música, Scherer y Zentner (2001) reconocieron tres medios por los cuales la música evoca emoción. En primer lugar, la memoria, a través de la cual el sujeto puede recopilar momentos emotivos a través de mecanismos subcorticales. El segundo medio es la empatía, que se refiere a la capacidad del sujeto para reconocer e identificarse con las emociones del intérprete y, en último lugar, la evaluación del significado personal de una emoción de acuerdo con su propio bienestar.

Karageorghis et al. (1999), a propósito de las pautas para la selección de la música, señalaron tres aspectos que habían de tenerse en cuenta: la sincronización del ritmo de la música con el ritmo del trabajo que se quiere desarrollar, la variedad de la música que debe mantener el interés de los deportistas en la actividad y el volumen adecuado de la música con el objetivo de que esta no se vea entorpecida por otros ruidos ambientales. En este sentido, Sloboda (2008) hizo hincapié en la elección de la música a través de las preferencias del propio sujeto, ya que defendía la percepción subjetiva de la misma en función de las experiencias del oyente y del contexto en el que se escuchaba la misma.

El objetivo general del presente estudio era examinar los efectos de la música en el rendimiento físico, la motivación y el esfuerzo percibido, así como las diferencias existentes en la influencia de dos tipos diferenciados de música: música tecno y música clásica. Para ello se plantea, a) comparar ambos estilos con el objetivo más específico de averiguar si, para conseguir un mayor rendimiento físico, es más propicia una música simple con un ritmo constante o si, por el contrario, consigue mejores resultados la audición de música más elaborada y con cambios rítmicos y de intensidad; b) analizar el componente motivacional de ambos tipos de música. Con ello, se pretendía averiguar que tipo de música resultaba más estimulante para la realización de ejercicio; c) Conocer las relaciones entre el rendimiento, a través de la distancia recorrida y el esfuerzo percibido por el deportista, en cada una de las modalidades musicales.

MÉTODO

Participantes

Los participantes de este estudio son deportistas españoles ($n = 24$) con edades comprendidas entre los 15 y los 50 años ($M = 30.7$; $DT = 10.26$), de los cuales 7 son mujeres (29.2%) y 17 hombres (70.8%). En cuanto al nivel de competición, la mayoría de ellos son amateurs en la disciplina de Triatlón, contando con una marca media de 495.08 W ($DT = 150.47$) medidos según el Test de Wingate.

Diseño

Se realizó un diseño experimental, para ello, los 24 sujetos que han participado en la actividad fueron divididos en tres grupos de 8 personas, aleatoriamente seleccionados para la primera sesión y reorganizados en función de los resultados obtenidos para las sesiones posteriores, buscando grupos equilibrados. Cada uno de los grupos realizó las tres pruebas consistentes en pedalear en una bicicleta con “ruedines” durante 20 minutos, con el objetivo de conseguir el mejor resultado posible (mayor número de kilómetros posible) en dicho tiempo. El grupo control realizó las tres sesiones sin acompañamiento musical; un grupo experimental (G1) realizó una primera sesión sin música, una segunda con música clásica y una tercera con música tecno; y por último, otro grupo experimental (G2) que realizó una primera sesión sin música, una segunda con música tecno y una tercera sesión con música clásica. Se adjunta tabla para una mejor comprensión de la organización de las sesiones y los grupos:

Tabla 1. Organización de los grupos y las sesiones

	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3
Grupo Experimental (G1)	Sin música	Música 1	Música 2
Grupo Experimental (G2)	Sin música	Música 2	Música 1
Grupo Control (GC)	Sin música	Sin música	Sin música

Aparatos y medidas

Los aparatos utilizados para llevar a cabo esta investigación han sido: 10 bicicletas con “ruedines” y cuentakilómetros y un reproductor de música con sus respectivos altavoces.

La *Rating of Perceived Effort* de Borg (RPE; Borg, 1970) en su versión original, analiza el esfuerzo percibido a través de 15 ítems de 6 a 20 puntos, acompañados 9 de ellos de anclajes verbales desde “ningún esfuerzo” (6) a “esfuerzo máximo” (20). Los sujetos debían contestar a la pregunta “¿Cómo has percibido el esfuerzo que acabas de hacer?”, indicando para ello un número, fuera o no acompañado de anclaje verbal. La Escala de Esfuerzo Percibido es un indicador fiable de la incomodidad física de los participantes poseyendo buenas propiedades psicométricas y tiene una fuerte correlación con otras medidas fisiológicas de esfuerzo (Borg, 1982).

El *Brunel Music Rating Inventory* (BMRI; Karageorghis et al., 1999), es un cuestionario de 13 ítems que incluye 4 factores: ritmo, musicalidad, impacto cultural y asociación. Estos ítems se responden en una escala que puntúa de 1 a 10 (de muy poco motivador = 1; a muy motivador = 10), y que está diseñada para evaluar las cualidades motivacionales de las piezas musicales. La fiabilidad del instrumento se ha mostrado superior a .70 en múltiples trabajos (Castellanos y Pulido, 2009; Karageorghis et al., 1999)

Procedimiento

Para seleccionar a los participantes se recurrió a un equipo aficionado de triatlón. Para ello se solicitó autorización al director del club con el propósito de realizar el estudio en sus instalaciones. De la misma manera, se pidió consentimiento informado a cada uno de los deportistas, asegurándoles que los datos personales tendrían un carácter confidencial y que serían utilizados únicamente con fines investigadores. Las personas que participaron en el estudio fueron citadas los mismos días en horarios diferentes en función de su pertenencia a los distintos grupos y de la organización de los mismos. De esta manera, los sujetos pasaron por las pruebas en las mismas fechas y realizaron la misma actividad, variando unos de otros únicamente en lo relativo al ambiente sonoro. En la primera sesión se explicó a los sujetos el objetivo de la investigación y se les invitó a comprometerse con la misma.

En cuanto a las características de la música utilizada para el presente estudio, indicar que se han escogido dos estilos musicales dispares en aspectos referidos a la melodía, la armonía, los cambios de intensidad y de ritmo, el estilo, la instrumentación, la complejidad, la distribución de tensiones y distensiones y la época, rasgos que diferencian por sí solos los dos estilos musicales utilizados: música clásica y tecno. Sin embargo, a través de la manipulación rítmica de las pistas, se consiguió ajustar y establecer un tempo semejante para todas ellas (alrededor de los 150 bpm), tanto para la música clásica como para la tecno, con el objetivo de averiguar si, para conseguir mejores resultados resulta más favorable la utilización de un ritmo constante, simple y con una melodía pobre (tecno) o ritmos con variaciones, cambios de intensidad y composiciones armónicas y melódicas más complejas con continuas tensiones y distensiones (música clásica). Se elaboraron dos cintas, cada una para uno de los estilos mencionados, con una duración de 20 minutos cada una de ellas y que estaba compuesta por una recopilación de fragmento musicales de diferentes autores.

Análisis estadísticos

Análisis descriptivos (medias y desviaciones típicas) de la distancia recorrida por cada uno de los grupos en cada una de las sesiones. Asimismo se realizó un ANOVA con medidas repetidas para determinar si había algunas diferencias significativas en las distancias recorridas y para los distintos ítems del BMRI atendiendo a las tres condiciones musicales referidas al tipo de música escuchada durante las pruebas (sin música, música clásica y música tecno). Se realizó igualmente una diferencia de medias para medidas repetidas para

detectar como eran percibidos los tipos de música atendiendo a las variables del BMRI. Por último, se realizó un análisis de correlaciones de Pearson entre la distancia recorrida y el esfuerzo percibido por los deportistas en cada una de las sesiones en función del acompañamiento musical. Los análisis fueron realizados con el programa estadístico SPSS 19.0 para Windows.

RESULTADOS

Estadísticos descriptivos y ANOVA del rendimiento físico

En esta tabla 2 se muestran las puntuaciones medias obtenidas en las distancias recorridas por los participantes en las tres sesiones. Se puede apreciar que no existen diferencias significativas entre ninguno de los grupos. El grupo control, que realizó las tres pruebas sin música, apenas experimenta un cambio durante las tres jornadas: si bien baja un poco el nivel en la segunda sesión, este cambio es prácticamente imperceptible.

Al contrario, el grupo experimental 1, mejora discretamente en la prueba realizada el segundo día con acompañamiento de música clásica y, en la tercera sesión con música tecno, se obtienen peores resultados que los obtenidos en la primera sesión.

Por su parte, el grupo experimental 2 mejora los resultados iniciales de forma gradual, de tal manera que en la segunda sesión con música tecno obtiene resultados ligeramente superiores a los de la primera y, a su vez, en la tercera sesión con música clásica, vuelven a incrementarse de forma sutil.

Tal y como se muestra, los mejores resultados se han obtenido en las pruebas acompañadas de música clásica, aunque los contrastes han sido muy ligeros y no existen diferencias significativas entre la influencia de un tipo de música u otro.

Tabla 2. Descriptivos y ANOVA de distancias recorridas en cada sesión y su tipo de música

	1ª SESION	2ª SESION	3ª SESION	F
Grupo Control	SIN MUSICA	SIN MUSICA	SIN MUSICA	
<i>M (DT)</i>	9.85 (1.66)	9.81 (1.58)	9.85 (1.69)	.187
G. Experimental 1	SIN MUSICA	MUSICA CLÁSICA	MÚSICA TECNO	
<i>M (DT)</i>	9.62 (2.33)	9.81 (2.33)	9.38 (1.86)	.137
G. Experimental 2	SIN MUSICA	MÚSICA TECNO	MUSICA CLÁSICA	
<i>M (DT)</i>	10.21 (1.74)	10.26 (1.97)	10.38 (1.67)	.655

ANOVA de las variables motivacionales de la música

Se ha examinado también a través del BMRI la motivación originada a partir de diferentes cualidades y características de la música, entendiéndose el término motivación como la manera en que la música estimula más o menos el ejercicio. En la Tabla 3 se muestran los resultados obtenidos las diferencias de

medias para muestras pareadas realizado con los ítems del BMRI según los tipos de música. Se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en 9 de los 13 ítems, concretamente en los referidos a Familiaridad ($t = 2.76$, $p = .014$), Tempo ($t = 2.34$, $p < .033$), Ritmo ($t = 2.63$, $p < .019$), Asociación de la música con el deporte ($t = 2.83$, $p < .013$), Éxito de la canción ($t = 4.96$, $p < .000$), Asociación de la música con una película o vídeo ($t = 6.95$, $p < .000$), Armonía ($t = 2.51$, $p < .025$), Melodía ($t = 2.76$, $p < .015$) y Calidad estimuladora de la música ($t = 2.55$, $p < .022$). Se aprecia que estas puntuaciones son superiores en las pruebas acompañadas por música clásica.

Tabla 3. Diferencias de medias de los ítems del BMRI, según tipo de música

	MUSICA CLÁSICA	MÚSICA TECNO	<i>t</i>
	<i>M (DT)</i>	<i>M (DT)</i>	
Familiaridad	7.38 (1.92)	4.81 (2.19)	.2.76*
Tempo	7.75 (1.98)	5.75 (2.29)	2.34*
Ritmo	8.25 (1.73)	6.13 (2.15)	2.63*
Letra	1.73 (2.41)	2.00 (2.19)	-.25
Asociación con deporte	7.50 (1.89)	4.81 (2.81)	2.83*
Éxito	7.81 (1.79)	3.88 (2.18)	4.96***
Asociación con película	8.20 (2.00)	2.87 (2.13)	6.95***
Intérprete	1.36 (0.50)	2.18 (1.72)	-1.63
Armonía	4.27 (2.49)	2.13 (1.72)	2.51*
Melodía	5.67 (3.08)	2.80 (2.36)	2.76*
Calidad estimuladora	7.88 (2.12)	5.06 (2.86)	2.55*
Bailable	6.56 (2.52)	4.38 (2.77)	1.72
Época	4.88 (2.41)	4.25 (1.94)	.87

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

Análisis de correlación entre distancia recorrida y esfuerzo percibido usando distintos tipos de música

Por último, se ha realizado un análisis de correlaciones de Pearson (Tabla 4) entre la distancia recorrida y el esfuerzo percibido en función del acompañamiento musical. Así, se observa una correlación negativa en cada una de las pruebas realizadas, donde a mayor distancia recorrida por los sujetos, menor ha sido el esfuerzo percibido. Si realizamos un análisis de lo que sucede en cada una de las sesiones de forma aislada y en función del acompañamiento musical, los resultados obtenidos han sido estadísticamente significativos en las sesiones sin música y con música clásica, siendo el grado de significación notablemente mayor en esta última. Ello estaría indicando que en las pruebas realizadas con música clásica el nivel de esfuerzo percibido ha sido significativamente menor en relación con la distancia recorrida.

Tabla 4. Correlaciones entre distancia recorrida y esfuerzo percibido según la música

	ESFUERZO PERCIBIDO SIN MÚSICA	ESFUERZO PERCIBIDO MÚSICA CLÁSICA	ESFUERZO PERCIBIDO MÚSICA TECNO
DISTANCIA SIN MÚSICA	-.457***		
DISTANCIA MÚS. CLÁSICA		-.661***	
DISTANCIA MÚS. TECNO			-.397***

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

DISCUSIÓN

El presente estudio ha intentado identificar los efectos que puede tener la música en el rendimiento físico, en una situación concreta como la estudiada, así como las diferencias existentes en la influencia motivacional de dos tipos diferenciados de música: música clásica y música tecno.

Influencia de la música sobre el rendimiento físico

Para desarrollar la investigación se ha realizado una selección de música similar en tempo y pulso, pero dispar entre un tipo de música y otro en características referidas a otros aspectos musicales como son la melodía, la armonía, la complejidad de la obra, la intensidad o las variaciones. En este sentido, los resultados obtenidos revelan que no existen diferencias significativas que relacionen un tipo de música u otro con un mayor o menor rendimiento físico contrariamente a lo aparecido en estudios previos (Molinari, Leggio, De Martin, Cerasa y Thaut, 2003; Szabo, Small y Leigh, 1999). Esto podría deberse a que muchos de los atletas examinados, especialmente los de mejores resultados, acostumbran a entrenar sin música, por lo que ya tienen un ritmo de trabajo establecido, así como unas marcas y una gestión del esfuerzo bien asentadas. Por lo tanto, si a nivel general las diferencias no fueron significativas, analizando particularmente a los atletas más competentes, se observa que las diferencias son aún menos relevantes.

Influencia de la música sobre la motivación

Por otro lado, se ha estudiado a través del BMRI la motivación que se ha producido en los deportistas a partir de las diferentes cualidades de la música seleccionada para la realización de las pruebas. El BMRI ha mostrado que en primer lugar es la melodía de la música clásica en oposición a la ausencia de la misma o en la música tecno lo que motivó a los deportistas en la ejecución de la actividad, seguidos del estilo de la música y de los instrumentos. El BMRI también ha revelado que los deportistas se sintieron más motivados principalmente a partir de la asociación de obras clásicas con algún vídeo o película, así como por el éxito que ellos consideraban que tenían las piezas clásicas seleccionadas. A estas características le siguen la armonía, la melodía, la calidad estimuladora de la música y la familiaridad de la música clásica en oposición a la música tecno, destacando en último lugar, dentro de las diferencias significativas, el ritmo y la danzabilidad a favor de nuevo de la música

clásica. Los resultados sobre este tema son controvertidos, ya que mientras algún estudio (Hagen et al., 2013) va en la línea de señalar que ciertos tipos de música son consideradas motivadoras, por parte de los deportistas, pero sin embargo indican que no contribuye a la mejora del rendimiento. Sin embargo, otros estudios (Bishop, Karageorghis y Loizou, 2007; Brooks y Brooks, 2010) van en dirección opuesta indicando los efectos positivos de la música motivacional sobre el rendimiento. Por lo que se necesita una mayor profundización sobre la naturaleza motivacional de distintos tipos de música.

Sensaciones percibidas según el tipo de música

La asociación de algunas piezas clásicas con momentos persecutorios, podría estar revelando sentimientos de superación, victoria y de aliento ante un último esfuerzo. Esta obra fue incluida en la selección musical precisamente para comprobar el grado de aceptación de una pieza que se salía de la constante rítmica (< 150 bpm) establecida por el resto de la música, pero a la que comúnmente se le atribuían sensaciones relacionadas con el esfuerzo y la superación.

Por otro lado, la música tecno, a pesar de ser reconocida como más actual y de moda, no fue identificada como más exitosa o familiar. Esto reafirmaría lo señalado por Karageorghis, Terry y Lane (1999) según los cuales no solo el ritmo dotaba de cualidades motivacionales a una pieza musical, sino que también la musicalidad (armonía y melodía), el impacto cultural y la asociación de la música con la evocación de imágenes extramusicales eran factores relevantes. Sin embargo, es necesario indicar que los resultados de este estudio difieren de los obtenidos por Karageorghis y Priest (2012) cuando afirman que de esos cuatro factores el ritmo es considerado como el más importante en detrimento de la asociación con una imagen extramusical que se sitúa en último lugar, ya que las conclusiones de este estudio han revelado que en los primeros puestos como características que determinan el nivel de motivación de un tipo de música se sitúan la asociación con imágenes o sensaciones extramusicales, el éxito atribuido a la canción, la melodía, la calidad estimuladora de la música y la familiaridad del oyente con la misma. Esto pone de manifiesto lo indicado por Sloboda (2008) cuando señala que es el sujeto el que debe elegir la música en función de sus preferencias, ya que la percepción de la misma es subjetiva y varía en función de las experiencias del oyente y del contexto en el que se escucha.

CONCLUSIONES

Con todo se podría concluir que en esta investigación, atendiendo a las características de los participantes, la música no ha influido de manera significativa en los resultados obtenidos reflejado en las distancias recorridas, por lo que no ha supuesto un determinante en el nivel de rendimiento físico.

Sin embargo, la influencia de la música sí se ha visto reflejada en el estado anímico de los participantes, así como en la manera en que estos perciben su

esfuerzo y la actividad que están realizando. Más concretamente, los deportistas que acompañaban las sesiones con música clásica, recorrían mayor número de kilómetros y eran los que percibían su esfuerzo con menor intensidad.

Por último, concluir que la música clásica resultaba más motivadora para los deportistas que la música tecno o el no utilizar música.

Limitaciones

Una primera limitación del estudio se refiere a que la muestra presentaba un amplio rango edad, aunque no era del interés atender a la edad, hubiera sido interesante homogeneizar lo máximo posible la muestra y considerar esta variable. La razón de ello radicaría en el presumible gusto o interés por determinado tipo de música en función de la edad del participante.

Una segunda limitación ha sido el hecho de que los participantes conocieran en cada sesión los resultados que iban obteniendo y que podría condicionar a los sujetos a mejorar y superarse a sí mismo cada día. Una tercera limitación consistiría en la dificultad de los participantes para comprender los conceptos referidos en el BMRI.

Futuras investigaciones

Por un lado, con vistas a futuras investigaciones se propone la utilización de diferentes tipos de música e igualmente realizar distintas actividades de carácter deportivo o simplemente actividades físicas. Se sugieren estudios con deportistas de alto nivel que puedan ayudar en una mayor calidad de los entrenamientos. Asimismo se plantea la posibilidad de utilizar otras pruebas como distancia a recorrer, la intensidad del ejercicio... También consideramos interesante realizar estudios en poblaciones de determinadas edades (e.g. tercera edad, niños de corta edad...) para establecer en qué medida la preferencia por un tipo de música puede ser más o menos determinante en la adherencia al ejercicio.

Por otro lado, sería conveniente estudios que además de relacionar la música no solo con el rendimiento sino con variables psicológicas como los estados de ánimos, bienestar psicológico, concentración, activación, etc.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Atkinson, G., Wilson, D. & Eubank, M. (2004). Effects of music on work-rate distribution during a cycling time trial. *International Journal of Sports Medicine*, 25, 611-615. doi: 10.1055/s-2004-815715
- Beisman, A. (1967). Effect of rhythmic accompaniment upon learning of fundamental motor skills. *Research Quarterly*, 38, 172-176.
- Bishop, D. T., Karageorghis, C. I. & Loizou, G. (2007). A grounded theory of young tennis players' use of music to manipulate emotional state. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 29, 584-607.

- Borg, G. (1970). Perceived exertion as an indicator of somatic stress. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, 2, 92-98.
- Borg, G. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 14, 377-381. doi: 10.1249/00005768-198205000-00012
- Brooks, K. & Brooks, K. (2010). Difference in Wingate power output in response to music as motivation. *Journal of Exercise Physiology online*, 13(6), 14-20.
- Castellanos, R. & Pulido, M. A. (2009). Validez y confiabilidad de la escala de Perceived effort de Borg. *Enseñanza e Investigación en Psicología*, 14(1), 169-177.
- Copeland, B. & Franks, D. (1991) Effects of types and intensities of background music on treadmill endurance. *Journal of Sports Medicine & Physical Fitness*, 31, 100-103.
- Crust, L. (2008). The perceived importance of components of asynchronous music in circuit training exercise. *Journal of Sports Sciences*, 23, 1-9.
- Dillon, E. (1952). A study of the use of music as an aid in teaching swimming. *Research Quarterly*, 23, 1-8. doi: 10.1080/10671188.1952.10761951
- Dowling, W. J. & Harwood, D. L. (1986). *Music cognition*. New York: Academic Press
- Fraisse, P. (1982). *Rhythm and tempo. The psychology of music*. New York: Academic Press.
- Hagen, J. et al. (2013). The effect of music on 10-km cycle time-trial performance. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 8, 104-106.
- Hernández-Peon, R. (1961). The efferent control of afferent signals entering the central nervous system. *Annals of New York Academy of Science*, 89, 866-882. doi: 10.1111/j.1749-6632.1961.tb20183.x
- Hevner, K. (1937). The affective value of pitch and tempo in music. *American Journal of Psychology*, 49, 621-630. doi: 10.2307/1416385
- Iwanaga, M. (1995) Relationship between heart rate and preference for tempo of music. *Perceptual & Motor Skills*, 81, 435-440. doi: 10.2466/pms.1995.81.2.435
- Karageorghis, C. I. (2008). The scientific application of music in sport and exercise. En A. M. Lane (Ed.), *Sport and Exercise Psychology* (pp. 109-137). London: Hodder Education.
- Karageorghis, C. I. & Priest, D. (2012). Music in the exercise domain: a review and synthesis (Part I). *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 5(1), 44-66. doi: 10.1080/1750984X.2011.631026
- Karageorghis, C. I. & Terry, P. C. (1997). The psychophysical effects of music in sport and Exercise. A review. *Journal of Sport Behavior*, 20, 54-68.
- Karageorghis, C. I., Terry, P. C. y Lane, A. M. (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, 713-724. doi: 10.1080/026404199365579
- Kornysheva, K., von Cramon, D. Y., Jacobsen, T. & Schubotz, R. I. (2010). Tuning-in to the beat: Aesthetic appreciation of musical rhythms correlates with a premotor activity boost. *Human Brain Mapping*, 31, 48-

64.

- Lucaccini L. F. & Kreit L. H. (1972). Music. En W. P. Morgan (Ed.), *Ergogenic aids and muscular performance* (pp. 240-245). New York: Academic Press.
- MacDougal, R. (1902). The relation of auditory rhythm to nervous discharge. *Psychological Review*, 15(40), 460-480. doi: 10.1037/h0073901
- Molinari, M., Leggio, M. G., De Martin, M., Cerasa, A., & Thaut, M. (2003). Neurobiology of rhythmic motor entrainment. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 999,313-32. doi: 10.1196/annals.1284.042
- Priest, D. L. y Karageorghis, C. I. (2008). A qualitative investigation into the characteristics and effects of music accompanying exercise. *European Physical Education Review*, 14, 347-366. doi: 10.1177/1356336X08095670
- Rejeski, W. J. (1985). Perceived exertion: An active or passive process? *Journal of Sport Psychology*, 75, 371-378.
- Rosenfeld, A. H. (1985). Music, the beautiful disturber. *Psychology Today*, 19, 48-56.
- Scherer, K. R. y Zentner, M. R. (2001). Emotional effects of music: Production rules. En P. Juslin & J. A. Sloboda (Eds.), *Music and emotion: Theory and research* (pp. 361-392). Oxford, UK: Oxford University Press.
- Schneider, S., Askew, C. D., Abel, T. y Strüder, H. K. (2010). Exercise, music, and the brain: Is there a central pattern generator? *Journal of Sports Sciences*, 28, 1337-1343. doi: 10.1080/02640414.2010.507252
- Sloboda, J. (2008). The ear of the beholder. *Nature*, 454, 32-33. doi: 10.1038/454032a
- Szabo, A., Small, A. & Leigh, M. (1999). The effects of slow and fast-rhythm classical music on progressive cycling to voluntary physical exhaustion. *Journal of Sports Medicine & Physical Fitness*, 39, 220-225.
- Terry, P. C. & Karageorghis, C. I. (2006). Psychophysical effects of music in sport and exercise: An update on theory, research and application. En M. Katsikitis (Ed.), *Proceedings of the 2006 Joint Conference of the APS and the NZPS* (pp. 415-419). Melbourne, VIC: Australian Psychological Society.
- Wilson, F. R. (1986). *Tone deaf and all thumbs*. New York: Viking Press.
- Yanguas, J. (2006). Influència de la MUSIC en el rendiment esportiu. *Apunts, medicina de l' Educació Física i l' Esport*, 41(152), 155-165.

Número de citas totales / Total references: 34 (100%)

Número de citas propias de la revista / Journal's own references: 0 (0%)

ANEXO

Brunel Music Rating Inventory (BMRI)

	Muy poco motivador					Muy motivador				
1. Familiaridad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2. Tempo (pulso, es el latido de la música)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3. Ritmo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4. Letra relacionada con la actividad física	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5. Asociación de la música con el deporte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6. Éxito de la canción (es o no una canción exitosa o de moda)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7. Asociación de la música con una película o video	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8. Intérprete	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9. Armonía	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10. Melodía	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11. Calidad estimuladora de la música	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12. Bailable	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13. Época de la canción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10