

DETERMINACIÓN DE LA INTENSIDAD RELATIVA EN LA INTERPRETACIÓN DE UNA PIEZA MUSICAL DE METAL EXTREMO EN BATERÍA

Autores

Nicolás Echeverri Villegas - nicolas_echeverri80172@elpoli.edu.co

Juan Carlos Giraldo García - juangiraldo@elpoli.edu.co

Resumen

Esta investigación de tipo descriptivo tiene como objetivo determinar la intensidad relativa desarrollada por 4 bateristas (edad: 25 ± 6.27 años, masa: 76.25 ± 28.6 Kg, estatura: 1.75 ± 0.05 m), mientras interpretan una pieza musical de su repertorio con una media mayor a 180 BPM (Bits por minuto). El estudio hizo uso de métodos indirectos como la fórmula despejada de Karvonen para determinar la intensidad relativa, una ecuación para determinar el gasto calórico en actividades de alto nivel para hombres y la fórmula de Tanaka para determinar la FCmax (Frecuencia Cardíaca Máxima) teórica. Adicionalmente, se midió la FCBas (frecuencia cardíaca basal) de cada participante con un pulsómetro digital. La frecuencia cardíaca fue medida durante la interpretación musical en batería de una pieza musical elegida por cada baterista y la frecuencia cardíaca fue monitorizada por medio de un pulsómetro digital. Como resultado, se obtuvo una intensidad media de 64.5 ± 7.18 , la intensidad máxima alcanzada fue de 85.25 ± 5.9 % y el gasto calórico de $12,05 \pm 3,65$ Kcal/min. Del estudio se puede concluir que la interpretación del metal extremo en batería es una actividad de intensidad vigorosa y que los resultados obtenidos no superan de forma significativa la intensidad en la interpretación de géneros como el pop, el rock o el heavy metal, pero sí podría superar el gasto calórico al compararlo con estos géneros.

Palabras clave: intensidad relativa, bateristas, frecuencia cardíaca.

DETERMINATION OF THE RELATIVE INTENSITY IN THE PERFORMANCE OF AN EXTREME METAL MUSIC PIECE ON DRUMS.

Abstract

This descriptive research aims to determine the relative intensity developed by 4 drummers (age 25 ± 6.27 years, mass 76.25 ± 28.6 kg and height of 1.75 ± 0.05), while playing a piece of music from their repertoire, which in their opinion, represents greater physical effort. As inclusion criteria, it was established that these drummers had to have two years of experience in playing drums and be part of at least one extreme metal band. The study made use of indirect methods such as Karvonen's uncluttered formula to determine relative intensity, an equation to determine caloric expenditure in high-level activities for men, and Tanaka's formula to determine theoretical HRmax (Maximum Heart Rate). In addition, the FCBas (Basal Heart Rate) of each participant was measured with a digital pulsometer. The test consisted of a musical performance on drums of a piece of music chosen by each drummer and the heart rate was monitored by means of a digital pulsometer. As results, it was obtained that the mean intensity obtained values of 64.5 ± 7.18 , the maximum intensity reached was 85.25 ± 5.9 and the caloric expenditure was 12.05 ± 3.65 Kcal/min. From the study it can be concluded that the performance of extreme metal on drums is an activity of vigorous intensity and that the results obtained do not significantly exceed the intensity in the performance of genres such as pop, rock or heavy metal, but it could exceed the caloric expenditure when compared to these genres.

Keywords: Relative Intensity, Drummers, Heart Rate.

Introducción

Las ciencias aplicadas al deporte han sido relacionadas con temas o campos de conocimiento que en épocas anteriores se catalogaron como ajenas a este, lo que le ha brindado nuevos conocimientos y mejoras para su desarrollo. Un ejemplo de esto, ha sido la preocupación demostrada por Passmore & Durnin, (1955) en su investigación titulada “Gasto energético humano”, la cual indaga sobre el gasto energético en la ejecución de diferentes actividades, incluyendo el gasto energético en la interpretación de la batería en una orquesta. A pesar de definir en aquel estudio que el gasto energético en los bateristas de orquestas no alcanzaba una intensidad moderada, el paso de los años cambió el contexto del baterista y con la creación de nuevos géneros musicales y modalidades de interpretación, presentaron niveles de exigencia nuevos para estos músicos. Como prueba de este cambio, se pueden recordar las afirmaciones de De La Rue et al. (2013) en su investigación centrada en la interpretación del rock/pop en la batería, la cual expresa que la interpretación de la batería en estos géneros puede considerarse como actividad física moderada.

Lo anterior puede brindar aportes si se tiene en cuenta que el conocimiento es dinámico, y por ende cualquier disciplina o ciencia presenta con el paso del tiempo cambios, mejoras o alternativas que llevan a una mejora de esta. Siendo así, es posible que, con los conocimientos obtenidos sobre la interpretación de la batería o cualquier actividad física no convencional, se puedan brindar alternativas a las ciencias del deporte y la actividad física. Esto, además de nuevas posibilidades de conocimiento, puede brindar un mayor campo de acción para quienes estudian las ciencias del deporte. Con base en lo anterior, el objetivo de la investigación es determinar la intensidad relativa en la interpretación del metal extremo en batería.

Materiales y método

Esta investigación se apoya en un diseño de investigación descriptiva, tomando como referencia a Esteban, N. (2018) es posible afirmar que su objetivo principal es la obtención de datos sobre las características, las propiedades o las dimensiones de las personas, los agentes, las instituciones, entre otros.

Este estudio tomó como población a bateristas del oriente antioqueño que interpretan la batería en agrupaciones de metal extremo (subgéneros del metal). Inicialmente, se realizó una convocatoria cerrada con apoyo del estudio de grabación “Studio 440hz”, el cual sugirió 11 posibles aspirantes que cumplían con las características de la población y la muestra de la investigación. Al contactar a los posibles participantes, se realizó la socialización del proyecto de investigación a cada uno de ellos y se definió finalmente, la participación de 4 bateristas pertenecientes a los municipios de Rionegro, Marinilla y el Carmen de Viboral, los cuales diligenciaron y firmaron el consentimiento informado como garantía de haber aceptado participar en el presente estudio. Como criterios de inclusión adicionales, se determinó que los sujetos de estudio debían contar con más de un año de experiencia en la interpretación de la batería en los géneros del metal extremo, participar al menos en una banda de este género, contar con un rango de edad entre los 18 y 40 años y vivir en los municipios del oriente antioqueño cercano (Rionegro, Guarne, Marinilla, Santuario, Carmen de Viboral y La Ceja). Es importante aclarar que, a pesar de contar inicialmente con 11 aspirantes que cumplían con los requisitos para participar en esta investigación, 3 de ellos no aceptaron participar en esta por motivos desconocidos, 2 no contaron con la disponibilidad de tiempo y 2 se encontraban bajo los efectos de sustancias estimulantes.

Con el fin de caracterizar a los sujetos de investigación, se realizaron las medidas antropométricas de talla y masa corporal (Detecto®, Rgta-200), y se recolectó la información sobre la frecuencia y la duración de ensayos con su agrupación, la frecuencia y duración de las prácticas individuales, la realización de ejercicio/acondicionamiento físico y las prácticas deportivas.

Para concluir la intensidad relativa, es preciso determinar inicialmente la frecuencia cardíaca basal, teniendo en cuenta que se utilizará para este fin, el método Karvonen (Aznar Laín & Webster, 2009). Para determinar la frecuencia cardíaca basal, se definió entregar a cada participante un pulsómetro (Xiaomi Smart Band 7) y se socializó el modo de uso para que estos midieran la frecuencia cardíaca al despertarse en la mañana. Posterior a esto, el investigador acudió a una sesión de ensayo de cada baterista y realizó un registro con el pulsómetro (Xiaomi Smart Band 7) de la FCMed (Frecuencia cardíaca media), FCMax y del gasto calórico mientras el baterista interpretaba una pieza musical de su repertorio, que,

según cada baterista, requería un mayor esfuerzo físico. Para la selección de esta pieza, se estableció que debía contar con una media mayor a 180 BPM y una duración mínima de 3 minutos.

Obtenidos los datos, se aplicó para cada baterista la fórmula de FCMax. de Tanaka, teniendo en cuenta que es la fórmula más recomendada para menores de 40 años (Miragaya & Magri, 2016); todo esto, con el fin de obtener la FCMax de cada baterista y completar los datos necesarios para calcular la intensidad desarrollada utilizando la fórmula modificada de Karvonen, la cual determina el porcentaje de intensidad de la actividad física (% de intensidad = $[(FC_{Med} - FC_{Bas}) / (FC_{Max} - FC_{Bas})]$), para así, interpretar los resultados obtenidos basándose en la clasificación de intensidad relativa ofrecida por Garber et al., (2011). Además, se calculó el gasto calórico de forma indirecta, utilizando la fórmula recomendada para determinar el gasto calórico en hombres, al realizar actividades de altos niveles de intensidad, descrita por Hiilloskorpi et al., (2003) la cual determina que, gasto calórico es igual a $1,012 - 0,0154 (FC_{Res}) + 0,01140 (Peso) + 0,00192 (FC_{Res}) (Peso)$.

Los datos fueron analizados por el software Microsoft Excel. Toda la estadística descriptiva fue expresada como media \pm DS.

Resultados

Tabla 1

Estadística descriptiva

Edad (años)	25 \pm 6.27
Masa (Kg)	76.25 \pm 28.6
Estatura (m)	1.75 \pm 0.05
FC máxima (lpm) (Latidos por Minuto)	190.75 \pm 4.5
FC basal (lpm)	65.25 \pm 13.04
FC reserva (lpm)	123.75 \pm 13.17
Frecuencia de ensayos (veces/semana)	2.25 \pm 1.5
Duración de los ensayos (horas)	2.25 \pm 0.5
Frecuencia de práctica (veces/semana)	3.5 \pm 1.29
Duración de la práctica (horas)	1.75 \pm 0.96
Experiencia (años)	9 \pm 7.44

Nota: Media \pm DE

Los datos ofrecidos inicialmente por los bateristas (tabla 1), determinan que la edad de los evaluados se encuentra entre los 18 y 33 años. Teniendo esto en cuenta, se determina que su FCMax teórica es de 190.75 ± 4.5 lpm. La FCBas media fue de 65.25 ± 13.04 lpm, teniendo en cuenta que la FCBas más baja fue de 54 lpm (Baterista más experimentado) y la más alta fue de 84 ppm (Baterista diagnosticado con sobrepeso e hipertensión). Contando con la FCMax y la FCBas, fue posible determinar la FCRes, que para la muestra tuvo una media de 123.75 ± 13.17 lpm. Los resultados de la encuesta que se centra en la frecuencia y la duración de los ensayos, las prácticas individuales con el instrumento, las prácticas deportivas y la realización de ejercicio/acondicionamiento físico, concluyen que los bateristas que menos ensayan con sus agrupaciones, ensayan 1 vez por semana durante 2 horas, mientras que el baterista que más ensaya, lo hace 4 días en la semana, cada ensayo de 3 horas (Baterista con menor FCBas). También, el resultado de estas encuestas demuestra que el baterista con menor frecuencia de practica individual en la semana, ensaya 2 días por semana, cada sesión de práctica de 1 hora, mientras que el baterista con mayor frecuencia de ensayo por semana cuenta con una frecuencia de ensayo de 5 días a la semana, cada ensayo de 2 horas. De la muestra, solo un participante afirma realizar ejercicio/acondicionamiento físico y ninguno participa en prácticas deportivas.

Tabla 2

Datos durante la interpretación de la batería

Frecuencia cardíaca media (lpm)	147.25 ± 12.91
Frecuencia cardíaca máxima (lpm)	172.25 ± 11.7
Gasto calórico (Kcal/min)	12,05 ± 3,65
Intensidad media (%)	64.5 ± 7.18
Intensidad máxima (%)	85.25 ± 5.9
Tiempo de interpretación (minutos)	4.345 ± 0.73

Nota: Media ± DE

Las variables fisiológicas evaluadas determinaron que, durante la interpretación de una pieza musical de metal extremo (tabla 2), la frecuencia cardíaca media fue de 147.25 ± 12.91 lpm, siendo 131 lpm el dato de menor FCMed (Baterista con más experiencia) y 162 lpm el dato mayor (Baterista con menos experiencia), y que, la frecuencia cardíaca máxima alcanzada en la interpretación de la pieza musical, reflejó una media de 172.25 ± 11.7 lpm. Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, fue posible concluir que, para la muestra, la interpretación de una pieza de metal extremo contó con un nivel de intensidad media de 64.5 ± 7.18 %, y que se logró alcanzar una intensidad máxima de 85.25 ± 5.9 %. Complementando los datos anteriores, los resultados afirman que la interpretación de estas piezas representó un gasto calórico de $12,05 \pm 3,65$ Kcal/min.

Discusión

Respecto a otros estudios, la presente investigación cuenta con variaciones en la duración de las pruebas, los implementos de medición y las variables fisiológicas analizadas. Las investigaciones de Smith M., et al (2008), De la Rue S., et al. (2013), Brown J. (2016) y Romero et al., (2016) utilizan la medición de la captación de oxígeno (VO₂) y la medición de la frecuencia cardíaca durante la interpretación de la batería. De estas dos variables fisiológicas, la única que fue evaluada en el presente estudio fue la frecuencia cardíaca, esto puede entenderse al analizar el contexto económico y académico en el que se desarrolla la investigación, además, un factor que no debe obviarse es la disponibilidad y disposición de la muestra de la investigación.

Otro aspecto para tener en cuenta, es la duración y las características de las pruebas realizadas a cada uno de los bateristas, ya que este trabajo investigativo realizó el análisis de la frecuencia cardíaca únicamente en una pieza musical y el tiempo de esta medición dependía de la pieza musical elegida por cada baterista. La elección de las piezas musicales a decisión del baterista, es un punto en común entre la investigación actual y la investigación realizada por Brown J. (2016), teniendo en cuenta que el estudio realizado por De la Rue S., et al (2013) realizó una medición en concierto y una prueba incremental, en esta última, cada baterista interpretaba tres compás de ritmo base y uno de relleno, mientras cada cierto tiempo aumentaba el tempo (velocidad) en la que debía ser

interpretada, esto, hasta que el baterista manifestara no ser capaz de seguir con la prueba debido a la fatiga. La presente investigación optó por no tomar en cuenta una prueba incremental como la realizada por De La Rue et al., (2013) porque se consideró que un baterista en un ensayo con su banda o una presentación en vivo no toca el mismo patrón hasta el punto en que la fatiga impida seguir con su interpretación. También es importante aclarar, que la selección de una sola canción tiene como objetivo medir la frecuencia cardíaca, únicamente en el tiempo de interpretación de la batería, ya que, en un ensayo convencional, se producen diferentes pausas que podrían realizar una variación en las mediciones de la frecuencia cardíaca que realiza este estudio.

En las investigaciones de Smith M., et al (2008), (De La Rue et al., 2013), (Brown, 2016) y en la presente investigación, es posible encontrar los resultados variables fisiológicos como la frecuencia cardíaca media y el gasto calórico de la actividad, sin embargo, esta investigación obtiene estos datos únicamente en la interpretación de una pieza musical y además, el gasto calórico se calcula tomando como referencia la ecuación presentada por Hiilloskorpi et al., (2003), mientras que las investigaciones tomadas como antecedentes, utilizaron métodos de calorimetría indirecta (Mediante la medición del consumo de oxígeno).

Los resultados arrojados por la investigación de Brown, (2016), concluyen que la media de gasto calórico fue de $387,05 + \text{Kcal}/40\text{min}$ y la FC media fue de $150 + 13 \text{ ppm}$. A su vez, la investigación realizada por (De La Rue et al., 2013) evidencia que la FC media fue de $166 + 19$ y el gasto calórico con una media de $623 + 168 \text{ Kcal/h}$, mientras que, en la investigación realizada por Smith M, et al (2008) con el baterista Clem Burke, determinó que la FC media estuvo entre 140 y 150 ppm, con un gasto calórico entre las 400 y 600 calorías. Respecto al estudio realizado por Romero et al., (2016), el estudio determinó que la FC media fue de $145,1 + 15,7$, pero se debe aclarar que, a diferencia de las investigaciones citadas y la presente investigación, no se habla de un gasto calórico, sino de la demanda metabólica expresada en METS, aportando un resultado de $> 6 \text{ METS}$. Los resultados del presente estudio tienen una diferencia significativa si se compara con las investigaciones citadas, especialmente en los resultados que se refieren al gasto calórico, ya que en la presente, se obtuvo una FC media de $147,25 \pm 12,91$ y un gasto calórico medio de $12,05 \pm 3,65 \text{ Kcal/min}$, sin embargo, es importante aclarar que esto se debe al tiempo

evaluado, teniendo en cuenta que en el presente estudio se evaluó una canción por baterista con un tiempo medio de interpretación de 4.345 ± 0.73 minutos. Aproximando los datos obtenidos de Kcal/min a Kcal/h se estima que la muestra evaluada presenta un gasto calórico medio de $711,6 \pm 296,3$ Kcal/h, dato que de ser comparado con los resultados arrojados por el estudio realizado por De La Rue et al., (2013) ($623 + 168$ Kcal/h), confirmaría que la interpretación de metal extremo conlleva a un mayor gasto calórico comparado con géneros como el rock y el pop. Al aproximar los datos de Kcal/min a Kcal/40min, unidad utilizada por Brown, (2016), se estima un valor medio de $474,4 \pm 146,2$, que al ser comparado con los resultados ofrecidos por Brown, (2016), ($387,05 +$ Kcal/40min), podría concluir que la interpretación de metal extremo cuenta con diferencias significativas respecto a la interpretación del heavy metal en la batería.

De los estudios citados en esta investigación, solo el trabajo investigativo de Romero et al., (2016) hace una interpretación categórica de la intensidad alcanzada por los bateristas de su investigación ya que, según sus resultados, la interpretación del heavy metal en la batería puede considerarse como una actividad de intensidad vigorosa. Este resultado se ajusta a los datos obtenidos por la presente investigación, ya que con una intensidad media de 64.5 ± 7.18 , se puede afirmar que la interpretación de una pieza musical de metal extremo podría considerarse como una actividad de intensidad vigorosa.

Centrando la atención en la presente investigación, se hace posible establecer conexiones entre las características de la muestra y los resultados arrojados para cada baterista. Un ejemplo de esto podría ser la intensidad, ya que en los resultados obtenidos, es posible notar que quien desarrolló la interpretación de la pieza musical con una menor intensidad, fue el baterista número 1, quien cuenta con más años de experiencia en la interpretación del instrumento, comparado con los demás bateristas. Así mismo, fue posible determinar, que quien interpretó la pieza musical con mayor intensidad fue el baterista número 4, quien cuenta con una experiencia de dos años interpretando el instrumento musical, convirtiéndose así en el baterista con menos experiencia de la muestra. Un aspecto que pueda brindar una explicación a lo anterior es que quien cuenta con más años interpretando el instrumento, puede tener un nivel técnico que optimice los movimientos de golpeo, ahorrando así más energía. Así mismo, al contar con más años de experiencia, cabe

la posibilidad de que su organismo presente una adaptación fisiológica a los niveles de exigencia de la interpretación del metal extremo en la batería.

Continuando con el análisis de las variables que ofrece la presente investigación, se hace llamativo que el baterista 1, quien dedica más tiempo a la práctica en solitario y con sus agrupaciones (22 horas semanales), es quién cuenta con la frecuencia cardíaca en reposo más baja. El baterista número 4, es el segundo en dedicar más tiempo a la práctica en solitario y con sus agrupaciones (14 horas), y es a su vez, quien cuenta con la segunda frecuencia cardíaca en reposo más baja de la muestra. Sin embargo, al buscar una relación entre los datos del baterista 2 y baterista 3, no es posible encontrar un patrón similar al hallado para los bateristas 1 y 4, ya que el baterista número 3, a pesar de contar con mayor número de horas ensayando (de forma individual y con sus agrupaciones), suma un total de 9 horas y su frecuencia cardíaca de reposo (84 ppm) es mayor a la frecuencia cardíaca de reposo del baterista número 2 (63 ppm), teniendo en cuenta que este último es quien menor número de horas de ensayo realiza (individual o grupal suma 4 horas). Es pertinente aclarar que el baterista número 2 ha declarado que es hipertenso y tiene sobrepeso y esto puede convertirse en una variable que influya en la frecuencia cardíaca de reposo.

Conclusiones

Según los datos obtenidos por el presente ejercicio investigativo, es posible categorizar la interpretación de piezas musicales de metal extremo como una actividad de intensidad vigorosa. Tomando como referencia las variables fisiológicas obtenidas de la muestra, se puede concluir que los años que se lleva interpretando el instrumento musical y las sesiones de ensayo a la semana, pueden influir en la intensidad con la que se desarrolla la actividad musical del baterista.

Al comparar los resultados de las investigaciones que involucran géneros como el pop, el rock o el heavy metal con la interpretación del metal extremo, no se encuentran grandes diferencias en la caracterización de la intensidad de la actividad, ya que la interpretación de cualquiera de los géneros mencionados es caracterizada como una actividad de intensidad vigorosa. Sin embargo, al comparar los resultados relacionados con el gasto calórico, es posible determinar que el gasto calórico en la interpretación de metal

extremo en batería supera a las de las interpretaciones del rock, el pop y el heavy metal, evaluados en investigaciones anteriores.

Referencias

- Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Herrmann, S. D., Meckes, N., Bassett Jr, 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 & science in sports & exercise*, 43(8), 1575-1581.
- Airasca, D. A., & Giardini, H. A. (2022). *Actividad física, salud y bienestar*. Nobuko.
- Aznar Laín, S., & Webster, T. (2009). *Actividad física y salud en la infancia y la adolescencia. Guía para todas las personas que participan en su educación*. Ministerio de Educación.
- Bassuk, S., & Manson, J. (2010). Physical activity and cardiovascular disease prevention in women: A review of the epidemiologic evidence. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 20(6), 467-473.
- Bompa, T. (1983). *Theory and Methodology of Training: The Key to Athletic Performance*. 17-33.
- Brown, J. T. (2016). *The Energy expenditure of heavy metal drummers*.
- Burgueño, R., López, D., Romero, F., García, A., & Mallagaray, S. (2012). *Conceptos básicos sobre la dinámica de esfuerzos: Aplicación a la carga de entrenamiento*. Efdeportes.
- Camposano, J. A. O. (2022). *Análisis comparativo entre dos métodos indirectos de estimación de la carga física de trabajo: Registro de la frecuencia de pulso y monitoreo de la frecuencia cardiaca mediante cinturón torácico en auxiliares de picking*.
- Castillo, J. A., & Cubillos, Á. (2014). Uso de la frecuencia del pulso en la estimación de la carga de trabajo: Evaluación de una actividad de movilización de cargas. *Revista Ciencias de la Salud*, 12, 27-43.
- De La Rue, S. E., Draper, S. B., Potter, C. R., & Smith, M. S. (2013). Energy expenditure in rock/pop drumming. *International journal of sports medicine*, 34(10), 868-872.

- Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I.-M., Nieman, D. C., & Swain, D. P. (2011). American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance for prescribing exercise. *Medicine and science in sports and exercise*, 43(7), 1334-1359.
- García, F. (2022, marzo 9). *Fórmula de Karvonen para calcular la frecuencia cardíaca deseada.* Mejor con salud. <https://mejorconsalud.as.com/fitness/cardio/otros/formula-de-karvonen-frecuencia-cardiaca/>
- García, J. M., Navarro, M., & Ruiz, J. A. (1996). *Bases teóricas del entrenamiento deportivo.* Madrid: Gymnos, 313-322.
- González, S., Lozano, Ó., & Ramírez, A. (2014). Niveles de actividad física de la población colombiana: Desigualdades por sexo y condición socioeconómica. *Biomédica*, 34(3), 447-459.
- Hiilloskorpi, H., Pasanen, M., Fogelholm, M., Laukkanen, R. M., & Mänttari, A. (2003). Use of heart rate to predict energy expenditure from low to high activity levels. *International journal of sports medicine*, 24(05), 332-336.
- Kennon, A. (2017, agosto 24). The Evolution of the Drummer. *Country roads magazine.* <https://countryroadsmagazine.com/art-and-culture/visual-performing-arts/the-evolution-of-the-drummer/>
- Lawson, D. (2020, julio 23). *This man single handedly invented death metal... in 1979.* Louder Sound. <https://www.loudersound.com/features/possessed-the-band-that-invented-death-metal>
- Miragaya, M. A., & Magri, O. F. (2016). Ecuación más conveniente para predecir frecuencia cardíaca máxima esperada en esfuerzo. *Insuficiencia cardíaca*, 11(2), 56-61.
- Passmore, R., & Durnin, J. V. (1955). Human energy expenditure. *Physiological reviews*, 35(4), 801-840.
- Platonov, V. N. (2002). *Teoría general del entrenamiento deportivo olímpico.* Editorial Paidotribo.

Polanco, R. (2014, noviembre 20). *Breve historia del jazz: De los orígenes a la actualidad*. En Harmonia CPTM.

<https://enharmoniaptm.wordpress.com/2014/11/20/breve-historia-del-jazz-de-los-origenes-a-la-actualidad/>

Romero, B., Coburn, J. W., Brown, L. E., & Galpin, A. J. (2016). Metabolic demands of heavy metal drumming. *International Journal of Kinesiology and Sports Science*, 4(3), 32-36.

Salvalaio, C., Silva, F., Pinho, A., & Pohlmann, M. (2011). *Qualitative Evaluation of Physical Effort in Bass Drum Pedal Drive by Thermography*.
<https://doi.org/10.5923/j.scit.20110101.01>

Smith, M. (2008, julio 22). *Rock drummers «are top athletes»*. BBC news.
<http://news.bbc.co.uk/2/hi/health/7518888.stm>

Zabala, M. (2007). *La frecuencia cardiaca y la regulación del esfuerzo*.
https://www.munideporte.com/imagenes/documentacion/ficheros/20080115190436frecuencia_cardiaca_regulacion_esfuerzo.pdf