

Comportamiento de la frecuencia cardiaca respecto a
la música durante una clase de rumba.

Autora

Nathalia Carolina Martínez Caro
krolina_mar08@hotmail.com

Asesor

William Fernando Benavides Pinzón
wfbenavidesp@unal.edu.co

Resumen

Desde la creación de los aeróbicos por Kenneth Cooper en 1968, hasta la actualidad, las clases grupales han evolucionado en torno a la necesidad de los participantes procurando acoger diferentes generaciones y culturas; identificando en el baile una excelente herramienta para atraer a las personas hacia la práctica de ejercicio físico por medio de tendencias como Zumba, PoweRumba y Rumba Tropical Folclórica (RTF), entre otras.

La clase de RTF inició en el programa Recreovía, en 1995, en donde se hace uso de parques y escenarios que facilitan la participación masiva, valiéndose de ritmos folclóricos afrolatinos, urbanos y diferentes géneros musicales adaptables para la sesión. Éste tipo de actividades masivas tienen el inconveniente de no poderse controlar personalmente el o los efectos que se dan en cada usuario, a pesar de las recomendaciones entregadas constantemente durante el profesor que dirige la sesión.

El objetivo del presente estudio es evaluar el comportamiento de la frecuencia cardiaca (FC) respecto a la velocidad musical, durante la sesión de RTF. Diecinueve profesores de actividad física del programa Recreovía con edades entre 18 y 30 años, participaron de una clase de RTF de 45 minutos estructurada con 9 pistas musicales de diferentes géneros musicales y con una velocidad musical específica (entre 120 y 150 beats / minuto ó bpm), mientras la FC de cada sujeto fue registrada por monitores cardiacos marca Polar® modelo V800.

La hipótesis que la velocidad de la música durante una clase de RTF, tiene un efecto en la FC de los participantes, fue afirmada por los resultados con una excelente correlación positiva entre 0,88 y 0,98 de Pearson. Adicionalmente el %FC máxima evidenció zonas de trabajo aeróbico dependientes de la velocidad musical.

Palabras clave: frecuencia cardiaca, música, actividad física, baile.

Abstract

Since the creation of aerobics by Kenneth Cooper in 1968, to the present, the group classes have evolved around the need for participants seeking to accommodate different generations and cultures; identifying at the ball an excellent tool to attract people to the practice of physical exercise through trends such as Zumba and Rumba Tropical Folklorica (RTF), PoweRumba among others.

RTF class began in the Recreovía program in 1995, where use of parks and scenarios that facilitate mass participation, using Afro-Latin, folk rhythms, urban and adaptable different musical genres for the session is done. This type of mass activities have the disadvantage of not being able to personally control or effects that occur in each user, despite the recommendations delivered constantly during the teacher who directs the session.

The aim of this study is to evaluate the behavior of the heart rate (HR) for the musical speed during the RTF session. Nineteen teachers of physical activity Recreovía program aged between 18 and 30 years, participated in a class of RTF 45 minutes with 9 music tracks from different genres and with a specific musical speed (between 120 and 150 beats / minute or bpm), while the FC of each subject was taken by brand Polar® heart rate monitors model V800.

The hypothesis that the speed of the music during a class RTF, has an effect on the FC of participants was affirmed by the results with an excellent positive correlation between 0,88 and 0,98 Pearson. Additionally, the% FC showed maximum aerobic work dependent areas of the musical speed.

Keywords: heart rate, music, physical activity, dancing.

Introducción

Varios de los avances tecnológicos que se desarrollan, paradójicamente contribuyen al deterioro de la calidad de vida del ser humano, puesto que desde la revolución industrial, la creación de maquinaria favorece el reemplazo de funciones humanas, y por consiguiente la disminución del movimiento corporal y la generación de malos hábitos de vida que alteran el funcionamiento del cuerpo humano, emergiendo así enfermedades de profunda relación con el sedentarismo, por lo que a esta condición se le denomina “Pandemia del Siglo XXI”, según la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Los programas de promoción de hábitos y estilo de vida saludable de varios países pretenden facilitar a los habitantes, la práctica de actividad física dirigida y el acceso a la recreación y vinculación cultural, para ser realizados durante el tiempo de ocio. En Bogotá estas actividades son coordinadas por el programa Recreovía del Instituto Distrital de Recreación y Deporte (IDRD), que tiene por objeto:

Facilitar a los habitantes de Bogotá, la práctica de actividad física dirigida en forma permanente, organizada, con una propuesta técnica en igualdad de condiciones que le aporte, genere e inculque a las personas participantes de los diferentes sectores de la ciudad hábitos y estilos de vida saludable. (Recreovía, 2014, p. 1)

Son los parques y centros comerciales de la ciudad los escenarios del programa, acogiendo la participación activa de los ciudadanos que independientemente de su condición son dirigidos por un profesional del área de la salud y el deporte en la práctica de actividad física, recibiendo modificaciones de varios movimientos, pero siendo insuficientes debido a la participación masiva en las sesiones, lo cual expone a los participantes de la clase que no conocen los cuidados específicos de su condición.

Teniendo en cuenta experiencias vividas y observaciones de la práctica, la coordinación del programa ha generado estrategias para disminuir los riesgos en la salud de los participantes, entre los cuales se pueden mencionar la no ejecución de saltos, giros, trapiés, “chassé” y deslizamientos. Así como evitar velocidades musicales superiores a 150 beats / minuto. Sin embargo, esta conducta no se basa en estudios científicos.

Es por lo anteriormente mencionado que resulta pertinente y casi indispensable controlar la velocidad de la música, al ser reconocida como estímulo influyente de la práctica de actividad física, reduciendo así los riesgos en salud a los que son expuestos los usuarios. La música se procesa en el cerebro humano por medio de redes neuronales que estimulan áreas de integración auditiva y motriz, que involucra diversas funciones cognitivas, razón por la cual Hall y Erickson (como se citó en Costas & Lee, 2012), en su estudio realizado en el año 1995, evidencian que la música también se asocia con un aumento de los niveles de ansiedad somática que son perceptibles en los valores de FC, de tensión muscular, de frecuencia respiratoria, etc.

En cuanto al término “velocidad musical”, éste proviene de una estructura que se da a la música conforme la cantidad de beats durante un minuto, entendiendo por *beats* los golpes fuertes de la música que se agrupan en bloque musical (32 beats), secuencia musical (16 beats), frase musical (8 beats) y compás (4 beats). (Diéguez, J. 2004)

Tras la asociación directa entre la velocidad o tempo musical y el aumento de la ansiedad, es importante recordar que el músculo cardíaco como respuesta al ejercicio físico genera adaptaciones que van encaminadas a aumentar la capacidad de transporte de O₂ a todos los músculos por medio del incremento del gasto cardíaco, que es una resultante de la frecuencia cardíaca y el consumo de oxígeno.

Se considera a la FC como un indicador de adaptación al ejercicio, que al medirse revela la condición física de una persona, debido a que junto con la Variabilidad de la FC (VFC) “son considerados como indicadores de alta sensibilidad y especificidad ante actividades que requieren un considerable esfuerzo mental” (Almirall, Santander y Vergara, 1995, p.1). Reconociéndose que FC es uno de los parámetros no-invasivos más utilizado en el análisis y en la valoración de la actividad cardíaca.

Hay que tener también en cuenta los factores que afectan reconocidamente a la FC en sí misma, como pueden ser la edad (la FC aumenta con la edad), el género (en general, la FC es mayor en las mujeres), la posición del cuerpo (la FC es menor en posición supina), la hora del día (la FC es más alta a primeras horas de la mañana), la temperatura, la ingesta de alcohol, de cafeína o de medicaciones diversas (atropina, beta bloqueantes, fenilefrina...), el consumo de tabaco, la condición física de resistencia, el stress y la actividad muscular, entre otros. (Rodas et al., 2007, p.41)

Las anteriores son consideraciones que se tuvieron en cuenta para el diseño del protocolo y los criterios de inclusión y exclusión de la prueba.

Reconociendo que uno de los ajustes adaptativos reconocidos de la práctica de ejercicio físico, es la modificación de la FC, resultó pertinente evaluar el comportamiento de la FC en 19 profesores, pero teniendo la música como esencia, debido a que es un elemento inherente a su labor.

Con componentes propios de la Danza, el IDR y el programa RecreoVía, pone a disposición de la comunidad bogotana la clase de (RTF), compuesta por ritmos latinos, folclóricos, urbanos y todo género musical adaptable a la sesión, que permita estimular el sistema cardiopulmonar y generar socialización e identidad por medio de los conceptos de multiculturalidad e interculturalidad (Camargo et al., 2015).

La sesión de RTF cuya dirección se corresponde con un estímulo de la capacidad aeróbica y establece la velocidad musical en un rango de 135 - 150 bpm, rango en el cual se obtiene un estímulo para cambios en la capacidad aeróbica de los sujetos (Camargo et al., 2015). Observaciones durante el proceso de escuela de profesores de actividad física, indican que la música es el estímulo y el eje de las diferentes clases que ofrece el programa y su velocidad determina la respuesta cardiaca en cada participante.

Sin embargo durante la sesión de RTF, debido a que acoge a diferentes generaciones por su variedad y familiaridad musical, es probable que la premisa de “La velocidad musical tiene una correspondencia exactamente igual en la FC”, no se cumpla.

¿Cómo puede la velocidad de la música determinar zonas de entrenamiento dentro de una sesión de rumba tropical folclórica, al identificar su efecto en la frecuencia cardiaca de los participantes de la clase y reducir los riesgos a los que se ven expuestos los usuarios por el requerimiento de esfuerzo de la clase?

Métodos

Esta investigación de tipo descriptivo de corte transversal correlacional, usa como variables demográficas la edad, el peso y la talla; y como variables propias del estudio la frecuencia cardiaca en condiciones basales, de ejercicio y de recuperación correlacionadas con un estímulo consistente con la velocidad musical (bpm) diseñada en nueve pistas musicales de diferentes géneros.

Las dos variables que se correlacionan en el estudio son la frecuencia cardiaca que es identificada como variable dependiente de la velocidad musical (variable independiente). Caracterizándose como un estudio cuantitativo transaccional debido a la relación que se establece entre las variables evaluadas.

El estudio se realizó con 19 profesores de actividad física del programa Recreovía en la ciudad de Bogotá, con edades comprendidas entre 18 y 30 años.

La prueba se desarrolló en las instalaciones del Instituto Distrital de Recreación y Deporte (IDRD) usando los siguientes materiales y equipos:

Báscula para Bioioimpedanciometría marca OMROM de 4 puntos.

Estadiómetro de pared.

Cardiofrecuenciómetro marca Polar® modelo V800. Con su respectivo receptor y transductor de señal.

Pista musical con todas las especificaciones de velocidad y orden editada por medio de los programas audacity portable y virtual DJ 8.

Se determinó la FC basal de los sujetos de estudio, obtenida del promedio de la FC basal matutina antes de levantarse durante los ocho (08) días previos a la prueba.

Los sujetos suspendieron las actividades física intensas durante 48 horas previas a la prueba, así como la ingesta de sustancias estimulantes del sistema nervioso o del sistema cardiovascular, por lo menos 8 horas antes de la valoración. En los otros aspectos su alimentación fue normal (desayuno y comida intermedia a media mañana) y se solicita llevar agua, sin electrolitos ni azúcares, para hidratarse.

El día de la prueba se citó a los profesores 30 minutos antes del inicio de la clase, para tomar los datos personales y realizar el consentimiento informado (el cual fue elaborado conforme la

Resolución 8430 del 4 de Octubre de 1993 del Ministerio de Salud, categorizando el estudio en riesgo mínimo según el artículo 11), los criterios de inclusión y exclusión, y el PARQ-& YOU; finalizando el protocolo previo a la sesión de estudio, con la bioimpedanciometría (BIA), con previa micción, retiro de elementos metálicos del cuerpo y distantes de aparatos electrónicos, los cuales permaneces apagados durante la prueba.

Posteriormente se asignó un monitor de FC, colocándose la banda receptora a la altura de la apófisis xifoides del esternón y se verifica que sea reconocida por el software del equipo Polar®. Una vez colocado y reconocido el monitor, se ubica en posición supina en reposo durante quince (15) minutos para registrar la FC durante el reposo. Se obtuvo el registro durante el reposo, en silencio, con ojos cerrados y, celulares y dispositivos electrónicos a una distancia de 10 metros (apagados).

Luego se dio inicio a la sesión de Rumba Tropical Folclórica con 10 minutos de movilidad articular-calentamiento, 25 minutos para la fase central y 10 minutos finales para vuelta a la normalidad. Repartidos en 9 tracks de 5 minutos cada uno con un intermedio de 5 segundos entre cada bloque (usados para libre hidratación). Iniciando y finalizando con velocidad musical de 120 beats*min. Se permite caminar durante 5 minutos luego de finalizar para luego ubicarse en posición supina y evaluar la recuperación.

Para el análisis estadístico, se realizan pruebas de normalidad, se informa con medidas de tendencia central y se realiza prueba de correlación de Pearson.

Resultados

Se examinaron 19 personas (7 mujeres y 12 hombres), con edades comprendidas entre 21,4 y 31,1 años. Mujeres con edad promedio $26,4 \pm 3,4$ y los hombres con una edad promedio de $26,7 \pm 2,9$, Teniéndose una edad promedio de toda la muestra de $26,6 \pm 2,8$.

La composición corporal determinada por bioimpedanciometría, ubica a los sujetos que componen la muestra dentro del promedio descrito en la curva de crecimiento y desarrollo de la población colombiana (ICBF – COLCIENCIAS), por lo cual se determina el Índice de Masa Corporal (IMC) de la muestra general, el cual fue de $22,1 \pm 1,8 \text{ Kg} \cdot \text{m}^{-2}$ (Mujeres: $21,7 \pm 2,5 \text{ Kg} \cdot \text{m}^{-2}$; Hombres: $22,3 \pm 1,8 \text{ Kg} \cdot \text{m}^{-2}$).

Tabla 1

Datos demográficos

Sujeto Nº	Género (M – F)	Edad	Talla (m)	Peso (Kg)	IMC	% GC
1	F	29,2	1,62	55,4	21,1	28
2	M	25,1	1,77	68,6	21,9	16,7
3	M	25,6	1,82	70,6	21,3	10,3
4	M	24,8	1,54	51	21,5	16,6
5	F	28,1	1,5	51,8	23,0	28,8
6	M	30,4	1,65	65,7	24,1	23,8
7	F	26,1	1,7	60,8	21,0	23,9
8	F	21,4	1,64	49,9	18,6	25
9	M	22,1	1,71	57,3	19,6	9,6
10	M	29,8	1,7	71,6	24,8	25,9
11	M	29,9	1,67	63,7	22,8	20,7
12	M	25,0	1,7	60,4	20,9	13,8
13	M	25,3	1,76	65,7	21,2	12,3
14	F	29,8	1,6	62	24,2	33,8
15	F	25,5	1,6	55,6	21,7	31,2
16	M	27,8	1,81	82,5	25,2	20,8
17	M	31,1	1,78	65,8	20,8	15,5
18	M	23,9	1,74	72	23,8	21,5
19	F	25,0	1,55	53,1	22,1	32,1

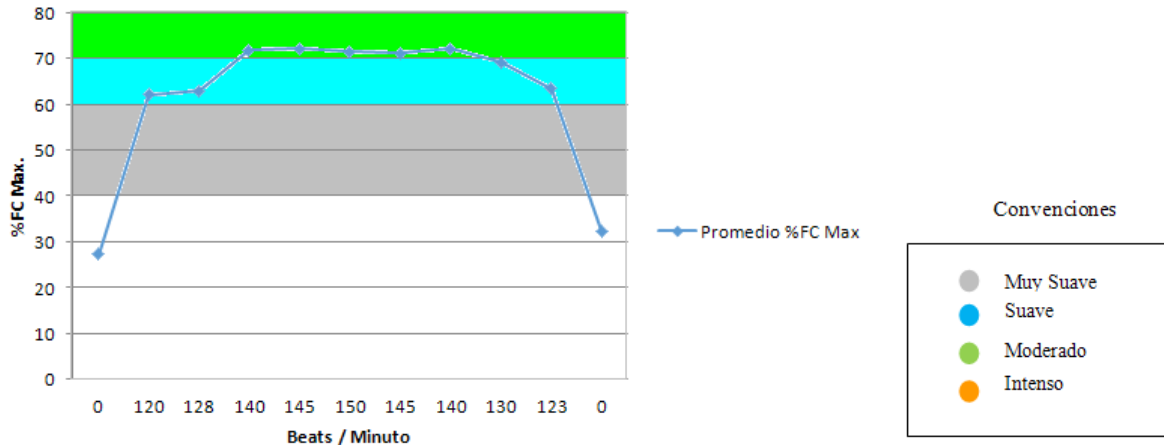
En la tabla se evidencian por género los principales datos demográficos de cada uno de los 19 sujetos que componen la muestra.

El porcentaje de grasa corporal en las mujeres corresponde al descrito en el grupo de mujeres físicamente activo y el porcentaje de grasa corporal en los hombres corresponde al descrito en el grupo de alto nivel de actividad física (Verdú, 2009)

Se toma como variable dependiente el promedio de la FC y como variable independiente el número de beats por pista encontrándose unas correlaciones positivas entre 0,88 y 0,98 de Pearson para cada uno de los sujetos examinados, lo cual es visualmente identificable en la gráfica 1.

Gráfica 1

Correlación %FC Máxima – beats/minuto. Promedio de la muestra.



Cada color en la gráfica identifica la zona de entrenamiento determinada por el % de la FC Máxima.

Respecto al efecto del estímulo musical medido en beats/minuto en el %FC Max, de toda la muestra, se hace evidente que la clase de RTF mantuvo a los participantes de ella en un rango de trabajo por zonas de entrenamiento, de intensidad moderada durante la fase central, e intensidad baja durante el calentamiento y la recuperación, tal como se esperaba.

La FC de recuperación medida en el minuto 10 posterior a la finalización de la clase de RTF se encuentra entre el 25,2 y 46,9% de la FC Max de los sujetos.

La determinación de la FC máxima teórica de cada uno de los sujetos y su aplicación en la ecuación de Karvonen para establecer la FC de entrenamiento, permite describir de forma específica la reacción del estímulo musical de cada pista en el % FC Max. Evidenciando el

mayor valor del % FC Max, en pistas diferentes y mostrando estímulos en diferentes zonas de entrenamiento. (Ver tabla 1)

Tabla 1

Valores más altos de FC Max respecto al ritmo musical

% FC Máx observada en los diferentes géneros musicales			
Ritmo musical	Cantidad de sujetos	FC Promedio	% FC Max Promedio
Samba	5 Sujetos	131	72
Dance hall	4 Sujetos	136	72
Merengue	3 Sujetos	136	72
Rock and Roll	3 Sujetos	135	71
Vueltas antioqueñas y Fandango	2 Sujetos	135	71
Reggaeton	1 Sujeto	119	63
Socca	1 Sujeto	131	69

Se muestra el promedio, de FC y FC Max, de toda la muestra en cada uno de los géneros que representaron los valores máximos en la prueba realizada.

La mayor velocidad musical estaba marcada por los ritmos de folclore nacional (Vueltas antioqueñas y fandango) con 150 beats / minutos, pero se encontró que solo para dos de los sujetos que componen la muestra esa pista estimuló en su valor máximo la Frecuencia Cardiaca, siendo los ritmos de samba y dance hall los que representaron el mayor valor en FC.

Discusión

En cuanto a los datos demográficos, el IMC se encuentra dentro de un índice normal tanto en hombres como en mujeres (En rangos de normalidad), coincidiendo con lo observado en las personas que poseen un nivel nutricional adecuado para su peso y estatura (Williams, 2006).

Existe alta variabilidad en cuanto al nivel de actividad física en los sujetos de la muestra, por realizan una actividad deportiva adicional a la correspondiente a su labor habitual como profesor de Actividad física, lo cual podría explicar la diversidad de los valores de los resultados en cuanto al porcentaje de grasa corporal. Lo que se correlaciona con los niveles de grasa visceral hallados.

Como se esperaba el porcentaje de masa muscular es mayor en hombres que respecto a las mujeres y se encuentra dentro de los catalogados dentro del grupo físicamente activos.

Correlación entre frecuencia cardiaca y número de beats musicales

En el 47% de los sujetos se encontró que la FC mínima en el estudio tuvo un valor menor que la FC basal, sin ser estadísticamente significativo, con un nivel de confianza del 95%. La probable explicación a esta observación se puede atribuir a razones como error humano, el valor de la FC Basal corresponde a un promedio de 8 días, mientras que la FC en reposo solo fue determinada el día de la prueba. Otros factores que podrían explicar el resultado son: estímulo parasimpático previo al estudio, reflejo vagal ocasionado por la micción.

Las correlaciones encontradas en todos los sujetos de la muestra fueron positivas y evidencian la dependencia que tiene la FC según el número de beats musicales. El anterior hallazgo coincide con el trabajo realizado por Vásquez en el año 2003, aclarando que el tamaño de muestra del presente estudio es aproximadamente tres veces mayor.

Llama la atención que las mayores frecuencias cardiacas encontradas así como el trabajo con el mayor porcentaje de FC máxima no correspondieron a la pista que tiene la mayor frecuencia de beats. Lo que hace pensar a los investigadores que el comportamiento de la FC no depende exclusivamente del número de beats musicales. La explicación más probable se encuentra en el hecho que los movimientos implementados durante las vueltas antioqueñas y el fandango fueron de menor amplitud (rango articular) en comparación con los movimientos ejecutados en otros temas como rock and roll y samba, en los cuales se ejecutaron movimientos que implicaron

mayor compromiso de cadenas musculares grandes conforme la velocidad musical representada por cada género.

Otra posible razón del fenómeno mencionado, puede ser la identificación personal con ciertos ritmos o el gusto por determinado género musical. Hecho que no se midió en el presente estudio pero que se debe tener en cuenta en la planeación de estudios similares.

La procedencia geográfica de los participantes del estudio no sale del marco conformado por el altiplano cundiboyacense, pero si es posible evidenciar en el desarrollo de la clase, las expresiones de alegría y entusiasmo en diferentes ritmos o géneros musicales, siendo todo lo anterior justificado en el modelo de motivación musical planteado por Karageorghis, et al en 1999.

Podría ser fundamental al momento de diseñar una pista para una sesión de Rumba Tropical Folclórica, tener presente la ubicación, dentro de la sesión, de los diferentes tracks de tal manera que si el objetivo perseguido es el estímulo de las zonas mixtas o intensiva – extensiva, se podrían ubicar canciones con número de beats creciente. Si el objetivo perseguido es mejorar la capacidad de resistencia aeróbica y la utilización metabólica de los lípidos se ubicarían ritmos que generen respuestas moderadas prolongadas (alto volumen de carga). Si se persigue la mejoría de la capacidad anaeróbica se podría pensar en ubicar de manera alternada pistas con un número alto y bajo de beats, lo que puede generar una sesión de intervalos intermitentes. Se requiere un mayor número de estudios con un diseño que permita correlacionar estas diferentes sesiones con el objetivo pretendido.

En relación a la recuperación de la FC, los resultados permiten concluir que en el minuto 10 de recuperación (en reposo) existen valores más altos que los medidos durante el estado de reposo inicial, probablemente explicados por la activación del sistema nervioso simpático (aumento de la contractilidad cardíaca, inotropismo y cronotropismo positivos) y la movilización de los líquidos corporales dentro de los diferentes compartimentos (intracelular, intersticial e intravascular) durante este momento de la sesión.

Referencias

- Acanda, A., y Best, A. (2011). La bailoterapia: eje de motivación al ritmo de la música. *EFDeportes, Revista Digital*, 16 (155).
- Agrawal, A., Makhijani, N., y Valentini, P. (2013). The Effect of music on heart rate. *Journal of emerging Investigators*, 1 – 5.
- Almirall, P., y Santander, J. (1995). La variabilidad de la frecuencia cardiaca como indicador del nivel de activación ante el esfuerzo mental. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 33 (1), 1 - 6.
- Ayala, S. (2011). ¿Qué es el aeróbic?. *EFDeportes, Revista digital*, 16 (155).
- Campos, J. y Ramón, V. (2 ed.). (2003). Teoría y planificación del entrenamiento deportivo. Barcelona, España: Editorial Paidotribo.
- Camargo, M., Combariza, L., Palma, M., Pinzón, E., Herrera, A. y Jara, M. (2015). *Cartilla (en proceso) Sesión de Rumba Tropical Folclórica*. Bogotá D.C., Colombia: Recreovía – Instituto Distrital de Recreación y Deporte.
- Chicharro, J. L. (3 ed.). (2006). *Fisiología del ejercicio*. Madrid, España: Editorial Médica Panamericana.
- Diéguez, J. (2004). *Aeróbic en salas de fitness: manual teórico práctico*. Barcelona, España: INDE.
- Karageorghis, I. & Lee, D. (2012). Music and exercise domain: a review and síntesis (Part I). *International Review of sport and exercise psychology*, 5 (1), 44 – 66
- Karageorghis, I. & Lee, D. (2012). Music and exercise domain: a review and síntesis (Part II). *International Review of sport and exercise psychology*, 5 (1), 67 – 84.

- Jorge Tam, G. V. (2008). *Tipos, métodos y estrategias de investigación científica*. Escuela de Posgrado, 145-154.
- Guyton, A.C. y Hall J.E. (10 Ed.). (2001). *Tratado de fisiología médica*. México: McGraw – Hill Interamericana.
- Marín, J. Y. (2001). Intensidad de la Música: Efecto sobre la frecuencia cardiaca y el esfuerzo percibido durante la actividad física. *Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*, 1(2), 38-42.
- Marins, J. y Delgado, M. (2007). Empleo de ecuaciones para predecir la frecuencia cardiaca máxima en carrera para jóvenes deportistas. *Archivos de medicina del deporte*, 24(118), 112 – 120.
- OMS. (2014). *Organización Mundial de la Salud*. Recuperado el 01 de Noviembre de 2014, de <http://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/es/>
- RECREOVÍA. (2014). *Fichas Técnicas Recreovía*. Instituto Distrital de Deporte y Recreación, Área de Recreación. Bogotá: IDRDR.
- Rodas, G., Carballido, P., & Ramos, J. y. (2008). Variabilidad de la Frecuencia cardiaca: Concepto, Medidas y Relación con aspectos clínicos (I). *Archivos de medicina del deporte*, 15(123), 41-47.
- Serratos, L. (2001). *Adaptaciones Cardiovasculares del Deportista*. Recuperado el 10 de Octubre de 2014, de Federación Argentina de Cardiología: <http://www.fac.org.ar/scvc/llave/exercise/serrato1/serratoe.htm>
- Soria, G., Duque, P., y García, J. (2011). Música y cerebro: evidencias cerebrales del entrenamiento musical. *Revista de Neurología*, 53(12), 739 – 746.

- Steven A., Arheart, K., Franco, V., Bronstein, A., Fisher, S., Warrick, B. y Seifert, S. (2014). *American Heart Association*. Dallas, EU.: AHA. Recuperado de <http://newsroom.heart.org/news/la-informacion-sobre-el-control-de-envenenamiento-muestra-que-las-bebidas-energeticas-y-los-ninos-no-hacen-buena-combinacion>
- Suarez, A. (2012). El aqua fitness en las cajas de compensación cafam, colsubsidio y compensar en la ciudad de Bogotá. Soacha, Cundinamarca, Colombia: Tesis de grado Universidad de Cundinamarca.
- Vásquez, S. (2003). Intensidad del ejercicio sobre la base de la frecuencia cardiaca durante una sesión de aeróbic. *Revista internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 3(11), 136-148.
- Verdú, J.M. (2 ed.). (2009). *Nutrición y alimentación humana*. Barcelona: Ergón Océano.
- Williams, M. (7 ed.). (2006). *Nutrición para la salud, la condición física y deporte*. México: Mc Graw Hill – Interamericana de México.
- Yamashita, S., Iwai, K., Akimoto, T., Sugawara, J., & Kono, I. (2006). Effects of music during exercise on RPE, heart rate and the autonomic nervous system. *The journal of sport medicine and physical fitness*, 46 (3), 425 – 430.