



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

1 de 2

Neiva, 18/03/2019

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s):

RICARDO ANDRES CORTES TRUJILLO _____, con C.C. No. 1.026.251.693 _____,

CARLOS EDUARDO SANIN PEREZ _____, con C.C. No. 1.077.848.922 _____,

_____, con C.C. No. _____,

_____, con C.C. No. _____,

autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado o _____

titulado "CARACTERÍSTICAS DE LA CARGA INTERNA EN ACTIVIDADES DE ENTRENAMIENTO Y COMBATE DE CAPOEIRA: ESTUDIO DE CASO". _____

presentado y aprobado en el año 2019 como requisito para optar al título de

LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN EDUCACIÓN FÍSICA, RECREACIÓN Y DEPORTES;

Autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales "open access" y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

2 de 2

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: _____

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: _____

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: _____

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: _____



TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO: Características de la carga interna en actividades de entrenamiento y combate de Capoeira: Estudio de caso.

AUTOR O AUTORES:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
CORTÉS TRUJILLO	RICARDO ANDRÉS
SANÍN PÉREZ	CARLOS EDUARDO

DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
CHAMORRO BURBANO	SAULO ANDRÉS

ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
CHAMORRO BURBANO	SAULO ANDRÉS

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: Licenciatura en Educación básica con énfasis en educación Física, recreación y deportes.

FACULTAD: Educación.

PROGRAMA O POSGRADO: Educación Física.

CIUDAD: NEIVA

AÑO DE PRESENTACIÓN: 2019

NÚMERO DE PÁGINAS:

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):

Diagramas___ Fotografías___ Grabaciones en discos___ Ilustraciones en general___ Grabados___
Láminas___ Litografías___ Mapas___ Música impresa___ Planos___ Retratos___ Sin ilustraciones___
Tablas o Cuadros X

SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento: NO



MATERIAL ANEXO: NO

PREMIO O DISTINCIÓN (En caso de ser LAUREADAS o Meritoria):

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

<u>Español</u>	<u>Inglés</u>	<u>Español</u>	<u>Inglés</u>
1. CAPOEIRA	<u>CAPOEIRA</u>	6. FATIGA	FATIGUE
2. FRECUENCIA CARDIACA	HEARTH RATE	7. _____	_____
3. ANTROPOMETRIA	ANTHROPOMETRY	8. _____	_____
4. CONDICIÓN FÍSICA	PHYSICAL CONDITION	9. _____	_____
5. ENTRENAMIENTO	TRAINING	10. _____	_____

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

En el presente estudio se trabajó las *Características de la carga interna en actividades de entrenamiento y combate de Capoeira: Estudio de caso*, por tanto, se planteó como pregunta de investigación ¿Cuáles son los valores de respuesta cardiaca en actividades de entrenamiento y competencia de Capoeira? y se estableció como objetivo general, describir los patrones de la frecuencia cardiaca en actividades de entrenamiento y combate de Capoeira. Metodológicamente se trabajó con un enfoque cuantitativo, con un diseño no experimental y un alcance correlacional-descriptivo. Tanto el enfoque como el diseño permitieron establecer pautas de comportamiento y relaciones de causa-efecto entre la actividad física y la carga interna en actividades de entrenamiento y competencia de Capoeira. Para la recolección de dato se utilizó el test Hand Grip, el test de salto CMJ (COUNTERMOVEMENT JUMP). Analizados los resultados se determinó la diferencia que hay entre el entrenamiento y un combate de capoeira; que según los valores de frecuencia cardiaca, son mínimos y no presentan diferencia significativa, ya que los valores obtenidos en la variable (FC_{med}) son en promedio de 130.8 ± 8.5 (ppm) (108 a 146). Al comparar los valores en acciones de entrenamiento (Jogo $126,8 \pm 9$ (ppm), (108 a 146)). Y actividad competitiva (combate: 134.8 ± 5.6 (ppm) (124 a 152). Al calcular el valor del estadístico $t: -2.16 < t_{2c}: 2,44$. Por tanto, se plantea que no existe diferencia en los valores de frecuencia media en actividades comparadas en capoeira para este estudio de caso.



DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO

CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	3 de 4
---------------	---------------------	----------------	----------	-----------------	-------------	---------------	---------------

ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

Summary In the present study the characteristics of the internal load in Capoeira training and competition activities: study case, were worked on, therefore, the research question was asked: What are the values of cardiac response in Capoeira training and competition activities? and it was established as a general objective was to describe the heart rate patterns in Capoeira training and competition activities. Methodologically, we worked with a quantitative approach, with a non-experimental design and a correlational-descriptive scope. Both the approach and the design made it possible to establish patterns of behavior and cause-effect relationships between physical activity and internal load in Capoeira's training and competition activities. The Hand Grip test, the CMJ jump test (COUNTERMOVEMENT JUMP) was used to collect data. Analyzed the results it was possible to establish that



DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO

CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	4 de 4
--------	--------------	---------	---	----------	------	--------	--------

APROBACION DE LA TESIS

Nombre Presidente Jurado: FERNANDO SALAMANCA

Firma:

Nombre Jurado: **JEFFERSON SALINAS**
Jurado

Firma:

Nombre Jurado: **FERNANDO SALAMANCA**
Jurado

Características de la carga interna en actividades de entrenamiento y combate
de Capoeira: Estudio de caso

Autores

Andrés Cortés Trujillo,
Carlos Eduardo Sanín Pérez

Presentado a

Lic. Saulo Andrés Chamorro Burbano

Universidad Surcolombiana
Facultad de Educación
Licenciatura en Educación Física
Neiva, 2019.

Características de la carga interna en actividades de entrenamiento y combate
de Capoeira: Estudio de caso

Autores

Andrés Cortés Trujillo,
Carlos Eduardo Sanín Pérez

Presentado a

Lic. Saulo Andrés Chamorro Burbano

Trabajo presentado para optar el título de licenciado en Educación Física

Universidad Surcolombiana
Facultad de Educación
Licenciatura en Educación Física
Neiva, 2019.

Tabla de contenido

Resumen	8
Introducción.....	10
1 Formulación del problema	12
1.1 Pregunta de investigación.....	13
1.2 Justificación	13
1.3 Pertinencia	14
2 Antecedentes	16
3 Objetivos	22
3.1 Objetivo general	22
3.2 Objetivos específicos.....	22
4 Marco Referencial.....	23
4.1 Marco conceptual	23
4.1.1 Frecuencia cardiaca.....	23
4.1.2 Frecuencia cardiaca de reposo.....	25
4.1.3 Frecuencia cardiaca Máxima.....	26
4.1.4 Frecuencia cardiaca de Recuperación	28
4.1.5 Condición física.....	29
4.1.6 Composición corporal.	30

4.1.7 Antropometría.....	32
4.1.8 Fatiga.....	33
4.1.9 Capoeira.....	34
5 Metodología.....	39
5.1 Enfoque metodológico.....	39
5.2 Diseño de la investigación.....	39
5.3 Alcance de la investigación.....	40
5.4 Instrumentos de recolección de información.....	41
5.5 Población.....	42
5.6 Procedimiento.....	43
5.7 Plan de análisis de la información.....	45
6 Resultados.....	46
6.1 Operacionalización de las variables.....	46
6.2 Datos antropometria.....	51
6.3 Test de condicion fisica.....	51
6.3.1 Dinamometria.....	51
6.3.2 Test de salto de Bosco.....	51
6.3.3 Test de Conconni.....	52
6.3.4 Test de consumo de oxigeno (Vo2).....	54

6.4	Indicadores de control de carga física en Capoeira	54
6.4.1	Frecuencia cardiaca de reposo (FC_{Rep})	55
6.4.1.1	Comparación de porcentaje de incremento de la Frecuencia cardiaca de reposo (FC_{Rep}) con respecto a la frecuencia cardiaca teórica máxima (FC_{Teo_max}), frecuencia cardiaca máxima de ejercicio (FC_{Max_exe}) y frecuencia cardiaca máxima de test cardiaca (FC_{Max_Test}). 56	
6.4.2	Frecuencia cardiaca antes del estímulo (FC_{Aest})	56
6.4.3	Frecuencia cardiaca media (FC_{Med})	58
6.4.4	Frecuencia cardiaca recuperacion posterior a 30 min ($FC_{Rec\ 30'}$)	59
6.4.5	Frecuencia cardiaca final del ejercicio (FC_{F_exe})	60
6.4.6	Frecuencia cardiaca de recuperacion en 10 segundos ($FC_{FRec\ 10''}$)	61
6.4.7	Frecuencia cardiaca de recuperacion en 30 segundos ($FC_{FRec\ 30''}$)	62
6.4.8	Frecuencia cardiaca de recuperacion en 1 minuto ($FC_{FRec\ 1'}$)	64
6.4.9	Frecuencia cardiaca de recuperacion en 2 minutos ($FC_{FRec\ 2'}$)	66
6.4.10	Frecuencia cardiaca de recuperacion en 3 minutos ($FC_{FRec\ 3'}$)	67
6.4.11	Frecuencia cardiaca maxima del ejercicio (FC_{Max_exe})	68
7	Discusión	71
8	Conclusión	74
	Bibliografía	75

Lista de Tablas

Tabla 1. Características de la capoeira según clasificación de la motricidad	35
Tabla 2. Operacionalización de las variables	47
Tabla 3. Indicadores de carga interna	48
Tabla 4. Porcentaje de incremento y diferencia FC máxima y recuperación	49
Tabla 5. Porcentaje de incremento y diferencia FC máxima y recuperación	49
Tabla 6. Porcentaje de incremento y diferencia FC máxima y recuperación	50
Tabla 7. Porcentaje de incremento y diferencia FC máxima y recuperación	50
Tabla 8. Test Hand Grip	51
Tabla 9. Test de salto de Bosco	52
Tabla 10. Test de Conconi	52
Tabla 11. Test de consumo de Oxígeno	54
Tabla 12. Porcentaje de Incremento FC Reposo/máxima	56

Lista de Graficas

Grafica 1. Indicadores de Recuperacion.....	3562
Grafica 2. Respuestas Cardiacas por Repeticiones SOLO.....	64
Grafica 3. Respuestas Cardiacas de Recuperación por Repeticiones SOLO.....	66
Grafica 4. Respuestas Cardiacas por Repetición.....	69
Grafica 5. Respuestas Cardiacas de Recuperación por Repeticiones.....	70

Resumen

En el presente estudio se trabajó las *Características de la carga interna en actividades de entrenamiento y combate de Capoeira: Estudio de caso*, por tanto, se planteó como pregunta de investigación ¿Cuáles son los valores de respuesta cardiaca en actividades de entrenamiento y combate de Capoeira? y se estableció como objetivo general, describir los patrones de la frecuencia cardiaca en actividades de entrenamiento y competencia de Capoeira. Metodológicamente se trabajó con un enfoque cuantitativo, con un diseño no experimental y un alcance correlacional-descriptivo. Tanto el enfoque como el diseño permitieron establecer pautas de comportamiento y relaciones de causa-efecto entre la actividad física y la carga interna en actividades de entrenamiento y competencia de Capoeira. Para la recolección de dato se utilizó el test Hand Grip, el test de salto CMJ (COUNTERMOVEMENT JUMP). Analizados los resultados se determinó la diferencia que hay entre el entrenamiento y un combate de capoeira; que según los valores de frecuencia cardiaca, son mínimos y no presentan diferencia significativa, ya que los valores obtenidos en la variable (FC_{med}) son en promedio de 130.8 ± 8.5 (ppm) (108 a 146). Al comparar los valores en acciones de entrenamiento (Jogo $126,8 \pm 9$ (ppm), (108 a 146)). Y actividad competitiva (combate: 134.8 ± 5.6 (ppm) (124 a 152). Al calcular el valor del estadístico $t: -2.16 < t_{2c}: 2,44$. Por tanto, se plantea que no existe diferencia en los valores de frecuencia media en actividades comparadas en capoeira para este estudio de caso.

Palabras claves: Capoeira, antropometría, frecuencia cardiaca, condición física, entrenamiento, fatiga.

Abstract

Summary In the present study the characteristics of the internal load in Capoeira training and combat activities: Study case, were worked on, therefore, the research question was asked: What

are the values of cardiac response in Capoeira training and competition activities? and it was established as a general objective was to describe the heart rate patterns in Capoeira training and competition activities. Methodologically, we worked with a quantitative approach, with a non-experimental design and a correlational-descriptive scope. Both the approach and the design made it possible to establish patterns of behavior and cause-effect relationships between physical activity and internal load in Capoeira's training and competition activities. The Hand Grip test, the CMJ jump test (COUNTERMOVEMENT JUMP) was used to collect data. Analyzed the results it was possible to establish that

Keywords: Capoeira, anthropometry, heart rate, physical condition, training, fatigue.

Introducción

Teniendo en cuenta que realizar actividades deportivas como recreación o competitivamente exige planeación y preparación y que la frecuencia cardiaca (FC) es esencial para maximizar las adaptaciones al entrenamiento, el presente trabajo desarrollo el tema “Características de la carga interna en actividades de entrenamiento y combate de Capoeira: estudio de caso”. Delimitado el tema se formuló la pregunta ¿Cuáles son los valores de respuesta cardiaca en actividades de entrenamiento y combate de Capoeira? la cual sirvió como hoja de ruta para desarrollar este proyecto y alcanzar el objetivo general de la investigación.

El enfoque elegido fue el cuantitativo porque le permite al investigador con base en la medición numérica y el análisis estadístico, ser objetivo, describir, explicar, comprobar y predecir los fenómenos” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, p.11). Con este enfoque se utilizó el diseño No experimental con un alcance correlacional-descriptivo. En cuanto a lo correlacional es útil para establecer con la mayor exactitud el grado de vinculación entre dos o más variables y posibilito establecer la relación entre las acciones de entrenamiento y combate de Capoeira y la respuesta de la frecuencia cardiaca. El descriptivo posibilitó detallar como varia la frecuencia en actividades de entrenamiento y combate de la Capoeira.

El análisis de la información recopilada por los test que se utilizaron como instrumento de recolección de datos, aplicados al practicante de capoeira de la ciudad de Neiva, permitió concluir que se estableció como valor teórico de máxima frecuencia cardiaca (FC_{Teo_max}), usando la fórmula propuesta por Tanaka citado por Robergs (2002) quien plantea la formula FC_{max} : $(206 - (0,7 * O3))$ para hombres y mujeres entrenados en resistencia, obteniendo como resultado 184 p.p.m.

Adicionalmente se obtuvo el valor pico de frecuencia cardiaca (FC_{Max_exe}) o frecuencia cardiaca máxima en acciones de test de Conconi (194 ppm) y acciones de entrenamiento ($162,9 \pm 5,6$ ppm (157 a 174) y actividad competitiva ($169 \pm 2,2$ ppm (167 a 173)). La media de las dos actividades fue de $166 \pm 5,4$ ppm (157 a 174).

En cuanto al cuerpo del trabajo investigativo, se estructuro de la siguiente forma:

- En la primera parte hace una descripción del problema, se plantean los objetivos, pertenencia del estudio y la justificación.
- En la segunda y tercera parte están los antecedentes y los objetivos.
- En la cuarta parte, el marco referencial, es decir las bases teóricas del proyecto.
- En la quinta parte, el diseño metodológico conformado por el enfoque, la población, los instrumentos de recolección de datos, el procedimiento y plan de análisis de la información
- En la sexta parte, se presenta el análisis de los datos recolectados con los test.
- En la última parte del trabajo se encuentran las conclusiones y recomendaciones del trabajo

1 Formulación del problema

Realizar una actividad deportiva exige planeación y preparación de parte del binomio entrenador/deportista y esta planificación puede ser todo un reto, puesto que les exige maximizar positivamente sus condiciones fisiológicas para evitar sobrecargas y lesiones o bajo rendimiento, por lo que el control de la cargas de entrenamiento, en el caso particular de la carga interna, como la frecuencia cardiaca (FC) es esencial para maximizar las adaptaciones al entrenamiento (Miranda, 2016). De igual manera, la frecuencia cardiaca en un deportista refleja la intensidad del esfuerzo que realiza el sistema cardiovascular para satisfacer las demandas del cuerpo según este en reposo o sometido a alguna actividad física.

A diferencia de otras actividades físicas y deportes como la natación, el ciclismo, el tenis, el fútbol en las que se han hecho estudios sobre el comportamiento de la frecuencia cardiaca, en lo que respecta al capoeira a nivel nacional y local en la literatura revisada no se ha podido encontrar hasta ahora ningún estudio relacionado con esta temática, lo cual, representa una desventaja para quienes practican esta modalidad del deporte de combate, ya que no se ha establecido recomendaciones objetivas, válidas y confiables sobre la manera como debe desarrollarse esta actividad teniendo en cuenta la importante relación entre la frecuencia cardiaca y la capacidad funcional de un deportista.

Ante la falta de estos estudios, no se tienen indicadores de patrones fisiológicos sobre las acciones de entrenamiento y competencia en el Capoeira que permitan al practicante reconocer saber si el ritmo de su corazón es óptimo para satisfacer las exigencias físicas de esta actividad y ver si se consiguen frecuencias cardíacas cardio-saludables que le evidencie si su cuerpo puede soportar más actividad, más carga muscular sin llegar a fatigarse o arriesgar su salud. Por lo tanto, el practicante de capoeira al no tener claro los límites (Superior e inferior) de la respuesta

cardiaca tendrá mayor dificultad al establecer parámetros de intensidad, de carga, de fatiga, por ello, no podrá hacer adaptaciones a su plan de entrenamiento que le posibilite un mejor rendimiento y evite cualquier riesgo para su integridad física.

Partiendo de las ideas expuestas, nos lleva a formular la pregunta investigativa que es el hilo conductor de la presente investigación.

1.1 Pregunta de investigación

¿Cuáles son los valores de respuesta cardiaca en actividades de entrenamiento y combate de Capoeira?

1.2 Justificación

Es pertinente definir que la frecuencia cardiaca son las veces que late corazón por minuto o en palabras más técnicas es “el número de contracciones ventriculares por minuto efectuadas por el corazón, medida generalmente en latidos por minuto ($\text{lat}\cdot\text{min}^{-1}$) o pulsaciones por minuto (ppm)” (Aguila, 2012, p.32) y según De Saa, Sarmiento, & Martín-González, 2009) “es un valor muy importante en el deporte ya que nos dice numérica, objetiva y rápidamente cómo está actuando nuestro cuerpo ante un esfuerzo” (p.45); también nos permite conocer el grado de intensidad del ejercicio que estamos realizando. Partiendo de la importancia de la frecuencia cardiaca a la hora de realizar una actividad física, el presente trabajo tiene como objetivo analizar los patrones frecuencia cardiaca en actividades de entrenamiento y competencia de Capoeira, a partir de los resultados poder aportar a los practicantes y entrenadores de esta actividad indicadores específicos relacionados con la función de las cargas de entrenamiento y de competición.

Asimismo, esta relación adquiere relevancia ya que, según la revisión de literatura para los antecedentes de este proyecto, esta sería la primera investigación a nivel local, regional y

posiblemente nacional sobre el análisis de la frecuencia cardiaca en actividades de entrenamiento y competencia de Capoeira. De igual forma, esta investigación acerca del comportamiento de la Frecuencia cardiaca en la preparación deportiva de Capoeira, es importante para los investigadores porque se realizara como requisito del pregrado *en licenciatura en educación básica con énfasis en educación física recreación y deporte*, en donde se aplicarán los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de los estudios universitarios donde se verán reflejados los conocimientos aprendidos en el área; que se ha decido profundizar (entrenamiento deportivo).

Por último, es relevante, porque con el desarrollo de esta investigación se pretende contribuir a los maestros, profesores, instructores y líderes de la capoeira para que les permita analizar a sus estudiantes o practicantes para buscar un mejor desempeño sin dejar de un lado el cuidado de su salud y así obtener un referente donde se analicen las respuestas fisiológicas frente a una competencia o un entrenamiento para saber que se debe mejorar y observar el estado de cada deportista en determinadas situaciones.

1.3 Pertinencia

En la construcción de los antecedentes para el presente trabajo se halló que en la ciudad de Neiva y en Colombia no se han realizado investigaciones sobre el análisis de la frecuencia cardiaca en actividades de entrenamiento y competencia de Capoeira; adicional, en Neiva existe un grupo de capoeira, por tanto, realizar esta investigación resulta pertinente pues no existen investigaciones en torno a esta actividad, y los resultados que arroje el trabajo pueden servir de referencia a los practicantes de este deporte.

En palabras De Roux (2013), para que una investigación sea pertinente tiene que tener sentido, tiene que enfrentar problemas cruciales y ante todo, la investigación pertinente es regional; en

coherencia con lo expresado por el autor, el presente trabajo es pertinente porque su problemática está centrada en la ciudad de Neiva, y con la respuesta a la formulación del problema pretende contribuir en la planificación y desarrollo óptimo de la preparación o su mejor desempeño teniendo en cuenta el análisis de las respuestas fisiológicas en las actividades de competencia de Capoeira, lo cual le da sentido al desarrollo del trabajo, pues hasta el momento, no se había desarrollado ninguna investigación sobre los patrones de la frecuencia cardiaca en actividades de entrenamiento y combate de Capoeira

Por otro lado, esta investigación es realizada por estudiantes del programa de educación física y el objeto de estudio investigado es acorde con las temáticas desarrolladas en el programa como parte de la formación de los futuros docentes. De igual forma, este estudio adquiere pertinencia porque presenta información novedosa, útil, confiable para que a partir del control de la carga se pueda mejorar el rendimiento de quienes practican capoeira en Neiva y en Colombia.

Para terminar, atendiendo al concepto de educación física como una disciplina científica cuyo objeto de estudio es la expresión corporal del hombre y la incidencia del movimiento en el desarrollo integral y en el mejoramiento de la calidad de salud y calidad de vida de los individuos, el presente trabajo en coherencia con el concepto mencionado pretende contribuir de manera positiva al desarrollo del ser humano y de la actividad de capoeira, razón por la cual, a partir de los resultados establecer indicadores que favorezcan la práctica de esta actividad.

2 Antecedentes

Los antecedentes hacen referencia a la búsqueda de investigaciones relevantes realizadas anteriormente con relación al tema de investigación, que deben ser tenidas en cuenta por el investigador y con información actualizada. Por consiguiente, los antecedentes le sirven al investigador como referencia para asumir una postura crítica frente a los que se ha hecho y lo que falta por hacer entorno a una problemática concreta (Londoño, Maldonado, & Calderón, 2016).

Para la construcción de los antecedentes del presente estudio, se hizo un rastreo de las investigaciones realizadas respecto al análisis de la Frecuencia cardiaca en acciones de preparación en Capoeira, para este fin, se consultaron tesis, trabajos de grados, artículos científicos en revistas web y bases de datos, en la revisión de antecedentes investigativos a nivel internacional y nacional se encontró literatura sobre el tema central de este proyecto, la cual se expone a continuación.

En la investigación de De Saa, Sarmiento, & Martín-González (2009) España, titulada, Aplicación de la variabilidad de la frecuencia cardiaca en la caracterización de deportistas de élite de lucha canaria con diferente nivel de rendimiento, cuyo objetivo es caracterizar a los practicantes de lucha canaria a partir del estudio de la variabilidad de la frecuencia cardiaca (VFC). Los autores concluyeron que la VFC se muestra como herramienta de análisis eficaz para detectar determinados patrones de comportamiento cardiaco vinculados al rendimiento. Estas diferencias, en los practicantes de lucha canaria, quedan reflejadas en los valores de muy baja frecuencia (VLF) (potenciales tardíos), y su expresión en las zonas de bandas de baja frecuencia (LF: densidad espectral y picos) y alta frecuencia (HF: densidad espectral y picos). Las mismas responden a mecanismos funcionales subyacentes derivados de sus características morfo-

funcionales y de rendimiento que influyen sobre el control vegetativo de la respuesta cardiaca (De Saa, Sarmiento, & Martín-González, 2009).

También se halló la investigación de Barrera y Gonçalves, (2013), Chile, *Comportamiento de la Frecuencia Cardiaca en Test progresivos; algunas variables a considerar*, en donde plantearon como objetivo general desarrollar test progresivos en donde se refleje el comportamiento de la frecuencia cardiaca del individuo. A partir del desarrollo de esta investigación, los autores concluyeron que el análisis del comportamiento de la FC todavía es utilizado para la evaluación de la aptitud física y para la prescripción del ejercicio, y continuará siendo uno de los parámetros del estrés fisiológicos más simple de controlar. De igual forma, afirman que las diversas posibilidades de aplicación de la medición de la FC y su interpretación se debe tomar en cuenta como herramienta diagnóstica para disminuir riesgos durante el ejercicio (Barrera & Goncalves, 2013).

En la investigación *Monitoreo del estado del entrenamiento con medidas de Frecuencia cardiaca*, realizada por Buchheit (2014), expone que las medidas de reposo, ejercicio y recuperación de la frecuencia cardíaca están recibiendo un interés creciente en el monitoreo de la fatiga, el estado físico y las respuestas de rendimiento de resistencia, lo que tiene implicaciones directas para ajustar la carga de entrenamiento diariamente. Sin embargo, el autor es claro en manifestar que, las medidas de la frecuencia cardíaca no pueden informar sobre todos los aspectos del bienestar, la fatiga y el rendimiento; por ese motivo sugiere que para una mayor precisión se necesita una combinación con registros diarios de entrenamiento, cuestionarios psicométricos y pruebas de rendimiento no invasivas y rentables para monitorear el estado de entrenamiento en atletas que participan en deportes orientados a aeróbico.

Por otra parte, en el estudio, *Mirada y desempeño de un exponente de karate de élite: un estudio de caso*, se explora las secuencias de seguimiento de la mirada antes de atacar y busca posibles acciones asociativas realizadas por el karateka. Este estudio de caso mostró que la elección de la técnica no estaba determinada por la frecuencia de fijación, la duración o el patrón de secuencia. Más bien, fue la longitud de la secuencia de fijación entre los ataques que se encontró que estaba asociada con las acciones de este karateka. Las secuencias de fijación cortas evocan una respuesta de punzonado rápida, mientras que las secuencias de fijación más largas son seguidas por ataques y patadas.

En esta misma línea temática, está la investigación *Estudios de caso en fisiología: consumo máximo de oxígeno y rendimiento en un ciclista centenario, en el que examinaron las características fisiológicas de un ciclista de élite centenario que, a los 101 años de edad, estableció el récord de ciclismo de 1 hora para individuos*. El estudio demostró por primera vez, que “el consumo máximo de oxígeno (+ 13%) y el rendimiento (+ 11%) aún pueden incrementarse entre 101 y 103 años con 2 años de entrenamiento y que un centenario puede hacerlo. a los 103 años, para cubrir 26,9 km / h en 1 h” (Billat, Dhonneur, Mille-Hamard, Le Moyec, & Momken, 2017). Sin embargo, más allá de este primer informe de un caso centenario, este rendimiento y la mejora de VO₂ máx. con entrenamiento polarizado se deben examinar en una población más grande de la llamada categoría de atletas "viejos a viejos" que ahora está emergiendo.

También se encontró el trabajo *La validación de la intensidad del esfuerzo de la lucha de Karate, por medio de la monitorización de la frecuencia cardiaca* (2002). En esta investigación, los atletas fueron sometidos a test de potencia aeróbica realizado en banda sin fin, validación de la intensidad del esfuerzo de la lucha de Karate por medio de la monitorización de la frecuencia

cardiaca durante una lucha de Karate. Los resultados del test de potencia aeróbica demostraron que el consumo máximo de oxígeno $54,36 \pm 7,99$ ml/kg/min, Umbral anaeróbico $39,97 \pm 4,50$ ml/kg/min, Frecuencia cardíaca máxima (FCmáx.) $189,11 \pm 9,28$ bpm y frecuencia cardíaca del umbral anaeróbico (FCLA) $168,22 \pm 8,79$ bpm; La Validación de la intensidad del esfuerzo de la lucha de Karate: Frecuencia cardiaca durante la lucha (FC lucha) $188,25 \pm 9,42$ bpm, FC lucha/FCmáx. $99,57 \pm 8,79\%$ e FC lucha/FCLA $112,01 \pm 4,76\%$ (Pellegrinotti, Penatti & Chiavoloni, 2002). La investigación sugiere que la lucha de Karate consiste en una actividad física con significativo componente anaeróbico, siendo un ejercicio de alta intensidad, independientemente del sexo, edad y peso corporal del atleta; también el entrenamiento físico de los luchadores debe respetar esas características de alta intensidad de la lucha de Karate.

En el estudio, El efecto agudo del esfuerzo específico de judo sobre diferentes manifestaciones de la fuerza y su relación con la frecuencia cardíaca alcanzada durante el enfrentamiento (2003), los participantes fueron 6 Judocas de más de 10 años de experticia en el deporte, edades entre los 21 y 24 años. Para la medición de la frecuencia cardíaca utilizaron un monitor de ritmo cardíaca Polar Vantage NTV y la FCmax la determinaron con incrementos de velocidad graduales, progresiva y máxima (Test course Navette). Los resultados de la duración y valores frecuencia cardíaca del combate (media \pm desviación típica) Duración total (s) 455.70 ± 41.80 , Fc.Max (lat/min) 191.00 ± 5.48 , Fc.Min (lat/min) 133.80 ± 14.96 , Fc.Med (Lat/min) $180,60 \pm 6.00$, %Fc. Res (reserva) $85.66 \pm 2,95$, %Fc.Max 90.22 ± 2.44 (Iglesias, Clavel, Dopico, & Tuimil, 2003). En conclusión, el porcentaje de la Frecuencia cardíaca máxima y de reserva correlacionó negativamente, aunque no de forma significativa con los resultados, en porcentajes del rendimiento inicial, de las pruebas de fuerza.

Cabe destacar la prueba *Special Wrestling Fitness Test*: Una prueba específica de lucha olímpica aplicada a luchadores jóvenes, para evaluar la condición física de los deportistas y compararlas con test de rendimiento físico en laboratorio. Para diagnosticar la capacidad anaeróbica de los sujetos utilizaron la prueba de Wingate de 30" de tren inferior, mientras que la capacidad aeróbica se evaluó con el Yo-Yo test. Por último, se realizó la prueba de SWFT con el propósito de evaluar la capacidad física de los luchadores. Las características de los luchadores del equipo son:

Masa (kg) Media 72.1 con DSV (desviación estándar) 15.8, talla (cm) Media 172.6 con DSV 7.2, Envergadura (Cm) Media 175.6 con DSV 8.4, talla sentado (Cm) Media 140.6 con DSV 4.4, IMC (Kg/m²) Media 24.1 con DSV 4.1, porcentaje graso (%) Media 14.0 con DSV 5.4, Masa libre de grasas (Kg) Media 61,5 con DSV 11.3 (Martínez y Rabadán, 2016).

Los resultados de los luchadores con relación a la frecuencia cardiaca son FC final con una Media 186.3 y con DSV 9.2 y FC 1 minuto de Recuperación con una Media 168.6 y con DSV 9.8. En conclusión, los resultados de ese estudio indican que la prueba específica de lucha olímpica Sport Wrestling Fitness Test (SWFT) proporciona una información muy valiosa sobre la capacidad de los competidores al realizar un esfuerzo de combate en lucha olímpica.

En este mismo orden está el estudio, "*Las áreas funcionales implicadas en el entrenamiento especial competitivo del boxeo. Un estudio de casos*", que se realizó a un atleta de categoría Walter junior peso 64 kg, edad 17 años, con una talla de 173 centímetros, con cuatro años de experiencia. Se utilizó para medir la frecuencia cardíaca un pulsómetro Polar RS400 que permitió obtenerla durante intervalos de tiempo tan pequeños de cinco segundos, usando un protocolo similar al aplicado por Butios y Tasika (2007). Los resultados que se obtuvieron expresa el

comportamiento de la frecuencia cardíaca y los ejercicios evaluados, comenzando el combate con la sombra a intensidad moderada, la cuerda de saltar y el combate contra un rival. Tanto en la cuerda como en la sombra, la frecuencia cardíaca osciló por encima de las 130 pulsaciones/min sin llegar a las 160 pulsaciones/min, con una frecuencia cardíaca máxima en la sombra de 157 pulsaciones/min y en la cuerda de 153 pulsaciones/ min.

Esta investigación concluyo que gran parte del trabajo con los respectivos ejercicios como sombra y cuerda andan entre las zonas sub-aeróbica y súper- aeróbica teniendo en cuenta la frecuencia y solamente en la zona sub-aeróbica para el análisis del lactato y el trabajo con los ejercicios especiales en el saco en ningún momento presenta un predominio anaeróbico teniendo en cuenta su frecuencia cardíaca y ni siquiera llegan al máximo consumo de oxígeno para el análisis del lactato (Berta, Zagalaz, Brahim, & Padorno, 2014)

Por ultimo está el trabajo, El costo de la energía y las fuentes de energía de una jugadora de fútbol femenino de élite para la Prueba de Habilidad del Sprint Repetido: un estudio de caso. Teniendo en cuenta que El fútbol es un deporte que crece marcadamente, el objetivo del estudio fue analizar el rendimiento (tiempo total). -TT-, porcentaje de índice de fatiga -IF%) y respuestas fisiológicas (aeróbicas y anaeróbicas) a Prueba de habilidad de Sprint repetida (RSA, sprints de 7x30 m con 25 s de recuperación activa entre sprints) en una jugadora de élite (edad: 30 años; IMC: 20.3 kg / m²) (Perroni, Emerenziani, Gallotta, & Baldari, 2018). A partir de los resultados se estableció que al tener diferentes cinéticas en la frecuencia cardíaca (FC) y, y que el consumo de energía durante los ejercicios intermitentes requiere diferentes metabolismos como resultado de los estímulos fisiológicos propuestos, se hace necesario elegir métodos de entrenamiento específicos y adecuados para jugadoras de fútbol que tengan como objetivo aumentar sus actuaciones RSA.

3 Objetivos

3.1 Objetivo general

Cuantificar la carga interna en un deportista de capoeira de la ciudad de Neiva, por medio, de la APP Polar Team y test de condición física, para comparar las sesiones de entrenamiento y combate.

3.2 Objetivos específicos

- Determinar valores de reposo, frecuencia cardiaca media, frecuencia cardiaca máxima y frecuencia cardiaca de recuperación en acciones de entrenamiento y combate de Capoeira.
- Contribuir en la planificación y desarrollo óptimo de la preparación o su mejor desempeño teniendo en cuenta el análisis de las respuestas fisiológicas en las actividades de competencia de Capoeira.
- Aplicar los test Hand – Grip, saltos protocolo de Bosco, Cónconni, consumo de oxígeno, para analizar y documentar los resultados obtenidos en un deportista de capoeira de la ciudad de Neiva.
- Determinar las diferencias entre el entrenamiento y un combate de capoeira según los valores de frecuencia cardiaca en un deportista de capoeira de la ciudad de Neiva.

4 Marco Referencial

4.1 Marco conceptual

4.1.1 Frecuencia cardiaca

La frecuencia cardiaca (FC) es uno de los parámetros más utilizados en el análisis y en la valoración de la actividad cardiaca; el aumento de FC durante el ejercicio es evidente a la simple observación. Esta frecuencia cardiaca es una forma de medir la capacidad funcional del corazón, y puede ser establecida por la cantidad de latidos por minuto (Frecuencia Cardiaca). Debido a la importancia y aplicabilidad de establecer la FC, esta investigación busca analizar el comportamiento de esta variable en la Capoeira, ya que a partir de los resultados se podrán dar recomendaciones pertinentes para aquello que practican esta actividad.

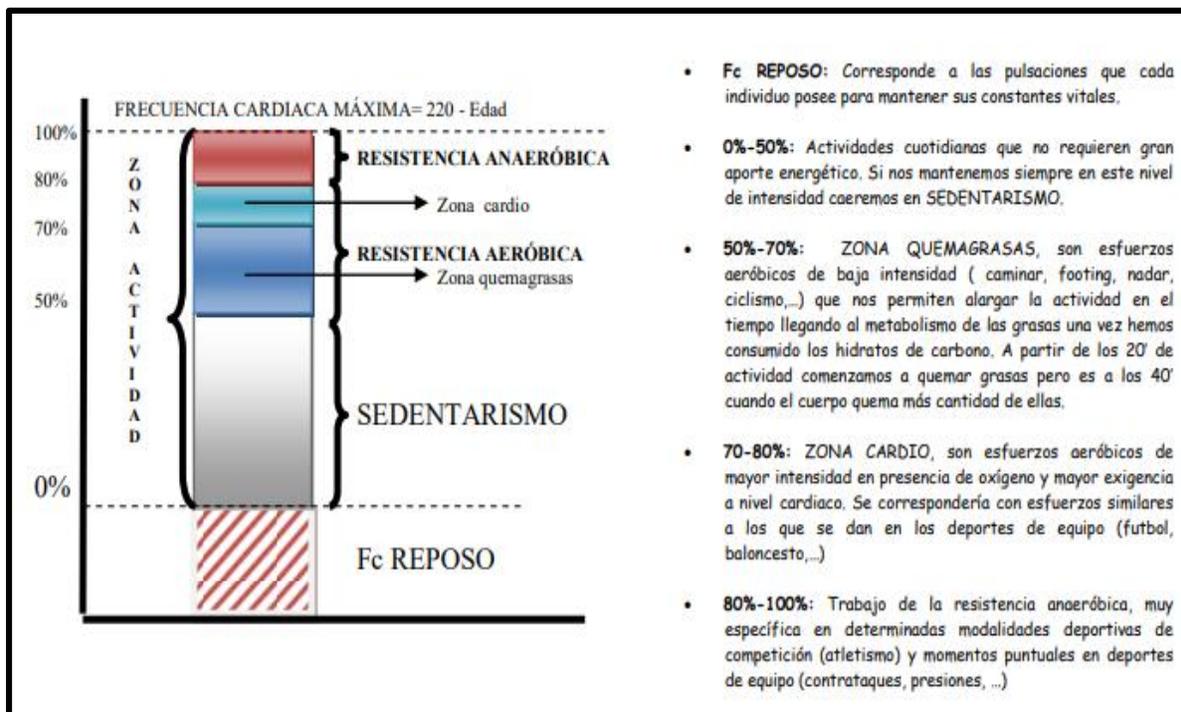
En lo que concierne a la respuesta de la frecuencia cardiaca depende de la genética, del sexo, de la edad, del estado físico, del estado psicológico, de la postura, de las condiciones ambientales. Por tanto, un adulto se puede dar como valores medios entre 60-80 lpm (Latidos por minuto); en consecuencia, los deportistas y especialmente los de fondo (ejercicio de larga duración) tienen unas pulsaciones en reposo muy por debajo de los no entrenados, también se adaptan más rápidamente al esfuerzo y después de un ejercicio recuperan el estado inicial igualmente más rápido que los no entrenado (Edufísica y Salud, 2015).

En relación con la práctica de ejercicio Según Kent (2003 citado por Barrera & Goncalves, 2013), autor principal del Diccionario Oxford de Medicina y Ciencias del Deporte (DOMCD), acuñó el término FC_{max} definido como “el valor máximo de FC obtenible durante un esfuerzo supremo hasta el borde del agotamiento, es decir, durante un ejercicio máximo” (p.24). Ese valor máximo es de gran relevancia por que

La anatomía y fisiología de la función cardiaca están diseñadas de tal forma que cuando se necesita aumentar la función de bomba del corazón, este órgano sólo se puede acelerar hasta un máximo predeterminado. Así, si se intenta sobrepasar este máximo de bombeo, los tejidos periféricos experimentan anoxia por suministro inadecuado de oxígeno, acumulándose a continuación rápidamente ácido láctico y otros metabolitos, poniendo fin a la capacidad funcional del individuo en pocos minutos (Garatachea, 2002).

En otras palabras, todo aquel que practique una actividad física debe hacerlo teniendo en cuenta su frecuencia cardiaca (Ver figura 1) ya que debe estar estable, de lo contrario su capacidad física se disminuirá, sintiendo cansancio, fatiga muscular, lo que impedirá continuar con la actividad.

Figura 1: *Cómo usar la frecuencia cardiaca en el ejercicio físico*



Fuente: Edufísica y Salud, 2015, p.2.

4.1.2 Frecuencia cardiaca de reposo

Uno de los primeros parámetros a estudiar hace referencia a la frecuencia cardiaca de reposo (*FRC*). La FCR es la frecuencia cardiaca que tenemos en el momento de menos actividad física, es decir, en reposo o el número de latidos por minuto (lpm) mínimos a los que se contrae nuestro corazón cuando estamos tranquilos y relajados (Parra, 2015)

En lo que concierne a esta frecuencia Zabala (2011) manifiesta que

Es la FC mínima que el sujeto utiliza en estado de reposo, como límite inferior de su FC útil, o el mínimo número de ppm que un individuo es capaz de utilizar en situación favorable de reposo y generalmente se recomienda que se mida tras despertarse por la mañana, sentado o de pie siempre en reposo y a la misma hora del día. Esta frecuencia es importante porque el aumento del a FCR ha demostrado ser un indicador importante de mortalidad en los trastornos cardiovasculares; además, indicador de la fatiga, ya que cuando éste se altera fuera de los valores normales, es indicativo de que algo no va bien (pp 3-4)

Para Karvonen (1957 citado por Sarmiento, 2008) la FCR es la frecuencia cardiaca basal, y se obtiene en estado de absoluta quietud, por ello, para su medición recomienda descansar de cinco a diez minutos previos a la sesión de entrenamiento en decúbito supino o sentado, este valor debe calcularse de manera precisa, ya que, de lo contrario la frecuencia cardiaca esperada puede no ser la indicada.

Esta FCR está fuertemente influenciada por el nivel de condición física (Bouzas, 2003) ya que, el “entrenamiento de fondo o resistencia regular puede reducir la FCrep, al aumentar la capacidad del músculo cardiaco de enviar sangre desde el corazón en cada contracción o sístole” (Diaz, 2015, p.). Así, los valores “de FCrep en individuos sanos se sitúan en torno a las 60-70 ppm,

mientras que en individuos deportistas de rendimiento se pueden situar incluso por debajo de las 40 ppm” (Ellestad, 1987 citado por Parra, 2015, p.23).

La FCR suele ser más baja en sujetos entrenados que en sujetos sedentarios, ya que una de la adaptación crónica al ejercicio de tipo aeróbico es el aumento de tamaño de las cavidades del corazón y por lo tanto, de la capacidad para bombear más sangre en cada contracción. De esta manera, una persona con buena condición física, necesitará menos lpm de los que necesitará una persona sedentaria para movilizar el mismo volumen de sangre.

Figura 2: Rangos considerados normales de la FCR en diferentes edades y tipo de población

Varones y mujeres (Bernstein, 2011; Simel; 2011).		Varones y mujeres (Marx, Hockberger y Walls, 2013).		Varones y mujeres (Bonewit-West, 2011).	
Edad en años	Latidos por minutos (lpm)	Edad en años	Latidos por minutos (lpm)	Edad en años	Latidos por minutos (lpm)
3 a 4 años	80 a 120 lpm	<1 año	100-160 lpm	3 a 6 años	80 a 110 lpm
5 a 6 años	75 a 115 lpm	1 a 2 años	90 a 150 lpm	6 a 12 años	75 a 105 lpm
7 a 9 años	70 a 110 lpm	2 a 5 años	80 a 120 lpm	12 a 18 años	60 a 100 lpm
≥10 años (incluso ancianos)	60 a 100 lpm	6 a 12 años	70 a 120 lpm	18 a 60 años	60 a 100 lpm
Atletas bien entrenados	40 a 60 lpm	>12 años	60 a 100 lpm	>60 años	67 a 80 lpm
				Atletas bien entrenados	40 a 60 lpm

Fuente: Parra, 2015.

Es preciso recordar que la FCR depende de multitud de factores, como la genética, la condición física, el estado psicológico, las condiciones ambientales, la postura, la edad y el sexo.

4.1.3 Frecuencia cardíaca Máxima

La frecuencia cardíaca máxima (FCM) es el valor máximo de FC que un sujeto alcanza en un esfuerzo máxima, además es un es un parámetro muy empleado para ayudar en la planificación

de la actividad física y diagnósticos clínico; por este motivo, “el registro de la frecuencia cardiaca (FC) es una de las formas de control fisiológico más frecuente en la evaluación de la intensidad de esfuerzo a la que el organismo está siendo expuesto” (Bouzas & Ottolinne, 2010, p.251).

La FCM disminuye de manera lineal a partir de los 30 años, aunque el cálculo de ésta en función de la edad puede considerarse únicamente como una aproximación o estimación con respecto a los valores reales. No obstante, la edad como factor condicionante de la FCM de un sujeto, la medición de la FCM puede verse afectada por otros muchos factores, algunos de ellos son el nivel de condición física, la fatiga, la motivación o el estrés (Boudet y Garet, 2002 citado por Parra, 2015).

Para realizar el cálculo de la FCM, se suele llevar a cabo a través de la aplicación de una fórmula, pero un método más fiable para el registro de la FCM es la realización de una prueba de esfuerzo hasta la extenuación (Chatard, 1998). Sin embargo para el cálculo de la FCM se suele utilizar la ecuación $FCM^{1/4}220 - edad$ para estimar la FCM (Parra, 2015).

En lo que concierne a esta frecuencia cardiaca Chatard (1998) realizó un exhaustivo estudio donde se describía cada uno de los principales factores que influyen en los valores de la FCM:

1. La FCM disminuye conforme aumenta la edad. Esta disminución se relaciona con la reducción de la actividad eléctrica del nódulo sinusal.
2. La FCM varía en función de la posición adoptada por el sujeto mientras realiza el ejercicio, ya que en una posición horizontal la FCM disminuye una media de entre 5 y 10 lpm, este hecho es debido a que en esta posición se ve favorecido el retorno venoso por razones de gravedad.

3. La FCM varía también con el nivel de condición física de un sujeto. En los sujetos entrenados, la FCM disminuye por el efecto “de freno” del sistema nervioso parasimpático.

4. La realización de un buen calentamiento previo a la práctica de actividad física influye sobre el retardo hasta que se alcanza la FCM.

5. La FCM es directamente proporcional al rendimiento deportivo, ya que los sujetos con mayores niveles de FCM rinden más, que otros sujetos cuyos registros de FCM son inferiores (p.40).

En consecuencia, todos estos factores debemos tenerlos en cuenta a la hora de determinar cuál es la FCM de un atleta, ya que como se dicho anteriormente, es un dato absolutamente necesario e imprescindible si queremos establecer la intensidad del esfuerzo individual de los atletas o deportistas tanto en sus entrenamientos como en competiciones.

4.1.4 Frecuencia cardiaca de Recuperación

Esta frecuencia cardiaca la señalan como un indicador adecuado para la valoración del estado de forma del deportista, para López (2006 citado por Diaz 2015) afirma que “la recuperación de la frecuencia cardiaca después de un esfuerzo protocolizado es más rápido en cuanto mayor sea la aptitud y la preparación física del deportista o su nivel de entrenamiento” (p.67).

De igual forma Vásquez (2011) expresa que la frecuencia cardiaca de recuperación es

uno de los medios no invasivos para controlar la respuesta del sistema nervioso autónomo es la frecuencia cardíaca de recuperación post-ejercicio. Ésta es la velocidad con que la frecuencia cardíaca disminuye post-ejercicio moderado o intenso. Se supone que la frecuencia cardíaca de recuperación es más rápida cuando la condición aeróbica del sujeto

es mejor, por lo tanto, el porcentaje de la misma aumentaría cuando se eleve el nivel de condición física (p.5)

Una de las formas para medir la frecuencia cardíaca durante el esfuerzo y la recuperación de la misma post-ejercicio, es la prueba de subir y bajar escalones, y según el resultado es un indicador del estado cardiopulmonar (Zabala, 2011). De manera que cuando la frecuencia cardíaca de recuperación es más rápida en volver al estado de reposo mejor es el estado cardiopulmonar del atleta o sujeto.

4.1.5 Condición física

La condición física hace referencia al estado de desarrollo de las capacidades físicas condicionales, las cuales se considera que son las capacidades que están relacionadas con el potencial metabólico y mecánico del músculo (García, Navarro, & Ruiz, 1996) o con los procesos energéticos. De esta forma, la OMS define la condición física como “la habilidad de realizar adecuadamente trabajo muscular” que implica la capacidad de los individuos de abordar con éxito una determinada tarea física dentro de un entorno físico, social y psicológico. Partiendo de dicha definición, puede afirmarse que la condición física es el conjunto de habilidades y capacidades motrices que posee un determinado sujeto y que son susceptibles de mejora a través de la realización de tareas de actividad física.

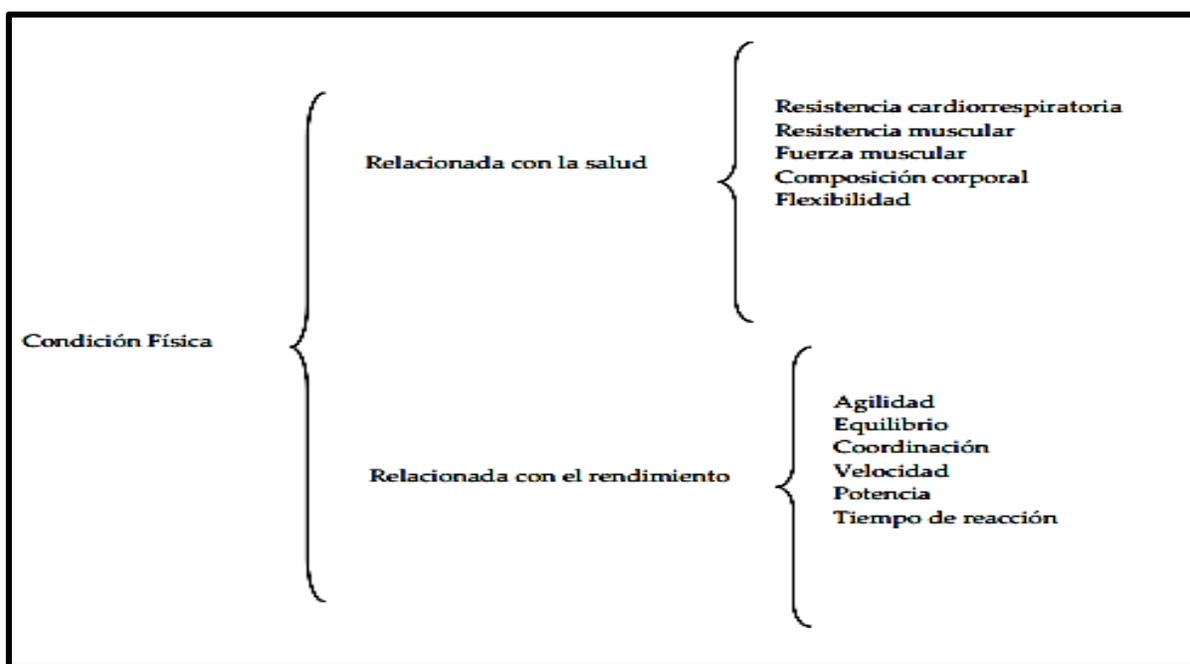
De esta forma, mediante la realización de ejercicio físico resulta posible aumentar, la resistencia muscular, la fuerza muscular, la capacidad cardio-respiratoria y la flexibilidad. En este orden de ideas, Ortega (2013) explica lo siguiente

Los componentes de la condición física que se mencionan con más frecuencia pueden dividirse en dos grandes grupos (figura 2). Uno, relacionado con la salud, compuesto por la

resistencia cardiorrespiratoria, resistencia muscular, fuerza muscular, composición corporal y flexibilidad y un segundo conjunto que se relaciona con el rendimiento deportivo, compuesto por la agilidad, el equilibrio, la coordinación, la velocidad, la potencia y el tiempo de reacción (p.3).

Lo expuesto anteriormente significa que un deportista o alguien dedicado a una actividad física constante deben procurar cuidar de los dos componentes pues le asegura un buen estado de salud y por ende un buen rendimiento en la actividad que realice.

Figura 3: *Componentes de la condición física*



Fuente: Barrera & Goncalves, 2013.

4.1.6 Composición corporal.

Para definir qué es la composición corporal conviene que retomemos la definición de Wang (1992), quien la define como aquella “rama de la biología humana que se ocupa de la cuantificación in vivo de los componentes corporales, las relaciones cuantitativas entre los

componentes y los cambios cuantitativos en los mismos relacionados con factores influyentes” (p.21).

Para hacer una valoración del estado nutricional del ser humano es preciso considerar el cuerpo dividido en compartimentos. La distribución de los tejidos del cuerpo humano en este conjunto de compartimentos es lo que se conoce como composición corporal, llevando implícito “varios componentes que se constituyen como indicadores del estado de salud del sujeto, tales como el índice de masa corporal, el contenido de grasa corporal, la distribución subcutánea y la densidad ósea” (Aguila, 2012, p.56). A través del estudio de la composición corporal, se pueden juzgar y valorar la ingesta de energía y los diferentes nutrientes, el crecimiento o la actividad física. Los nutrientes de los alimentos pasan a formar parte del cuerpo por lo que las necesidades nutricionales dependen de la composición corporal (Manual de Nutrición y Dietética, 2013).

En palabras de Jiménez (2013) el estudio la composición corporal es relevante porque

Es un aspecto importante de la valoración del estado nutricional pues permite cuantificar las reservas corporales del organismo y, por tanto, detectar y corregir problemas nutricionales como situaciones de obesidad, en las que existe un exceso de grasa o, por el contrario, desnutriciones, en las que la masa grasa y la masa muscular podrían verse sustancialmente disminuidas (p.2).

En consecuencia, la evaluación de la composición de corporal resulta beneficiosa para un deportista como para gente del común porque sus resultados dejan en evidencia que “un excesivo componente de grasa corporal se relaciona con problemas cardiovasculares tales como arteriosclerosis, hipertensión arterial, diabetes, dislipidemia, enfermedad pulmonar obstructiva crónica y osteoartritis” (Jimenez, 2013, p.67). Por consiguiente, el estudio de la composición corporal resultará imprescindible para comprender los efectos que la dieta, el ejercicio físico, la

enfermedad y el crecimiento físico, entre otros factores del entorno, presentan sobre nuestro organismo.

4.1.7 Antropometría.

El término antropometría proviene del griego *anthropos* (hombre) y *metrikos* (medida) y trata del estudio cuantitativo de las características físicas del hombre. El interés por conocer las medidas y proporciones del cuerpo humano es muy antiguo. Los egipcios ya aplicaban una fórmula fija para la representación del cuerpo humano con unas reglas muy rígidas. Años después se la define como “El estudio del tamaño, forma, proporcionalidad, composición, maduración biológica y función corporal; con el objeto de entender el proceso del crecimiento, el ejercicio, el rendimiento deportivo, y la nutrición” (Drinkwater & Ross, 1980 citado por (Aguila, 2012, p.39).

Por este motivo, una de las técnicas más ampliamente utilizadas para valorar la composición corporal es la antropometría, pues su simplicidad la hace apropiada en grandes poblaciones aunque requiere personal muy entrenado y una buena estandarización de las medidas (Manual de Nutrición y Dietética, 2013). El objeto es cuantificar los principales componentes del peso corporal e indirectamente valorar el estado nutricional mediante el empleo de medidas muy sencillas como peso, talla, longitud de extremidades, perímetros o circunferencias corporales, medida de espesores de pliegues cutáneos, etc. y, a partir de ellas, calcular diferentes índices que permiten estimar la masa libre de grasa y la grasa corporal.

En definitiva, la antropometría se convierte en una disciplina de gran utilidad en muchas especialidades médicas como deportivas, ya que, gracias a la medición del cuerpo humano a través de perímetros corporales (contornos), pliegues cutáneos y diámetros óseos, además del peso y la talla corporal se colabora en procesos de identificación de riesgo de padecer patologías que puedan poner en riesgo la salud.

4.1.8 Fatiga.

La fatiga comprende una extensa gama de estados muy diversos que se caracterizan por el agotamiento del cuerpo y la mente a causa de un esfuerzo físico (Fernández, 2003). La mayoría de los autores que estudian la fatiga coinciden en que la fatiga es la disminución en la capacidad para generar fuerza (Place y Yamada, 2010) y la incapacidad para mantener los requerimientos de energía. Esto envuelve cambios en todos los niveles de las vías motoras, desde el cerebro hasta el trabajo muscular (Miranda, 2016)

De igual forma, Barrera & Goncalves (2013) mencionan que además de la pérdida de fuerza otro de los cambios que afecta la fatiga es la coordinación de los movimientos, precisión en los movimientos motores, tiempo de la reacción muscular y la capacidad propioceptiva, menciona que esto tiene efectos nocivos sobre el cuerpo humano, tales como el aumento de la laxitud ligamentosa y la disminución de la sensibilidad de los receptores mecánicos, dando lugar a alteraciones biomecánicas y factores neuromusculares asociadas con el riesgo de lesiones músculo esqueléticas (Vasiliki, 2009). Por este motivo, una adecuada recuperación entre sesiones de entrenamiento o competencia es esencial para minimizar el riesgo de fatiga y optimizar el rendimiento, para mantener el rendimiento los atletas adoptan comúnmente estrategias como masajes, hidroterapia, compresas e inmersión en frío (Stanley, Peake, & Buchheit, 2013).

De igual manera, “el sobre entrenamiento debido al estrés del ejercicio es considerado ser un tipo de síndrome de fatiga crónica” (Fernandez, 2003, p.23), siendo un riesgo latente en atletas puesto que estudios epidemiológicos y experimentales indican que la fatiga combinada con extremas cargas de trabajo conduce a lesiones (Vasiliki, 2009). Existen distintas formas para la evaluación de la fatiga, estas se pueden llevar a cabo con métodos directos e indirectos, de biológico y psicológico. Estos métodos nos brindan información valiosa para la detención de

fatiga en atletas, el tipo de herramienta que se utiliza para la medición de este fenómeno depende mucho de los medios con los que se cuentan.

4.1.9 Capoeira

La Capoeira fue declarada como patrimonio cultural de la Humanidad por la Unesco además que es una disciplina deportiva aquí en Colombia, deporte nacional y cultural en Brasil. Se tiene la certeza de afirmar que este deporte, disciplina, arte marcial ha tenido una acogida enorme en todo el mundo; y Colombia es cuna de practicantes de Capoeira, así como lo es su natal Brasil entre otros países, porque la capoeira se ha ido extendiendo por el mundo en las últimas tres décadas. Cabe mencionar que, en varias localidades de Brasil, y del mundo, la capoeira es folclore vida, es decir, que es parte del día a día de las personas, en un contexto determinado.

En palabras de Ríos (2015) la capoeira consiste en un

...juego entre dos jugadores que, no importando su tamaño, edad ni sexo realizan un diálogo corporal continuo y donde cada palabra de este diálogo es a través de movimientos de ataques, defensas, contra-ataques, acrobacias y desplazamientos expresivos al ritmo de la música; entonces, esta lucha de juego y danza se manifiesta dentro de un círculo formado por los restantes jugadores y la orquesta musical. El juego termina cuando uno de los jugadores se detiene y extiende su mano en señal de agradecer y concluir el juego (p.198).

Por otro lado, la capoeira es una disciplina que abarca todos los aspectos de la motricidad y es una manifestación de la corporalidad desde varios puntos de vista diferentes (Ver tabla 1). Esto va a depender en cómo cada persona vivencie la capoeira y de la forma que esta se contextualice.

Tabla 1. *Características de la capoeira según clasificación de la motricidad*

Clasificación de motricidad	Capoeira según la motricidad
<p>Ludo-motricidad Las acciones provenientes de las actividades que realiza el ser humano sin ningún fin fuera de ellas mismas. Se relacionan al ocio y no tienen ninguna utilidad, se llevan a cabo por puro placer, por expresión o por agonismo. Su fin nace y muere en sí mismo</p>	<p>El juego de capoeira El sentido lúdico de la lucha disfrazada en danza El placer de vivenciar la música, el canto y el ritmo de manera ritual y festiva</p>
<p>Ergo-motricidad Acciones relacionadas con el mundo laboral. Pero no todas las acciones laborales son motricidad, más bien son solamente aquellas que permiten a la persona que las realiza ser más humano y seguir creciendo en su proceso de humanización. Las acciones del mundo del trabajo que no cumplan estas características solamente son movimiento</p>	<p>El entrenamiento de movimientos específicos de ataque-defensa Ejercicios de complejidad acrobática como saltos y destrezas de suelo Enseñar capoeira como trabajo profesional Práctica constante en los instrumentos musicales Aprendizaje del idioma portugués</p>
<p>Ludoergo-motricidad Acciones que están entre lo lúdico y lo ergonómico. Es decir, son aquellas acciones que realiza el ser humano que implican placer y al mismo tiempo eficiencia y rendimiento. Es el caso del deporte, la danza, el circo, el teatro, la capoeira. etc. Pero solo constituyen motricidad cuando la persona que la realiza está comprometida con la acción y debe implicar el pensamiento crítico-creativo, la afectividad y voluntad del sujeto</p>	<p>La aplicación de técnicas de defensa y ataque, acompañado por destrezas aplicadas al juego de capoeira, con el estímulo de la música, el ritmo, táctica y estrategia de juego. Es la mezcla del trabajo eficiente y el placer de jugar</p>
<p>Etno-motricidad Prácticas corporales (juegos, actividades lúdicas, luchas, danzas) con características propias de un pueblo comunidad, desarrolladas con intencionalidad y relacionadas a procesos educativos de tradición y resistencia de tales manifestaciones</p>	<p>Su origen histórico de los esclavos en busca de libertad Represión y persecución Constante lucha por la justicia social Su riqueza cultural en rito, tradición, folclore, músicas tradicionales de dominio popular</p>

Fuente: Rios, 2015.

Para Leon (s,f) la capoeira se practica de la siguiente forma

- **La Roda:** Desde siempre, la capoeira se practica en rodas, que son "luchas amistosas sin contacto". Los practicantes forman un círculo cerrado formado por capoeiristas y músicos, que llevan el ritmo e intensidad del "juego" ("jogo") donde se muestra la maña ("mandinga"). En la roda hay 2 capoeiristas en un momento determinado: dos capoeiristas jugando y el resto en espera de sustituir a uno de estos dos anteriores. Durante la roda, los capoeiristas que observan el juego se limitan a cantar y tocar las palmas para dar mayor energía a la misma. El tamaño mínimo de la roda es un círculo de unos 3 metros de diámetro. Aunque normalmente son mayores, llegando a alcanzar los 10 metros. El ritmo tocado con el berimbau señala la velocidad del jogo en la roda. Los toques del berimbau determinan el tipo de juego que se va a ejecutar.
- **El Jogo:** Existen historiadores que afirman que, en la Capoeira, se encuentran movimientos que reflejan a algunos animales de la jungla. Como el jaguar, por su manera cautelosa y a la vez explosiva de atacar; la araña, por su manera de entrelazar su presa, por todos lados; el macaco, con sus saltos y cabriolas y la zorra, por sus astutas técnicas de engañar al enemigo. En todo caso, el esclavo que escapaba a la jungla, estaba encadenado y tenía que defenderse de los cazadores de esclavos como pudiera. Aplicaba golpes con la cabeza, los codos, las rodillas, girando, saltando o rodando por el suelo. La capoeira como disciplina marcial destaca sobre todo por la suavidad y amplitud de sus movimientos, que en su mayoría describen trayectorias circulares, golpes repentinos, atrapes con los pies, el uso de fintas, las distancias largas y medias, los golpes con mano abierta, la esquivas corporal conjunta, y el uso de armas tradicionales.

- **Ginga:** Literalmente: mecerse, balancearse; es el movimiento fundamental en Capoeira. Es la posición básica desde la que se practican la totalidad de los demás movimientos y tiene diferentes variantes. es un movimiento de quietud (los pies están fijos y sólo la cadera se mueve), pero esta quietud contiene la energía que mueve al cuerpo entero, y esto contribuye a su trascendencia. Es al mismo tiempo un punto de concentración y de expansión. La ginga envuelve tres acciones básicas: “(1) La passada que es el movimiento de los pies. (2) Balanço que es el meneo de todo el cuerpo sin movimiento de pies, y (3) Jogo de corpo que envuelve el movimiento del tronco superior del cuerpo” (Almeida, 1981 citado por Rector & Diaz, 2008 p. 192).
- **Ataques:** Los ataques principales en Capoeira son las patadas, barridos, y golpes con la cabeza. Usa movimientos acrobáticos y atléticos para maniobrar alrededor del oponente. Las volteretas laterales llamadas aú (un movimiento acrobático muy común), hacer el pino (bananeira), trompos (pião de cabeça), hand-spins (pião de mão), volteretas (gato), movimientos sentados, giros, saltos, piruetas (mortal), y largos regates son comunes en Capoeira, aunque pueden variar dependiendo de la forma y el ritmo.
- **Defensas:** Las defensas en Capoeira consisten en movimientos evasivos y balanceos. Una sucesión de flexiones del tronco denominados esquivas, que literalmente significa 'escapar', son también básicos en el vocabulario defensivo de los capoeiristas. Hay diferentes esquivas para cada paso de la Ginga, dependiendo de la dirección de la patada y la intención del defensor. Una defensa básica es el rolê, un movimiento giratorio que combina un quiebro y un lento movimiento. Permite al jugador que se defiende evadir el ataque rápidamente y posicionarse alrededor del agresor a fin de repeler un ataque. Es esta

combinación de ataques y defensas lo que le confiere a la Capoeira esa percepción de fluidez y coreografía (pp 1-3).

Lo cierto es que, la capoeira es una lucha, arte, danza, deporte, expresión cultural, teatro, música y poesía. No se puede identificar en una sola categoría, ya que no es ninguna, pero sí es todas a la vez. Pero, según Leon, (s,f) afirma que la capoeira es una expresión de motricidad de colaboración y oposición. Que demanda de sus practicantes una gran condición física, resistencia y flexibilidad.

5 Metodología

5.1 Enfoque metodológico

La investigación forma parte importante en la vida de todo individuo, ya que es el medio por el cual aprende algo nuevo o algo que no conocía, le enseña a descubrir que el conocimiento es infinito y que su mente está en capacidad de aprender algo nuevo cada día. Los procesos de investigación tienen una importancia a nivel social, dado que permite dar solución a múltiples problemáticas.

Con base en el objetivo de la presente investigación el enfoque pertinente es el cuantitativo ya que utiliza la recolección de datos con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías lo que le permite al investigador ser objetivo, describir, explicar, comprobar y predecir los fenómenos” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, p.11) esto posibilitara analizar el comportamiento de la FC en actividades de entrenamiento y combate de Capoeira. Por otra parte, el enfoque cuantitativo, se ajusta al instrumento que se aplicara para la recolección de la información, un test, por medio del cual se espera recolectar la información suficiente para dar respuesta a la pregunta de investigación y alcanzar los objetivos.

5.2 Diseño de la investigación

Teniendo en cuenta el enfoque y objetivo central del presente estudio, el diseño pertinente es el No experimental, porque se van a recolectar datos de forma pasiva sin introducir cambio o tratamientos, además este diseño permite establecer posibles relaciones de causa-efecto observando en el pasado los factores que lo hayan podido ocasionar (Monje, 2011), en lo que respecta a esta investigación, permitirá observar y analizar como la frecuencia cardiaca varía

según la actividad realizada por el participante seleccionado para este estudio. Por otra parte, Hernández, et al, (2014) afirma que al usar este tipo de diseño no se manipula de forma deliberada el objeto de estudio y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos, lo cual se hará en este estudio, pues, para analizar los patrones de comportamiento de la frecuencia cardiaca se observará en su contexto natural practicando la capoeira al participante seleccionado.

5.3 Alcance de la investigación

Se empleará un alcance correlacional-descriptivo; en cuanto a lo correlacional porque según Hernández et al, (2014), afirma que este alcance correlacional es útil porque no solo tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en una muestra o contexto en particular sino que intenta establecer con la mayor exactitud que sea posible, el grado de vinculación entre dos o más variables, es decir que para el propósito de este estudio, posibilitara establecer la relación entre las acciones de entrenamiento y combate de Capoeira y la respuesta de la frecuencia cardiaca.

El descriptivo es útil porque aborda el estudio desde “una concepción y práctica de conocimiento que busca comprender los fenómenos sociales desde la perspectiva de sus miembros, entendidos como “actores”, “agentes” o “sujetos sociales.” (Guber, 2001, p.11) y porque es útil para “especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, y muestra con precisión los ángulos o dimensiones de un fenómeno, suceso, comunidad, contexto o situación” (Hernández, et al, 2014, p.80), lo que facilitara detallar como varía la frecuencia en actividades de entrenamiento y combate de la Capoeira.

5.4 Instrumentos de recolección de información

Todo estudio se basa en la recopilación de información que revele datos importantes y significativos sobre la investigación que se está realizando. Esta información debe recopilarse de forma rápida y completa para que no pierda veracidad. En el caso de la presente investigación se aplicó pruebas de composición corporal, test físicos como el Hand Grip, el test de salto CMJ (Counter Movement Jump), control de la FC (APP polar team, sensores H10 Polar,).

Test Hand grip: Es un excelente indicador de funcionalidad, estado nutricional y Mortalidad en ancianos y tiene como objetivo comparar la fuerza de agarre de los hipertensos, personas mayores clasificadas por diferentes niveles y tipos de actividad física. Es una herramienta valiosa que puede usarse en la detección de talentos deportivos, el control de entrenamiento y en la evaluación de la recuperación de lesiones (Avila, Schuler, & Bicca, 2015).

Un vez llega el individuo al laboratorio o al área de prueba; se le pide que este calmado y relajado. Sin anillos, pulseras ni reloj. Luego se mide la distancia de la falange distal del dedo pulgar hasta la falange distal del dedo meñique. Con ese dato, se ingresa a la fórmula que da una medida expresada en centímetros (cm). Posteriormente se ubica esta medida en el hand grip; y se procede con la aprensión en ambas manos y en posición horizontal y vertical.

Test de salto CMJ (Counter Movement Jump): En esta prueba el individuo se encuentra en posición erguida con las manos en la cintura, teniendo que efectuar un salto vertical después de un rápido contra movimiento hacia abajo. Durante la acción de flexión de rodillas y cadera, el tronco debe permanecer lo más erguido posible para evitar cualquier posible influencia de la extensión del tronco en el rendimiento de los miembros inferiores. Con este test podremos aprovechar la energía elástica acumulada en los miembros inferiores al realizar el gesto de flexión (ciclo acortamiento-estiramiento). Se podrá valorar la velocidad de despegue, capacidad

de reclutamiento nervioso, reutilización de la energía elástica, la coordinación intra e intermuscular (Pistolezzi, 2012).

Test de Conconi: En esta prueba el individuo se incorpora a una carrera en trotadora eléctrica para realizar una prueba progresiva para determinar las variables fisiológicas (umbral anaeróbico atendiendo a la frecuencia cardíaca) el evaluado completo una carrera en tapiz rodante hasta el agotamiento o extenuación voluntaria, el incremento de la velocidad se realizó en palieres de un minuto con 0,5 km/h, iniciando en 8 km/h hasta lograr la máxima velocidad y completar el respectivo tramo.

5.5 Población

Seleccionar los participantes para un proyecto investigativo no es una tarea que se deja al azar, demanda establecer unos criterios, ya que “una deficiencia que se presenta en algunos trabajos de investigación es que no describen lo suficiente las características de la población o consideran que la muestra la representa de manera automática entonces no se alcanzan resultados auténticos, confiables y válidos” (Hernández, *et al*, 2014, p.187). Además, según Alvarez-Gayou, (2003) unos participantes bien seleccionados, facilitará que logren expresar realmente su sentir.

Por lo tanto, en una investigación uno de los tres conceptos fundamentales es la selección de los participantes porque sustenta la representatividad de un universo, se presenta como el factor crucial para generalizar los resultados (Alvarez-Gayou, 2003). Para la presente investigación, se trabajará con 1 deportista que pertenece al Grupo Internacional de Capoeira *Abolicao* sede Neiva dentro del departamento del Huila, el cual posee el rango de “Graduado” y un seudónimo con el que se identifica ante los demás Capoeiristas. Este participante lleva más de 15 años practicando Capoeira.

5.6 Procedimiento

En lo concerniente al procedimiento, es importante diseñarlo correctamente ya que es un “conjunto de actividades específicas que describe un observador y deben realizarse para medir una variable” Reynolds (1986) citado por Cortese (2015). Según Hernández, et al, (2014) para que una investigación sea creíble y aceptada por otros investigadores debe demostrarse que se estableció un procedimiento y se siguió de forma objetiva

De ahí que en lo que respecta a esta investigación de enfoque cuantitativo siga las siguientes fases.

Fase 1. Conceptual

- Examinar las características, elementos y componentes del tema seleccionado y la problemática a abordar
- Delimitación del problema y definición de las interrogantes de investigación
- Revisión de la teoría e investigaciones previas
- Construcción del marco teórico
- Definición conceptual y operacional de las variables.

Fase 2. Planeación y diseño

- Construcción del diseño metodológico: enfoque, diseño, alcance, población, instrumentos, plan de análisis de la información y fases.

Fase 3. Trabajo de campo

- La aplicación de los instrumentos para la recolección de datos, se realizó en el campus de la Universidad Surcolombiana, específicamente en el Laboratorio de Evaluación y Desarrollo

del Rendimiento físico “LEDRF”. Nos facilitaron los implementos tales, como; bandas (polar H10 Hear Rate Sensor), ipad pro (programa Polar Beat) con los cuales se realizó la recolección de datos. Se realizó una (1) test piloto y catorce (14) pruebas en las cuales se realizaron siete (7) en modalidad solo y siete (7) en modo (Jogo). Pero las pruebas se hicieron intercaladas; una de solo y una de Jogo. Las pruebas se realizaron desde el 8 al 22 de mayo del 2018.

La aplicación de los instrumentos se hará de la siguiente forma

- Protocolo o procedimiento
- Pilotaje
- Frecuencia cardiaca de reposo (protocolo, se tumba 5 minutos)
- Vo2. Polar fitnes test
- Y antes de la sesión se hace fc reposo - Fc avg. Media
- Hrmax o Pico - Zonas de Fc. 1-6
- Test de Bosco CMJ o libre, salto al inicio (condición física) y al final que afectación neuromuscular (opcional un vezo en cada sesión al inicio y al final)
- Teste de Conconi
- Test de dinamometría para tren superior fuerza isométrica máxima (handgrip)

Parámetros

- Antes de 48 horas no haber realizado esfuerzo de carácter maximal
- Realizarlo a la misma hora siempre
- Frecuencia cardiaca de reposo.

- Calentamiento; se realizó movimientos articulares, en el tren superior e inferior, seguido; el sujeto trota 5 minutos, posteriormente realizaba ejercicios dinámicos de flexibilidad en el tren superior e inferior.
- Test: Serie 1 fc inicial -fc finalizar
- Tiempo de round 45 segundos.
- Descanso inicio de descanso fc
- Fin del descanso fc
- Percepción subjetiva del esfuerzo con la tabla rpe al final de cada serie
- Intrasesion (la de sesión se toma pasados 30 minutos)
- Fc recuperación al final de la sesión: 10s – 30s – 1min – 3min – 5min
- Post esfuerzo: Banda hr10.

Fase 4. Analítica

- Análisis de datos.
- Interpretación de datos.

Fase 5. Final

- Conclusiones
- Recomendaciones
- Entrega del trabajo final

5.7 Plan de análisis de la información

En este apartado la acción consiste en darle una interpretación y descripción a los datos recolectados por medio del instrumento diseñado para este fin y para efectuar este proceso riguroso y objetivo de análisis, se tiene en cuenta los objetivos de la investigación y cada una de

los puntos por lo que está conformado el test aplicado. Dicho lo anterior, se utilizó la estadística descriptiva, con media-desviación estándar, ya que, le permite al investigador “describir, resumir y analizar la información obtenida de la muestra; se recolecta la información, se tabula, se gráfica y en muchos casos en vez de trabajar con todas las observaciones, es preferible tener unas medidas que resuman los datos” (Gallardo & Moreno, 1999, p.27). Posteriormente, se realizó estadística inferencial, utilizando la prueba t student para muestras relacionadas tomando como referencia el valor crítico de t (VCT) y la significancia estadística (p), el grado de error se determinó al 5%.

6 Resultados

6.1 Operacionalización de las variables

Tabla 2. Operacionalización de las variables

Nombre	Sub/ componente	Definición operacional	Tipo de variable	Nivel de medición	Naturaleza	Código Unidad de medición
FC	FC	Unidades de frecuencia cardiaca en entrenamiento y combate de Capoeira.	Cuantitativa	Escala	De razón	% de pulsaciones *min.
	FCrep	Según (Parra, 2015) es decir, en reposo o el número de latidos por minuto (lpm) mínimos a los que se contrae nuestro corazón cuando estamos tranquilos y relajados.	Cuantitativa	Escala	De razón	% de pulsaciones *min.
	FCmax	Según (Kent 2003), “es el valor máximo de FC obtenible durante un esfuerzo supremo hasta el borde del agotamiento, es decir, durante un ejercicio máximo”.	Cuantitativa	Escala	De razón	% de pulsaciones *min.
	FCmed	Posee mucha correlación debido a que utiliza la FC pico (FCmax) obtenida por cada deportista durante un entrenamiento de máxima intensidad o durante una competición. Zintl (1991) ya que esta se estipula y se plasma en porcentaje (%).	Cuantitativa	Escala	De razón	% de pulsaciones *min.
	FCrec	Esta frecuencia cardiaca la señalan como un indicador adecuado para la valoración del estado de forma del deportista, para López (2006) citado por Díaz 2015)	Cuantitativa	Escala	De razón	% de pulsaciones *min.

Fuente: Autores, 2019.

Tabla 3. Indicadores de carga interna

Indicadores de carga Interna (Frecuencia) Cardíaca	Solo				Jogo				Promedio Total
	R1	R2	R3	Promedio Solo	R1	R2	R3	Promedio Jogo	
FC Reposo			73,5 ± 5				74,2 ± 9,4		73 ± 7,7
FC Antes Estimulo	110,7 _{1^b}	126,1 ₄	127,7	121,5 ± 17,5	130,1 ₄	134,8 ₅	139	134,6 ± 9,8	128 ± 15,5
FC Media	122,7 _{1^b}	129,5 ₇	128,1	126,8 ± 9	131,8 _b	137,7	135	134,8 ± 5,6	130,8 ± 8,5
FC Final	156,2 _b	163,7	164,5	161,52 ± 7,09	164,5	168,2	171,1	168 ± 4,71	164,76 ± 6,79
FC Máxima Ejercicio	157,5 _{bd}	164,7	166,4	162,9 ± 7,13	165,8	172,5	170,8	169,76 ± 4,68	166,33 ± 6,89
FC Recuperación a 10 seg	155,7 _b	163,4	166,1	161,76 ± 7,85	164,7	170	171,8	168,85 ± 5,72	165,3 ± 7,68
FC Recuperación a 30 seg	144 ^b	150,7	156,1	150,23 ± 11,5	152,8	153,5	160,8	155,47 ± 7,46	152,85 ± 9,93
FC Recuperación a 1 min	119,5 _d	126	127,5	124,38 ± 13,4	125,2	132	131,7	129,66 ± 12,1	127 ± 12,89
FC Recuperación a 2 min	108,8	111	108,2	109,38 ± 10,3	112,7	120,4	116,4	116,52 ± 7,37	112,95 ± 9,56
FC Recuperación a 3 min	106,1	109,1	105,1	106,81 ± 7,56	113,5	122,4 ^c	111,7	115,90 ± 9,26	111,36 ± 9,54
FC Recuperación a 30 min			89,14 ± 7,28				95 ± 8,67		92 ± 8,27

Relaciones entre valores de FC en distintos indicadores de control de la carga en Capoeira, a: Diferencia significativa entre Solo/Jogo ($t > VCt$), b: Diferencia significativa entre R1/R2 ($p < 0,05$), c: Diferencia significativa entre R2/R3 ($p < 0,05$), d: Diferencia significativa entre R1/R3 ($p < 0,05$)

Tabla 4. Porcentaje de Incremento y Diferencia FC Máxima y Recuperación

Porcentaje de Incremento y Diferencia / FC Máximas y Recuperación	FC Teórica (% Diferencia)	FC Máxima Test (% Diferencia)	FC Máxima Ejercicio (% Diferencia)
Actividad Entrenamiento: Solo (ppm)	184 ppm	194 ppm	169,7 ppm
FC Reposo	73,5	39,95 %	37,89 %
FC Antes Estimulo	121,5	66,03 %	62,63
FC Media	126,8	68,91 %	65,36
FC Final	161,52	87,78 %	83,26
FC Máxima Ejercicio	162,9	88,53 %	83,97
FC Recuperación a 10 seg	161,76		0,70 %
FC Recuperación a 30 seg	150,23		7,78
FC Recuperación a 1 min	124,38		23,65
FC Recuperación a 2 min	109,38		32,85
FC Recuperación a 3 min	106,81		34,43
FC Recuperación a 30 min	89,14		45,28

Porcentaje de incremento de la FC en acciones de entrenamiento (Solo) y porcentaje de Diferencia de la FC de recuperación.

Tabla 5. Porcentaje de Incremento y Diferencia FC Máxima y Recuperación

Porcentaje de Incremento y Diferencia / FC Máximas y Recuperación	FC Teórica (% Diferencia)	FC Máxima Test (% Diferencia)	FC Máxima Ejercicio (% Diferencia)
Actividad Combate: Jogo (ppm)	184 ppm	194 ppm	169,7 ppm
FC Reposo	74,2	39,95 %	37,89 %
FC Antes Estimulo	134,6	66,03	62,63
FC Media	134,8	68,91	65,36
FC Final	168	87,78	83,26
FC Máxima Ejercicio	169,7	88,53	83,97
FC Recuperación a 10 seg	168,85		0,50 %
FC Recuperación a 30 seg	155,47		8,39
FC Recuperación a 1 min	129,66		23,59
FC Recuperación a 2 min	116,52		31,34
FC Recuperación a 3 min	115,9		31,70
FC Recuperación a 30 min	95		44,02

Porcentaje de incremento de la FC en acciones de combate (Jogo) y porcentaje de Diferencia de la FC de recuperación.

Tabla 6. Porcentaje de Incremento y Diferencia FC Máxima y Recuperación

Porcentaje de Incremento y Diferencia / FC Máximas y Recuperación	FC Máxima Teórica (% Diferencia)	FC Máxima Test (% Diferencia)	FC Máxima Ejercicio (% Diferencia)
Actividad Total : Solo y Jogo (ppm)	184 ppm	194 ppm	169,7 ppm
FC Reposo	73	39,67 %	44,16 %
FC Antes Estimulo	128	69,57	77,43
FC Media	130,8	71,09	79,13
FC Final	166,33	90,40	100,62
FC Máxima Ejercicio	165,3	89,84	100,00
FC Recuperación a 10 seg	165,3	0,00 %	
FC Recuperación a 30 seg	152,85	7,53	
FC Recuperación a 1 min	127	23,17	
FC Recuperación a 2 min	112,95	31,67	
FC Recuperación a 3 min	111,36	32,63	
FC Recuperación a 30 min	92	44,34	

Porcentaje de incremento de la FC en acciones de entrenamiento (Solo) y combate (Jogo) y porcentaje de Diferencia de la FC de recuperación.

Tabla 7. Porcentaje de Incremento y Diferencia FC Máxima y Recuperación

Porcentaje de Incremento y Diferencia / FC Máxima y Recuperación	Solo	% FC Max Teo / % Disminución de FC	Jogo	% FC Max Teo / % Disminución de FC	Total	% FC Max Teo / % Disminución de FC
Indicadores	(ppm)	%	(ppm)	%	(ppm)	%
FC Reposo	73,5	39,95	74,2	40,33	73	39,67
FC Antes Estimulo	121,5	66,03	134,6	73,15	128	69,57
FC Media	126,8	68,91	134,8	73,26	130,8	71,09
FC Final	161,52	87,78	168	91,30	164,76	89,54
FC Máxima Ejercicio	162,9	88,53	169,76	92,26	166,33	90,40
FC Recuperación a 10 seg	161,76	0,70	168,85	0,50	165,3	0,60
FC Recuperación a 30 seg	150,23	7,78	155,47	8,39	152,85	8,09
FC Recuperación a 1 min	124,38	23,65	129,66	23,59	127	23,63
FC Recuperación a 2 min	109,38	32,85	116,52	31,34	112,95	32,08
FC Recuperación a 3 min	106,81	34,43	115,9	31,70	111,36	33,04
FC Recuperación a 30 min	89,14	45,28	95	44,02	92	44,68

Porcentaje de incremento de la FC en acciones de entrenamiento (Solo) y combate (Jogo) y porcentaje de Diferencia de la FC de recuperación.

6.2 Datos antropométricos

El sujeto evaluado, de 32 años de edad, de sexo masculino quien a la fecha del 15/03/2018 posee un peso de 80.9 kg, la talla de 168 cm, con un IMC de 28,66, un ICC de 0.83, con un porcentaje corporal de 10,59% y somato tipo es meso morfó.

6.3 Test de condición física

6.3.1 Dinamometría

Tabla 8. *Test de Hand Grip*

TEST RUIZ 2006 (Hand Grip)						
	Cm	cm	Cm		VERTICAL	HORIZONTAL
AGARRE	23.8	3.1	6.405555	DERECHA	44.5 Kg.F	43 Kg.F
HOMBRES	7.2			IZQUIERDA	30.5 Kg.F	26.5 Kg.F

Al medir la distancia desde el falange distal del dedo pulgar hasta la falange distal del dedo meñique arrojó 23.8 (cm) Y al ingresar los datos a la fórmula queda 23.8 (cm) sobre 7.2 (valor para hombres) más (+) 3.1. Una vez aplicado el test en la mano derecha en la posición horizontal arrojó 43 (kg) y en la vertical fue 44.5 (kg). En la mano izquierda en la posición horizontal arrojó 26.5 (kg) y en la vertical 30.5 (kg). Que fue la fuerza aplicada.

6.3.2 Test de salto (Bosco)

Tabla 9. *Test de Salto de Bosco*

TEST DE SALTO (BOSCO)		
TIPO DE SALTO	ms	cm
SJ	0.59	17.2
CMJ	0.67	22
LIBRE	0.74	26.8

Una vez realizada la prueba el sujeto evaluado obtuvo los siguientes resultados. Don (m.s) es Metros por segundo y (cm) es centímetros en el Squat Jump (SJ) obtuvo 0.59 m.s y 17.2 cm, en el Countermovement Jump(CMJ) tuvo 0.67 (m.s) y 22 (cm) y en el salto libre 0.74 (m.s) y 26.8 (cm).

6.3.3 Test de Conconi

Tabla 10. *Test de Conconi*

INDICADORES DE CARGA – TEST CONCONI	
Velocidad Inicia	6 (km/h)
Frec. Cardiaca Inicio	139 (ppm)
Velocidad Máxima (Pico)	15.5 (km/h)
Frec. Cardiaca Max (Pico)	194 (ppm)
Velocidad U Anaeróbico	10.9 (km/h)
Frec. Cardiaca U Anaeróbico	173 (ppm)
Velocidad U Aeróbico	9,3 (km/h)
Frec. Cardiaca U Aeróbico	147 (ppm)
Velocidad Aeróbica Máxima	14,7 (km/h)
Frec. Cardiaca VAM	184 (ppm)

Al aplicar el test; la velocidad inicial fue de 6 (km/h), con una frecuencia cardiaca de inicio fue de 139 (ppm), alcanzando una velocidad máxima (pico) de 15.5 (km/h), con una frecuencia cardiaca máxima (pico) de 194 (ppm), la velocidad del Umbral anaeróbico fue de 10.9 (km/h), con una frecuencia cardiaca del umbral anaeróbico de 173 (ppm), la velocidad del umbral aeróbico fue de 9.3 (km/h), con una frecuencia cardiaca del umbral aeróbico de 147 (ppm), la velocidad aeróbica máxima fue de 14.7 (km/h), con la frecuencia cardiaca de la VAM 184 (ppm).

- Si la frecuencia cardiaca de reposo fue de 69 (ppm); y la FCmax del Test fue 194 (ppm) que equivale al (100%) se aplicó una regla de 3 para determinar el porcentaje de la FCrep que

arrojo el valor de (35%) Entonces el porcentaje que incremento la FCrep a la FCmax fue del 65% .

- Qué % de la FC max test corresponde al U ana? Rta/: El % de la FCmax Test que corresponde al Umbral anaeróbico de la FC del test es de 89.2%.
- El % de la FC max test que corresponde al Umbral aeróbico de la FC del test es de 75.7%.
- El % de la FC max test que corresponde al VAM de la FC del test es de 94%.
- La FCrec a los 10" del test fue de 156 (ppm) esto indica que el % de la FCrec a los 10" fue de 80.4%; es decir que el % FC se recuperó en un 19.58%.
- La FCrec a los 30" del test fue de 149 (ppm) esto indica que el % de la FCrec a los 30" fue de 76.8%; es decir que el % FC se recuperó en un 23.19%.
- La FCrec a los 1' del test fue de 142 (ppm) esto indica que el % de la FCrec a los 1' fue de 73.1%; es decir que el % FC se recuperó en un 26.80%.
- La FCrec a los 2' del test fue de 137 (ppm) esto indica que el % de la FCrec a los 2' fue de 70.6%; es decir que el % FC se recuperó en un 29.38%.
- La FCrec a los 3' del test fue de 125 (ppm) esto indica que el % de la FCrec a los 3' fue de 64.4%; es decir que el % FC se recuperó en un 35.56%.
- La FCrec a los 4' del test fue de 119 (ppm) esto indica que el % de la FCrec a los 4' fue de 61.34%; es decir que el % FC se recuperó en un 38.65%.
- La FCrec a los 5' del test fue de 117 (ppm) esto indica que el % de la FCrec a los 5' fue de 60.3%; es decir que el % FC se recuperó en un 39.69%
- . La FCrec a los 30' del test fue de 84 (ppm) esto indica que el % de la FCrec a los 30' fue de 43.2%; es decir que el % FC se recuperó en un 56.70%

6.3.4 Test de consumo de oxígeno (Vo2)

Tabla 11. *Test consumo de oxígeno*

CONSUMO DE OXIGENO POLAR BEAT	
FECHA DE PRUEBA	24/04/2018
VO2 MAX INICIAL	41%
VO2 MAX FINAL	40%

Al realizarse la prueba al individuo evaluado; del test de consumo de oxígeno (Vo2) se obtuvo una Vo2 máximo inicial del 41% y un Vo2 máximo final del 40%.

6.4 Indicadores de control de carga física en Capoeira

Se estableció como valor teórico de máxima frecuencia cardiaca (FC_{Teo_max}), usando la fórmula propuesta por Tanaka citado por Robergs (2002) quien plantea la fórmula $FC_{max} = (206 - (0,7 * O3))$ para hombres y mujeres entrenados en resistencia, obteniendo como resultado 184 p.p.m.

Adicionalmente se obtuvo el valor pico de frecuencia cardiaca (FC_{Max_exe}) o frecuencia cardiaca máxima en acciones de test de Conconi (194 ppm) y acciones de entrenamiento (162,9 \pm 5,6 ppm (157 a 174) y actividad competitiva (169 \pm 2,2 ppm (167 a 173)). La media de las dos actividades fue de 166 \pm 5,4 ppm (157 a 174).

Para citar este artículo en su versión original

Robergs RA, Landwehr, R. *The surprising history of the “HR max=220-age” equation* **JEPonline**, Volumen 5, Número 2, Mayo de 2002.

6.4.1 Frecuencia cardiaca de reposo. (FC_{Rep})

Los valores obtenidos tras cinco (5') minutos de descanso tumbado (chamorro, 20xx) son en promedio de $73 \pm 7,7$ p.p.m. (64 a 92), al comparar los valores en acciones de entrenamiento (Jogo: $73,5 \pm 5$ ppm (65 a 81)) y actividad competitiva (Combate: $74,2 \pm 9,4$ (64 a 92)) se puede deducir que los valores del estadístico t y el valor crítico de t (para dos colas, basados en que nuestra hipótesis se plantea en la desigualdad de los valores) ($t: 0,147$; $VC_{t2c}: 2,44$) se tiene que $t < VC_{t2c}$ y por tanto se plantea que no existen diferencias significativas en los valores de FC_{Rep} en actividades comparadas en Capoeira, para este estudio caso.

En la variable de acciones de entrenamiento (Solo) al comparar el porcentaje de incremento de los valores de FC_{Rep} con respecto a la FC_{Max_Teo} (60,01%) y a la FC_{Max_exe} (55,59%), no se presenta diferencia significativa ($p: 2,06$; $p \geq 0,05$); al comparar con los valores de FC_{Max_exe} (55,59%) y FC_{Max_test} (62,07%) no se presenta diferencia significativa ($p: 2,06$; $p \geq 0,05$); al comparar con los valores de FC_{Max_teo} (60,01 %) y FC_{Max_test} (62,07%) no se presenta diferencia significativa ($p: 2,06$; $p \geq 0,05$).

En la variable de acciones de combate (Jogo) al comparar el porcentaje de incremento de los valores de FC_{Rep} con respecto a la FC_{Max_Teo} (59,62 %) y a la FC_{Max_exe} (55,15 %), no se presenta diferencia significativa ($p: 9,63$; $p \geq 0,05$); al comparar con los valores de FC_{Max_exe} (55,15 %) y FC_{Max_test} (61,70 %) no se presenta diferencia significativa ($p: 9,63$; $p \geq 0,05$); al comparar con los valores de FC_{Max_teo} (59,62 %) y FC_{Max_test} (61,7 %) no se presenta diferencia significativa ($p: 9,63$; $p \geq 0,05$).

6.4.1.1 Comparación de porcentaje de incremento de la Frecuencia cardiaca de reposo (FC_{Rep}) con respecto a la frecuencia cardiaca teórica máxima (FC_{Teo_max}), frecuencia cardiaca máxima de ejercicio (FC_{Max_exe}) y frecuencia cardiaca máxima de test cardiaca (FC_{Max_Test}).

El porcentaje (%) de incremento de la (FC_{Rep}) con respecto a la (FC_{Teo_max}) fue de 60,01 % para acciones de entrenamiento y 59,62% para acciones de combate, (p: 0,88; $p \geq 0,05$) no se presenta diferencia significativa entre las dos actividades de preparación en deportistas de Capoeira.

El porcentaje (%) de incremento de la (FC_{Rep}) con respecto a la (FC_{Max_exe}) fue de 55,59 % para acciones de entrenamiento y 55,16% para acciones de combate, (p: 0,88; $p \geq 0,05$) no se presenta diferencia significativa.

El porcentaje (%) de incremento de la (FC_{Rep}) con respecto a la (FC_{Max_Test}) fue de 62,08 % para acciones de entrenamiento y 61,71% para acciones de combate, (p: 0,88; $p \geq 0,05$) no se presenta diferencia significativa. Ver tabla 13.

Tabla 12. Porcentaje Incremento FC Reposo/Máxima

Actividad	% incremento FC Reposo/ FC máxima Teórica	% incremento FC Reposo/ FC máxima Test Conconi	% incremento FC Reposo/ FC máxima de Ejercicio
Solo (Entrenamiento)	60%	62,08%	55,60%
Jogo (Combate)	59,60%	61,71%	55,10%

Comparativa de porcentaje de incremento de la FC, con base en la FC Reposo y las variables de Máxima.

6.4.2 Frecuencia cardiaca antes del estímulo (FC_{Aest})

Los valores obtenidos en la variable (FC_{Aest}) son en promedio de 128,1 $\pm 15,3$ p.p.m. (91 a 163), al comparar los valores en acciones de entrenamiento (Jogo: 121,52 $\pm 17,5$ ppm (91 a 163)) y actividad competitiva (Combate: 134,6 $\pm 9,87$ (108 a 152)) se puede deducir que el valor del

estadístico t: $-2,75 < VC \ t2c: 2,44$ por tanto se plantea que no existen diferencias significativas en los valores de FC_{Aest} en actividades comparadas en Capoeira, para este estudio caso.

Al comparar los valores medios de FC_{Aest} en las repeticiones 1 (R1), repetición 2 (R2) y repetición 3 (R3) que se monitorizaron en cada sesión de evaluación (de las tres sesiones valoradas) en la variable de entrenamiento (Solo) al relacionar R1 (110,71 ppm) vs R2 (126,14 ppm) usando el estadístico prueba t, se presenta diferencia significativa ($p:0,01$; $p \leq 0,05$), con respecto a R2 (126,14) vs R3 (127,7 ppm), no se presenta diferencia significativa ($p:0,72$; $p \geq 0,05$). En la variable de combate (Jogo) al relacionar R1 (130,14 ppm) vs R2 (134,85 ppm) usando el estadístico prueba t, no se presenta diferencia significativa ($p: 0,30$; $p \geq 0,05$), con respecto a R2 (134,85 ppm) vs R3 (139 ppm) usando el estadístico prueba t, no se presenta diferencia significativa ($p: 0,21$; $p \geq 0,05$).

Al realizar un análisis de varianza de un (1) factor y al comparar entre grupos en la variable de entrenamiento (Solo) no se presenta diferencia significativa ($F: 2,27 < VCF: 3,55$; $p: 0,13 \geq 0,05$) y en la variable de combate (Jogo) tampoco se presenta diferencia significativa ($F: 1,48 < VCF: 3,55$; $p: 0,25 \geq 0,05$).

Así mismo, al realizar un análisis de varianza de dos factores con una sola muestra por grupo al relacionar las variables de entrenamiento (Solo) vs Combate (Jogo) no se presentan diferencias significativas ($F: 16,5 < VCF: 18,51$; $p: 0,054 \geq 0,05$) y con respecto a la relación entre las repeticiones R1, R2 y R3 no se presenta diferencias significativas ($F: 5,89 < VCF: 19$; $p: 0,14 \geq 0,05$).

Al realizar una comparación entre el total de los valores (promedio de tres sesiones por tres repeticiones) se obtuvo un promedio de FC_{Aest} para acciones de entrenamiento (Solo) (121,52

ppm) y de combate (Jogo) (134,66 ppm) se presentan diferencias significativas ($p: 0,002 < 0,05$; $t: -3,54 < 2,08$).

6.4.3 Frecuencia cardiaca media (FC_{Med})

Los valores obtenidos en la variable (FC_{Med}) son en promedio de $130,8 \pm 8,5$ p.p.m. (108 a 146), al comparar los valores en acciones de entrenamiento (Solo: $126,81 \pm 9$ ppm (108 a 146)) y actividad competitiva (Combate: $134,86 \pm 5,6$ ppm (124 a 152)) al calcular el valor del estadístico $t: -2,16 < VC$ $t_{2c}: 2,44$ por tanto se plantea que no existen diferencias significativas en los valores de (FC_{Med}) en actividades comparadas en Capoeira, para este estudio caso.

Al comparar los valores medios de FC_{Med} en las R1, R2 y R3 que se monitorizaron en cada sesión de evaluación (de las tres sesiones valoradas) en la variable de entrenamiento (Solo) al relacionar R1 (122,71 ppm) vs R2 (129,57 ppm) usando el estadístico prueba t, se presenta diferencia significativa ($p: 0,0002$; $p \leq 0,05$), con respecto a R2 (129,5) vs R3 (128,1 ppm), no se presenta diferencia significativa ($p: 0,44$; $p \geq 0,05$) y en la relación entre R1 (129,5 ppm) vs R3 (128,1 ppm) no se presenta diferencia significativa ($p: 0,44$; $p \geq 0,05$).

En la variable de combate (Jogo) al relacionar R1 (131,8 ppm) vs R2 (137,7 ppm) usando el estadístico prueba t, se presenta diferencia significativa ($p: 0,016$; $p \leq 0,05$), con respecto a R2 (137,7 ppm) vs R3 (135 ppm) no se presenta diferencia significativa ($p: 0,11$; $p \geq 0,05$) y en la relación entre R1 (131,8 ppm) vs R3 (135 ppm) no se presenta diferencia significativa ($p: 0,14$; $p \geq 0,05$). .

Al realizar un análisis de varianza de un (1) factor y al comparar entre grupos en la variable de entrenamiento (Solo) no se presenta diferencia significativa ($F: 1,12 < VCF: 3,55$; $p: 0,34 \geq 0,05$)

y en la variable de combate (Jogo) tampoco se presenta diferencia significativa ($F: 2,09 < VCF: 3,55$; $p: 0,15 \geq 0,05$).

Así mismo, al realizar un análisis de varianza de dos factores con una sola muestra por grupo al relacionar las variables de entrenamiento (Solo) vs Combate (Jogo) se presentan diferencias significativas ($F: 147,9 > VCF: 18,51$; $p: 0,006 \leq 0,05$) y con respecto a la relación entre las repeticiones R1, R2 y R3 se presenta diferencias significativas ($F: 32 < VCF: 19$; $p: 0,03 \leq 0,05$).

Al realizar una comparación entre el total de los valores (promedio de tres sesiones por tres repeticiones) se obtuvo un promedio de FC_{Med} para acciones de entrenamiento (Solo) (126,8 ppm) y de combate (Jogo) (134,8 ppm) se presentan diferencias significativas ($p: 0,001 < 0,05$)

6.4.4 Frecuencia cardiaca recuperación posterior a 30 min (FC_{Rec 30'})

Los valores obtenidos en la variable **FC_{Rec 30'}** son en promedio de $92 \pm 8,27$ p.p.m. (78 a 106), al comparar los valores en acciones de entrenamiento (Jogo: $89,14 \pm 7,28$ ppm (78 a 98)) y actividad competitiva (Combate: $95 \pm 8,67$ ppm (80 a 106)) al calcular el valor del estadístico t: $-1,34 < VC$ $t_{2c}: 2,44$ por tanto se plantea que no existen diferencias significativas en los valores de **FC_{Rec 30'}** en actividades comparadas en Capoeira, para este estudio caso.

6.4.5 Frecuencia cardiaca final del ejercicio (FC_{F_exe})

Los valores obtenidos en la variable (**FC_{F_exe}**) son en promedio de $164,76 \pm 6,79$ p.p.m. (147 a 176), al comparar los valores en acciones de entrenamiento (Jogo: $161,52 \pm 7,10$ ppm (147 a 176)) y actividad competitiva (Combate: $168 \pm 4,71$ ppm (158 a 176)) al calcular el valor del estadístico t: $-5,04 < VC$ $t_{2c}: 2,08$ por tanto se plantea que no existen diferencias significativas en los valores de (**FC_{F_exe}**) en actividades comparadas en Capoeira, para este estudio caso.

Al comparar los valores medios de FC_{F_exe} en las R1, R2 y R3 que se monitorizaron en cada sesión de evaluación en la variable de entrenamiento (Solo) al relacionar R1 (156,2 ppm) vs R2 (163,7 ppm) usando el estadístico prueba t, se presenta diferencia significativa ($p: 0,0017; p \leq 0,05$), con respecto a R2 (163,7) vs R3 (164,5 ppm) no se presenta diferencia significativa ($p: 0,65; p \geq 0,05$) y en la relación entre R1 (156,2 ppm) vs R3 (164,5 ppm) **no se presenta diferencia significativa ($p: 0,44; p \geq 0,05$)**.

En la variable de combate (Jogo) al relacionar R1 (164,5 ppm) vs R2 (168,2 ppm) no se presenta diferencia significativa ($p: 0,17; p \geq 0,05$); con respecto a R2 (168,2 ppm) vs R3 (171,1 ppm) no se presenta diferencia significativa ($p: 0,13; p \geq 0,05$) y en la relación entre R1 (164,5 ppm) vs R3 (171,1 ppm) **no se presenta diferencia significativa ($p: 0,14; p \geq 0,05$)**.

Al realizar un análisis de varianza de un (1) factor y al comparar entre grupos en la variable de entrenamiento (Solo) se presenta diferencia significativa ($F: 3,65 > VCF: 3,55; p: 0,04 \leq 0,05$) y en la variable de combate (Jogo) también se presenta diferencia significativa ($F: 4,68 \geq VCF: 3,55; p: 0,023 \leq 0,05$).

Así mismo, al realizar un análisis de varianza de dos factores con una sola muestra por grupo, al relacionar las variables de entrenamiento (Solo) vs Combate (Jogo) se presentan diferencias significativas ($F: 36,4 > VCF: 18,51; p: 0,026 \leq 0,05$) y con respecto a la relación entre las repeticiones R1, R2 y R3 se presenta diferencias significativas ($F: 17,3 < VCF: 19; p: 0,054 \geq 0,05$).

Al realizar una comparación entre el total de los valores (promedio de tres sesiones por tres repeticiones) se obtuvo un promedio de FC_{F_exe} para acciones de entrenamiento (Solo) (161,5 ppm) y de combate (Jogo) (168 ppm) se presentan diferencias significativas ($p: 0,00 < 0,05$).

6.4.6 Frecuencia cardiaca de recuperación en 10 segundos ($FC_{FRec_{10''}}$)

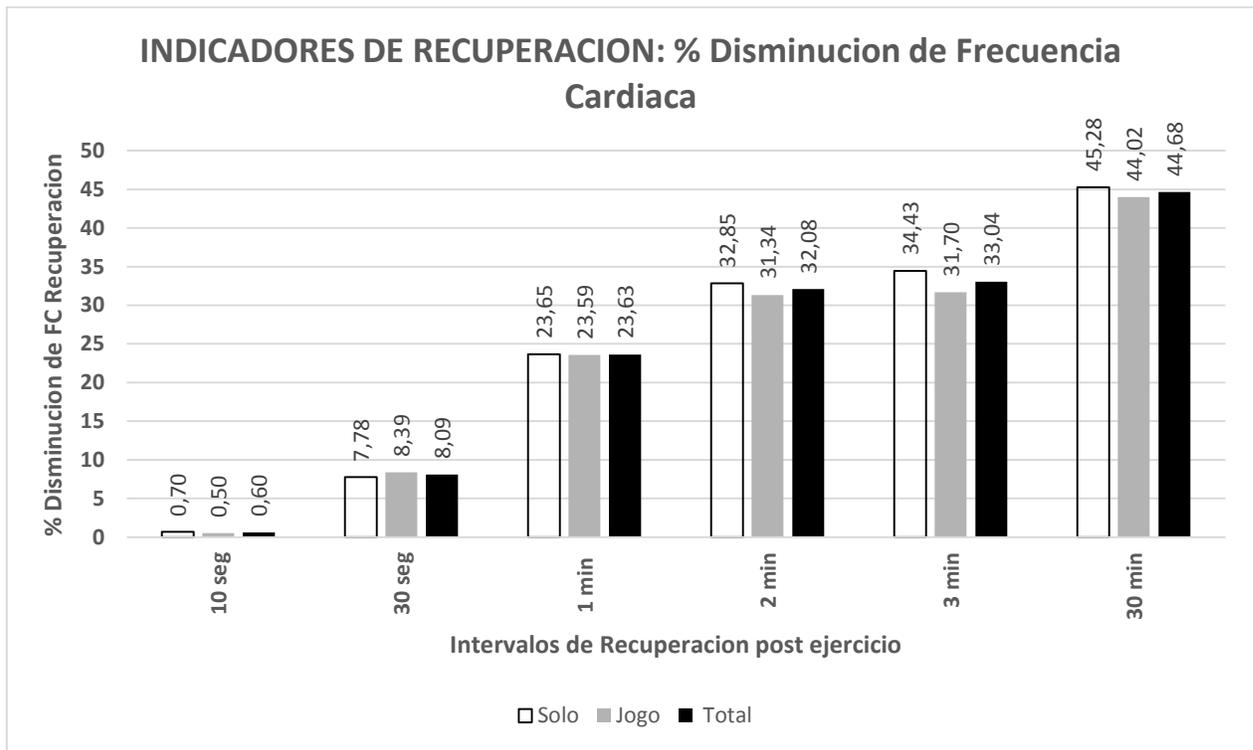
Los valores obtenidos en la variable $FC_{FRec_{10''}}$ son en promedio de $165,3 \pm 7,68$ p.p.m. (143 a 177), al comparar los valores en acciones de entrenamiento (Jogo: $161,76 \pm 7,85$ ppm (143 a 177)) y actividad competitiva (Combate: $168,8 \pm 5,73$ ppm (156 a 177)) al calcular el valor del estadístico t: $-4,84 < VC$ $t_{2c}: 2,08$ por tanto se plantea que no existen diferencias significativas entre estos valores en actividades comparadas en Capoeira, para este estudio caso.

Al comparar los valores medios de $FC_{FRec_{10''}}$ en las R1, R2 y R3 que se monitorizaron en cada sesión de evaluación en la variable de entrenamiento (Solo) al relacionar R1 (155,7 ppm) vs R2 (163,4 ppm) se presenta diferencia significativa ($p: 0,0049; p \leq 0,05$); con respecto a R2 (163,4) vs R3 (166,1 ppm) no se presenta diferencia significativa ($p: 0,13; p \geq 0,05$) y en la relación entre R1 (155,7 ppm) vs R3 (166,1 ppm) **no se presenta diferencia significativa ($p: 0,44; p \geq 0,05$)**.

En la variable de combate (Jogo) al relacionar R1 (164,7 ppm) vs R2 (170 ppm) no se presenta diferencia significativa ($p: 0,09; p \geq 0,05$); con respecto a R2 (170 ppm) vs R3 (171,8 ppm) no se presenta diferencia significativa ($p: 0,41; p \geq 0,05$) y en la relación entre R1 (164,7 ppm) vs R3 (171,8 ppm) **no se presenta diferencia significativa ($p: 0,14; p \geq 0,05$)**.

Al realizar un análisis de varianza de un (1) factor y al comparar entre grupos en la variable de entrenamiento (Solo) se presenta diferencia significativa ($F: 4,47 > VCF: 3,55; p: 0,026 \leq 0,05$) y en la variable de combate (Jogo) también se presenta diferencia significativa ($F: 3,72 \geq VCF: 3,55; p: 0,044 \leq 0,05$).

Grafica 1. Indicadores de Recuperación



Así mismo, al realizar un análisis de varianza de dos factores con una sola muestra por grupo, al relacionar las variables de entrenamiento (Solo) vs Combate (Jogo) se presentan diferencias significativas ($F: 51,99 > VCF: 18,51; p: 0,018 \leq 0,05$) y con respecto a la relación entre las repeticiones R1, R2 y R3 se presenta diferencias significativas ($F: 28,6 > VCF: 19; p: 0,033 \leq 0,05$).

6.4.7 Frecuencia cardiaca de recuperación en 30 segundos ($FC_{FRec_{30''}}$)

Los valores obtenidos en la variable $FC_{FRec_{30''}}$ son en promedio de $152,86 \pm 9,94$ p.p.m. (125 a 171), al comparar los valores en acciones de entrenamiento (Jogo: $150,24 \pm 11,51$ ppm (125 a 171)) y actividad competitiva (Combate: $155,48 \pm 7,46$ ppm (143 a 169)) al calcular el valor del estadístico t: $-1,92 < VC t2c: 2,08$ por tanto se plantea que no existen diferencias significativas entre estos valores en actividades comparadas en Capoeira, para este estudio caso.

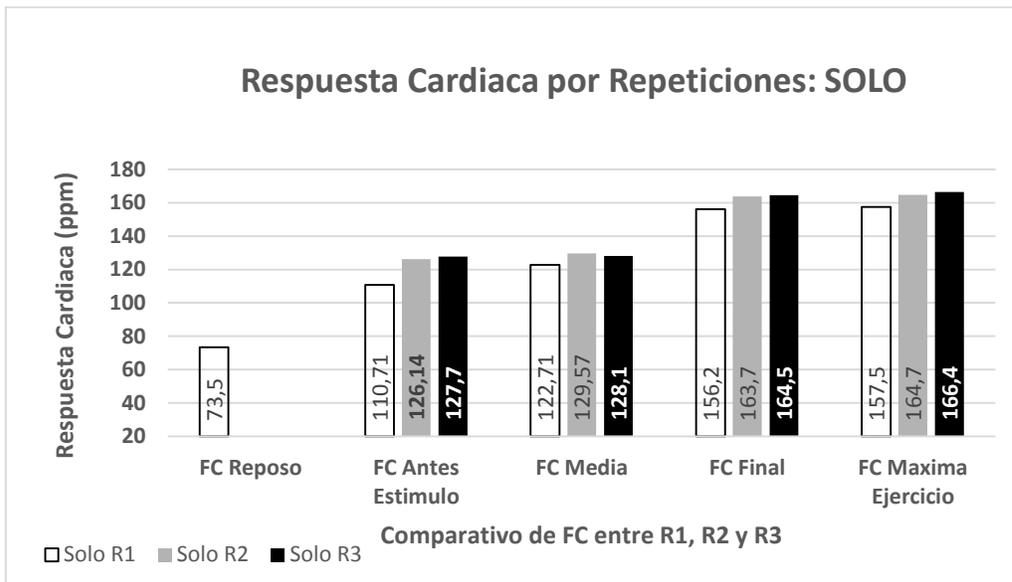
Al comparar los valores medios de $FC_{\text{FRec}_{30}}$ en las R1, R2 y R3 que se monitorizaron en cada sesión de evaluación en la variable de entrenamiento (Solo) al relacionar R1 (144 ppm) vs R2 (150,7 ppm) se presenta diferencia significativa ($p: 0,039; p \leq 0,05$); con respecto a R2 (150,7) vs R3 (156,1 ppm) no se presenta diferencia significativa ($p: 0,07; p \geq 0,05$) y en la relación entre R1 (144 ppm) vs R3 (156 ppm) **no se presenta diferencia significativa ($p: 0,44; p \geq 0,05$)**.

En la variable de combate (Jogo) al relacionar R1 (152,8 ppm) vs R2 (153,5 ppm) no se presenta diferencia significativa ($p: 0,080; p \geq 0,05$); con respecto a R2 (153,5 ppm) vs R3 (160,8 ppm) no se presenta diferencia significativa ($p: 0,02; p \geq 0,05$) y en la relación entre R1 (152,8 ppm) vs R3 (160 ppm) **no se presenta diferencia significativa ($p: 0,14; p \geq 0,05$)**.

Al realizar un análisis de varianza de un (1) factor y al comparar entre grupos en la variable de entrenamiento (Solo) no se presenta diferencia significativa ($F: 2,12 < VCF: 3,55; p: 0,148 \geq 0,05$) y en la variable de combate (Jogo) tampoco se presenta diferencia significativa ($F: 2,17 < VCF: 3,55; p: 0,142 \geq 0,05$).

Así mismo, al realizar un análisis de varianza de dos factores con una sola muestra por grupo, al relacionar las variables de entrenamiento (Solo) vs Combate (Jogo) no se presentan diferencias significativas ($F: 8,1 < VCF: 18,51; p: 0,104 \geq 0,05$) y con respecto a la relación entre las repeticiones R1, R2 y R3 tampoco se presenta diferencias significativas ($F: 9,17 < VCF: 19; p: 0,098 \geq 0,05$).

Grafica 2. Respuestas Cardiacas por Repeticiones: SOLO



6.4.8 Frecuencia cardiaca de recuperación en 1 minuto ($FC_{FRec_{1'}}$)

Los valores obtenidos en la variable $FC_{FRec_{1'}}$ son en promedio de $127 \pm 12,8$ p.p.m. (97 a 149), al comparar los valores en acciones de entrenamiento (Jogo: $124,38 \pm 13,41$ ppm (97 a 149)) y actividad competitiva (Combate: $129,67 \pm 12,10$ ppm (109 a 147)) al comparar estadísticamente ($t: -1,55 < VC t2c: 2,08$) se plantea que no existen diferencias significativas entre estos valores en deportistas de Capoeira, para este estudio caso.

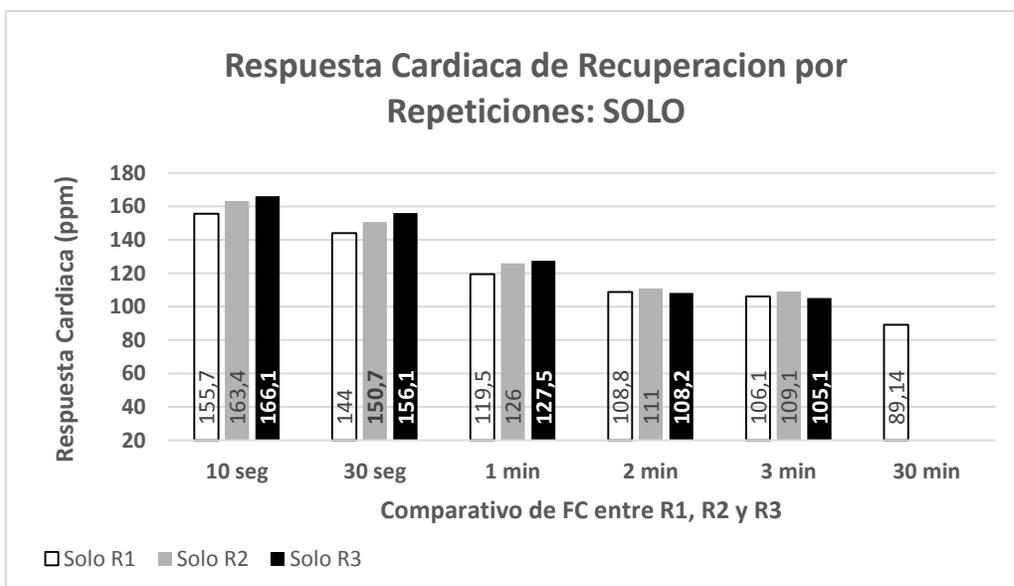
Al comparar los valores medios de $FC_{FRec_{1'}}$ en las R1, R2 y R3 que se monitorizaron en cada sesión de evaluación en la variable de entrenamiento (Solo) al relacionar R1 (119,5 ppm) vs R2 (126 ppm) no se presenta diferencia significativa ($p: 0,058; p \geq 0,05$); con respecto a R2 (126 ppm) vs R3 (127,5 ppm) no se presenta diferencia significativa ($p: 0,668; p \geq 0,05$) y en la relación entre R1 (119,5 ppm) vs R3 (127,5 ppm) si se presenta diferencia significativa ($p: 0,010; p \leq 0,05$). En la variable de combate (Jogo) al relacionar R1 (125,2 ppm) vs R2 (132 ppm) no se

presenta diferencia significativa ($p: 0,173$; $p \geq 0,05$); con respecto a R2 (132 ppm) vs R3 (131,7 ppm) no se presenta diferencia significativa ($p: 0,91$; $p \geq 0,05$) y en la relación entre R1 (125,2 ppm) vs R3 (131,7 ppm) no se presenta diferencia significativa ($p: 0,22$; $p \geq 0,05$).

Al realizar un análisis de varianza de un (1) factor y al comparar entre grupos en la variable de entrenamiento (Solo) no se presenta diferencia significativa ($F: 0,67 < VCF: 3,55$; $p: 0,52 \geq 0,05$) y en la variable de combate (Jogo) tampoco se presenta diferencia significativa ($F: 0,66 < VCF: 3,55$; $p: 0,52 \geq 0,05$).

Así mismo, al realizar un análisis de varianza de dos factores con una sola muestra por grupo, al relacionar las variables de entrenamiento (Solo) vs Combate (Jogo) se presentan diferencias significativas ($F: 83,81 > VCF: 18,51$; $p: 0,011 \leq 0,05$) y con respecto a la relación entre las repeticiones R1, R2 y R3 también se presenta diferencias significativas ($F: 63,76 > VCF: 19$; $p: 0,015 \leq 0,05$).

Grafica 3. Respuestas Cardiacas de Recuperación Por Repeticiones: SOLO



6.4.9 Frecuencia cardiaca de recuperación en 2 minutos (FC_{FRec_2})

Los valores obtenidos en la variable FC_{FRec_2} son en promedio de $112,95 \pm 9,56$ p.p.m. (88 a 132), al comparar los valores en acciones de entrenamiento (Jogo: $109,38 \pm 10,31$ ppm (88 a 130)) y actividad competitiva (Combate: $116,52 \pm 7,37$ ppm (101 a 132)) al comparar estadísticamente ($t: -2,35 < VC \ t2c: 2,08$) se plantea que no existen diferencias significativas entre estos valores en deportistas de Capoeira, para este estudio caso.

Al comparar los valores medios de FC_{FRec_2} en las R1, R2 y R3 que se monitorizaron en cada sesión de evaluación en la variable de entrenamiento (Solo) al relacionar R1 (108,8 ppm) vs R2 (111 ppm) no se presenta diferencia significativa ($p: 0,63; p \geq 0,05$); con respecto a R2 (111 ppm) vs R3 (108,2 ppm) no se presenta diferencia significativa ($p: 0,39; p \geq 0,05$) y en la relación entre R1 (108,8 ppm) vs R3 (108,2 ppm) no se presenta diferencia significativa ($p: 0,90; p \geq 0,05$). En la variable de combate (Jogo) al relacionar R1 (112,7 ppm) vs R2 (120,4 ppm) no se presenta diferencia significativa ($p: 0,06; p \geq 0,05$); con respecto a R2 (120,4 ppm) vs R3 (116,4 ppm) no se presenta diferencia significativa ($p: 0,19; p \geq 0,05$) y en la relación entre R1 (112,7 ppm) vs R3 (116,4 ppm) no se presenta diferencia significativa ($p: 0,18; p \geq 0,05$).

Al realizar un análisis de varianza de un (1) factor y al comparar entre grupos en la variable de entrenamiento (Solo) no se presenta diferencia significativa ($F: 0,123 < VCF: 3,55; p: 0,88 \geq 0,05$) y en la variable de combate (Jogo) tampoco se presenta diferencia significativa ($F: 2,13 < VCF: 3,55; p: 0,14 \geq 0,05$).

Así mismo, al realizar un análisis de varianza de dos factores con una sola muestra por grupo, al relacionar las variables de entrenamiento (Solo) vs Combate (Jogo) no se presentan diferencias significativas ($F: 17,98 < VCF: 18,51; p: 0,051 \geq 0,05$) y con respecto a la relación entre las

repeticiones R1, R2 y R3 tampoco se presenta diferencias significativas ($F: 2,97 < VCF: 19; p: 0,25 \geq 0,05$).

6.4.10 Frecuencia cardiaca de recuperación en 3 minutos ($FC_{FRec_3'}$)

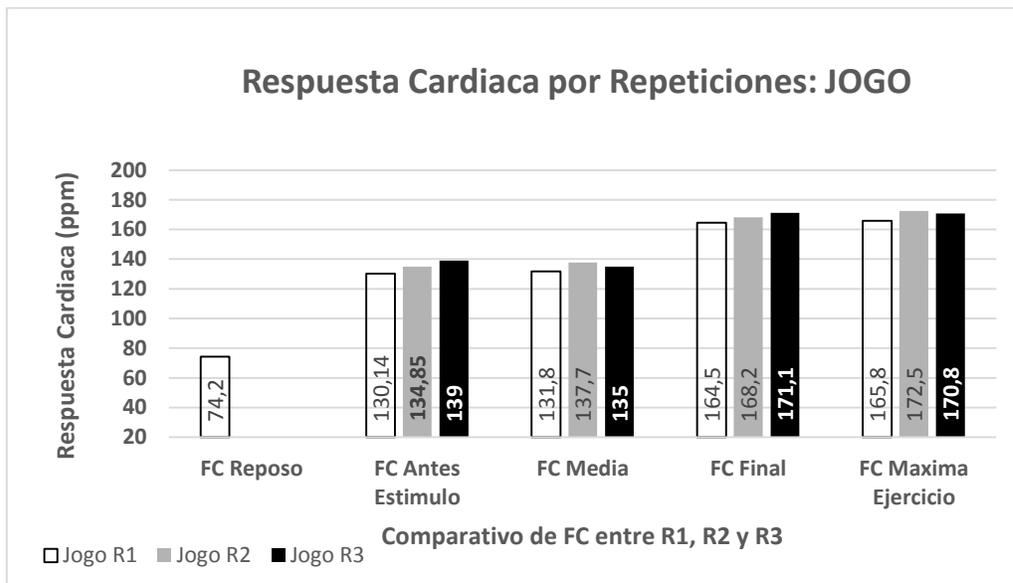
Los valores obtenidos en la variable $FC_{FRec_3'}$ son en promedio de $111,36 \pm 9,54$ p.p.m. (93 a 132), al comparar los valores en acciones de entrenamiento (Jogo: $106,81 \pm 7,56$ ppm (93 a 123)) y actividad competitiva (Combate: $115,9 \pm 9,26$ ppm (97 a 132)) al comparar estadísticamente ($t: -3,73 < VC t2c: 2,08$) se plantea que no existen diferencias significativas entre estos valores en deportistas de Capoeira, para este estudio caso.

Al comparar los valores medios de $FC_{FRec_3'}$ en las R1, R2 y R3 que se monitorizaron en cada sesión de evaluación en la variable de entrenamiento (Solo) al relacionar R1 (106,1 ppm) vs R2 (109,1 ppm) no se presenta diferencia significativa ($p: 0,31; p \geq 0,05$); con respecto a R2 (109,1 ppm) vs R3 (105,1 ppm) no se presenta diferencia significativa ($p: 0,20; p \geq 0,05$) y en la relación entre R1 (106,1 ppm) vs R3 (105,1 ppm) no se presenta diferencia significativa ($p: 0,77; p \geq 0,05$). En la variable de combate (Jogo) al relacionar R1 (113,5 ppm) vs R2 (122,4 ppm) no se presenta diferencia significativa ($p: 0,069; p \geq 0,05$); con respecto a R2 (122,4 ppm) vs R3 (111,7 ppm) si se presenta diferencia significativa ($p: 0,009; p \leq 0,05$) y en la relación entre R1 (113,5 ppm) vs R3 (111,7 ppm) no se presenta diferencia significativa ($p: 0,72; p \geq 0,05$).

Al realizar un análisis de varianza de un (1) factor y al comparar entre grupos en la variable de entrenamiento (Solo) no se presenta diferencia significativa ($F: 0,50 < VCF: 3,55; p: 0,612 \geq 0,05$) y en la variable de combate (Jogo) tampoco se presenta diferencia significativa ($F: 3,28 < VCF: 3,55; p: 0,060 \geq 0,05$).

Así mismo, al realizar un análisis de varianza de dos factores con una sola muestra por grupo, al relacionar las variables de entrenamiento (Solo) vs Combate (Jogo) si se presentan diferencias significativas ($F: 18,58 > VCF: 18,51; p: 0,049 \leq 0,05$) y con respecto a la relación entre las repeticiones R1, R2 y R3 no se presenta diferencias significativas ($F: 4,55 < VCF: 19; p: 0,17 \geq 0,05$).

Grafica 4. Respuestas Cardiacas por Repeticiones JOGO



6.4.11 Frecuencia cardiaca máxima del ejercicio (FC_{Max_exe})

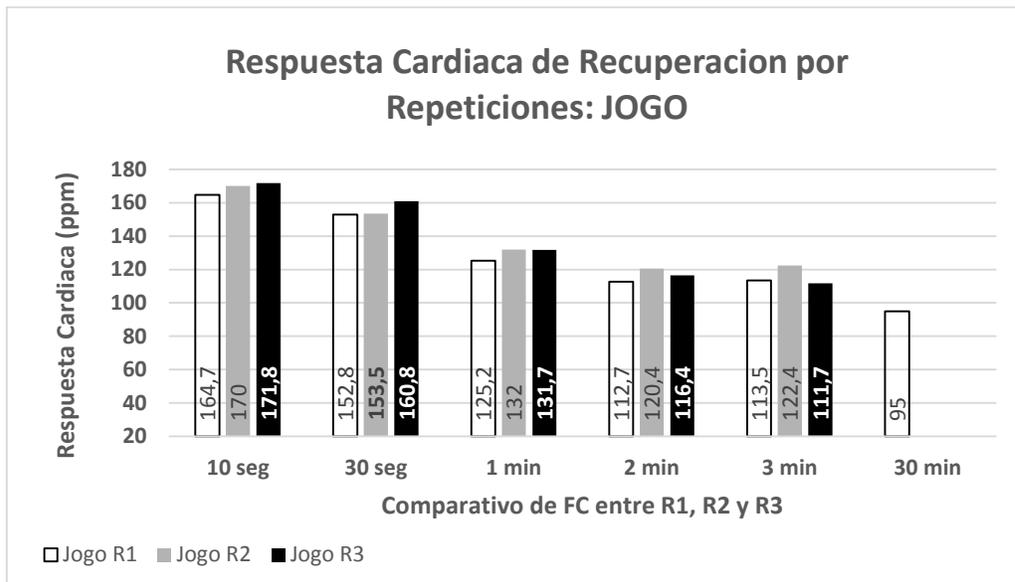
Los valores obtenidos en la variable FC_{Max_exe} son en promedio de $166,33 \pm 6,89$ p.p.m. (148 a 177), al comparar los valores en acciones de entrenamiento (Jogo: $162,9 \pm 7,13$ ppm (148 a 177)) y actividad competitiva (Combate: $169,76 \pm 4,68$ ppm (160 a 175)) al comparar estadísticamente ($t: -5,28 < VC t2c: 2,08$) se plantea que no existen diferencias significativas entre estos valores en deportistas de Capoeira, para este estudio caso.

Al comparar los valores medios de FC_{FRec_3} en las R1, R2 y R3 que se monitorizaron en cada sesión de evaluación en la variable de entrenamiento (Solo) al relacionar R1 (157,5 ppm) vs R2 (164,7 ppm) si se presenta diferencia significativa ($p: 0,002; p \leq 0,05$); con respecto a R2 (164,7 ppm) vs R3 (166,4 ppm) no se presenta diferencia significativa ($p: 0,27; p \geq 0,05$) y en la relación entre R1 (157,5 ppm) vs R3 (166,6 ppm) si se presenta diferencia significativa ($p: 0,010; p \leq 0,05$). En la variable de combate (Jogo) al relacionar R1 (165,8 ppm) vs R2 (172,5 ppm) si se presenta diferencia significativa ($p: 0,015; p \leq 0,05$); con respecto a R2 (172,5 ppm) vs R3 (170,8 ppm) no se presenta diferencia significativa ($p: 0,36; p \geq 0,05$) y en la relación entre R1 (165,8 ppm) vs R3 (170,8 ppm) no se presenta diferencia significativa ($p: 0,075; p \geq 0,05$).

Al realizar un análisis de varianza de un (1) factor y al comparar entre grupos en la variable de entrenamiento (Solo) si se presenta diferencia significativa ($F: 3,93 > \text{VCF}: 3,55; p: 0,038 \leq 0,05$) y en la variable de combate (Jogo) también se presenta diferencia significativa ($F: 5,73 < \text{VCF}: 3,55; p: 0,011 \leq 0,05$).

Así mismo, al realizar un análisis de varianza de dos factores con una sola muestra por grupo, al relacionar las variables de entrenamiento (Solo) vs Combate (Jogo) si se presentan diferencias significativas ($F: 31,56 > \text{VCF}: 18,51; p: 0,030 \leq 0,05$) y con respecto a la relación entre las repeticiones R1, R2 y R3 no se presenta diferencias significativas ($F: 14,32 < \text{VCF}: 19; p: 0,06 \geq 0,05$).

Grafica 5. *Respuesta Cardiaca de Recuperación por Repeticiones: JOGO*



7 Discusión.

Iniciamos esta discusión comparando algunos datos antropométricos del deportista de capoeira, con un estudio de una prueba específica a luchadores jóvenes de lucha Olímpica. (Martinez Abellan, 2016), la media del peso de los luchadores es 72.1 ± 15.8 kg valor que es 9.8% mayor que el obtenido por el capoeirista de este estudio (80.9 kg). Sin embargo, el valor del capoeirista está dentro la desviación estándar obtenida en los luchadores.

La talla del capoeirista es de 168 cm y la media de los luchadores es de 172.6 cm con una desviación estándar de 7.2 cm. Entonces los deportistas de lucha Olímpica se encuentra dentro del rango de desviación estándar del capoeirista.

El IMC del capoeirista es de 28.66 kg/m^2 mientras que la media de los luchadores es de 24.1 kg/m^2 con una desviación estandar de 4.1, lo que quiere decir que alcanza a estar por fuera de la desviación estandar; aunque muy leve, por un $(1) \text{ kg/m}^2$ alcanza a estar fuera de la desviación estándar.

El porcentaje de grasa corporal del capoeirista es de 10.59% mientras que la media de los de lucha Olímpica es de 14% con una desviación estándar de 5.4% lo cual quiere decir que está dentro del rango de la desviación estándar.

Luego de obtener los valores de FC de Umbral anaeróbico, a través de la aplicación del test de Conconi, se logró estimar con el método de FC que este se presentaba en torno a las 173 ppm, lo cual permitió inferir que el Umbral aeróbico sería aproximadamente de 147 ppm y la VAM a un valor de 184 ppm. Al relacionar los datos del test y los indicadores de carga interna expresados en datos de FC en acciones de preparación de un deportista de Capoeira, más específicamente en

tareas de entrenamiento (Solo) y Combate (Jogo), se tiene que la Fcmed fue de 127 y 135 ppm, que corresponden al 69 y 73 % de la FCMaxteo (184 ppm).

La Fcmed de las acciones de Capoeira en promedio general fue de 131 ppm (71% FC max_teo), resultando menores al valor estimado de FCUAna (173 ppm /89% Fcmax_test) obtenido en el test, siendo un 24 % más intensos los valores de test.

Esto podría indicar que las intensidades producidas por las acciones de Solo y Jogo en round de 1 min con micropausas de xxx min como tareas de la preparación de un deportista de esta modalidad de combate desarrolla a nivel cardiovascular una respuesta relativamente moderada y por debajo de los valores de FC Uaer (147 ppm / 75,8%).

Asi mismo los valores de FC máxima en acciones de Solo (163 ppm / 88,5%) y Jogo (169 ppm / 92,2%) y en promedio general (166,3 ppm / 90,4%) se presentan menores a las estimadas en el test para la determinación del UAna (173 ppm / 89 %) siendo mayor en 3,8% los valores de test.

Encontramos que en la Frecuencia Cardiaca máxima en capoeira tenemos que 169 ± 2.2 ppm si lo comparamos con un estudio realizado en karatecas donde su edad esta entre los 10-34 años presentan una frecuencia cardiaca máxima 188.25 ± 9.42 entonces nuestros deportistas de capoeira con relación al estudio de karate presenta una diferencia del 10% posiblemente influya por la duración del combate, que el tiempo es mayor en el karate que en la capoeira.

La frecuencia media durante el ejercicio analizamos que en el deportista de capoeira tiene 134.8 ± 5.6 (ppm), al compararlo con un estudio realizado en Judo (Iglesias, 2003) observamos que los judocas tienen una frecuencia cardiaca media 180.60 ± 6.00 (ppm) entonces encontramos una diferencia significativa del 25.3% entre el deportista de capoeira y los Judocas. Estando por

debajo el capoeirista. Esta variable puede ser debido a factores asociados a la fatiga de los practicantes de Judo tal como lo muestra el estudio.

La media de la frecuencia cardiaca final del deportista de capoeira es de 169.7 ± 2.2 (ppm) y en los deportistas de lucha olímpica la media es 186.3 con una desviación estándar de 9.2. Lo cual indica que el 8.9% no representa una referencia significativa. Martinez- Abellan, (2016).

La frecuencia cardiaca de recuperacion de un minuto; del deportista de capoeira presenta una media de $127 \pm 11,7$ (ppm) mientras que los luchadores poseen una media de 168.6 (ppm) con una desviación estandar de 9.8 entonces presenta una diferencia significativa del 24.67%. Esto puede deberse a que los luchadores evaluados pertenecían a categorías inferiores (Cadetes y junior). Y el capoeirista ya es de nivel avanzado.

8. Conclusiones

Los indicadores de control de la carga física en Capoeira con base a los valores de frecuencia cardíaca de reposo (73, 74 y 73 ppm), inicial (121, 135 y 128 ppm), final (162, 168 y 165 ppm), máxima (163, 170 y 166 ppm) no presentan diferencias significativas en la respuesta fisiológica al comparar las actividades de competencia (Jogo), entrenamiento (Solo) y promedio total.

La Frecuencia cardíaca tuvo un incremento de 29 y 33 % en FC Reposo/ FC Media, de 20 y 19 % en FC Media/FC Máxima ejercicio, de 49 y 52% en FC Reposo-FC Máxima ejercicio, para las actividades de Solo y Jogo respectivamente, siendo estos valores menores a los reportados en estudios similares.

La Frecuencia cardíaca en los intervalos de recuperación disminuyó de 0,7 a 0,5 % en los primeros 10 segundos postejercicio, de 8 % en los 30 segundos, 24 % al minuto, 33 a 32 % en el segundo minuto, de 35 a 32 % en el tercer minuto y de 45 a 44% para 30 minutos postejercicio para las actividades de Solo y Jogo respectivamente, siendo estos valores menores a los reportados en estudios similares.

Bibliografía

- Aguila, A. (2012). Análisis de la variabilidad de la frecuencia cardíaca en un programa de intervención en sujetos activos y sedentarios. *Tesis de maestría*. Nuevo Leon, España: Universidad de Nuevo Leon. Recuperado el 11 de 11 de 2018, de <http://eprints.uanl.mx/3434/1/1080256583.pdf>
- Avila, R., Schuler, A., & Bicca, J. (2015). Association between handgrip strength and physical activity in hypertensive elderly individuals. *Bras. Geriatr. Gerontol*, 18(4), 881-891. Recuperado el 25 de 11 de 2018, de <file:///C:/Users/CARLOS/Downloads/hand%20grip.pdf>
- Barrera, R., & Goncalves, K. (2013). Comportamiento de la Frecuencia Cardiaca en Test progresivos; algunas variables a considerar. *Educacion Fisica*, 63-67. Recuperado el 11 de 11 de 2018, de <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:79LTkG7I2t8J:https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3237206.pdf+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=co>
- Berta, Á., Zagalaz, J., Brahim, M., & Padorno, C. (2014). Las áreas funcionales implicadas en el entrenamiento especial competitivo del boxeo. Un estudio de casos. *Retos, Nuevas Tendencias*(26), 71-74. Recuperado el 12 de 03 de 2019, de <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/34402>
- Billat, V., Dhonneur, G., Mille-Hamard, L., Le Moyec, L., & Momken, L. (2017). . Estudios de casos en fisiología: consumo y rendimiento máximos de oxígeno en una lista de ojos centenaria. *American Psysiological society*(122), 430-434.

- Bouzas, J., & Ottolinne, N. (2010). Aplicaciones de la frecuencia cardiaca máxima en la evaluación y prescripción de ejercicio. *Elsevier Doyma*, 168(45), 251-258. Recuperado el 25 de 11 de 2018, de <http://pilarmartinescudero.es/pdf/publicaciones/medicos/EstimaciondeFCardiaca.pdf>
- Buchheit, M. (2014). *Frontier in Psychology*. 5(73), 1-18.
- Castro, J. (2014). *La condicion fisica y las capacidades fisicas basicas*. Recuperado el 12 de 11 de 2018, de http://www.edu.xunta.gal/centros/iescastroalobrevilagarca/system/files/Condici%C3%B3n%20f%C3%ADsica%204%20eso_1.pdf
- Chatard, J. (1998). *Intérêts des mesures de fréquence cardiaque*. Paris, Francia: Medicine and Science inSports.
- De Roux, F. (2013). La investigación pertinente. (5), 1-13. Recuperado el 25 de 11 de 2018, de https://www.javerianacali.edu.co/sites/ujc/files/la_investigacion_pertinente_de_roux.pdf
- de Saa, Y., Sarmiento, S., & Martín-González, J. (2009). Aplicación de la variabilidad de la frecuencia cardiaca en la caracterización de deportistas de élite de lucha canaria con diferente nivel de rendimiento. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 2(4), 120-125. Recuperado el 11 de 11 de 2018, de <http://www.redalyc.org/pdf/3233/323327660004.pdf>
- Departamento de educación física. (2009). *Condicion fisica*. Recuperado el 11 de 11 de 2012, de <http://roble.pntic.mec.es/~gfup0000/apcfseg.pdf>
- Díaz, C. (2015). Análisis de la variabilidad y recuperación del ritmo cardiaco tras la realización de un programa de rehabilitación cardiaca. *Tesis de maestría*. Badajoz, España: Universidad de Extremadura. Recuperado el 24 de 11 de 2018, de

<https://www.google.com.co/search?q=universidad+de+extremadura&oq=universidad+de+extremadura&aqs=chrome..69i57j0l5.9031j1j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>

Edufísica y Salud. (2015). *Frecuencia cardíaca y ejercicio físico*. Recuperado el 11 de 11 de 2018, de <https://colegioelarmelar.org/efisicaysalud/files/2012/10/FRECUENCIA-CARDIACA-Y-EJERCICO-F%C3%8DSICO2.pdf>

Fernandez, B. (2003). *La Preparación Biológica en la formación integral del deportista* (primera ed.). Barcelona, España: Paidotribo.

Gallardo, Y., & Moreno, A. (1999). *Análisis de la información* (Tercera ed.). Bogotá, Colombia: ICFES. Recuperado el 11 de 11 de 2018, de <http://www.unilibrebaq.edu.co/unilibrebaq/images/CEUL/mod4analisisinform.pdf>

Hernandez, R., Fernandez, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta ed.). Mexico: Mc Graw Hill. Recuperado el 02 de 05 de 2018, de <https://josedominguezblog.files.wordpress.com/2015/06/metodologia-de-la-investigacion-hernandez-sampieri.pdf>

Iglesias, E., Clavel, I., Dopico, J., & Tuimil, J. (2003). Efecto agudo del esfuerzo específico de judo sobre diferentes manifestaciones de la fuerza y su relación con la frecuencia cardíaca alcanzada durante el enfrentamiento. *Rendimiento deportivo*(6). Recuperado el 12 de 03 de 2019, de https://www.researchgate.net/publication/236807426_Efecto_agudo_del_esfuerzo_especifico_de_judo_sobre_diferentes_manifestaciones_de_la_fuerza_y_su_relacion_con_la_frecuencia_cardiaca_alcanzada_durante_el_enfrentamiento

Jimenez, E. (2013). Composición corporal: estudio y utilidad clínica. *Elsevier*, 60(2), 49-110.

Recuperado el 14 de 11 de 2018, de <http://www.elsevier.es/es-revista-endocrinologia-nutricion-12-articulo-composicion-corporal-estudio-utilidad-clinica-S1575092212001532#bib0005>

Leon, T. (s,f). *Información sobre la Capoeira*. Recuperado el 13 de 11 de 2018, de La Capoeira:

<http://www.aytoleon.es/es/general/Lists/Calendario/Attachments/4343/Informaci%C3%B3n%20sobre%20la%20Capoeira.pdf>

Manual de Nutrición y Dietética. (2013). Recuperado el 12 de 11 de 2018, de Microsoft Word -

cap-2-composicion-corporal: <https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2013-07-24-cap-2-composicion-corporal55.pdf>

Miranda, J. (2016). Análisis de la variabilidad de la frecuencia cardiaca durante una competencia

fundamental en jugadores de balonmano. *Tesis de maestría*. España: Universidad

Autónoma de Nuevo León. Recuperado el 11 de 11 de 2018, de

<http://eprints.uanl.mx/12775/1/Tesis%20Janeth%20Miranda%20Mendoza%202016%20MAFyd.pdf>

Monje, C. (2011). Metodología de la investigación cualitativa y cuantitativa . *Guía Didáctica* .

Neiva, Colombia: Universidad Surcolombiana . Recuperado el 01 de 07 de 2018, de

<https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>

Ortega, j. (2013). Condicion física y salud. *Deportes y salud*, 03, 1-10. Recuperado el 11 de 11 de

2018, de

<https://digitum.um.es/jspui/bitstream/10201/6621/1/CONDICI%C3%93N%20F%C3%8D SICA%20Y%20SALUD.pdf>

Parra, N. (2015). Respuesta cardiaca en jugadores de futbol. *Tesis de maestría*, 191. Murcia , España: Universidad de Murcia . Recuperado el 24 de 11 de 2018, de <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/371444/TNPR.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Pellegriniti, C., L. P., & Chiavoloni, G. (2002). Avaliação da intensidade de esforço da luta de caratê por meio da monitorização da frequência cardíaca. *Ciencias do esporte*, 24(1), 34-45. Recuperado el 07 de 03 de 2019, de https://www.researchgate.net/publication/277112145_AVALIACAO_DA_INTENSIDAD E_DE_ESFORCO_DA_LUTA_DE_CARATE_POR_MEIO_DA_MONITORIZACAO_DA_FREQUENCIA_CARDIACA

Perroni, F., Emerenziani, G. P., Gallotta, M., & Baldari, C. (2018). Energy cost and energy sources of an elite female soccer player to Repeated Sprint Ability Test: a case study. 1-18.

Pistolezzi, M. (2012). Test de saltos. *ISDe Sports Magazine – Revista de entrenamiento*, 4(15), 1-4. Recuperado el 25 de 11 de 2018, de <file:///C:/Users/CARLOS/Downloads/test%20salto.pdf>

Place, N., & Yamada, T. (2010). From observations in humans to underlying mechanisms studied in intact single muscle fibres. *European Journal of Applied Physiology*, 110, 1-15. Recuperado el 12 de 11 de 2018, de <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00421-010-1480-0>

- Rector, M., & Diaz, a. (2008). Capoeira: El lenguaje silencioso de los gestos. *Puntos de Vista*(3), 184-196. Recuperado el 12 de 11 de 2018, de file:///C:/Users/ABEL/Downloads/4585-Texto%20del%20art%C3%ADculo-16561-2-10-20131213.pdf
- Rios, E. (2015). La capoeira como herramienta de inclusión social e innovación educativa: Una propuesta para la asignatura de Educación Física. *Estudios Pedagógicos*, 51(193), 193-212. Recuperado el 14 de 11 de 2018, de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/estped/v41nespecial/art13.pdf>
- Sarmiento, S. (2008). Variabilidad de la frecuencia cardiaca (VFC), en deportistas durante la aplicación de cargas incrementales y estables de diferentes intensidades. *Tesis doctoral*. Gran Canaria, España: Universidad de las Palmas. Recuperado el 11 de 11 de 2018, de file:///C:/Users/carlos/Downloads/3215%20(1).pdf
- Vasiliki, K. (2009). Agonist versus antagonist muscle fatigue effects on thigh muscle activity and vertical ground reaction during drop landing. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 19, 55-64. Recuperado el 12 de 11 de 2018, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S105064110700140X?via%3Dihub>
- Vasquez, J. (2011). La frecuencia cardíaca de recuperación como indicador del consumo máximo de oxígeno. *Didáctica de la Expresión Musical y Corporal* (6), 1-19. Recuperado el 24 de 11 de 2018, de [http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/29045/1/La%20frecuencia%20cardíaca%20de%20recuperación%20como%20indicador%20del%20consumo%](http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/29045/1/La%20frecuencia%20cardíaca%20de%20recuperación%20como%20indicador%20del%20consumo%20)

Wang, Z. (1992). The five-level model: a new approach to organizing body-composition research. *Medline*, 56(2), 19-28. Recuperado el 13 de 11 de 2018, de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1609756>

Zabala, D. (2011). La frecuencia cardiaca y la regulacion del esfuerzo. *Munideporte*, 2(9), 1-35. Recuperado el 11 de 2018, de http://www.munideporte.com/imagenes/documentacion/ficheros/20080115190436frecuencia_cardiaca_regulacion_esfuerzo.pdf