

Título: Análisis comparativo entre los niveles de lactato y la frecuencia cardiaca de un combate de brazilian jiu jitsu simulado y una prueba de rendimiento anaeróbico específica de brazilian jiu jitsu.

Presentado por: Héctor Manuel Bernal Peña

Tutora

Mg. Diana A. Vera

Universidad Pedagógica Nacional

Facultad de educación Física.

Licenciatura en Deporte

2018

Bogotá D.C

Dedicatoria.

A Roque Bernal por inculcarme el ser valiente...

A Maximilian von und zu Trauttmansdorff.

Porque soy lo que tu llegarás a ser...

Agradecimientos.

Al Magíster Javier López por su guía.

A la Magíster Diana Vera por su paciencia

A Marco Bernal y Astrid Peña por su orgullo.


A Ana Maria y Daniel Bernal por su tolerancia y alegría.

A mis amigos y primos por su lealtad. Por enseñarme a lidiar.

A Lucia Ruiz por el idilio.

A las familias von und zu Trauttmansdorff y Nuñez por su fuerza.

RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <i>Formación de profesionales</i>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 4 de 162	

1. Información General	
Tipo de documento	Trabajo de grado
Acceso al documento	Universidad pedagógica nacional. Biblioteca central
Título del documento	Análisis comparativo entre los niveles de lactato y la frecuencia cardiaca de un combate de brazilian jiu jitsu simulado y una prueba de rendimiento anaeróbico específica de brazilian jiu jitsu.
Autor(es)	Bernal Peña, Hector Manuel.
Director	Vera, Diana Andrea.
Publicación	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2019. 162 p.
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional UPN
Palabras Claves	BRAZILIAN JIU JITSU; LACTATO; FRECUENCIA CARDIACA; SISTEMA ANAERÓBICO.

2. Descripción

El trabajo de grado propone investigar las posibles demandas metabólicas en una prueba anaeróbica específica de Brazilian jiu jitsu (BJJ) y un combate simulado (CSBJJ), por medio de la valoración de la concentración de lactato en sangre (LA), la frecuencia cardiaca (FC) y la valoración del dolor percibido a través de una escala visual análoga (EVA). Cinco atletas masculinos de rendimiento realizaron un combate simulado de seis minutos, con un periodo de descanso de 5 minutos y prueba anaeróbica específica para BJJ (PRAEBJJ) de 90 segundos, antes de cada prueba y posterior a estas se hizo la medida de LA a través de un lactate plus, la FC a través de un cardiofrecuencímetro polar y la percepción mediante una EVA.

3. Fuentes

Andreato (2016), Esta revisión sistemática examinó los perfiles físicos y fisiológicos de los atletas de jiu- jitsu brasileños. (Sports Medicine – Open, p.3) (p.26).

Andreato LV (2012), Este estudio tuvo como objetivo realizar un perfil morfológico de atletas de Brazilian Jiu-Jitsu en 11 atletas masculinos altamente entrenados, de diversas categorías. (p.18)

Andreato, (2011). El objetivo de este estudio fue estimar el consumo máximo de oxígeno, la fuerza muscular y la flexibilidad en atletas brasileños de elite Jiu-Jitsu (p.329).

Andreato, (2013). El presente estudio tiene como objetivo investigar la respuesta fisiológica y los parámetros técnico-tácticos en la competencia brasileña de jiu-jitsu (p.143).

Brito (2012), El objetivo de este estudio fue investigar los métodos adoptados para reducir la masa corporal (BM) en atletas competitivos de los deportes de combate de grappling (judo, jiu jitsu) y golpe (karate y tae kwon do) en el estado de Minas Gerais, Brasil. Se empleó una metodología exploratoria mediante investigación descriptiva, utilizando un cuestionario estandarizado con preguntas objetivas (p.22).

Coswig (2011), En el presente estudio se pretende cuantificar alteraciones de parámetros físicos en los practicantes de BJJ comparando los resultados de la evaluación de las respuestas físicas de la práctica, que son relevantes para calificar el entrenamiento, el presente estudio objetiva cuantificar alteraciones de parámetros físicos en practicantes de BJJ comparando luchadores principiantes (IN) y experimentados (EXP) (p.16).

Coswig (2013), El objetivo de este estudio fue observar los cambios bioquímicos, hormonales y hematológicas en un combate de BJJ simulado (p.21).

Da Silva, (2013). El objetivo de este estudio fue indagar si la ruta glucolítica tenía un papel importante que desempeñar en la producción de energía durante los partidos de BJJ. La respuesta del lactato sanguíneo parece ser independiente de los niveles de graduación y experiencia de entrenamiento para atletas BJJ (p.67).

Del Vecchio (2007), La presente comunicación busca sintetizar recientes hallazgos en nuestro medio, cuanto al brazilian jiu jitsu a partir de nuestras perspectivas: (1) cuantificar parámetros antropométricos, físicos y fisiológicos de un grupo de luchadores, (2) registrar las variables, tiempo

de lucha en el suelo, tiempo de lucha en pie, tiempo de recuperación y acciones motoras entre vencedores y perdedores de la copa del mundo del 2005 de la IBJJ (p.7).

Di Prampero (1999), Este documento tiene como fin discutir bajo una perspectiva energética, constatar si la noción clásica de la "deuda de oxígeno" consta de dos componentes principales: la deuda de oxígeno aláctico, con un tiempo medio del orden de 30 segundos, y la deuda de oxígeno láctico, con un tiempo medio mucho más prolongado (p.118).

Diaz (2015), El objetivo de este estudio fue determinar las demandas físicas y fisiológicas de una competencia brasileña Jiu-Jitsu (BJJ). Veintiséis atletas masculinos BJJ expertos que compiten en el Campeonato Abierto Europeo Jiu-Jitsu 2013 participaron en el estudio. Antes y después de una pelea oficial, se midieron la fuerza máxima de la empuñadura y la altura máxima durante un salto contra movimiento (CMJ) (p.15).

El objetivo de la indagación de Costa EC (2009), fue valorar los efectos del estiramiento estático en el desempeño de la fuerza de los atletas de jiu jitsu en el supino horizontal.

El objetivo de la investigación de Nasri (2015), fue comparar cincuenta atletas que practicaban deportes de combate con una edad promedio de 17.1 ± 0.2 años y 30 sujetos sedentarios que fueron emparejados por edad, altura y etapa puberal.

Franchini (2003), En esta investigación se observó la relación entre la frecuencia cardíaca y la fuerza de prensión manual, durante un combate de BJJ simulado (p.9).

Franchini (2005), Fue objeto de este estudio verificar la concentración del lactato, la frecuencia cardiaca, la fuerza isométrica de prensión manual y la percepción subjetiva del esfuerzo durante un combate de jiu jitsu de diez minutos (p.9).

Franchini (2007), El objetivo de esta investigación fue realizar un perfil antropométrico guiado hacia el acondicionamiento físico en un equipo brasilero de hombres de judo.

Franchini (2013), El propósito de esta investigación fue examinar las diferencias entre las mediciones del tiempo isométrico máximo en el pull-up de judogi y el número de repeticiones durante el pull-up dinámico de judogi (p.7).

García-Pallarés, (2011) Esta investigación se hizo con el fin de determinar las diferencias en fuerza máxima y potencia muscular de los músculos extensores de brazo y pierna, potencia pico y media durante una prueba de Wingate de brazo de manivela modificado, velocidad de carrera, extensibilidad muscular y marcadores antropométricos entre luchadores de élite y amateurs de acuerdo con el peso sistema de clases (p.8).

Horswill (1992), El propósito de este estudio fue caracterizar la potencia anaeróbica y la potencia aeróbica (potencia en el pico de consumo de oxígeno o VO₂ pico) de los luchadores de élite (posuniversitarios) (p.13).

James, (2014) Esta pesquisa se establece en el emparejamiento de las modalidades de capacitación fisiológicas y su acondicionamiento con las capacidades de los sistemas de energía (p.4)

La investigación de Kreiswirth EM (2014), fue establecer la incidencia de lesiones en los atletas de BJJ que participaron en el mundial no-gi del 2009.

Marocolo (2014) Los objetivos de este estudio fueron comparar a los practicantes de Jiu-Jitsu (BJJ) experimentados (EX) con iniciantes (IN) en relación a las resistencias de fuerza dinámica e isométrica, fuerza isométrica máxima y potencia aeróbica máxima (VO2max), así como verificar correlaciones entre pruebas (p.22).

Moreira (2012), El objetivo de este estudio fue comparar las respuestas del cortisol salival (sC) y la inmunoglobulina A saliva (slgA) con los partidos simulados y oficiales del Jiu-Jitsu brasileño (p.8).

Silva (2012), Los objetivos de este estudio fueron: a) probar la fiabilidad de dos pruebas de fuerza de agarre kimono denominadas elevación estática máxima (MSL) y número máximo de repeticiones (MNR) y b) para examinar las diferencias entre jugadores BJJ de élite y no de élite (p.8).

4. Contenidos

Planteamiento del Problema

Existe una falta de control sobre las adaptaciones anaeróbicas que se deriva de la carencia de estudios que connotan parámetros fisiológicos relacionados con el Brazilian Jiu-Jitsu, Costa (2009) “Sin embargo, en cuanto a las artes marciales, pocos estudios tienen como foco el jiu-jitsu, principalmente en relación a los aspectos físicos”, (p.3). Estas circunstancias se deben a que el BJJ es un arte marcial relativamente nuevo (Andreato et al., 2011), que ha venido desarrollándose apenas durante el último siglo, esta diferencia de su estructura temporal con otros deportes ha hecho que la transferencia de conocimiento hacia él sea bastante limitada (Andreato, 2013). Aunque el sistema anaeróbico es clave en el BJJ, nos encontramos ante una escasez de estudios con respecto al análisis de cómo debería realizarse la valoración y control de la capacidad de este sistema. La falta de investigaciones específicas logra aplicar una restricción en la planificación sistémica del entrenamiento deportivo, que puede entorpecer el desarrollo del deportista alterando y comprometiendo su rendimiento (Villar, 2016).

Objetivos

Objetivo General

Analizar comparativamente los niveles de lactato y la frecuencia cardiaca de un combate de brazilian jiu jitsu simulado y una prueba de rendimiento anaeróbico específica de brazilian jiu jitsu.

Objetivos Específicos

- Determinar los niveles de lactato y la frecuencia cardiaca en un combate de BJJ simulado (CBJJS).
- Cuantificar los niveles de lactato y la frecuencia cardiaca en una prueba de rendimiento anaeróbico específica de BJJ (PRAEBJJ).
- Contrastar los niveles de lactato y la frecuencia cardiaca entre CBJJS y PRAEBJJ.

Justificación

Dado que según Baz (2016) el BJJ es considerado como un deporte donde se utilizan todas las vías metabólicas, por lo que se tienen que entrenar las diferentes manifestaciones de la fuerza y el estudio de la vía metabólica anaeróbica, esta pesquisa realiza un aporte a la bioenergética, la cual puede comprenderse, como el estudio de los acontecimientos energéticos en el ámbito de la biología (Chicharro,2016). En síntesis, al analizar las diferentes circunstancias en las que el sistema anaeróbico en los deportistas de BJJ de rendimiento deportivo está presente, se puede entender mejor cuales son las demandas de esta disciplina, facilitando la evaluación de la adaptación, tanto para entrenadores como atletas, teniendo repercusiones en una mejor intervención en los planes de entrenamiento periodizados (Villar, 2016). Estos datos además permiten prescribir una carga de entrenamiento optima, contando con un mejor control sobre los picos en el rendimiento guiado hacia la competición de rendimiento deportivo.

Marco Teórico

Consta de 3 apartados. El primero es una contextualización sobre el Brazilian Jiu Jitsu; el segundo es la categoría referente a la evaluación y control en el deporte; el tercero es sobre las capacidades funcionales anaeróbicas y las formas en las que puede ser valorado experimentalmente.

Metodología

Cinco practicantes masculinos de jiu-jitsu de alto rendimiento; $28,4 \pm 1,3$ años; altura $1,7 \pm 0,01$ m; masa corporal $71,8 \pm 0,68$ kg; fueron valorados en la parte inicial y final de combate de Brazilian Jiu Jitsu simulado y una prueba de rendimiento anaeróbica específica de BJJ mediante la cuantificación de concentraciones de Lactato, frecuencia cardiaca y dolor percibido a través de una escala visual análoga

Análisis y Resultados

Lactatemia

Cuando la resíntesis de ATP por la vía oxidativa es inviable debido a la alta intensidad de un ejercicio físico, los esfuerzos se hacen dependientes de la vía glucolítica (Tabata et al., 1997); esta predisposición hacia esta ruta metabólica, también tiene relación con el periodo de trabajo-descanso (Platonov 2010); en esta investigación los atletas mostraron altos niveles de lactato en sangre $9,57 \pm 1,23$, lo que infiere una importante participación de la vía glucolítica. Con respecto a las pruebas CBJJS y la PRAEBJJ, los niveles de lactato por lo contrario a lo que se esperaba, sucedieron dentro del combate simulado y no en la prueba específica, realizando un escrutinio del video, se observó que las luchas estuvieron marcadas por una alta intensidad, un factor probablemente causado por la presión de los entrenadores presentes durante la sesión.

Los valores alcanzados dentro de esta pesquisa, en especial en el CBJJS, son similares a los obtenidos por Villar (2016) y López (2015), donde se establecen valores de lactato en medias mayores a los 9 mmol/L, con valores individuales máximos hasta por encima de los 13,9 mmol/L, estos resultados probablemente están relacionados con una elevación progresiva durante el combate Fernández (2007), atribuible a un aclaramiento insuficiente del lactato durante la segunda y cuarta toma.

Frecuencia cardíaca.

La frecuencia cardíaca es un indicador altamente utilizado en la mayoría de las prácticas deportivas, , en el BJJ realizar un monitoreo dentro de una competencia de alto rendimiento, es imposible debido a las directrices del reglamento interno del deporte, por lo que se debe elaborar

una observación en una situación que se asemeje lo más posible a la situación real; un dato interesante a considerar es la disminución de la frecuencia cardiaca frente a una mayor acumulación de lactato en sangre, este comportamiento puede inferir que en el CBJJS, efectivamente es la ruta anaeróbica la que está presente, ya que como lo menciona Chicharro (2016), cuando el organismo depende energéticamente de la vía glucolítica, el consumo de oxígeno es menor, ya que al no realizar oxidación dentro de la mitocondria, no se produce una alta concentración de hidrogeniones por lo que no se necesitan altas cantidades de oxígeno para su eliminación.

Consecuentemente con lo anterior, en un estudio de Bosco et al (1992, citado por Fernández 2007) relacionado con la contribución de los sistemas metabólicos que están presentes dentro de las distintas velocidades en los índices fisiológicos, afirma que una frecuencia cardiaca ubicada entre las 150 y 200 ppm, se encuentra entre la zona de $VO_{2m\acute{a}x}$ y la zona anaeróbica lactácida, en esta investigación los valores medios en el CBJJS fue de $129,45 \pm 17,04$ ppm y en la PRAEBJJ de $167,65 \pm 7,58$ ppm, lo que induce una posible intervención mayor del sistema aeróbico dentro de la segunda fase de la prueba; estos resultados pueden asemejarse a los obtenidos por Gaitanos et al (1993 citado por Fernández 2007) en donde al realizar un test de 10 x 6 (seg) de sprint máximo en cicloergómetro y 30 (seg) de recuperación entre esfuerzos midiendo las concentraciones de lactato y piruvato, se estimó que el glucolisis contribuía en el primer sprint con un 50% y que en los últimos esta contribución disminuía hasta el 20% de la energía total, sugiriendo un protagonismo aeróbico al final de la prueba, lo que se asemeja también al comportamiento de las variables obtenidas en este estudio, dado que la frecuencia cardiaca fue menor en el inicio de la prueba (CBJJS) que en la parte final (PRAEBJJ).

Prosiguiendo con lo anterior expuesto, una de las características del BJJ es la ejecución de esfuerzos intermitentes (Baz, 2016), para ser eficiente durante los combates, un atleta de BJJ debe

contar con un metabolismo anaeróbico muy desarrollado, sin embargo, los escasos tiempos de descanso más la acumulación de combates en serie interponen un déficit de tiempo para la resíntesis completa de sustratos energéticos anaeróbicos (Fernández 2007). Estas sucesivas secuencias de deuda de oxígeno durante el lapso de combate que puede oscilar entre los cinco y diez minutos le otorgan una relevancia a su vez al metabolismo aeróbico. Por último, es importante rescatar que la frecuencia cardiaca es un parámetro variable debido a diversos factores térmicos, nerviosos y motivacionales (Chicharro, 2016), (Fernández 2007); por lo que su utilización como indicador en el ejercicio de alta intensidad es cuestionable.

Dolor percibido (EVA)

La acumulación de lactato conduce a la fatiga muscular y a la disminución del rendimiento (Fitts, 2008), lo cual se asocia con el esfuerzo percibido ante un ejercicio de alta intensidad; en este caso la percepción del dolor se evaluó mediante una EVA, con el fin de observar una posible relación entre las concentraciones de lactato y fatiga muscular; en ese sentido la investigación arrojó que los atletas perciben un mayor dolor cuando las concentraciones de lactato son mayores (Ilustración 34), es decir se podría establecer una posible correlación de esas variables, sin embargo se recomiendan más estudios referentes a este tema.

5. Metodología

Con un enfoque cuasiexperimental se analizó las demandas metabólicas de un CSBJJ, y una PRAEJJ, esta última diseñada por expertos del arte marcial en cuestión y realizada por atletas altamente entrenados. Mediante las concentraciones de lactato, la calificación del esfuerzo percibido y la frecuencia cardiaca, se realiza una comparación estadística para establecer una posible correlación entre las variables.

La toma de datos se realizó en una sesión, en la parte inicial se calculó la altura y peso corporal de cada atleta, luego de un calentamiento ejecutado por uno de los entrenadores, se realizaron los combates con reglas oficiales de la International Brazilian Jiu-Jitsu Federation (IBJJ), exceptuando la finalización del combate en caso de sumisión, en donde se reemplazó por la continuidad del combate hasta finalizar el tiempo, esto con el fin de garantizar que todos los atletas estuvieran sometidos a los mismos lapsos de trabajo. La selección de las duplas para el combate, se elaboró teniendo en consideración los rangos de cinturón, categorías por edad y peso, este tipo de pruebas se han ejecutado con anterioridad en estudios como los de Andreato (2011) y Franchini (2013).

Para la segunda parte de la realización de pruebas, los atletas descansaron cinco minutos, que es el tiempo mínimo de reposo entre combates establecidos en el reglamento de la IBJJF, para continuar con la ejecución de la PRAEBJJ, con una duración de noventa segundos, la cual tenía como fin la producción y acumulación de lactato a partir de la activación del sistema de energía glucolítica anaeróbica; la presencia de la fatiga muscular queda demostrada en el material audiovisual donde puede observarse claramente la disminución en la velocidad de movimiento, además del aumento de la percepción del dolor en la EVA. La PRAEBJJ consistió en la ejecución continua durante noventa segundos de una de las técnicas más entrenadas y utilizadas tanto en la competencia como en todo el entrenamiento general de la disciplina, el armbar o armelook.

6. Conclusiones

Aunque la PRAEBJJ demostró unos valores lácticos considerables (8.48 ± 1.78), fue en el CBJJS donde se alcanzaron mayores valores (9.94 ± 1.98); se puede concluir entonces que, en el BJJ de rendimiento, existe una presencia considerable de la vía glucolítica anaeróbica; además de esta variable, debemos considerar que la FC a diferencia de LA, es mayor en la PRAEBJJ (167.65 ± 7.58)

que en el CBJJS ($129,45 \pm 17,04$); esta posible correlación podría estar condicionada dada la premisa de que en condiciones de abastecimiento energético anaeróbico láctico y aláctico, la presencia de oxígeno no es prescindible debido a que no se generan hidrogeniones que deban ser eliminados; por otro lado la EVA alcanza mayores índices frente a una mayor producción de lactato y una menor en cuanto a una frecuencia cardiaca, lo que refleja una mayor percepción de dolor en momentos de combate y de alta intensidad (inferido de los niveles de LA en sangre); estos resultados se asemejan a los obtenidos por (Villar, 2006) y (López 2015) donde se encontraron índices de frecuencia cardiaca menores cuando se producen altas concentraciones de lactato.

Debido a que el BJJ es un deporte individual, donde la intensidad del ejercicio y los estallidos de alta demanda de energía son variables y requeridos en cualquier momento del combate, se recomienda la inclusión de una planificación sistémica que cuente con un manejo adecuado de las cargas para inducir las adaptaciones anaeróbicas necesarias; según Platonov (2010), para que las cargas produzcan posibles adaptaciones anaeróbicas, estas deben establecerse dentro de los límites del 90% o más del Vo_{2max} , es decir un trabajo que esté relacionado con la intervención de las fibras musculares rápidas, esto se puede deducir gracias a la disminución del glucógeno intramuscular. Si la intensidad de la carga no sobrepasa el umbral anaeróbico, significa que las fibras musculares utilizadas son de contracción lenta; contar con estas diferenciaciones metabólicas es imprescindible para el desarrollo tanto de la resistencia para el trabajo prolongado (Monjan et al, 2001), como la resistencia para el trabajo de alta intensidad, dos variables necesarias en el desarrollo físico de un deportista de BJJ de rendimiento deportivo. Para lograr mejores adaptaciones metabólicas anaeróbicas se deben establecer cargas interválicas de alta intensidad, con periodos de descanso adecuados que permitan la recomposición de los sustratos anaeróbicos; este tipo de trabajo debe forzar al individuo a utilizar la vía glucolítica como su fuente productora de energía primaria.

Para concluir podemos considerar que el brazilian jiu jitsu de competencia, se caracteriza por ser una serie de ejecuciones de esfuerzos intermitentes (Baz, 2016) e impredecibles debido a la variación en el número de combates, el tiempo de duración de estos y el lapso de descanso. El sistema metabólico que predomine dependerá de la intensidad que se manifieste dentro de la lucha. Aunque el sistema anaeróbico es indispensable para la ejecución de los momentos determinantes (Franchini 2003), debido al déficit en la resíntesis de los sustratos glucolíticos (Fernández,2007), el sistema aeróbico asume gran parte del aporte energético, por lo que el entrenamiento de las dos capacidades es imprescindible. Establecer la predominancia de cierto sistema energético frente a un ejercicio determinado, no solo permite realizar un mejor control adaptativo, sino que además brinda la posibilidad al entrenador y al atleta de identificar adecuadamente las necesidades específicas de su deporte, logrando repercutir en una mejor intervención en los planes de entrenamiento periodizados, permitiendo prescribir una carga de entrenamiento optima, contando con un mejor control sobre los picos en el rendimiento guiado hacia la competición en el deporte de rendimiento.

Elaborado por:	Bernal Peña, Hector Manuel.
Revisado por:	Vera, Diana Andrea.

Fecha de elaboración del Resumen:	30	05	2019
--	----	----	------

Tabla de contenido

Capítulo I.....	21
Introducción.....	21
1.1. Descripción del problema.....	24
1.1.1. Pregunta de investigación.....	27
1.2. Justificación.....	28
1.3. Objetivos.....	31
1.4.1. Objetivo general.....	31
1.4.2. Objetivos específicos.....	31
Capítulo II-Marco teórico.....	32
2.1. Marco referencial.....	32
2.1.1. Antecedentes.....	32
2.2. Marco conceptual.....	56
2.2.1. Caracterización del BJJ.....	57
2.2.1.1. Historia del BJJ.....	57
2.2.1.2. Organización deportiva del BJJ.....	61
2.2.1.3. Reglamento del BJJ.....	62
2.2.1.4. Identidad y clasificación del BJJ.....	63
2.2.1.5. Biotipos en el BJJ.....	63
2.2.2. Evaluación y control en el deporte.....	66
2.2.2.1. Entrenamiento deportivo y sus principios.....	68
2.2.2.2. Métodos de entrenamiento deportivo.....	69
2.2.2.3. Efectos del entrenamiento sobre capacidad de transporte de lactato.....	70
2.2.3. Capacidad funcional anaeróbica.....	71
2.2.3.1. Potencia y capacidad anaeróbica.....	71
2.2.3.2. Evaluación de la capacidad anaeróbica.....	72

2.2.3.3. Determinación de la lactatemia.....	73
2.2.4. Variables.....	74
2.3. Marco Legal.....	75
2.3.1. Normatividad institucional.....	75
2.3.2. Resolución n° 008430 de 1993.....	80
2.3.3. Ley 181 de 1995.....	84
Capítulo III-Marco metodológico.....	85
3.1. Enfoque cuantitativo.....	87
3.1.1. Diseño de cuasi experimental.....	88
3.2. Etapas del diseño cuasi experimental.....	88
3.2.1 Fase 1.....	89
3.2.2 Fase 2.....	90
3.3 Hipótesis.....	90
3.3.1. Afirmativa.....	91
3.3.2. Nula.....	91
3.4. Variables.....	91
3.4.1 Variable independiente.....	92
3.4.2 Variable dependiente.....	92
3.5 Población.....	92
3.6. Muestra.....	92
3.6.1. Criterios de inclusión.....	94
3.6.2. Criterios de exclusión.....	94
3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	95
3.7.1. Medición de lactato.....	95
3.7.2. Dolor percibido (EVA).....	96
3.7.3. Frecuencia cardiaca.....	97
3.7.4. Combate de brazilian jiu jitsu simulado (CBJJS).....	98
3.7.5. Prueba de rendimiento anaeróbico específica de brazilian jiu jitsu (PRAEBJJ).....	99
3.8. Criterios de Administración.....	100

3.9. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	100
Capítulo IV- Análisis de resultados.....	101
4.1. Presentación de los resultados.	101
4.1.1. Características de la población.....	101
4.1.2. Comportamiento del lactato en sangre.....	111
4.1.3. Comportamiento del dolor muscular.....	112
4.1.4. Comportamiento de la frecuencia cardíaca.	113
4.2. Discusión.	114
4.3. Conclusiones y recomendaciones.	119
Bibliografía.....	121
Lista de tablas.	124
Lista de Ilustraciones.....	124
Anexos.....	125
Anexo 1: Rejillas de observación.	125
Anexo 2: Validación CBJJS y PRAEBJJ.	150
Anexo 2. Consentimiento informado.....	159

Tabla de abreviaturas.

CBJJS: Combate de brazilian jiu jitsu simulado.

PRAEBJJ: Prueba de rendimiento anaeróbico específica de brazilian jiu jitsu.

LA: Lactato.

FC: Frecuencia cardíaca.

EVA: Escala visual análoga.

IBJJF: International Brazilian Jiu Jitsu Federation.

Capítulo I.

Introducción.

En todos los deportes es imprescindible hablar acerca de los diferentes mecanismos con los que el organismo cuenta para la producción de energía, dado que son ellos quienes permiten realizar la contracción muscular que dará origen al movimiento. Estos sistemas metabólicos, conocidos como anaeróbico aláctico, anaeróbico láctico y aeróbico están entrelazados entre sí y su aparición dependerá, básicamente, de la cantidad de tiempo e intensidad de ejercicio al que el organismo este sometido. En el brazilian jiu jitsu y los deportes de lucha, aunque la mayoría de los estudios se basan principalmente en la deuda de oxígeno, existen trabajos donde se muestra la interrelación de las rutas metabólicas y el posible papel que ejerce el sistema anaeróbico (Correa, 2014; Franchini, 2005; López, 2015; Villar, 2006).

La anterior relación es abordada desde la fisiología. Chicharro (2016) explica que el metabolismo, desde el punto de vista de la bioenergética, es esencialmente una serie de sucesiones de reacciones químicas exergónicas que buscan la transferencia de energía para que la célula disponga de las cantidades de ATP (adenosín trifosfato) sintetizadas a partir de ADP (adenosín difosfato). Estas son necesarias para las suplir la demanda de energía en cada momento de la actividad física; dichas reacciones químicas están organizadas en un orden jerárquico (Ilustración 1) que se establece por la relación entre la cantidad de energía requerida y el tiempo. Los siguientes son los sistemas de producción de ATP en el musculo esquelético:

- a) Resíntesis de ATP a partir de la fosfocreatina.
- b) Glucolisis anaeróbico: transformación del glucógeno muscular en lactato.
- c) Fosforilación oxidativa.

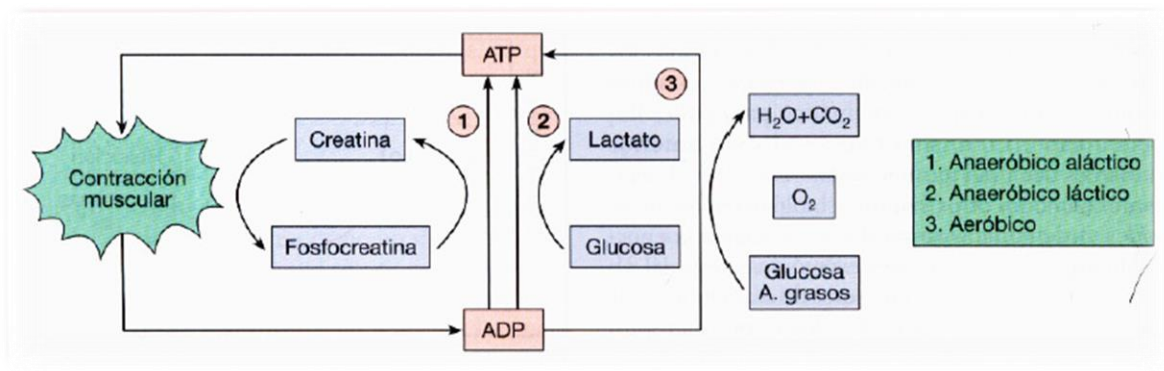


Ilustración 1, (López Chicharro, pág. 186).

El músculo, debido a la intensidad del ejercicio, escoge un sistema metabólico que puede ser aeróbico o anaeróbico. Sin embargo, la participación de un único sistema es prácticamente imposible a pesar de dicha elección en condiciones fisiológicas, por lo que es posible comprenderla como una realidad metabólica mixta.

En ese mismo sentido en el BJJ las condiciones de combate oscilan en tiempo e intensidad (Andreato et al.,2013), la ratio de trabajo frente al descanso en competiciones regionales de BJJ estaba rondando el 6:1, con predominancia de trabajos de intensidad moderada, e intervalos cortos de alta intensidad (cerca de 3 segundos). En el entrenamiento y competencia del BJJ todos los sistemas metabólicos están presentes, en primer lugar, porque son sistemas correlacionados que el organismo no puede aislar individualmente, y en segundo lugar porque el BJJ consta de fluctuaciones en los combates que fuerzan al organismo a utilizar en lapsos los diferentes sistemas metabólicos Baz (2016).

El BJJ por lo tanto puede considerarse como un deporte donde se utilizan todas las vías metabólicas, por lo que se tienen que entrenar las diferentes manifestaciones de la fuerza, la resistencia, y contar con un monitoreo exhaustivo de la vía metabólica anaeróbica; al analizar las diferentes circunstancias en las que el sistema anaeróbico en los deportistas de BJJ de rendimiento deportivo está presente, se puede entender mejor cuales son las demandas de esta disciplina, facilitando la evaluación de la adaptaciones metabólicas, teniendo repercusiones en una mejor intervención en los planes de entrenamiento periodizados (Villar, 2016). Estos datos además permiten prescribir una carga de entrenamiento optima, contando

con un mejor control sobre las adaptaciones fisiológicas del rendimiento guiado hacia la competencia y el entrenamiento.

Considerando lo ya mencionado, el objetivo de esta investigación fue establecer las posibles demandas metabólicas en una prueba anaeróbica específica de brazilian jiu jitsu (BJJ) y un combate simulado (CSBJJ), por medio de la valoración de la concentración de lactato en sangre (LA), la frecuencia cardíaca (FC) y la valoración del dolor percibido a través de una escala visual análoga (EVA). Cinco atletas masculinos de rendimiento realizaron un combate simulado de seis minutos, con un periodo de descanso de 5 minutos y prueba anaeróbica específica para BJJ (PRAEBJJ) de 90 segundos, antes de cada prueba y posterior a estas se hizo la medida de LA a través de un lactate plus, la FC a través de un cardiofrecuencímetro polar y la percepción mediante una EVA.

Aunque la PRAEBJJ demostró unos valores lácticos considerables (8.48 ± 1.78), fue en el CBJJS donde se alcanzaron mayores valores (9.94 ± 1.98); se puede concluir entonces que, en el BJJ de rendimiento, existe una presencia considerable de la vía glucolítica anaeróbica; además de esta variable, debemos considerar que la FC a diferencia de LA, es mayor en la PRAEBJJ (167.65 ± 7.58) que en el CBJJS (129.45 ± 17.04); esta posible correlación podría estar establecida dada la premisa de que en condiciones de abastecimiento energético anaeróbico láctico y aláctico, la presencia de oxígeno para las reacciones no es prescindible debido a que no se generan hidrogeniones que debas ser eliminados; por otro lado la EVA también resulta tener mayor indicadores frente a una mayor producción de lactato y una menor en cuanto a una frecuencia cardíaca, lo que refleja una mayor percepción de dolor en momentos de combate y de alta intensidad (inferido de los niveles de LA en sangre); estos resultados se asemejan a los obtenidos por (Villar, 2006) y (López 2015) donde se encontraron índices de frecuencia cardíaca menores cuando se producen altas concentraciones de lactato.

Se determina en la investigación entonces, que para alcanzar un nivel óptimo de intensidad del trabajo guiado hacia el aumento de las posibilidades anaeróbicas, es pertinente garantizar altos valores en las concentraciones de lactato en sangre, además de monitorear

los indicadores relacionados con las posibilidades aeróbicas como la frecuencia cardiaca, que como se ha determinado anteriormente es un factor fundamental en los procesos adaptativos de los eslabones del sistema transportador de oxígeno. Establecer la predominancia de cierto sistema energético frente a un ejercicio determinado, no solo permite realizar un mejor control adaptativo, sino que además brinda la posibilidad al entrenador y al atleta de identificar adecuadamente las necesidades específicas del arte marcial, logrando un proceso deportivo más íntegro y acercado a las situaciones y demandas reales en sus formas de entrenamiento y competencia de rendimiento deportivo.

1.1. Descripción del problema.

El brazilian jiu jitsu (BJJ) se caracteriza por ser un deporte predominantemente aeróbico, en competencia un atleta puede tener varios combates (5-7) hasta con diez minutos de duración con un mínimo de cinco minutos de descanso entre combates (Franchini, 2003), sin embargo, debido a que la intensidad del esfuerzo oscila constantemente, el organismo debe recurrir a los diferentes sistemas energéticos como lo menciona Baz (2016): “por consiguiente, estamos hablando de una modalidad deportiva donde todos los sistemas energéticos están presentes: aeróbico, anaeróbico láctico, y anaeróbico aláctico” (párr.19). Esta peculiaridad del deporte genera una dificultad para los entrenadores y atletas de BJJ en el momento de planificar como se deben entrenar aspectos como la fuerza y la resistencia.

Resulta oportuno mencionar que, aunque un sistema pueda llegar a ser predominante, su interacción con los demás es imprescindible; Chicharro (2016) “Admitimos que en condiciones fisiológicas es prácticamente imposible la participación única de unos de esos sistemas, ocurriendo en realidad un metabolismo mixto en el que predominara un tipo de

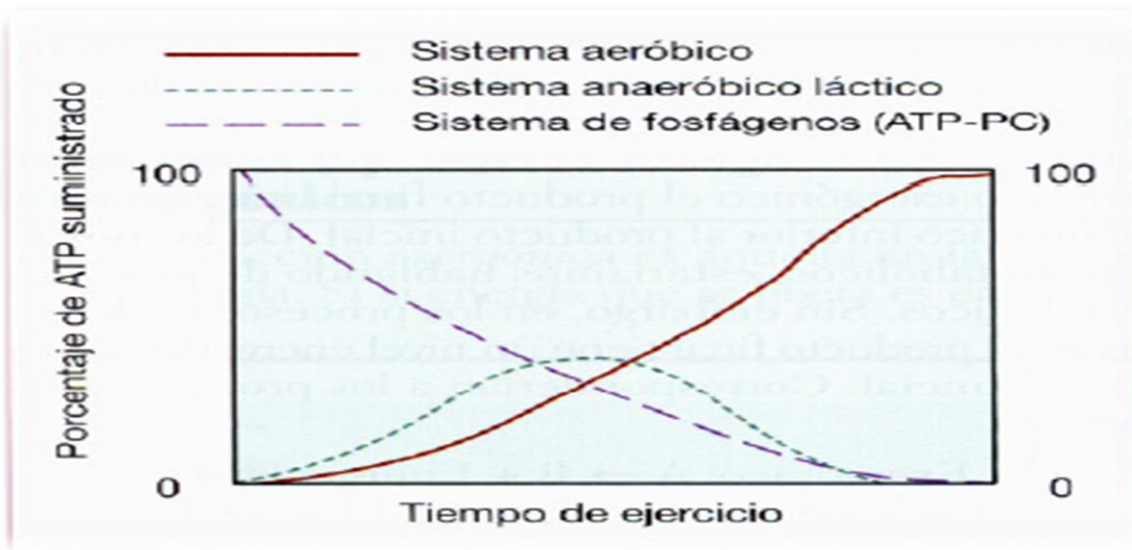


Ilustración 2, Participación de los sistemas energéticos en la formación de ATP/tiempo (Chicharro, 2016, Pag 186)

sistema energético sobre el resto en función de las circunstancias de cada momento (Ilustración 2)” (p.185).

Dentro del BJJ estas interacciones entre los sistemas energéticos, han quedado demostradas en diferentes estudios del sistema anaeróbico, Andreato et al (2013), observaron que las concentraciones de lactato después de combates simulados van desde 4.8 a 11.3 mmol. L-1 en practicantes amateur, y de 6.1 hasta 17.7 en atletas de rendimiento, esto correlacionándolo además con la frecuencia cardiaca y la percepción de dolor a través de una EVA. Estos indicadores nos demuestran que el BJJ de rendimiento es una actividad variable que incluye esfuerzos de alta intensidad, con dependencia entonces del metabolismo anaeróbico, en especial al sistema anaeróbico láctico, si tenemos como referencia que este sistema está presente cuando se obtienen medidas que oscilan entre los 8 y 12 mmol. L-1 de lactato en sangre, “la vía glucolítica tiene un rol importante en la producción de energía para el combate, debido a la gran cantidad de lactato presente en la sangre” Da Silva y cols. (2013).

Tal como como puede observarse, en el BJJ, así como en otras marciales estilo grappling, el metabolismo aeróbico, por un lado, mantiene la capacidad del organismo para sostener el esfuerzo por un lapso más prolongado, mientras el sistema anaeróbico se encarga de

proporcionar una gran cantidad de energía en un periodo de tiempo más corto, estas veloces ráfagas de energía, permiten realizar un trabajo frente a una mayor intensidad, en BJJ esta capacidad es crucial en circunstancias de combate Da Silva (2014), como el atacar al realizar un derribo o un pase de guardia, el defender con un escape de una posición desfavorable, o el contraatacar con un raspado, el BJJ mantiene un actividad intensa de contacto, lo que repercute en una alta demanda de potencia y fuerza, la falta de estudios para la valoración y posteriormente planeación para el aumento de las capacidades anaeróbica-aeróbica, sigue siendo una problemática presente.

Los diferentes cambios de intensidad y de esfuerzo, como observamos, demandan diferentes formas de procesar la energía necesaria, cuando el organismo tiene el tiempo suficiente para resintetizar ATP por medio de la oxidación, el organismo se encuentra abastecido por el sistema energético aeróbico, mientras que al encontrarse con un trabajo en donde la glucolisis sobrepasa la capacidad del sistema oxidativo, nos encontramos bajo la presencia del metabolismo anaeróbico, el cual puede ser cuantificado en BJJ, gracias a los niveles de lactato en sangre (Da Silva et al., 2013). Esta generación de lactato, no es más que un derivado de la constante fuerza isométrica, que utiliza como combustible el glucógeno muscular, la dependencia a la glucogenólisis es la causa de que generemos altos niveles de lactato en la sangre. Las concentraciones de ácido láctico (lactato ionizado) que se han descubierto en atletas luego de combates han estado entre de 13 a 18 mmol/L, con una alta intensidad además de la frecuencia cardiaca entre 180 y 185 p/min, estos índices que relacionan nuevamente a la disciplina y el sistema energético anaeróbico.

Considerando los anteriores argumentos, la experiencia del investigador sobre el BJJ de competencia y encasillándolo a un contexto nacional (Anexo 1), donde se puede vivenciar la falta de planificación con respecto al control sobre las variables metabólica directas e indirectas en entrenamiento y competencias de rendimiento, es posible identificar una serie de problemáticas en orden jerárquico que resaltan el vacío investigativo en esta área, sobre el control y la evaluación de los posibles indicadores metabólicos:

- a) Falta de control sobre las adaptaciones anaeróbicas que se deriva de la carencia de estudios que connotan parámetros fisiológicos, Costa (2009) “Sin embargo, en cuanto a las artes marciales, pocos estudios tienen como foco el jiu-jitsu, principalmente en relación a los aspectos físicos”, (p.3). Estas circunstancias se deben a que el BJJ es un arte marcial relativamente nuevo (Andreato et al., 2011), que ha venido desarrollándose apenas durante el último siglo, esta diferencia de su estructura temporal con otros deportes ha hecho que la transferencia de conocimiento hacia él sea bastante limitada (Andreato, 2013).
- b) Aunque el sistema anaeróbico es clave en el BJJ, nos encontramos ante una escasez de estudios con respecto al análisis de cómo debería realizarse la valoración y control de la capacidad de este sistema.
- c) La falta de investigaciones específicas logra aplicar una restricción en la planificación sistémica del entrenamiento deportivo, que puede entorpecer el desarrollo del deportista alterando y comprometiendo su rendimiento (Villar, 2016).

Para concluir es posible inferir, que la realización de investigaciones de estudio y observación con respecto al BJJ y al sistema anaeróbico son imprescindibles, si queremos generar herramientas que contribuyan a entrenadores y atletas, a planificar y valorar de una manera más eficiente, las cargas correctas que permitan una mejor adaptación del sistema energético anaeróbico.

Sugerimos que se necesitan más estudios que incorporen variables fisiológicas para evaluar más a fondo la contribución de las artes marciales brasileñas a la salud y la forma física general (Camargo y cols. 2017, parr.2).

1.1.1. Pregunta de investigación.

De acuerdo a los lineamientos del énfasis de deporte y entrenamiento sobre la evaluación y el control, se elabora el posterior cuestionamiento:

¿Cuáles pueden ser las relaciones entre los niveles de lactato y la frecuencia cardiaca de un combate de brazilian jiu jitsu simulado y una prueba de rendimiento anaeróbico específica de brazilian jiu jitsu?

1.2. Justificación.

El proyecto Educativo Institucional considera la investigación como un campo de formación y producción de conocimiento. Para la Universidad, la investigación es un componente fundamental de la academia y constituye un ámbito de formación y construcción de conocimiento, siendo su base material los grupos de investigación (Informe de autoevaluación confines de acreditación de la licenciatura en deporte, 2016, p.116)

Según se ha citado, y como lo menciona el mismo documento en la página 32, una de las misiones que se constituye en el marco conceptual de la academia, es el de la investigación, siendo esta una forma de cumplir la responsabilidad social del programa con la universidad y la sociedad en general, esta investigación se realiza dentro de los objetivos claves de la facultad de educación física de la Universidad Pedagógica Nacional y de la academia en general, teniendo como referencia que la investigación puede entenderse como el estudio de las leyes naturales que rigen a los hombres, Russell (1931) “el método científico, si bien en sus formas más refinadas puede juzgarse complicado, es en esencia de una notable sencillez. Consiste en observar aquellos hechos que permitan al observador descubrir las leyes generales que los rigen” (s.p.)

El Jiu-Jitsu brasilero o como es más conocido BJJ, es un arte marcial de ascendencia nipona desarrollado en el siglo XIX; debido al Edicto Haitōrei que se estableció en la era Meiji; los combates que ya no podían realizarse con armas, pasaron a ejecutarse con golpes, derribos, estrangulaciones y apalancamientos; estos estilos de combate se estructuraron hasta convertirse en sistemas de combate específicos que se denotarían posteriormente como “artes

marciales”. Debido a la apertura económica que fue necesaria para la industrialización del Japón feudal, el intercambio del idioma, de las costumbres y de las actividades físicas fue inevitable. Mitsuyo Maeda, un alumno directo del versado creador del judo Jigoro Kano, llega a Brasil a mediados de 1905 donde es hospedado en Belem do Para por el diplomático Gaston Gracie, el enseñaría como se le conocía por ese entonces al judo “Jiu-Jitsu Kano” a los infantes y allegados de la familia Gracie; este sería el punto inicial del desarrollo del BJJ en Brasil que a diferencia de su predecesor, buscaba establecer un mayor tiempo de combate en la lucha en el piso y no de pie en la búsqueda de proyecciones. En la actualidad el objetivo del BJJ es derribar al oponente, dominarlo a través de técnicas de inmovilización y llevarlo a la rendición por medio de estrangulaciones o apalancamientos y torceduras de las articulaciones (Emerson Franchini, 2003).

En Colombia, como aconteció en Brasil, el BJJ llegaría en primera instancia a través del judo, sin embargo la Federación Nacional de Jiu-Jitsu vendría a establecerse solo hasta el año 2004, obteniendo su personería jurídica en el 2006, aunque esta nueva modalidad deportiva es relativamente nueva en el país, sus logros a nivel internacional vienen acumulándose dentro de los últimos diez años, esto queda demostrado con la obtención del título mundial Juvenil del deportista Junior Cabezas en Abu Dabi 2018 , o las veinte medallas de oro obtenidas en los anteriores juegos panamericanos realizados en la ciudad de México 2017 (Coldeportes, 2018). Esta ampliación en la participación de Colombia en campeonatos internacionales, también ha aumentado la demanda de nuevo conocimiento que busca la forma de mejorar la planificación del entrenamiento en rendimiento deportivo. El rendimiento deportivo según Pardo (2010) puede entenderse como “la capacidad que tiene un deportista de poner en marcha todos sus recursos bajo unas condiciones determinadas. Es por esta razón que resulta fundamental que abordemos la preparación en cualquier deporte desde una perspectiva global, de conjunto. Cuantos más aspectos trabajemos, más probabilidades tendremos de conseguir los resultados deportivos deseados” (p.12). Esta investigación además de cumplir con los objetivos de la academia, por otro lado, tiene como fin tratar de solventar las problemáticas que se establecen debido al bajo número de estudios disponibles acerca del BJJ y la fisiología (Andreato2013), y que deben ampliarse si el

objetivo es contar con planes de entrenamiento íntegros para los atletas de brazilian jiu jitsu de rendimiento deportivo.

El BJJ como todos los deportes se abastece de los tres sistemas energéticos del organismo debido a su interconexión: anaeróbico aláctico, anaeróbico láctico, aeróbico (Chicharro, 2016), la preferencia de la ruta metabólica se establece debido a la relación trabajo-tiempo y trabajo-tiempo de descanso (Platonov, 2016), por lo que es necesario la planificación equilibrada en cuanto la maximización de las adaptaciones de los tres sistemas energéticos. En el BJJ de rendimiento, aunque estas mismas teorías han podido demostrarse en estudios mediante la medición de lactato en sangre, frecuencia cardiaca y la escala visual análoga del dolor, Da Silva y cols. (2013) y Villar (2016); su falta de inclusión dentro de la planificación, debido a la carencia de más estudios de análisis contextualizados en las poblaciones directas, aun es latente.

Debido a lo anterior, se observa claramente un vacío académico, que no solo repercute dentro de los aspectos fisiológicos en cuanto al entrenamiento de las capacidades anaeróbicas, Andreato (2011) “el entrenamiento no debería centrarse en desarrollar al máximo únicamente la potencia aeróbica”, sino que además repercute dentro de las capacidades técnico-tácticas ya que debemos contemplar que los luchadores pasan mayor tiempo en intensidades bajas, con respecto a intensidades altas, por lo que parte del éxito deportivo en BJJ dependerá de esas acciones de alta intensidad (Baz, 2016). Al cuantificar las demandas metabólicas anaeróbicas en los diferentes aspectos del BJJ, tanto en sus formas de entrenamiento como en el combate directo, se busca explorar nuevos aspectos de sus adaptaciones a través del análisis de las variaciones del comportamiento fisiológico de sus practicantes, contribuyendo al área de evaluación y control de esta disciplina en el ámbito del rendimiento deportivo, al aportar los fundamentos para la elaboración de herramientas que permitan monitorear de una manera más eficiente las adaptaciones de este sistema energético.

En relación con este último dado que según Baz (2016) el BJJ es considerado como un deporte donde se utilizan todas las vías metabólicas, por lo que se tienen que entrenar las

diferentes manifestaciones de la fuerza y el estudio de la vía metabólica anaeróbica, esta pesquisa realiza un aporte a la bioenergética, la cual puede comprenderse, como el estudio de los acontecimientos energéticos en el ámbito de la biología (Chicharro,2016).

En síntesis, al analizar las diferentes circunstancias en las que el sistema anaeróbico en los deportistas de BJJ de rendimiento deportivo está presente, se puede entender mejor cuales son las demandas de esta disciplina, facilitando la evaluación de la adaptación, tanto para entrenadores como atletas, teniendo repercusiones en una mejor intervención en los planes de entrenamiento periodizados (Villar, 2016). Estos datos además permiten prescribir una carga de entrenamiento optima, contando con un mejor control sobre los picos en el rendimiento guiado hacia la competición de rendimiento deportivo.

1.3. Objetivos.

1.4.1. Objetivo general.

Analizar comparativamente los niveles de lactato y la frecuencia cardiaca de un combate de brazilian jiu jitsu simulado y una prueba de rendimiento anaeróbico especifica de brazilian jiu jitsu.

1.4.2. Objetivos específicos.

Determinar los niveles de lactato y la frecuencia cardiaca en un combate de BJJ simulado (CBJJS).

Cuantificar los niveles de lactato y la frecuencia cardiaca en una prueba de rendimiento anaeróbico especifica de BJJ (PRAEBJJ).

Contrastar los niveles de lactato y la frecuencia cardiaca entre CBJJS y PRAEBJJ.

Capítulo II-Marco teórico.

2.1. Marco referencial.

2.1.1. Antecedentes.

Luego de realizar la labor de indagar los documentos que darían un mayor aporte a nuestra investigación, se pudo observar que el número de publicaciones a nivel local y nacional, es sumamente escaso, más aun cuando compete a la interacción de la disciplina y el metabolismo, además a nivel local y nacional, la mayoría de las investigaciones, por no decir en su totalidad, son compuestas mediante el método de investigación cualitativo, esto lo podemos ver como por ejemplo en las siguientes tesis de pregrado, consultadas a través de los medios disponibles en el repositorio de la Universidad Pedagógica Nacional y demás buscadores gratuitos estatales :

- a) La presente investigación es de carácter descriptivo, la cual quiere recopilar información cronológica, buscando conocer los hechos por orden sucesivo de fechas, de los momentos más representativos de la Liga Risaraldense de Judo desde la parte administrativa, técnica, de resultados y de escenarios deportivos. López, (2012).

- b) En este trabajo se presenta un programa de iniciación en judo que pretende ser la base para la inclusión de esta disciplina en el plan de estudios de educación física y deportes, Moreno, (2011).

Debido a este déficit en cuanto bibliografía de metodología cuantitativa, se decidió ampliar el rango de búsqueda, lo que termino en un hallazgo fructuoso, ya que encontramos a nivel internacional numerosas publicaciones sobre la fisiología con relación al entrenamiento en artes marciales y más específicamente con el BJJ, dentro de ellas se eligieron las que más relevancia podrían tener con relación a la investigación y se toman como base para la construcción del marco teórico:

- a) Andreato (2016), Esta revisión sistemática examinó los perfiles físicos y fisiológicos de los atletas de jiu-jitsu brasileños. (Sports Medicine – Open, p.3) (p.26).
- b) Andreato LV (2012), Este estudio tuvo como objetivo realizar un perfil morfológico de atletas de Brazilian Jiu-Jitsu en 11 atletas masculinos altamente entrenados, de diversas categorías. (p.18)
- c) Andreato, (2011). El objetivo de este estudio fue estimar el consumo máximo de oxígeno, la fuerza muscular y la flexibilidad en atletas brasileños de elite Jiu-Jitsu (p.329).
- d) Andreato, (2013). El presente estudio tiene como objetivo investigar la respuesta fisiológica y los parámetros técnico-tácticos en la competencia brasileña de jiu-jitsu (p.143).
- e) Brito (2012), El objetivo de este estudio fue investigar los métodos adoptados para reducir la masa corporal (BM) en atletas competitivos de los deportes de combate de grappling (judo, jiu jitsu) y golpe (karate y tae kwon do) en el estado de Minas Gerais, Brasil. Se empleó una metodología exploratoria mediante investigación descriptiva, utilizando un cuestionario estandarizado con preguntas objetivas (p.22).
- f) Coswig (2011), En el presente estudio se pretende cuantificar alteraciones de parámetros físicos en los practicantes de BJJ comparando los resultados de la evaluación de las respuestas físicas de la práctica, que son relevantes para calificar el entrenamiento, el presente estudio objetiva cuantificar alteraciones de parámetros físicos en practicantes de BJJ comparando luchadores principiantes (IN) y experimentados (EXP) (p.16).

- g) Coswig (2013), El objetivo de este estudio fue observar los cambios bioquímicos, hormonales y hematológicas en un combate de BJJ simulado (p.21).
- h) Da Silva, (2013). El objetivo de este estudio fue indagar si la ruta glucolítica tenía un papel importante que desempeñar en la producción de energía durante los partidos de BJJ. La respuesta del lactato sanguíneo parece ser independiente de los niveles de graduación y experiencia de entrenamiento para atletas BJJ (p.67).
- i) Del Vecchio (2007), La presente comunicación busca sintetizar recientes hallazgos en nuestro medio, cuanto al brazilian jiu jitsu a partir de nuestras perspectivas: (1) cuantificar parámetros antropométricos, físicos y fisiológicos de un grupo de luchadores, (2) registrar las variables, tiempo de lucha en el suelo, tiempo de lucha en pie, tiempo de recuperación y acciones motoras entre vencedores y perdedores de la copa del mundo del 2005 de la IBJJ (p.7).
- j) Di Prampero (1999), Este documento tiene como fin discutir bajo una perspectiva energética, constatar si la noción clásica de la "deuda de oxígeno" consta de dos componentes principales: la deuda de oxígeno aláctico, con un tiempo medio del orden de 30 segundos, y la deuda de oxígeno láctico, con un tiempo medio mucho más prolongado (p.118).
- k) Diaz (2015), El objetivo de este estudio fue determinar las demandas físicas y fisiológicas de una competencia brasileña Jiu-Jitsu (BJJ). Veintiséis atletas masculinos BJJ expertos que compiten en el Campeonato Abierto Europeo Jiu-Jitsu 2013 participaron en el estudio. Antes y después de una pelea oficial, se midieron la fuerza máxima de la empuñadura y la altura máxima durante un salto contra movimiento (CMJ) (p.15).
- l) El objetivo de la indagación de Costa EC (2009), fue valorar los efectos del estiramiento estático en el desempeño de la fuerza de los atletas de jiu jitsu en el supino horizontal.
- m) El objetivo de la investigación de Nasri (2015), fue comparar cincuenta atletas que practicaban deportes de combate con una edad promedio de 17.1 ± 0.2 años y 30 sujetos sedentarios que fueron emparejados por edad, altura y etapa puberal.

- n) Franchini (2003), En esta investigación de observo la relación entre la frecuencia cardiaca y la fuerza de presión manual, durante un combate de BJJ simulado (p.9).
- o) Franchini (2005), Fue objeto de este estudio verificar la concentración del lactato, la frecuencia cardiaca, la fuerza isométrica de presión manual y la percepción subjetiva del esfuerzo durante un combate de jiu jitsu de diez minutos (p.9).
- p) Franchini (2007), El objetivo de esta investigación fue realizar un perfil antropométrico guiado hacia el acondicionamiento físico en un equipo brasilero de hombres de judo.
- q) Franchini (2013), El propósito de esta investigación fue examinar las diferencias entre las mediciones del tiempo isométrico máximo en el pull-up de judogi y el número de repeticiones durante el pull-up dinámico de judogi (p.7).
- r) García-Pallarés, (2011) Esta investigación de hizo con el fin de determinar las diferencias en fuerza máxima y potencia muscular de los músculos extensores de brazo y pierna, potencia pico y media durante una prueba de Wingate de brazo de manivela modificado, velocidad de carrera, extensibilidad muscular y marcadores antropométricos entre luchadores de élite y amateurs de acuerdo con el peso sistema de clases (p.8).
- s) Horswill (1992), El propósito de este estudio fue caracterizar la potencia anaeróbica y la potencia aeróbica (potencia en el pico de consumo de oxígeno o VO₂ pico) de los luchadores de élite (posuniversitarios) (p.13).
- t) James, (2014) Esta pesquisa se establece en el emparejamiento de las modalidades de capacitación fisiológicas y su acondicionamiento con las capacidades de los sistemas de energía (p.4)
- u) La investigación de Kreiswirth EM (2014), fue establecer la incidencia de lesiones en los atletas de BJJ que participaron en el mundial no-gi del 2009.
- v) Marocolo (2014) Los objetivos de este estudio fueron comparar a los practicantes de Jiu-Jitsu (BJJ) experimentados (EX) con iniciantes (IN) en relación a las resistencias de fuerza dinámica e isométrica, fuerza isométrica máxima y potencia aeróbica máxima (VO₂max), así como verificar correlaciones entre pruebas (p.22).

- w) Moreira (2012), El objetivo de este estudio fue comparar las respuestas del cortisol salival (sC) y la inmunoglobulina A saliva (sIgA) con los partidos simulados y oficiales del Jiu-Jitsu brasileño (p.8).
- x) Silva (2012), Los objetivos de este estudio fueron: a) probar la fiabilidad de dos pruebas de fuerza de agarre kimono denominadas elevación estática máxima (MSL) y número máximo de repeticiones (MNR) y b) para examinar las diferencias entre jugadores BJJ de élite y no de élite (p.8).

Teniendo como premisas estas investigaciones realizadas a priori a esta, podemos colegir un esquema (Tabla 1), donde observamos los métodos de investigación, la clase de muestra, el tipo de alcance y las variables utilizadas.

Autor y año	Titulo	Tipo de fuente	Metodología	Muestra
Andreato, L. V., de Moraes, S. F., de Moraes Gomes, T. L., Esteves, J. D. C., Andreato, T. V., & Franchini, E. (2011)	Estimated aerobic power, muscular strength and flexibility in elite Brazilian Jiu-Jitsu athletes.	Artículo científico	<p>La muestra de once atletas brasileños de Jiu-Jitsu (25.8 ± 3.3 años) que fueron medallistas en competiciones nacionales y / o internacionales. La potencia aeróbica se estimó mediante una prueba en cinta rodante, según el Protocolo de Bruce. La fuerza isométrica máxima (mano, pierna y espalda) se midió mediante pruebas dinamométricas específicas. Usamos abdominales y flexiones para evaluar la resistencia de la fuerza abdominal y de las extremidades superiores, respectivamente. Aplicamos la prueba de sentarse y alcanzar para determinar la flexibilidad de la cadera, la espalda y la parte posterior de los</p>	11 atletas brasileños de Jiu-Jitsu (25.8 ± 3.3 años)

		músculos de las extremidades inferiores.
Andreato, L. V., Franchini, E., de Moraes, S. M., Pastório, J. J., da Silva, D. F., Esteves, J. V., ... & Machado, F. A. (2013).	Physiological and technical-tactical analysis in Brazilian jiu-jitsu competition	Articulo científico
		El estudio incluyó a 35 atletas brasileños de jiu-jitsu (categoría de adulto, masa corporal: 80.2 ± 13.0 kg), graduada de blanco a cinturón marrón, durante los combates Luchó a nivel regional. Veintidós peleas fueron analizadas en términos de técnica. y la estructura del tiempo. Glucosa en sangre, lactato y fuerza de agarre isométrica máxima. Se determinaron antes y después de las peleas. La tasa de esfuerzo percibido fue También se evalúa después de la pelea, utilizando la calificación de 6-20 Borg. Las peleas fueron grabadas. y se determinaron las siguientes variables: la relación esfuerzo / pausa y

Intensidad subjetiva de acciones, categorizada entre baja y alta intensidad.

Da Silva, B., Júnior, M. M., de Monteiro, G. G. F. S., Junior, L., de Moura Simim, M., Mendes, E. L., ... & Champion, B. H. (2013)	Blood lactate response after brazilian jiu-jitsu simulated matches	Articulo científico	La prueba de potencia de la parte superior del cuerpo consistió del lanzamiento de press de banca (BPT), mientras que la parte inferior del cuerpo El rendimiento neuromuscular fue evaluado utilizando El salto vertical de contramovimiento (VCMJ). Uno semana antes de las evaluaciones todos los participantes fueron familiarizados con los protocolos de prueba y fueron permitido practicar las pruebas para minimizar cualquier Efectos del aprendizaje neural. Antropométrico Mediciones y el Bench	23 hombres atletas de BJJ (age: 26.3 ± 6.3 years; body mass: 79.4 ± 9.7 kg; body height: 1.80 ± 0.1 m)
---	--	---------------------	--	--

Press una repetición. máximo (BP1RM) también se realizaron. los Se accedió a VCMJ y BPT en ambos Pre (después de El calentamiento) y 20 minutos después de las peleas de BJJ. Todos Los participantes recibieron un fuerte verbal estandarizado Aliento durante las pruebas físicas y BJJ. peleas tambien La figura 1 presenta el experimental.

<p>García-Pallarés, J., López-Gullón, J. M., Muriel, X., Díaz, A., & Izquierdo, M. (2011).</p>	<p>Physical fitness Article factors to predict científico male Olympic wrestling performance.</p>	<p>Para determinar las 92 luchadores diferencias en la fuerza masculinos máxima y la potencia fueron muscular de los músculos asignados en extensores del brazo y la 6 grupos pierna, la potencia según su masa máxima y media durante corporal (peso una prueba de Wingate de ligero, medio cigüeñal en pie y pesado) y su modificada, la velocidad nivel de carrera, la competitivo extensibilidad muscular y</p>
---	---	--

				los marcadores (élite y antropométricos entre aficionados) luchadores de élite y aficionados según el peso sistema de clases
James, L. P. (2014).	An Evidenced-Based Training Plan for Brazilian Jiu-Jitsu.	Articulo científico		
Andreato LV, Franchini E, Moraes SMF, Esteves JVDC, et al. Rev Bras Med Esporte.	Perfil morfológico de atletas de elite de Brazilian Jiu-Jitsu.	Articulo científico	Los atletas tuvieron su masa corporal mensurada con uso de sexo de balanza Filizola® con precisión de 0,1 kg, y la estatura determinada en estadiómetro Seca® con precisión de 0,1 cm, segundo protocolo de Lohman et al.28. A partir de las medidas de masa corporal y estatura, se determinó el índice de masa corporal (IMC) por uso del cociente masa corporal / estatura ² (kg / m ²).	11 atletas de élite Jiu-Jitsu, con sexo masculino, con edades de 25,8 ± 3,3 años, de la categoría masculina adulta, con grados de cinturón marrón y negro.
Costa EC, dos Santos CM, Prestes J, da Silva JB, et al. 2009	Efeito agudo do alongamento estático no	Articulo científico	Dos pruebas de carga máxima (1RM) en el ejercicio de supino	20 atletas masculinos (edad 24.1 ±

	desempenho de força de atletas de jiu-jitsu no supino horizontal.		horizontal se realizaron en condiciones distintas, sin y con implemento de estiramiento estático antes de la evaluación. El protocolo de estiramiento consistió de tres ejercicios realizados en tres series de 20s cada uno, totalizando 180s para los principales grupos musculares involucrados en el ejercicio de supino horizontal.	1.8 años e IMC de 25.1 ± 3.8kg.m-2).
Kreiswirth EM, Myer GD, Rauh MJ. 2014	Incidence of Injury Among Male Brazilian Jiu-jitsu Fighters at the World Jiu-Jitsu No-Gi Championship 2009	Articulo científico	Los combatientes se clasificaron por nivel de cinturón para las comparaciones de grupo (experiencia de cinturón). Las tasas de incidencia por 1000 exposiciones de atletas (EA) y las tasas de incidencia se compararon por rango de cinturón.	Supervisamos a 951 atletas (rango de edad, 18-50 años) inscritos para competir en el Campeonato Mundial de Jiu-Jitsu No-Gi 2009.
Moreira A, Franchini E, de Freitas CG,	Salivary cortisol and immunoglobulin A	Tesis	Se recolectaron muestras de saliva de 9 atletas masculinos antes (pre) y	9 atletas masculinos de BJJ

Schultz de Arruda AF, et al 2012	responses to simulated and official Jiu-Jitsu matches.	después (post) 2 partidos simulados (SM) y 2 partidos oficiales (OM) realizados durante 2 competiciones diferentes. Las concentraciones de cortisol y sIgA en saliva (concentración absoluta de sIgA [sIgAabs] y la tasa de secreción de sIgA [sIgArate]) se midieron mediante un ensayo inmunoabsorbente ligado a enzimas.
Nasri R, Hassen Zrour S, Rebai H, Neffeti F, Najjar MF, Bergaoui N, et al. 2015	Combat sports practice favors bone mineral density among adolescent male athletes.	Articulo científico Se midieron la ingesta diaria de calcio, la resorción ósea y los marcadores de formación. Las medidas de DMO fueron mayores en los deportistas de combate que en el grupo sedentario (p <0.01). El peso, el índice de masa corporal y la masa corporal magra se correlacionaron significativamente con la DMO en diferentes sitios. El consumo diario de 50 atletas que practicaban deportes de combate, con una edad promedio de 17.1 ± 0.2 años, fueron comparados con 30 sujetos sedentarios que fueron emparejados por edad, fueron comparados con 30 sujetos sedentarios que fueron emparejados por edad, El consumo diario de

calcio es más bajo que el consumo diario recomendado tanto en atletas como en grupos sedentarios. La IA estaba fuertemente correlacionada con todas las medidas de DMO, particularmente con todo el cuerpo, piernas y brazos. Se observaron correlaciones negativas entre los marcadores óseos y la DMO en diferentes sitios. El principal predictor común de las mediciones de la DMO fue la IA ($p < 0,0001$). La IA asociada a la masa corporal magra determinó la DMO total del cuerpo hasta el 74%. AI explicó tanto la DMO en los brazos como la L2-L4 al 25%. La IA asociada a la altura puede representar el 63% de la varianza en las piernas de DMO. Estas

observaciones sugirieron que el mejor modelo para predecir la DMO en diferentes sitios entre los atletas de deportes de combate adolescentes fue la IA. Se debe alentar a los niños y adolescentes a participar en deportes de combate para maximizar su acumulación de huesos.

<p>Silva BV, Ide BN, de Moura Simim MA, Marocolo M, da Mota GR.</p>	<p>Neuromuscular responses to simulated Brazilian Jiu-Jitsu fights.</p>	<p>Articulo científico</p>	<p>El rendimiento neuromuscular se midió mediante las pruebas de lanzamiento de press de banca (BPT) y de salto con contra movimiento vertical (VCMJ), evaluadas antes de la primera pelea (Pre) y después de la última (Post).</p>	<p>23 atletas de BJJ (edad: 26.3 ± 6.3 años; masa corporal: 79.4 ± 9.7 kg</p>
<p>Emerson Franchini1), Alexandre Velly Nunes2), Josué Morisson Moraes3)</p>	<p>Physical Fitness and Anthropometrical Profile of the Brazilian Male Judo Team</p>	<p>Articulo científico</p>	<p>evaluación de la composición corporal (masa corporal, altura, diez pliegues cutáneos, ocho circunferencias, tres diámetros óseos y</p>	<p>22 atletas hombres de Judo olimpico</p>

and Fabrício Boscolo Del Vecchio4) 2007		porcentaje de estimación de la grasa corporal); la Prueba Especial de Fitness de Judo (SJFT); Pruebas de fuerza máxima (una repetición máxima, 1 RM, en press de banca, fila y sentadilla); y la prueba de Cooper.
Gracie R, Gracie C. 200	Brazilian Jiu-Jitsu: Theory and Technique. Texto and libro	
Franchini E, Takito MY, Pereira JNDC. 2012	Frequência cardíaca e força de preensão manual durante a luta de jiu-jitsu. Artigo científico	Los atletas fueron 22 atletas masculinos de jiu-jitsu evaluados en cuanto a las variables antropométricas, FIPM y 15 asimientos para medida de la FIPM (derecha e izquierda) sin fatiga previa, FC y FIPM cada minuto durante una lucha de cinco minutos. La FC y la FIPM durante la lucha fueron comparadas a través de una ANOVA a un factor con medidas repetidas,

				seguida por la prueba de Bonferroni.
Franchini E, Bezerra PL, Oliveira RSF, et al 2005	Concentração de lactato sanguíneo, frequência cardíaca e força de preensão manual durante um combate de jiu-jitsu	Articulo científico	La comparacion de variables fue hecha a traves de una ANOVA a un factor de medidas repetidas, seguidas por el test de Tukey.	8 atletas de jiu jitsu de sexo masculino
Del Vecchio FB, Bianchi S, Hirata SM, Chacon-Mikahili MPT. 2007	Análise morfo-funcional de praticantes de brazilian jiu-jitsu e estudo da temporalidade e da quantificação das ações motoras na modalidade	Articulo científico	O estudo caracteriza-se como observacional, transversal descritivo (THOMAS; NELSON, 2002). Para as avaliações dos lutadores, contou-se com a participação de sete voluntários, caracterizando-se como pré-requisitos para participação nesta pesquisa, graduação acima da faixa roxa, idade superior a dezoito anos e registro de títulos relevantes conquistados em competições oficiais atuais.	Para a temporalidade e quantificação de ações motoras, a amostra é composta por 33 lutas da Copa do Mundo de 2005, de BJJ, ocorridas no ginásio do Ibirapuera em São Paulo. Destas, dezessete eram de lutadores acima de 75

kilogramas
(>75) e as
demais, de
categorias
inferiores
(<75).
Movimento &

Di Prampero PE, Ferretti G. 2007 The energetics of anaerobic muscle metabolism: a reappraisal of older and recent concepts Articulo cientifico

C.A. Horswill², J. E. Miller¹, J. R. Scott³, C. M. Smith¹, G. Welk¹, P. Van Handel. 1992 Anaerobic and aerobic power in arms and legs of elite senior wrestlers. Cicloergometría para el pico $\dot{V}O_2$ de los brazos, el pico $\dot{V}O_2$ de las piernas, la potencia máxima anaeróbica del brazo y la potencia máxima anaeróbica de la pierna. La salida de potencia en el pico $\dot{V}O_2$ se registró para cada prueba y se comparó con la potencia anaeróbica del segmento corporal apropiado. 14 sujetos de lucha greco-romana

."Andreato, Leonardo & Diaz- Physical and Physiological Articulo cientifico Solo las investigaciones científicas que tratan los

Lara, Francisco & Andrade, Alexandro & Branco, Braulio. (2016). Profiles of Brazilian Jiu-Jitsu Athletes: a Systematic Review

componentes principales de la aptitud física de los atletas brasileños de jiu-jitsu (es decir, la composición corporal y el somatotipo, los perfiles aeróbicos y anaeróbicos, la fuerza muscular y la potencia) y el uso de métodos aceptados que proporcionaron aplicaciones prácticas relevantes para el entrenamiento físico de un atleta brasileño de jiu-jitsu. y / o el rendimiento se incluyeron en la revisión actual. Se realizó una búsqueda informática en las bases de datos PubMed, ISI Web of Knowledge, SportDiscus y Scopus (hasta enero de 2016).

”. Brito CJ, Roas AFCM, Brito ISS, Marins JCB, Córdova C, Franchini E. Methods of body mass reduction by combat sport athletes. Articulo científico Se empleó una metodología exploratoria a través de la investigación descriptiva, mediante un cuestionario estandarizado con 580 atletas

			preguntas autoadministradas	objetivas
Braulio Henrique Magnani Branco1,2,3ABCDE, Leonardo Vidal Andreato4ABCDE, Anselmo Alexandre Mendes1,2BCD, Gustavo Renan Gilio1BCD, Alexandre Andrade4ABCDE, Nelson Nardo Júnior1,2ABCDE	Effects of a Brazilian jiu-jitsu training session on physiological, biochemical, hormonal and perceptive responses	Articulo científico	Catorce atletas brasileños adultos y hombres participaron en una sesión de entrenamiento que duró 1h30min y constaron de seis partidos. Antes, inmediatamente después y después de 24 horas, se recolectaron muestras de sangre venosa para medir el daño celular y los niveles hormonales. Durante el entrenamiento, se midieron el lactato en sangre (La), la frecuencia cardíaca (HR), el RPE (escala 6-20 para los partidos y la escala 0-10, treinta minutos después de la sesión) y la fatiga local.	14 atletas de BJJ
Coswig V, Neves AH, Vecchio FB, Silva Del	Physical characteristics and physical performance in Brazilian jiu-jitsu:	Articulo científico	O presente estudo se caracteriza como observacional transversal analítico (THOMAS & NELSON, 2002).	14 hombres practicantes de BJJ

study with
beginners and
experienced in the
sport. Lecturas:
Educación física y
deportes.

Díaz-Lara FJ, Coso J, García JM, Abián-Vicén J. 2005	Analysis of physiological determinants during an international Brazilian Jiu-jitsu competition	Artículo científico	Las muestras de sangre se obtuvieron después de la pelea y después de 10 min de recuperación pasiva para evaluar la concentración de lactato en sangre y el aclaramiento. La fuerza del mango (de 49,65 a 44,85 kgf; $P < 0,01$) y la altura máxima CMJ (de $34,0 \pm 5,2$ a $30,8 \pm 6,7$ cm; $P < 0,001$) se redujeron significativamente de lucha-pre-a poste. La concentración de lactato al final de la pelea ($14,8 \pm 3,2$ mmol·L ⁻¹) fue despejada progresivamente a una velocidad de $0,45 \pm 0,2$ mmol·L ⁻¹ · min ⁻¹ . En	26	atletas expertos en BJJ
---	--	---------------------	---	----	-------------------------

conclusión, una pelea oficial BJJ causa fatiga muscular medible en ambas extremidades superiores y parte inferior del cuerpo.

Franchini E, Miarka B, Matheus L, Del Vecchio FB. 2011	Endurance in judogi grip strength tests: Comparison between elite and non-elite judo players	Articulo científico	La muestra estuvo compuesta por dos grupos: 16 atletas de judo de alto nivel del equipo nacional masculino brasileño y 12 atletas masculinos de judo a nivel estatal, con al menos un atleta por categoría de peso. Las pruebas se compararon mediante análisis de covarianza (masa corporal como covariable), seguida de una prueba post hoc (Scheffé). se fijó el nivel de significancia a las 5%.	28 atletas de Judo
---	--	---------------------	--	--------------------

International Brazilian Jiu-Jitsu Federation (IBJJF) Rules.		Texto libro		
SILVA, B V C; MAROCOLO	¿Testes físicos discriminam	Articulo científico	Veintiocho hombres militares (Policía Militar	28 hombres militares,

JÚNIOR, M; praticantes de del Estado praticantes
ROGÉRIO, F C; Brazilian Jiu-Jitsu? de Minas Gerais de BJJ
DIAS, I S; SIMIM, M [PMMG]) praticantes de
A de BJJ participaron
M; MOTA, G R. 2004 como voluntarios. Se
dividieron en dos grupos:
a)
Expertos (EX), 14
individuos de la venda
púrpura hasta la negra,
con un tiempo mínimo de
3 años de entrenamiento;
b)
Iniciantes (IN), 14
individuos de la franja
blanca, con uno
tiempo de práctica de un
mínimo de 2 meses y un
máximo de 12 meses
meses. Como criterios de
inclusión, los individuos
deberían
no presentar ninguna
comorbilidad que
impidan la
realización de las
pruebas. La tabla 1
muestra las características

generales de los voluntarios.

Silva BVC, Júnior M, Simim MAM, Rezende FN, Franchini E, Mota GR.	Reliability in kimono grip strength tests and comparison between elite and non-elite Brazilian Jiu-Jitsu players.	Articulo científico	Treinta jugadores de BJJ participaron en dos fases: "A" para probar la confiabilidad y "B" para comparar la élite y la no élite. En la fase A, veinte participantes realizaron el MSL y, 15 minutos después, el MNR en dos ocasiones con un intervalo de 24 horas. En la fase B, otros diez practicantes de BJJ (no élite) y diez atletas (elite) realizaron las mismas pruebas. El coeficiente de correlación intraclase (ICC), modelo fijo bidireccional (3,1), gráfico de Bland-Altman y los límites de acuerdo se usaron para probar la confiabilidad, la correlación entre las pruebas se evaluó mediante correlaciones de Pearson y prueba T	30 atletas de BJJ
--	---	---------------------	--	-------------------

independiente (P <0.05)

Se utilizó para comparar

elite vs no elite.

Tabla 1, Rastreo bibliográfico.

Luego de observar las poblaciones y los métodos empleados para la realización de las investigaciones, se identifican las variables utilizadas como indicadores de la relación de los sistemas energéticos con relación a la actividad física, de ellos se escogen dos centrales y una complementaria.

Centrales:

a) LA (lactato en sangre); indicador utilizado para establecer una posible relación con los procesos glucolíticos.

b) FC (frecuencia cardiaca); indicador utilizado para establecer una posible relación con los procesos aeróbicos.

Complementaria:

a) EVA (escala visual análoga); indicador utilizado para medir la percepción del dolor ligado a la posible fatiga muscular.

De este rastreo también se utilizan los resultados, como una base para establecer correlaciones comparativas, que permite empalmar una tendencia a un posible comportamiento de los indicadores, que infieren la participación predominante de cierto sistema energético en un momento y trabajo específicos del BJJ en su forma entrenada para el rendimiento.

2.2. Marco conceptual.

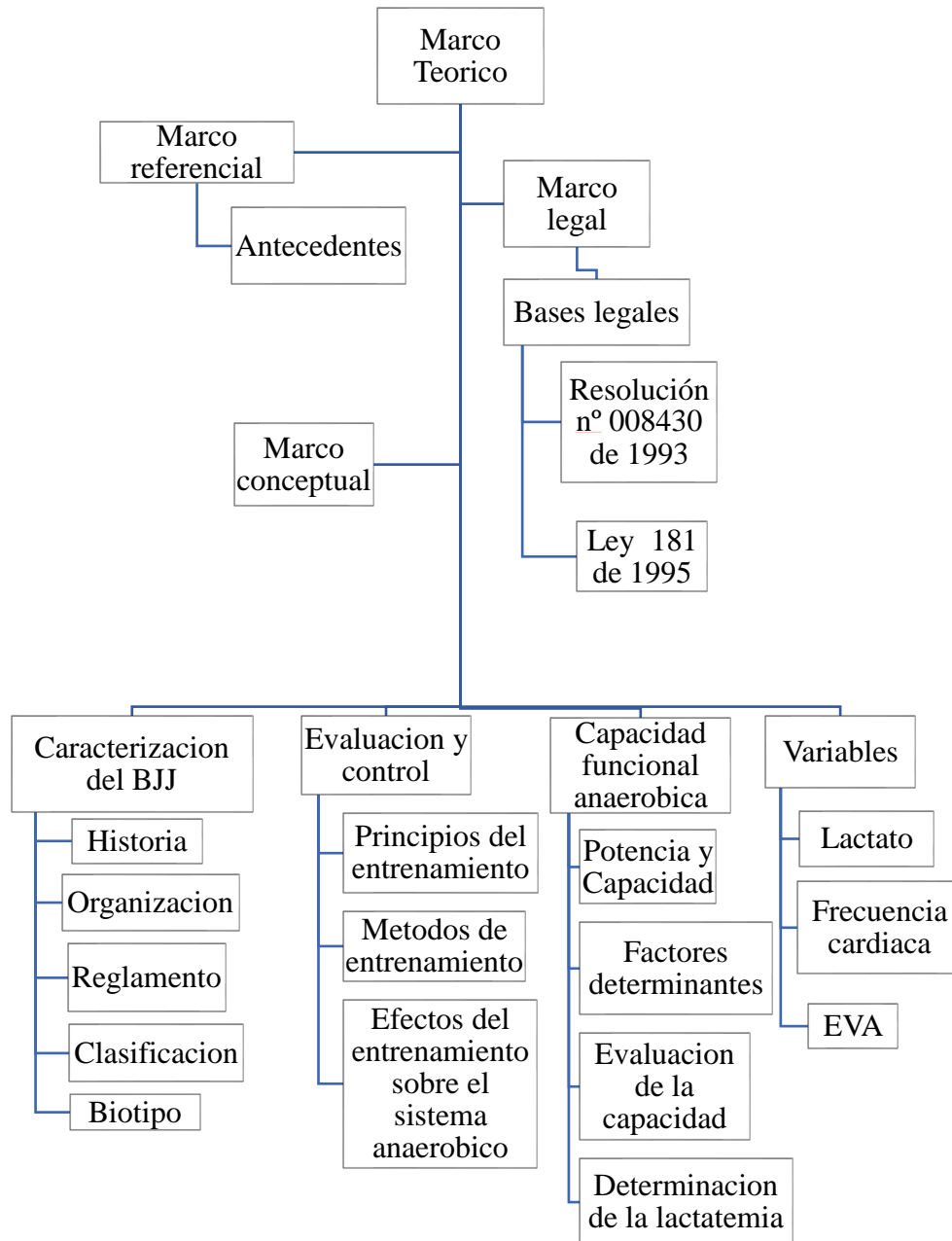


Ilustración 3, Esquema marco conceptual.

2.2.1. Caracterización del BJJ.

2.2.1.1. Historia del BJJ.

Jiu-Jitsu, o internacionalmente brazilian Jiu-Jitsu o BJJ es un arte marcial japonés, donde se utiliza principalmente palancas, torceduras y presiones para llevar a un oponente al suelo y dominarlo. Literalmente Ju significa en japonés "suavidad", "mansedumbre" y jitsu, "arte", "técnica". De ahí su sinónimo literal, "arte suave". Su ascendencia, como ocurre con casi todas las artes marciales ancestrales, no puede ser señalada con precisión. Estilos de lucha parecidos fueron verificados en diversos pueblos, de la India a China, en los siglos III y VIII. Lo que se sabe es que su ambiente de desarrollo y refinamiento fueron las escuelas de samuráis, la casta guerrera del Japón feudal.

La finalidad de su creación se dio por el hecho de que, en el campo de batalla o durante cualquier enfrentamiento, un samurái podría acabar sin sus espadas o lanzas, necesitando entonces un método de defensa sin armas. Como los golpes traumáticos no se mostraban suficientes en ese ambiente de lucha, ya que los samuráis vestían armaduras, las caídas y las torsiones comenzaron a ganar espacio por su eficiencia.

El arte marcial ganó nuevos rumbos cuando un célebre instructor de la escuela japonesa Kodokan decidió viajar por el mundo y probar la eficiencia de sus estrangulamientos y llaves de brazo contra oponentes de todos los tamaños y estilos: Mitsuyo Maeda, hijo de un luchador de sumo, nacido en el pueblo de Funazawa, ciudad de Hirosaki, Aomori, en Japón, el 18 de noviembre de 1878, y fallecido en Belém do Pará el 28 de noviembre de 1941. Eterno defensor de las técnicas de defensa personal del Jiu-Jitsu, Maeda se embarcó a Estados Unidos en 1904, en compañía de otros profesores de la escuela de Jigoro Kano. En la época, gracias a los lazos políticos y económicos entre Japón y EEUU, las técnicas japonesas encontraban grandes y notorios admiradores en suelo americano. En

1903, por ejemplo, el presidente Theodore Roosevelt había tomado clases con el japonés Yoshiaki Yamashita. En los Estados Unidos, el ágil japonés comenzó a coleccionar miles de combates y adversarios tumbados por el camino, en países como Inglaterra, Bélgica y España, donde su postura noble hizo nacer el apodo que lo consagró, Conde Koma. De regreso a América, el luchador hizo diversas presentaciones y desafíos en países como El Salvador, Costa Rica, Honduras, Panamá, Colombia, Ecuador, Perú, Chile y Argentina. En julio de 1914, el valiente japonés de 1,64m y 68kg, según consta, desembarcaría en Brasil para clavar raíces y cambiar la historia del deporte.

Maeda coleccionaría historias en tierras brasileñas. El cinturón negro de Jiu-Jitsu se estableció en Belém do Pará. Un día, encaró el desafío de un capoeirista conocido como "Pie de Pelota", de unos 1,90m y casi cien kilos. Maeda dejó que el osado rival empuñara un cuchillo en la lucha. El japonés lo desarmó, derribó y finalizó el brasileño. Conde Koma, como se hizo tradición entre los profesores de Jiu-Jitsu, también lanzaba desafíos para rivales famosos del boxeo. Fue lo que hizo con el afamado boxeador estadounidense Jack Johnson, que jamás aceptó la lucha.

Los investigadores Luiz Otávio Laydner y Fabio Quio Takao encontraron, en la Gaceta de Noticias, del 11 de marzo de 1915, las reglas del evento marcado para el teatro Carlos Gomes, en Río de Janeiro, entonces capital del país. Koma anunciaba las primeras reglas del Jiu-Jitsu, un reglamento con diez leyes simples:

- a) Todo luchador deberá presentarse decentemente, con las uñas de las manos y de los pies perfectamente cortadas.
- b) Deberá usar traje kimono, que el Conde Koma le facilitará.
- c) No se permite morder, arañar, coger con la cabeza o con el puño.
- d) Cuando se haga uso del pie nunca se hará con la punta y sí con la curva.
- e) No se considera vencido lo que tenga las espaldas [espalda] en tierra, aunque haya caído primero.
- f) Lo que se considera vencido lo demostrará dando tres palmadas sobre el acolchado o sobre el cuerpo del adversario.

- g) El juez considerará vencido lo que por efecto de la lucha no se recuerde que debe dar tres palmadas.
- h) Las luchas se dividirán en turnos o encuentros de cinco minutos por dos de descanso. Con el juez de campo que contar los minutos en voz alta para una mayor comprensión del público.
- i) Si los luchadores caen fuera de la alfombra, sin que ninguno de ellos haya avisado, el Sr. Juez debe obligarlos a colocarse de nuevo en el centro del acolchado, de pie, frente a frente.
- j) Sustituir en sus obligaciones al señor Juez y los señores jurados. Ni la empresa ni el luchador que venza es responsable del mal que pueda sobrevenir al vencido, si por tenacidad no quiere dar la señal convenida para terminar la lucha y declararse vencido.

Se les invita a los doctores en medicina, a los representantes de la prensa local ya los profesores de física y esgrima que se encuentren en el recinto a tomar parte en el jurado.

En 1917, un adolescente de nombre Carlos Gracie (1902-1994) vio por primera vez, en Belém, una presentación del japonés que era capaz de dominar y finalizar los gigantes de la región. Amigo de su padre, Gastón Gracie, Maeda accedió a enseñar al niño inquieto el arte de defenderse. En sus clases, enseñaba a Carlos y a otros brasileños -como Luiz Francia, que más tarde sería maestro de Oswaldo Fadda - los conceptos de su arte: en pie o en el suelo, la fuerza del oponente debería ser el arma para la victoria; para acercarse al adversario, el uso de patadas bajas y codos deberían ser los artificios antes de llevarlo al suelo. El gran maestro tendría 21 hijos, 13 de ellos se convertirían en cinturones negros. Cada miembro de la familia sigue el fortalecimiento el arte y para añadir otro eslabón a la cadena creada por el maestro Carlos.

Helio Gracie se convirtió rápidamente en el más destacado entre los hermanos, por las innovaciones técnicas que promueven como un instructor. En consonancia con las tácticas de Conde Koma, los Gracie continuaron en Río de Janeiro los desafíos a capoeiristas, estibadores y luchadores en general de todos de todos los orígenes y tamaños. Las victorias

de la familia en luchas sin reglas se fueron acumulando y vendiendo leyendas y titulares en las primeras páginas. Los estudiantes también famosos - artistas, arquitectos, ministros de estado, alcaldes, gobernadores, cirujanos y médicos de todos los oficios.

Además de los desafíos, los campeonatos entre practicantes, con reglas exclusivas del Jiu-Jitsu, se fortalecían, abastecidos por decenas de gimnasios diferentes. En la década de 1960. En 1967, la Federación de Jiu-Jitsu de Guanabara, en Río de Janeiro, fue creada, bajo autorización de la Confederación Nacional de Deportes del país. Entre las reglas aún primitivas, maniobras como caída, montada de frente con dos rodillas en el suelo y pegada por la espalda rendían un punto al competidor. La duración de los combates en la categoría adulta era de cinco minutos, con prórroga de tres. El Jiu-Jitsu ganaba oficialmente tiempo y puntuaciones.

El presidente de la Federación era Helio Gracie, y el presidente del Consejo Consultivo era Carlos. Su primogénito, Carlson, era el director del departamento técnico. El primer vice técnico era Oswaldo Fadda y el segundo, Orlando Barradas - ambos profesores de Jiu-Jitsu. Juan Alberto Barreto, notable alumno de los Gracie, fue nombrado director del departamento de enseñanza, que tenía como vicerrector a un hermano de Carlson, Robson Gracie - todos hoy grandes maestros del arte. En la década de 1990, el arte tenía un nuevo auge. En dos frentes: creados por Rorion Gracie en 1993, el Ultimate Fighting Championship dio inicio en el deporte hoy en día los medios de comunicación conocido como MMA. A partir del ídolo Royce Gracie, y con el sudor derramado por hermanos y primos aparentemente invencibles como Rickson, Renzo, Ralph, Royler, Ryan, Carley y compañía, el Jiu-Jitsu como arma de defensa personal estaba consagrado.

En otro frente, Carlos Gracie Jr. siguió la obra del padre en la organización de los campeonatos y en el fortalecimiento del arte como deporte regulado. Fue creado, por lo que, en 1994, la Federación Internacional de Jiu-Jitsu, así como Jiu-Jitsu brasileño, afiliado con el Comité Olímpico Brasileño, que ahora promueven torneos de más de 3000 atletas de más de 50 países, como Campeonato Mundial, realizado anualmente desde 1996.

2.2.1.2. Organización deportiva del BJJ.

La Federación Internacional y la Confederación brasileña de Jiu-Jitsu son las entidades oficiales de reglamentan el jiu jitsu deportivo, dentro y fuera de Brasil, la confederación fue fundada en 1994 por el profesor Carlos Gracie Junior con el objetivo de difundir, organizar y reglamentar el jiu jitsu.

Actualmente el reglamento de la CBJJ está consolidado tanto en el Brasil como en el exterior, sirviendo con la finalidad de consolidar la forma como el jiu jitsu brasileño es practicado alrededor del mundo, además de organizar la mayor competencia de Jiu Jitsu del mundo. El mundial de jiu jitsu organizado por IBJJ es el evento de mayor credibilidad entre los luchadores y por tanto el más disputado. El campeón del absoluto de este campeonato es visto como el mayor luchador de jiu jitsu en la actualidad.

El trabajo realizado por la CBJJ estableció una evolución en el desarrollo de las reglas del Jiu-Jitsu deportivo. Esto se dio gracias a la contribución de algunos de los mayores maestros del arte marcial que trabajaron juntos a lo largo de los años para mejorar y uniformizar las reglas utilizadas. Actualmente el reglamento de la CBJJ está consolidado tanto en Brasil como en el exterior, sirviendo a la finalidad de estandarizar la forma de como el Jiu-Jitsu brasileño es practicado alrededor del mundo.

Junto con las reglas vinieron los grandes eventos organizados profesionalmente para la difusión y la evolución técnica del Jiu-Jitsu. La CBJJ es responsable de los mayores y más importantes campeonatos de jiu-jitsu del país. Los eventos tradicionales como el Campeonato Brasileño y el Campeonato Brasileño de Equipos atraen a miles de atletas de todas las franjas, edades y regiones.

Estas competiciones crecen un poco más cada año, y su éxito desencadenó un increíble proceso de expansión del jiu-jitsu en todo el territorio nacional. El trabajo pionero de la Confederación Brasileña es uno de los principales cimientos en el desarrollo del Jiu-Jitsu brasileño por el mundo. En conjunto con la Federación Internacional, la CBJJ realiza

anualmente el Campeonato Mundial de BJJ. Esta competición atrae a la crema innata del BJJ mundial y es pieza clave en el crecimiento del deporte mundial. Actualmente, países como Estados Unidos, Japón, Suecia y Francia ya hacen campeones mundiales de Jiu-Jitsu en Brasil.

Gracias a la constante evolución del BJJ deportivo y su internacionalización, hoy en día los mayores eventos se transmiten en la televisión y atraen a los medios de comunicación de diversos países. Los vídeos oficiales de los eventos de la CBJJ se venden en todo el mundo. Este desarrollo genera un gran mercado consumidor y cada vez más empresas buscan asociar sus marcas y productos a eventos de prestigio como el Campeonato Mundial y el Campeonato Brasileño.

De la misma manera que la CBJJ se empeña en la uniformidad de las reglas y en la difusión del BJJ por Brasil y por el mundo, la entidad también se preocupa en reglamentar y organizar la forma en que se hacen las graduaciones. El interés es preservar la integridad del arte marcial y permitir que todos los profesores y practicantes tengan parámetros bien definidos para medir su evolución técnica. De esta forma queda establecido también un estándar mundial para las graduaciones del Jiu-Jitsu brasileño.

2.2.1.3. Reglamento del BJJ.

Aunque en los combates la finalidad es ganar sometiendo al oponente, existen una gama de diferentes puntuaciones, ventajas y faltas, dependiendo de la posición del atacante versus el defensor, además de establecer los tiempos de combate; el reglamento es crucial para entender las demandas concretas del deporte, que influyen de manera directa, su forma característica de entrenamiento. Reglamento completo: http://cbjj.com.br/wp-content/uploads/2015/03/RegrasIBJJF_v4_pt-BR.pdf.

2.2.1.4. Identidad y clasificación del BJJ.

Dentro del ámbito competitivo del Jiu Jitsu existen varios torneos nacionales e internacionales, las competencias se realizan según el cinturón de participante, su edad y su peso. La (Ilustración 3), muestra por un lado el tiempo estimado para lograr avanzar en el rango del cinturón, que establece directamente sobre los tiempos del combate, mientras que la (Ilustración 4) es la escala de pesos para una combatividad más ecuánime.

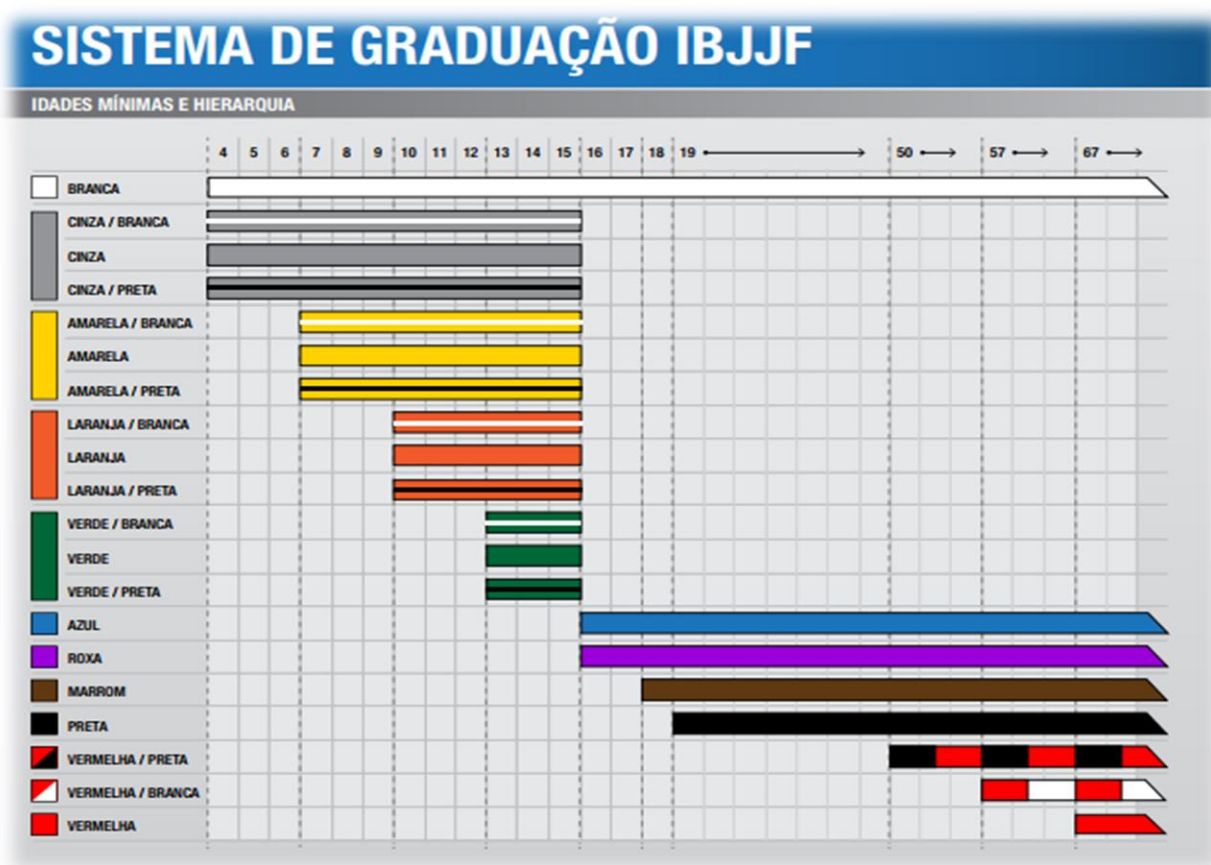


Ilustración 4, Ilustración 5, sistema de graduación en Brazilian Jiu Jitsu, (IBJJ.org).

2.2.1.5. Biotipos en el BJJ.

La estructura fisiológica de los deportistas de BJJ no goza de una gran variedad de estudios científicos (Vidal Andreato et al., 2011, 2012a), sin embargo, es importante realizar un acercamiento a los parámetros ya registrados con anterioridad, debido a que al evaluar los somatotipos se han demostrado que existen relaciones entre él y el nivel de logros físicos en los deportes de combate y la lucha libre (Yoon, 2002).



WEIGHT DIVISIONS		JUVENILE MALE	ADULT, MASTER AND SENIOR MALE	ADULT, MASTER AND SENIOR FEMALE	JUVENILE FEMALE
ROOSTER GALO	MAXIMUM WEIGHT	118.0 lbs 53,50 kg	127.0 lbs 57,50 kg		
LIGHT FEATHER PLUMA	MAXIMUM WEIGHT	129.0 lbs 58,50 kg	141.5 lbs 64,00 kg	118.0 lbs 53,50 kg	106.5 lbs 48,30 kg
FEATHER PENA	MAXIMUM WEIGHT	141.5 lbs 64,00 kg	154.5 lbs 70,00 kg	129.0 lbs 58,50 kg	116.0 lbs 52,50 kg
LIGHT LEVE	MAXIMUM WEIGHT	152.5 lbs 69,00 kg	168.0 lbs 76,00 kg	141.5 lbs 64,00 kg	125.0 lbs 56,50 kg
MIDDLE MÉDIO	MAXIMUM WEIGHT	163.5 lbs 74,00 kg	181.5 lbs 82,30 kg	152.5 lbs 69,00 kg	133.5 lbs 60,50 kg
MEDIUM HEAVY MEIO-PESADO	MAXIMUM WEIGHT	175.0 lbs 79,30 kg	195.0 lbs 88,30 kg	163.5 lbs 74,00 kg	143.5 lbs 65,00 kg
HEAVY PESADO	MAXIMUM WEIGHT	186.0 lbs 84,30 kg	208.0 lbs 94,30 kg	No maximum weight	No maximum weight
SUPER HEAVY SUPER PESADO	MAXIMUM WEIGHT	197.0 lbs 89,30 kg	222.0 lbs 100,50 kg		
ULTRA HEAVY PESADÍSSIMO	MAXIMUM WEIGHT	No maximum weight	No maximum weight		
OPEN CLASS ABSOLUTO		Free (middle weight athletes and up are eligible)	Free	Free	Free (middle weight athletes and up are eligible)

Tabla 2, tabla de categorías de peso, (IBJJ.org).

Dentro del BJJ es fácil reconocer que los somatotipos no siguen un lineamiento regular en todos los competidores, esto se debe en gran medida a la variedad de categorías, que van separadas dependiendo del peso, el rango en el cinturón y la edad, por lo que en competencia es fácil encontrar los diferentes somatotipos, además dentro de las mismas categorías es posible vislumbrar características morfológicas diferentes, dependiendo de los estilos de combate de cada luchador (Iwai et al., 2008).

Las singularidades ya mencionadas, pueden observarse tomando por ejemplo a los primeros cinco atletas por medallero en el ranking a nivel mundial de le IBJJF, donde encontramos medidas corporales y biotipos diferentes:

Nombre	Numero de campeonatos mundiales	Peso	Altura	Biotipo	Edad
Roger Gracie	10	98 kg	1.93 m	Ecto-mesomorfo	37
Marcus Buchecha	10	99 kg	1.91 m	Mesomorfo	28
Bruno Malfacine	9	54.4 kg	1.60 m	Ecto-Mesomorfo	32
Alexandre Ribeiro	6	92.6 kg	1.82 m	Meso-endomorfo	37
Rafael Méndez	6	1.75m 69 kg		Ectomorfo	29

Tabla 3, Somatotipos por medallero IBJJF.

Después de constatar la diversidad de somatotipos entre los atletas, también gracias al estudio realizado por Báez. (2014) podemos notar otras observaciones cuantitativas registradas que nos brindan más características de la morfología de los atletas de BJJ de rendimiento poseen; el somatotipo mesomorfo resulta ser equilibrado, un resultado similar también al de Vidal (2007), además son de similitudes cercanas a los practicantes de lucha grecorromana Sterkowicz (2011) y a los atletas de judo Claessens (1987). Por otra parte, Baez además afirma que los atletas de BJJ tenían una masa muscular absoluta y relativa alta, lo que apunta a que esta es una característica necesaria para la competición de BJJ de alto nivel, que puede estar ligada además con el uso de la potencia muscular, que se relaciona con el tipo de fibras musculares que se utilizan y por consiguientemente con el tipo de fuente energética que se emplea para la contracción.

2.2.2. Evaluación y control en el deporte.

Según Ramos (2011), la evaluación logra ser conceptualizada como un desarrollo continuo y sistematizado guiado a las transformaciones de los resultados, con el que podemos tener veracidad de las metas logradas a través de los objetivos ya establecidos, la evaluación tiene su origen solo por medio de la verdad que posibilita la labor de un pedagogo, lo que lo convierte en un elemento primordial para la evolución en cuanto a la organización de trabajos, una mejora en la metodología y en los programas.

Otra labor de la evaluación es ser una acción educativa, ya que es parte del aprendizaje y enseñanza del entrenamiento, entendiendo evaluar además como una herramienta en el deporte, que nos permite recopilar datos; un conjunto de información que nos permite diagnosticar al individuo, planificar momentos en los que pueda mejorar, y determinar sus capacidades y características. Como herramienta en el deporte, la evaluación pertenece al principio de la individualización, ya que logra tener un control en los resultados fisiológicos del proceso de entrenamiento, este proceso requiere un método de evaluación en los procesos de adaptación del deportista de alto rendimiento.

Por otro lado, Dudin (1984) nos expone que en el deporte de rendimiento se exige ahora, un enfoque sistemático de todas las variables relacionadas con la preparación del deportista; en el proceso de entrenamiento, el control es el protagonista encargado de las diferentes preparaciones de los atletas, este control a su vez esta correlacionado con los factores en el deporte como pueden serlo el método intensivo, la especificación de los resultados frente los esperados, entre otros.

En la (Ilustración 4) se describen los cuestionamientos del control, por lo que el control en el rendimiento deportivo puede verse como la obtención de información empírica sobre el estado en los diferentes lapsos del deportista, lo que nos permite constatar si es adecuado aumentar el volumen o las cargas de entrenamiento.

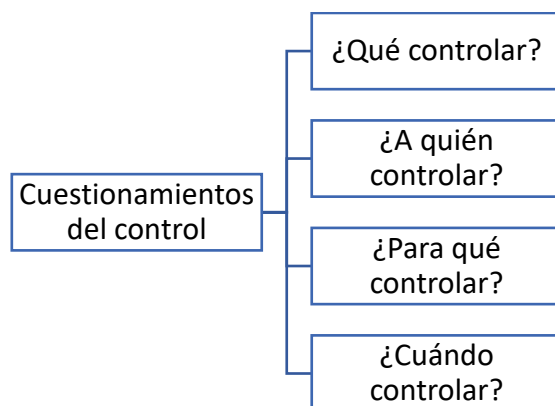


Ilustración 5, Cuestionamientos del control deportivo.

Basados en las consideraciones anteriores se puede vivenciar como la evaluación y el control hacen parte fundamental del deportista, siendo las herramientas utilizadas para repercutir más específicamente en el proceso de preparación del deportista, ya que son las que permiten verificar si los resultados obtenidos se asemejan a los planificados, como ultimo debemos recordar que conjuntamente es un método para calcular cuantitativamente la diferencia entre un individuo altamente entrenado y uno individuo común.

2.2.2.1. Entrenamiento deportivo y sus principios.

El entrenamiento deportivo es una guía pedagógica, que busca la mejora en la capacidad del organismo del deportista, hasta llegar al límite posible; es la sumatoria de todas las adaptaciones que se efectúan en el organismo del deportista, por medio de estímulos que el organismo tolera durante el entrenamiento, también se cuentan con otras definiciones como la de Zintl (1991, p.9), "es el proceso planificado que pretende o bien significa un cambio (optimización, estabilización o reducción) del complejo de capacidad de rendimiento deportivo (condición física, técnica de movimiento, táctica, aspectos psicológicos)", o la de Harre (1973), "es el proceso basado en los principios científicos, especialmente pedagógicos, del perfeccionamiento deportivo, el cual tiene como objetivo conducir a los deportistas hasta lograr máximos rendimientos en un deporte o disciplina deportiva, actuando planificada y sistemáticamente sobre la capacidad de rendimiento y la disposición para este".

El deporte de rendimiento puede estar presente en varios factores, como el aumento del rendimiento, el mantenimiento del rendimiento y la reducción del rendimiento; estos a su vez son utilizados en el deporte de rendimiento, el deporte escolar, en el deporte social, el deporte de recreación, prevención y rehabilitación.

El entrenamiento entonces interviene sobre la capacidad de rendimiento deportiva del individuo. Por otro lado, se debe tener presente que el deporte de alto rendimiento requiere una serie de condiciones que van desde las genéticas hasta la influencia social, en otros medios el resultado de un deportista de rendimiento pocas veces es probable.

Todos los entrenamientos deportivos están mediados por la viabilidad de la recuperación biológica a través de la adaptación, la adaptación biológica a su vez es utilizada por los principios del entrenamiento, ellos son planificaciones de orientaciones hacia una actividad específica.

Posteriormente contamos con los principios del entrenamiento, los principios de entrenamiento son la agrupación de guías, que, utilizando varias ciencias, le otorga al entrenador la adecuada implementación de los procesos de entrenamiento, la metodología y la planificación, estableciendo un control sobre el proceso de entrenamiento.

2.2.2.2. Métodos de entrenamiento deportivo.

Los métodos de entrenamiento son una planificación sistémica que busca cumplir los objetivos y contenidos, lo que permite una mejora en la capacidad biológica a través del entrenamiento. Los contenidos del entrenamiento son la estructuración del entrenamiento en función a al objetivo a cumplir, es decir al trabajo a realizar (ejercicios).

Los métodos de entrenamiento se clasifican en el ámbito del acondicionamiento físico y el ámbito de la técnica (Ilustración 5); también pueden entenderse como los procedimientos planificados que determinan los contenidos y cargas de entrenamiento en ruta hacia la meta propuesta.

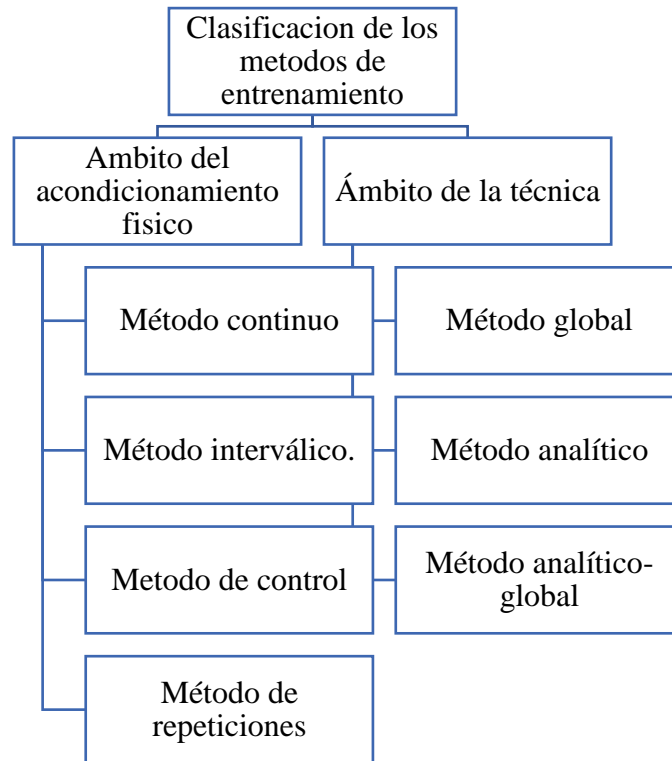


Ilustración 6., Clasificación de los métodos de entrenamiento.

2.2.2.3. Efectos del entrenamiento sobre capacidad de transporte de lactato.

En seres humanos el entrenamiento de alta intensidad intermitente está relacionado con los aumentos porcentuales de las proteínas MCT 1 y MCT 4; según Pilegaard (1999) el aumento de la proteína MCT está asociada al incremento de la capacidad de transportar lactato a través del sarcolema en un 12 %, eso quiere decir que el entrenamiento intermitente a altas intensidades, permite a las fibras musculares transportar lactato desde su interior al espacio extracelular; el aumento de la capacidad de transportar lactato como lo menciona Chicharro (2016) citando a Juel (2004) también se debe al aumento del flujo sanguíneo del 16% dentro de la realización del esfuerzo máximo.

En entrenamientos de alta intensidad en nadadores por ejemplo según Platonov (1999) citando a Hollmann (1980), un aumento ulterior de la velocidad se acompaña de un aumento no proporcional de la resistencia del agua al movimiento del nadador, lo que produce un brusco aumento del gasto energético asociado al trabajo de los mecanismos anaeróbicos, este tipo de trabajos involucra la participación de un gran volumen de fibras de contracción rápida, estos tipos de fibras son los responsables de la ejecución de movimientos a partir del consumo de energía procedente de fuentes glucolíticas.

2.2.3. Capacidad funcional anaeróbica.

La capacidad funcional anaeróbica, puede entenderse como la cantidad de energía que el organismo puede sintetizar y utilizar para la contracción muscular, proveniente únicamente de a través de las reacciones químicas glucolíticas (Chicharro 2016); la capacidad del sistema dependerá entonces de diversos factores, en los que se encuentra la especificidad del deporte entrenado, el tipo de fibras desarrolladas, la cantidad de sustratos con los que se cuenta, entre muchas otros.

La capacidad funcional anaeróbica aláctica y láctica, es imprescindible en las actividades físicas de alta intensidad en periodos de tiempo muy cortos (Platonov 2010), ya que el sistema aeróbico no cuenta con la capacidad de generar grandes cantidades de energía de forma rápida; este tipo de capacidad suele ser mas desarrollada en deporte altamente explosivos, como por ejemplo la halterofilia, la lucha olímpica y las modalidades de atletismo de corta duración. Sin embargo, su importancia también se refleja en todos los deportes, en que los momentos de alta velocidad son decisivos para la competencia, en el caso del BJJ, en la búsqueda de la sumisión, raspado o derribos (Báez, 2016).

2.2.3.1. Potencia y capacidad anaeróbica.

Según Chicharro (2007) la potencia anaeróbica puede tomarse como; la potencia máxima generada cuando la energía necesaria para contraer el musculo proviene de rutas energéticas anaeróbicas; Green (1994) a su vez la describe como la cantidad de ATP que el organismo resintetizo con el metabolismo anaeróbico en un ejercicio específico en esfuerzo total en un lapso no prolongado; la capacidad anaeróbica puede entenderse entonces como la cantidad máxima de ATP que el organismo puede suministrar vía metabólica anaeróbica en un solo trabajo.

Por otra parte, tenemos la capacidad anaeróbica aláctica, que pertenece a la cantidad de ATP que el organismo produce sin la presencia del lactato, a diferencia de la capacidad anaeróbica láctica, que puede entenderse como la cantidad total de ATP que el cuerpo suministra en un máximo de intensidad hasta el agotamiento vía glucolítica.

La capacidad anaeróbica ha sido estudiada en deportes de combate, sin embargo, en BJJ, dicha capacidad no ha tenido un estudio a profundidad, como lo podemos apreciar en el trabajo de Mori et al., 2002: “El tiempo de reacción es un factor crucial en situaciones que requieren decisiones rápidas, como bloquear un ataque o aplicar un contraataque en el jiu-jitsu brasileño. El atleta debería poder reaccionar rápidamente con un ataque o contraataque. Se ha informado que en peleas entre atletas jiu-jitsu brasileños, el tiempo de reacción promedio al movimiento de un oponente fue de 0.42 ± 0.05 s”, donde la observación del tiempo de combates, nos indica la relación directa entre esfuerzo contra tiempo, lo que compete directamente con la potencia anaeróbica, por ello es de vital importancia realizar un análisis más profundo acerca de la potencia anaeróbica mediante los instrumentos adecuados, como lo son los test para la medición de la potencia anaeróbica.

2.2.3.2. Evaluación de la capacidad anaeróbica.

Según Chicharro (2011) la medición de la capacidad anaeróbica presenta más dificultades en comparación a la medición de la potencia anaeróbica máxima, esto sucede

debido a que la capacidad anaeróbica no puede ser medida de forma directa y solo puede ser estimada mediante procedimiento indirectos, sin embargo, se han establecido algunos procedimientos para evaluar la capacidad anaeróbica, entre los que se encuentra la determinación de la lactatemia máxima de esfuerzo, esta forma de identificación de lactato se ha utilizado en anteriores estudios relacionados con el sistema anaeróbico y el BJJ Villar (2016); Franchini (2005); Correa (2014); Coswig (2013).

2.2.3.3. Determinación de la lactatemia.

Al someter a un individuo a un esfuerzo de alta intensidad se genera una actividad glucolítica que produce una elevación en la concentración de lactato en sangre, esto se debe a que entre el 65 y 80% de la capacidad anaeróbica proceden del glucolisis (Chicharro, 2016). Cuantificar la concentración de lactato en sangre se ha establecido como un indicador de la intervención del sistema anaeróbico para suplir las necesidades del gasto energético; el proceso de la determinación de la lactatemia además cuenta con unas condiciones para su posterior valoración.

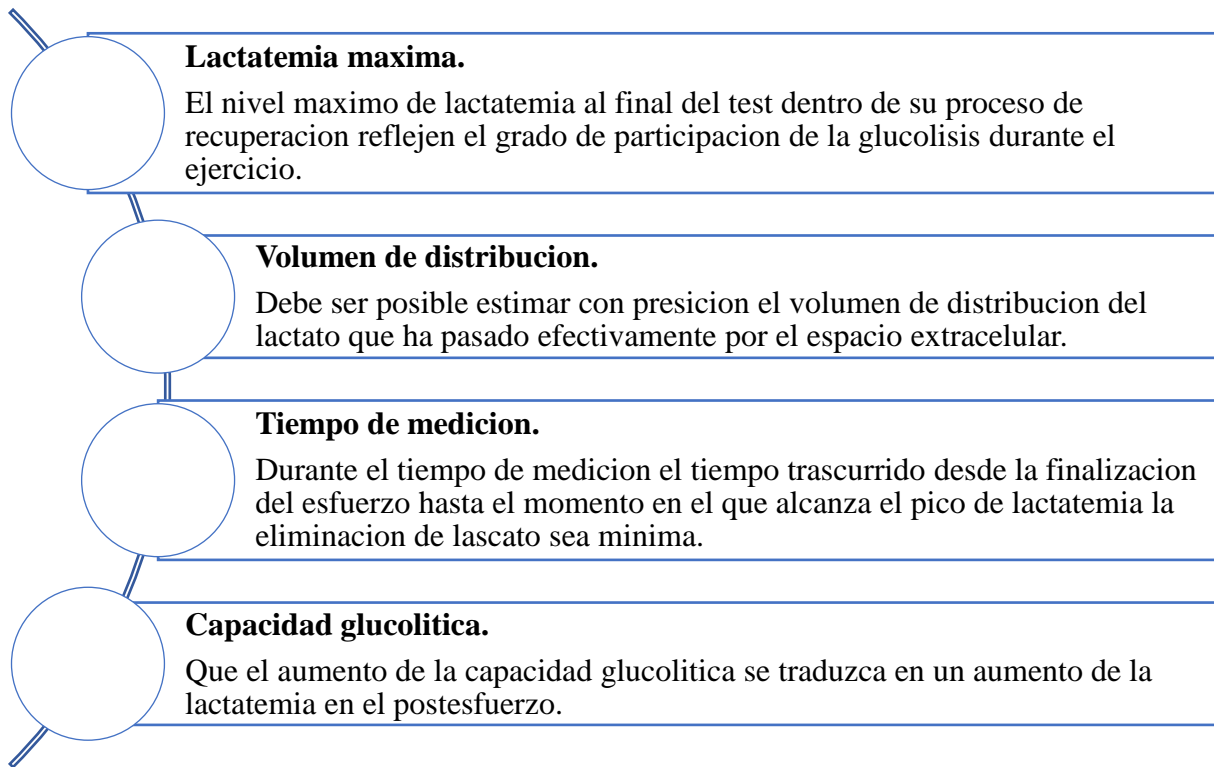


Ilustración 7, Condiciones para la valoración de la capacidad anaeróbica Chicharro (2016).

2.2.4. Variables.

Variable	Prueba	Instrumento	Indicador	U. de medida
Frecuencia cardiaca (FC)	Evaluación de frecuencia cardiaca	Pulsómetro FT-1 con banda codificada	Frecuencia cardiaca	P/min

Percepción de dolor muscular (DM)	Escala visual analógica (EVA)	Escala 0 - 10		Elección de un valor de la escala	Cm
Lactato (LA)	Muestra de lactato en sangre	de	Analizador de lactato portátil	Concentración de lactato en sangre	mMol · l ⁻¹

Tabla 4, Variables de la investigación.

2.3. Marco Legal.

2.3.1. Normatividad institucional.

La Universidad Pedagógica Nacional cuenta con una normatividad específica vigente para el proceso misional investigativo, su realización que se describe en la (Tabla 5) y se cuenta como base fundamental en el proceso de este proyecto de grado.

No.	Datos de la norma	Descripción	Expedida por	procedimientos
1	Ley 30 del 28 de diciembre 1992	Por la cual se organiza el servicio público de la Educación Superior.	Congreso de la República	de la

Artículo:

87

-
- | | | | |
|---|--|---|-------------------------------------|
| 2 | Decreto
1767 del 2 de
junio de 2006 | Por el cual se
reglamenta el
[Sistema
Nacional de
Información de
la Educación
Superior
(SNIES) y se
dictan otras
disposiciones". | Ministerio de
Educación Nacional |
| 3 | Resolución
MEN
0626 del 13 de
febrero de 2007 | Por la cual se
dictan
disposiciones
relacionadas
con la
disponibilidad
de información
y la articulación
con las
diferentes
fuentes del
Sistema
Nacional de
Información
(SNIES). | Ministerio de
Educación Nacional |
-

4	Ley 152 del 15 de julio de 1994	Por la cual se establece la ley orgánica del Plan de Desarrollo.	Congreso de la República	
5	Decreto 2902 del 31 de diciembre de 1994	Por el cual se aprueba el Acuerdo No. 076 de 1994, expedido por el Consejo Superior de la Universidad Pedagógica Nacional.	Presidencia de la República	<p>PRO001INV</p> <p>Convocatorias internas de proyectos de investigación</p> <p>Versión 1.1</p> <p>Fecha de aprobación 24-03-11</p> <p>Responsable: División de Gestión de Proyectos</p> <p>PRO002INV</p> <p>Convocatorias externas de proyectos de investigación</p> <p>Versión 1.0</p> <p>Fecha de aprobación 30-10-08</p> <p>Responsable: División de Gestión de Proyectos</p> <p>PRO003INV</p> <p>Selección y designación de monitorias de</p>

				investigación: estudiantes monitores Versión 1.0 Fecha de aprobación 30-10-08 Responsable: División de Gestión de Proyectos
6	Resolución 66 del 19 de enero de 2007	Por la cual se crea el Comité de Investigaciones y Proyección Social adscrito a la Vicerrectoría de Gestión Universitaria.	Rectoría UPN	PRO001INV Convocatorias internas de proyectos de investigación Versión 1.1 Fecha de aprobación 24-03-11 Responsable: División de Gestión de Proyectos PRO002INV Convocatorias externas de proyectos de investigación Versión 1.0 Fecha de aprobación 30-10- 08 Responsable: División de Gestión de Proyectos PRO003INV Selección y

				designación de monitorias de investigación: estudiantes monitores Versión 1.0 Fecha de aprobación 30-10- 08 Responsable: División de Gestión de Proyectos
7	Acuerdo 38 del 15 de octubre de 2004	Por el cual se deroga el Acuerdo 010 de 2004 y se establece el sistema de Incentivos y distinciones para los estudiantes.	Consejo Superior UPN	PRO001INV Convocatorias internas de proyectos de investigación Versión 1.1 Fecha de aprobación 24-03-11 Responsable: División de Gestión de Proyectos PRO002INV Convocatorias externas de proyectos de investigación Versión 1.0 Fecha de aprobación 30-10- 08 Responsable: División de Gestión de Proyectos

PRO003INV
Selección y designación de monitorias de investigación: estudiantes monitores
Versión 1.0 Fecha de aprobación 30-10- 08
Responsable: División de Gestión de Proyectos

Tabla 5, Normatividad para la investigación académica.

2.3.2. Resolución n° 008430 de 1993.

(4 de octubre de 1993)

De los aspectos éticos de la investigación en seres humanos.

Artículo 5. En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberá prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y su bienestar.

Artículo 6. La investigación que se realice en seres humanos se deberá desarrollar conforme a los siguientes criterios:

- a) Se ajustará a los principios científicos y éticos que la justifiquen.
- b) Se fundamentará en la experimentación previa realizada en animales, en laboratorios o en otros hechos científicos.
- c) Se realizará solo cuando el conocimiento que se pretende producir no pueda obtenerse por otro medio idóneo.

- d) Deberá prevalecer la seguridad de los beneficiarios y expresar claramente los riesgos (mínimos), los cuales no deben, en ningún momento, contradecir el artículo 11 de esta resolución.
- e) Contará con el Consentimiento Informado y por escrito del sujeto de investigación o su representante legal con las excepciones dispuestas en la presente resolución.
- f) Deberá ser realizada por profesionales con conocimiento y experiencia para cuidar la integridad del ser humano bajo la responsabilidad de una entidad de salud, supervisada por las autoridades de salud, siempre y cuando cuenten con los recursos humanos y materiales necesarios que garanticen el bienestar del sujeto de investigación.
- g) Se llevará a cabo cuando se obtenga la autorización: del representante legal de la institución investigadora y de la institución donde se realice la investigación; el Consentimiento Informado de los participantes; y la aprobación del proyecto por parte del Comité de Ética en Investigación de la institución.

Artículo 7. Cuando el diseño experimental de una investigación que se realice en seres humanos incluya varios grupos, se usarán métodos aleatorios de selección, para obtener una asignación imparcial de los participantes en cada grupo, y demás normas técnicas determinadas para este tipo de investigación, y se tomarán las medidas pertinentes para evitar cualquier riesgo o daño a los sujetos de investigación.

Artículo 8. En las investigaciones en seres humanos se protegerá la privacidad del individuo, sujeto de investigación, identificándolo solo cuando los resultados lo requieran y éste lo autorice.

Artículo 9. Se considera como riesgo de la investigación la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio.

Artículo 10. El grupo de investigadores o el investigador principal deberán identificar el tipo o tipos de riesgo a que estarán expuestos los sujetos de investigación.

Artículo 11. Para efectos de este reglamento las investigaciones se clasifican en las siguientes categorías:

- a) Investigación sin riesgo: Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: revisión de historias clínicas, entrevistas, cuestionarios y otros en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta
- b) Investigación con riesgo mínimo: Son estudios prospectivos que emplean el registro de datos a través de procedimientos comunes consistentes en: exámenes físicos o psicológicos de diagnóstico o tratamientos rutinarios, entre los que se consideran: pesar al sujeto, electrocardiogramas, pruebas de agudeza auditiva, termografías, colección de excretas y secreciones externas, obtención de placenta durante el parto, recolección de líquido amniótico al romperse las membranas, obtención de saliva, dientes deciduales y dientes permanentes extraídos por indicación terapéutica, placa dental y cálculos removidos por procedimientos profilácticos no invasores, corte de pelo y uñas sin causar desfiguración, extracción de sangre por punción venosa en adultos en buen estado de salud, con frecuencia máxima de dos veces a la semana y volumen máximo de 450 ml en dos meses excepto durante el embarazo, ejercicio moderado en voluntarios sanos, pruebas psicológicas a grupos o individuos en los que no se manipulará la conducta del sujeto, investigación con medicamentos de uso común, amplio margen terapéutico y registrados en este Ministerio o su autoridad delegada, empleando las indicaciones, dosis y vías de administración establecidas y que no sean los medicamentos que se definen en el artículo 55 de esta resolución.
- c) Investigaciones con riesgo mayor que el mínimo: Son aquellas en que las probabilidades de afectar al sujeto son significativas, entre las que se consideran: estudios radiológicos y con microondas, estudios con los medicamentos y

modalidades que se definen en los títulos III y IV de esta resolución, ensayos con nuevos dispositivos, estudios que incluyen procedimientos quirúrgicos, extracción de sangre mayor al 2% del volumen circulante en neonatos, amniocentesis y otras técnicas invasoras o procedimientos mayores, los que empleen métodos aleatorios de asignación a esquemas terapéuticos y los que tengan control con placebos, entre otros.

Artículo 12. El investigador principal suspenderá la investigación de inmediato, al advertir algún riesgo o daño para la salud del sujeto en quien se realice la investigación. Así mismo, será suspendida de inmediato para aquellos sujetos de investigación que así lo manifiesten.

Artículo 13. Es responsabilidad de la institución investigadora o patrocinadora, proporcionar atención médica al sujeto que sufra algún daño, si estuviere relacionado directamente con la investigación, sin perjuicio de la indemnización que legalmente le corresponda.

Artículo 14. Se entiende por Consentimiento Informado el acuerdo por escrito, mediante el cual el sujeto de investigación o en su caso, su representante legal, autoriza su participación en la investigación, con pleno conocimiento de la naturaleza de los procedimientos, beneficios y riesgos a que se someterá, con la capacidad de libre elección y sin coacción alguna.

Artículo 15. El Consentimiento Informado deberá presentar la siguiente, información, la cual será explicada, en forma completa y clara al sujeto de investigación o, en su defecto, a su representante legal, en tal forma que puedan comprenderla.

- a) La justificación y los objetivos de la investigación.
- b) Los procedimientos que vayan a usarse y su propósito incluyendo la identificación de aquellos que son experimentales.
- c) Las molestias o los riesgos esperados.
- d) Los beneficios que puedan obtenerse.

- e) Los procedimientos alternativos que pudieran ser ventajosos para el sujeto.
- f) La garantía de recibir respuesta a cualquier pregunta y aclaración a cualquier duda acerca de los procedimientos, riesgos, beneficios y otros asuntos relacionados con la investigación y el tratamiento del sujeto.
- g) La libertad de retirar su consentimiento en cualquier momento y dejar de participar en el estudio sin que por ello se creen perjuicios para continuar su cuidado y tratamiento.
- h) La seguridad que no se identificará al sujeto y que se mantendrá la confidencialidad de la información relacionada con su privacidad.
- i) El compromiso de proporcionarle información actualizada obtenida durante el estudio, aunque ésta pudiera afectar la voluntad del sujeto para continuar participando.
- j) La disponibilidad de tratamiento médico y la indemnización a que legalmente tendría derecho, por parte de la institución responsable de la investigación, en el caso de daños que le afecten directamente, causados por la investigación.
- k) En caso de que existan gastos adicionales, éstos serán cubiertos por el presupuesto de la investigación o de la institución responsable de la misma.

2.3.3. Ley 181 de 1995.

Modificado por la Ley 494 de 1999, Reformada por la Ley 582 de 2000.

Por la cual se dictan disposiciones para el fomento del deporte, la recreación, el aprovechamiento del tiempo libre y la Educación Física y se crea el Sistema Nacional del Deporte.

Título II- De la educación física

Artículo 13°. El Instituto Colombiano del Deporte, Coldeportes, promoverá la investigación científica y la producción intelectual, para un mejor desarrollo de la Educación

Física en Colombia. De igual forma promoverá el desarrollo de programas nacionales de mejoramiento de la condición física, así como de eventos de actualización y capacitación.

Capítulo III-Marco metodológico.

En la (Ilustración 7) se describe las etapas de la investigación cuantitativa, de las cuales se da cuenta en el esquema del trabajo, siendo plasmado en cada uno de los respectivos ítems de esta pesquisa.

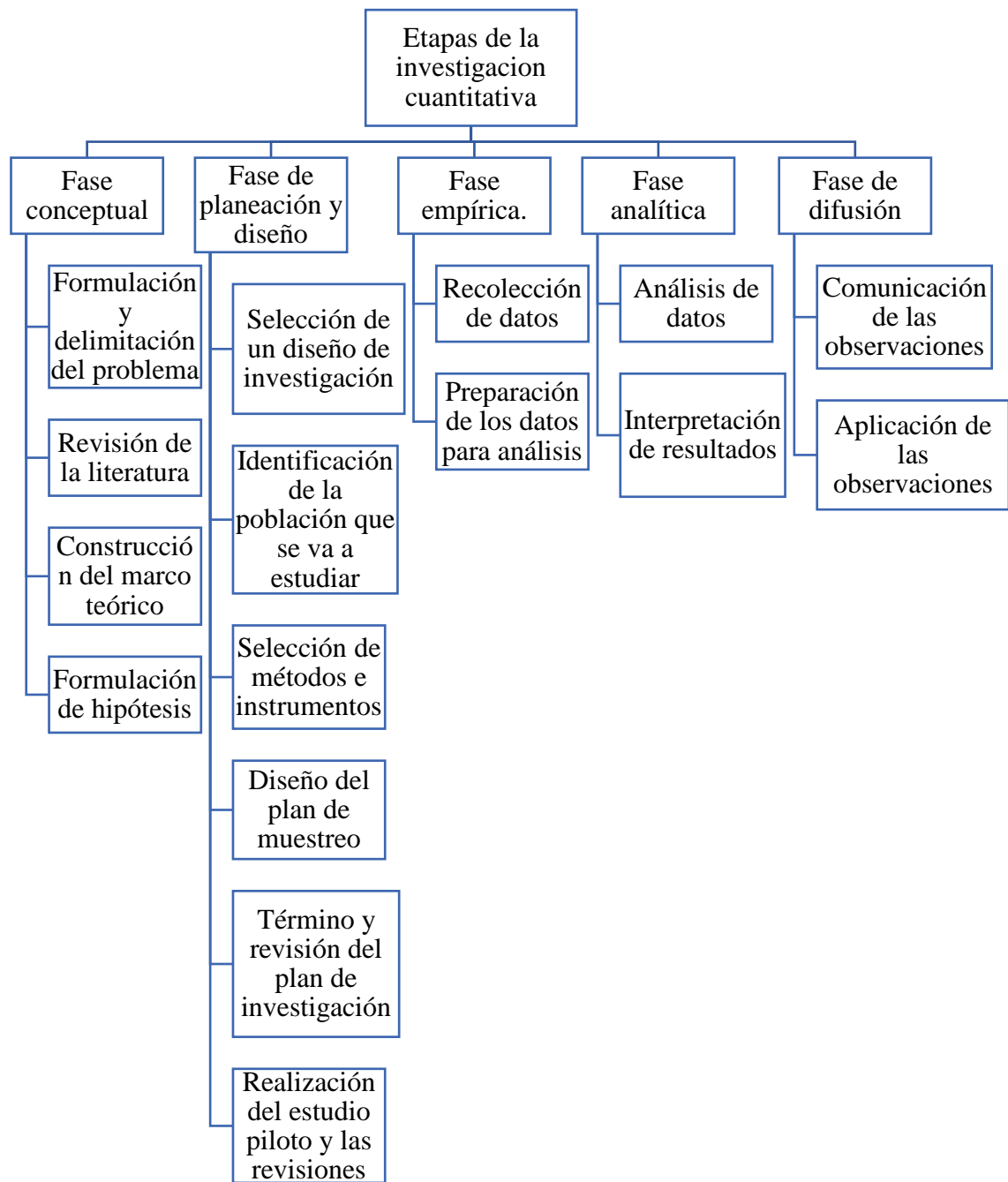


Ilustración 8, Etapas de la investigación cuantitativa.

3.1. Enfoque cuantitativo.

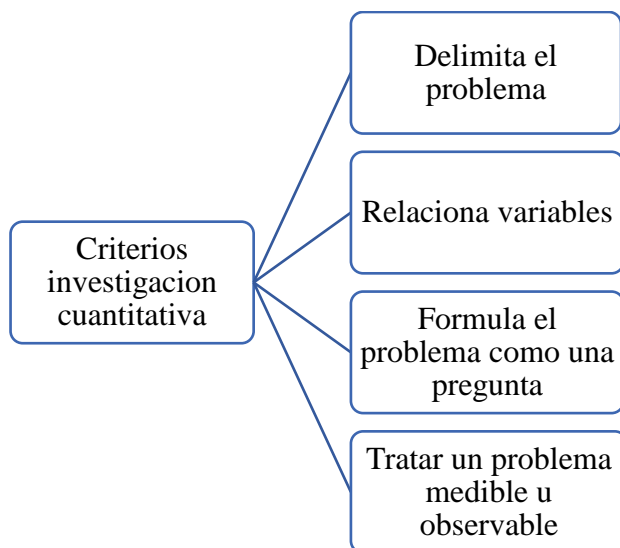


Ilustración 9, Criterios de investigación cuantitativa.

El enfoque de este proyecto es el de una investigación tipo cuantitativo, que cuenta con ciertos criterios (Ilustración 8), los cuales respectivamente se muestran en esta indagación;

Como primer criterio se establece la investigación “como el conjunto de procesos sistemáticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno concreto (Monje,2011), como lo es en este caso las demandas metabólicas anaeróbicas en las pruebas CSBJJ y PRAEBJJ.

Como segundo criterio, se plante entonces un problema de estudio limitado y concreto, especificada entre dos grandes variables:



Gracias a la relación entre variables se establece un orden correlacional entre variables más específicas:



Como tercer criterio, se puede esclarecer que es la indagación es el resultado de la formulación de una pregunta concreta: ¿Qué relaciones pueden establecerse entre los niveles de lactato y la frecuencia cardiaca de un combate de brazilian jiu jitsu simulado y una prueba de rendimiento anaeróbico específica de brazilian jiu jitsu?

Como ultimo criterio, se aborda el cuestionamiento basado en que puede ser resuelto o medible, gracias a la aplicación de instrumentos que evalúan variables como por ejemplo la concentración de lactato en sangre, la percepción del dolor por medio de una EVA, y la frecuencia cardiaca; estas variables pueden tornarse numéricas, para su análisis estadístico y posteriormente explicativo.

3.1.1. Diseño de cuasi experimental.

Esta investigación se desarrolla en una situación natural, comprende un diseño cuasi experimental (Maren, 2005) debido a que no es posible controlar y manipular en su totalidad las variables, además difiere de la investigación experimental dado que tiene una divergencia de grado al no contar con todas las exigencias de esta (Monje,2011).

3.2. Etapas del diseño cuasi experimental.

Las etapas (Ilustración 9) dentro de esta investigación son semejantes a la de una investigación experimental, sin embargo, siempre se debe tener presente las limitaciones concretas de la investigación cuasi experimental.

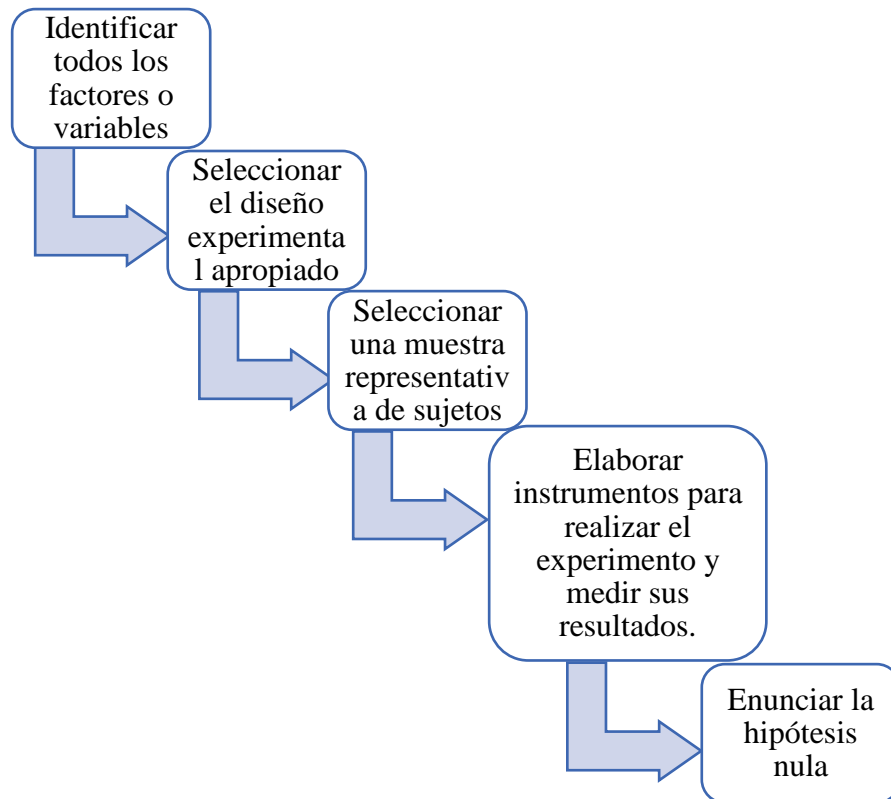


Ilustración 10, Etapas de la investigación cuasiexperimental.

3.2.1 Fase 1.

Luego de establecer los objetivos del fenómeno a observar, el esquema de estudio, y realizar una prueba piloto, los atletas diligenciaron un consentimiento informado, firmado además por sus entrenadores y un testigo; los deportistas asistieron a la academia Ronin Gym, la intervención se realizó en un día, con apoyo de un experto para las tomas de lactato, y los entrenadores respectivos de cada atleta.



Ilustración 11, Representación esquemática de los procedimientos de recolección de datos. Los números en las barras indican los procedimientos que se utilizaron en las fases de la intervención. 1. Peso y talla; 2. Medición de lactato; 3. Frecuencia cardiaca; 4. Escala visual análoga.

3.2.2 Fase 2.

Tratamiento estadístico de los datos mediante el software SPSS V. 20.0, comparación de las demandas metabólicas anaeróbicas en el CBJJS y la PRAEBJJ, análisis, discusión y conclusiones concernientes a la hipótesis de la investigación.

3.3 Hipótesis.

Una hipótesis como puede describirse dentro de la teoría, supone la relación entre hechos o fenómenos, que se están predispuestas a una verificación, además debe mostrar la relación entre variables y comunicar de forma sencilla como se constata dicha relación. “La hipótesis es aquella explicación anticipada que le permite al científico acercarse a la realidad.

Son soluciones o respuestas tentativas a las preguntas de investigación” (Monje, *et ál.* 2011.pag 83).

Las hipótesis correspondientes a someter al escrutinio son:

3.3.1. Afirmativa.

Existen correlaciones anaeróbicas entre los niveles de lactato y la frecuencia cardiaca del CBJJS y de la PREABJJ.

3.3.2. Nula

No existen correlaciones anaeróbicas entre los niveles de lactato y la frecuencia cardiaca del CBJJS y de la PREABJJ.

Como se puede identificar a continuación estas hipótesis son explicaciones tentativas de la relación entre las variables planteadas.

3.4. Variables.

“La variable es una característica o propiedad de la realidad que puede variar entre individuos o conjuntos. Cualquier aspecto o propiedad de la realidad que sea susceptible de asumir valores, esto es, de variar de una unidad de observación a otra, de un tiempo a otro, en una misma unidad de observación” (Monje, *et ál.* 2011.pag 85).

Las variables constituyentes de este trabajo son:

3.4.1 Variable independiente.

Intensidad del esfuerzo físico.

3.4.2 Variable dependiente

Niveles de lactato y frecuencia cardiaca.

3.5 Población.

Para la realización de la investigación se logró contar con la colaboración de BJJ Family; BJJ Family es una organización conformada por seis grupos de Brazilian Jiu Jitsu en la ciudad de Bogotá y municipios aledaños en Cundinamarca, cuenta con profesores federados y con alrededor de 40 personas con edades entre los 15 y los 41 años, con pesos corporales entre los 48 y 120 kg, de las cuales se escogió a 5 personas que cumplieran con los criterios de según la especificaciones de sus entrenadores y demás criterios de selección.

3.6. Muestra.

La muestra de esta investigación dadas las directrices de Monje (2010), es representativa, ya que cuenta con tres ítems: es homogénea, adecuada y no viciada; además, es no probabilística, dado que no se toma una muestra al azar, si no por conveniencia del observador.

Nombre	Edad	Peso (kg)	Talla (m)	Años entrenando	E. por semana	Endurance por semana	Fuerza y potencia por semana	Total, de entrenamientos por semana
S1	27	80	1,76	2	5	1	1	9
S2	30	60	1,7	9	5	1	1	7
S3	21	76	1,8	3	3	2	1	9
S4	40	73	1,78	2	4	0	1	7
S5	24	70	1,7	1	2	1	3	7

Tabla 6, Características de la muestra.

La muestra cuenta con ciertas características específicas (Tabla 6); conformada por cinco practicantes masculinos de jiu-jitsu de alto rendimiento; $28,4 \pm 1,3$ años; altura $1,7 \pm 0,01$ m; masa corporal $71,8 \pm 0,68$ kg. Fueron atletas voluntarios con el aval de sus entrenadores con un promedio de 8 sesiones de entrenamientos por semana de entre 1 y dos horas por sesión. Anterior a la ejecución de las pruebas, se les explico a los deportistas sobre cuáles serían los procedimientos a seguir, cada uno de ellos firmo un consentimiento informado (Anexo 3), posterior a esto además se calcularon los estadísticos descriptivos de la muestra (Tabla 7).

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desvi.Tip
Edad	5	21	40	27,07	6,52
Talla	5	1,7	1,8	1,74	0,04
Peso	5	60	80	71,11	6,76

IMC	5	20,7	25,5	23	1,65
------------	---	------	------	----	------

Tabla 7, Estadístico descriptivo de la muestra.

3.6.1. Criterios de inclusión

- a) Atletas hombres que hayan competido en los últimos 2 años en torneos de Brazilian JiuJitsu.
- b) Atletas que hayan entrenado 8 a 10 horas en la última semana y que hayan estado participando en un entrenamiento regular en los últimos 2 años.
- c) Atletas que hayan firmado su consentimiento informado.

3.6.2. Criterios de exclusión.

- a) Atletas con historia de enfermedad cardiaca o respiratoria.
- b) Atletas que estén tomando alguna medicación.
- c) Atletas que hayan usado alguna droga ilícita: ej. Esteroides anabólicos.
- d) Atletas que hayan manifestado alguna lesión que pueda alterar su desempeño en la prueba.
- e) Atletas que hayan presentado alguna alteración física durante el examen físico.
- f) Atletas que hayan consumido alcohol, bebidas con cafeína o realizado ejercicio vigoroso 24 horas antes de la prueba.
- g) Atletas que hayan consumido una comida copiosa menos de dos horas antes de la prueba.

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Luego de diseñar el estudio a partir de los objetivos, de explicárselos a los deportistas en la tramitación del formato del consentimiento informado y de haberles informado con anterioridad evitar la actividad física intensa dos días antes de la prueba, se emplearon varios instrumentos (medición de lactato, EVA, frecuencia cardíaca) durante la intervención, que permitieron la recolección de datos sobre los individuos a evaluar. La muestra escogida a conveniencia eran sujetos acordes al perfil de un atleta para esta investigación, el estudio de una sola sesión se basa en la observación de dos momentos:

En primer lugar, la evaluación de las demandas metabólicas anaeróbicas durante un CBJS, donde los atletas se enfrentaron a rivales similares características físicas y técnicas.

En segundo lugar, la valoración de las demandas metabólicas anaeróbicas durante la PRAEJS, que ocurrió a los cinco minutos posteriores a la relación de la CBJS.

Para ambas pruebas se utilizó la misma muestra, antes de cualquier procedimiento ya se incluían los datos como la edad, el peso, la talla y la cantidad de sesiones de entrenamiento por semana, las variables de la investigación se utilizaron tanto antes y posteriormente a la CBJS y la PRAEJS.

3.7.1. Medición de lactato.

Las concentraciones de lactato [La] ($\text{mMol} \cdot \text{l}^{-1}$) se utilizaron como un indicador para establecer la presencia de la glucólisis anaeróbica durante el esfuerzo físico; para llevar a cabo dicha valoración la sangre se extrajo de los individuos antes y después de las pruebas CBJS y PRAEJS; la sangre se extrajo mediante una pequeña incisión del dedo índice; El lactato [La] en sangre se determinó usando un analizador de lactato portátil Lactate Plus Nova

Biomedical (Ilustración 11), tiras reactivas Lactate Plus Nova Biomedical, solución de control Lactate Plus Nivel 2, dispositivo de lancetas SoftClixylancetas SoftClix. La extracción de sangre se llevó a cabo por un experto capacitado para esa función.



Ilustración 12, Valoración de la concentración del lactato en sangre.

3.7.2. Dolor percibido (EVA).

Los deportistas de BJJ de rendimiento indicaron la percepción del dolor mediante una escala visual análoga (EVA) (Ilustración 12); la escala se constituye en una línea de 10 cm, donde (0) equivale a ninguna presencia de dolor y (10) como un dolor intenso, cada atleta delimito la franja que mejor sentía que describía su percepción de dolor.

2. VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN.

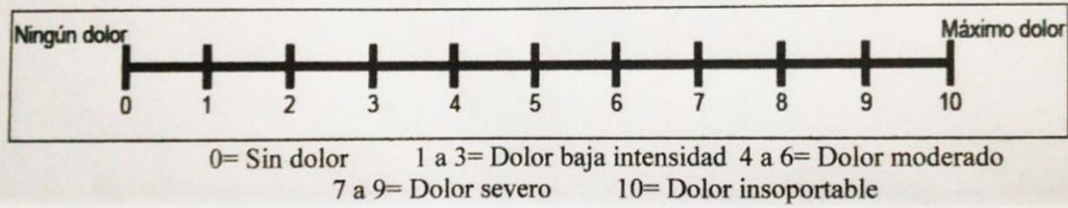


Ilustración 13, Percepción del dolor a través de una EVA (López, 2009).

3.7.3. Frecuencia cardiaca.

Mediante monitores Polar FT1 con banda magnética se registró la frecuencia cardiaca; la banda se ubicó debajo de la zona pectoral directamente sobre la piel, con él se realizó un seguimiento constante de la frecuencia cardiaca encadenada a la intensidad del ejercicio; todos los atletas estaban familiarizados con el uso de este tipo de instrumentos.



Ilustración 14, Polar FT1 licencia CC BY-SA.

3.7.4. Combate de brazilian jiu jitsu simulado (CBJJS).

El combate de brazilian jiu jitsu simulado se llevó a cabo bajo los lineamientos establecidos en el reglamento de la International Brazilian Jiu Jitsu Federation, exceptuando la detención del combate por sumisión, continuando la lucha en caso de una finalización, además de los tiempos de combate. Los combates tuvieron una duración de 6 minutos, los atletas se emparejaron con rivales que estuvieran en su misma categoría de peso y rango de cinturón, asegurando el máximo esfuerzo físico Pinho (2014).



Ilustración 15, Combate de brazilian jiu jitsu simulado (CBJJS).

3.7.5. Prueba de rendimiento anaeróbico específica de brazilian jiu jitsu (PRAEBJJ).

La prueba de rendimiento anaeróbico de brazilian jiu jitsu (PRAEBJJ) ilustrada en la (Ilustración 15), fue una prueba construida y validada a través de un consenso entre el investigador y los expertos (anexo 2). La prueba fue diseñada a partir de la selección de una finalización básica del arte marcial (armelook, o ambar) y las características que debe tener una actividad para activar las vías energéticas glucolíticas.

La prueba tuvo una duración de minuto y medio de trabajo continuo, lo que tenía como objetivo agotar las fuentes anaeróbicas, dado que como lo menciona Platonov (2011), la mayor concentración de lactato y piruvato se observa cuando se trabaja hasta el agotamiento, siempre y cuando la tensión oscile entre los límites del 30% y 60% de la fuerza máxima estática.



Ilustración 16 , Prueba específica rendimiento anaeróbico de BJJ.

3.8. Criterios de Administración.

La prueba se realizó en las instalaciones de Ronin S.A.S (Ilustración 16) NIT#900922346-4 ubicado en la calle 151#18^a-23, se contó con un espacio de 80 metros cuadrados cubiertos con láminas especiales para la táctica, además dentro del establecimiento se contaba con toda la normatividad de normas de seguridad, lo que incluía la señalización de la ruta de evacuación y un botiquín de primeros auxilios.



Ilustración 17, Ronin Gym S.A.S

3.9. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.

Todos los análisis estadísticos se realizaron utilizando el software SPSS. V. 20.0.0. (SPSS. Inc, Chicago, E.E.U.U). Inicialmente se determinó la normalidad y la distribución de la muestra empleando para ello la prueba no paramétrica de Shapiro – Wilk, para poder afirmar que las observaciones tienen una distribución normal. Posteriormente se calcularon los estadísticos descriptivos para el grupo y para cada una de las diferentes variables

analizadas. luego se realizó una validación del protocolo para el CBJSS y la PREABJJ, por medio del estadístico de contraste test de Wilcoxon donde se compararon las pruebas en la fase inicial y final, se obtuvo una $p < 0,005$. Este estadístico de contraste entre las muestras, permitió poner a prueba la hipótesis nula cuando $p < 0.05$, constatando la existencia de diferencias significativas entre las dos pruebas, asumiendo el intervalo de confianza del 95% y validando el protocolo para el CBJSS y la PREABJJ.

Capítulo IV- Análisis de resultados.

4.1. Presentación de los resultados.

4.1.1. Características de la población.

Sujeto 1.

En las ilustraciones 17, 18 y 19, se muestra los datos obtenidos del S1; el sujeto 1 muestra una alta percepción del dolor, la más alta del grupo. Además, una producción mayor de lactato y una menor frecuencia cardíaca en la prueba CBJSS con respecto a la PRAEBJJ también se podría inferir una relación entre LA y EVA ya que cuentan con un comportamiento similar con respecto a la intensidad del ejercicio (Ilustración #).

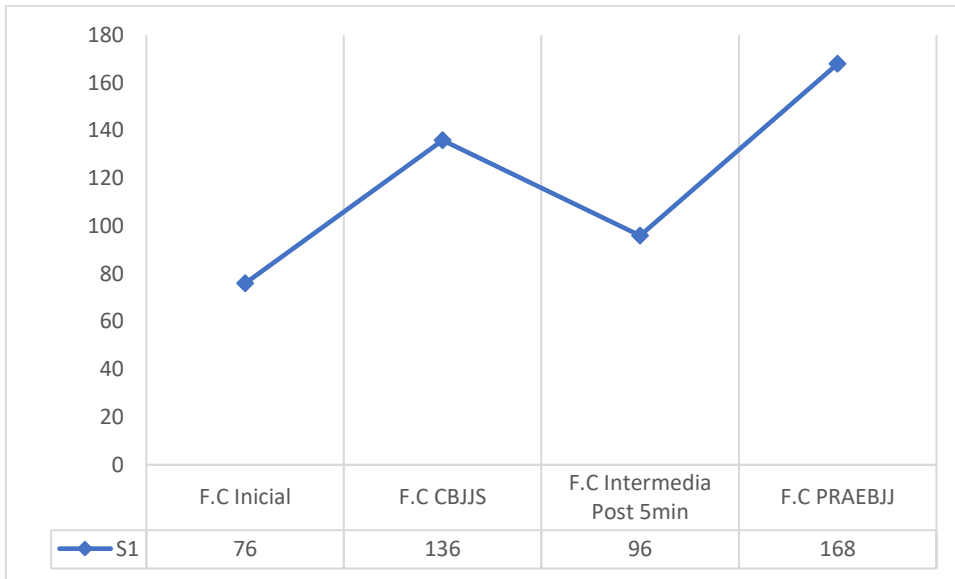


Ilustración 18, FC sujeto 1.

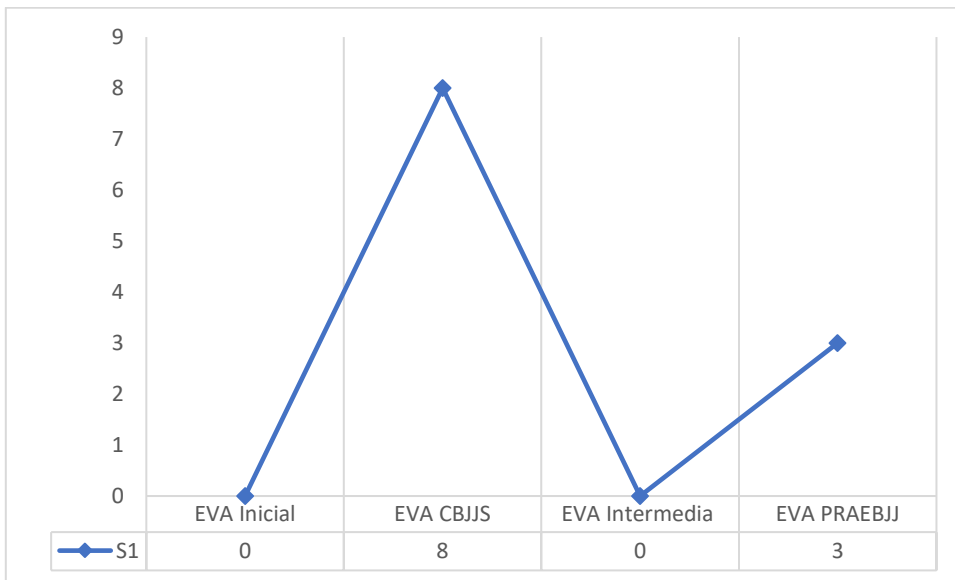


Ilustración 19, percepción del dolor, sujeto 1.

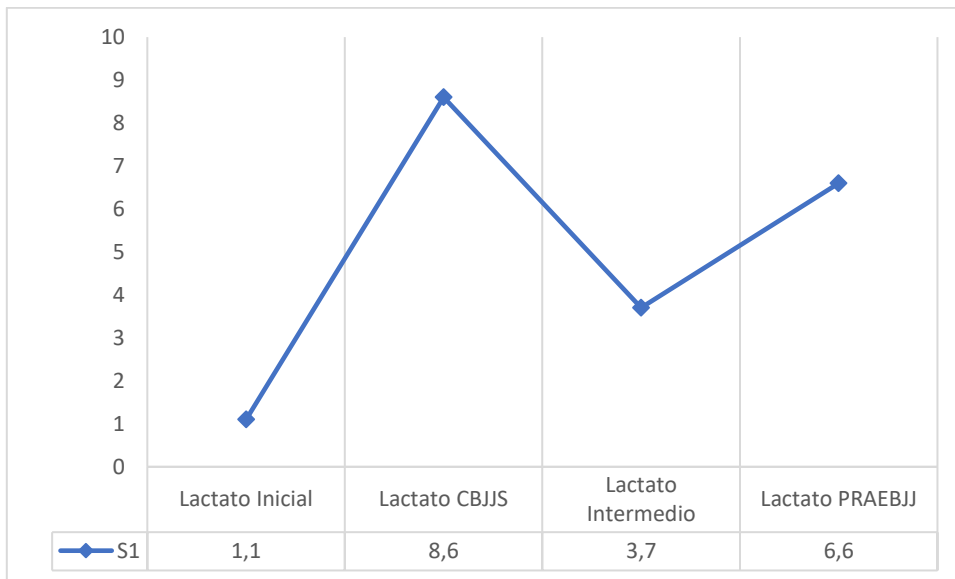


Ilustración 20, LA sujeto 1.

Sujeto 2.

El sujeto 2 cuenta con el menor índice concentraciones de lactato inicial, junto con la menor frecuencia cardiaca de la muestra (Ilustración 20), sin embargo es capaz de producir una mayor concentración de lactato durante el CBJJS (Ilustración 22) al llegar a producir 13 mmol. L-1, una medida considerada como alta; este sujeto es el que ostenta el cinturón de más alto rango, junto con la mayor cantidad de horas de entrenamiento a la semana, por lo que podría inferir que cuenta con unas mejores adaptaciones metabólicas.

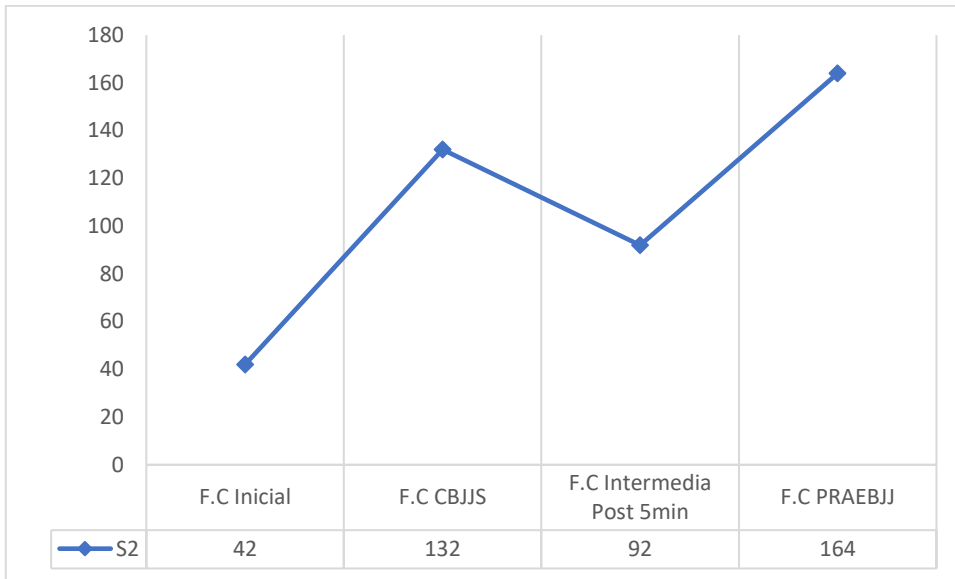


Ilustración 21, FC, sujeto 2.

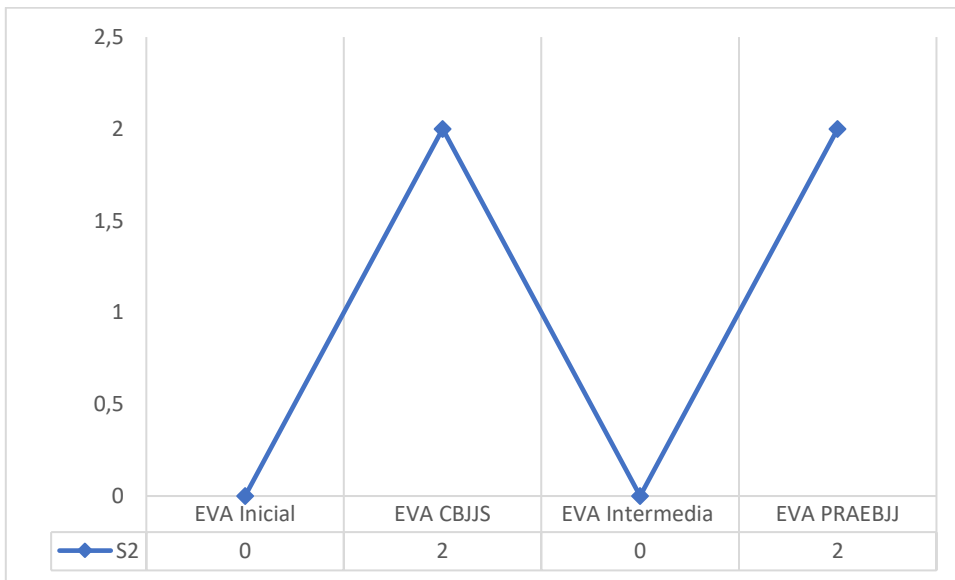


Ilustración 22, percepción del dolor, sujeto 2.

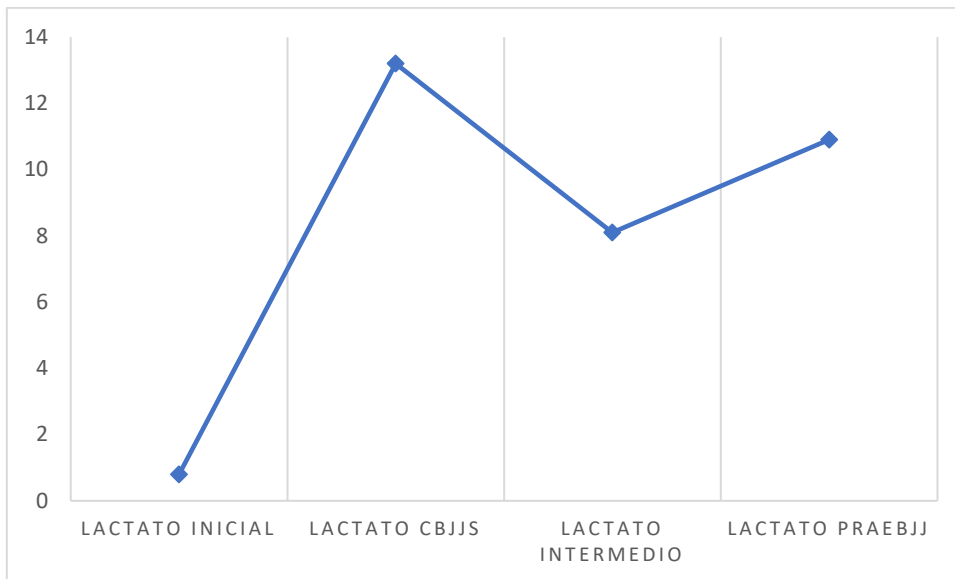


Ilustración 23, LA sujeto 2.

Sjeto 3.

El sujeto 3 cuenta con un comportamiento similar al S1 y S2 en el sentido de una mayor concentración de LA y una menor FC en el CBJJS que en la PRAEBJJ ilustración 23 y 25 , sin embargo cuenta con una mayor percepción del dolor (Ilustración 24), lo que diverje con el resto de la muestra.

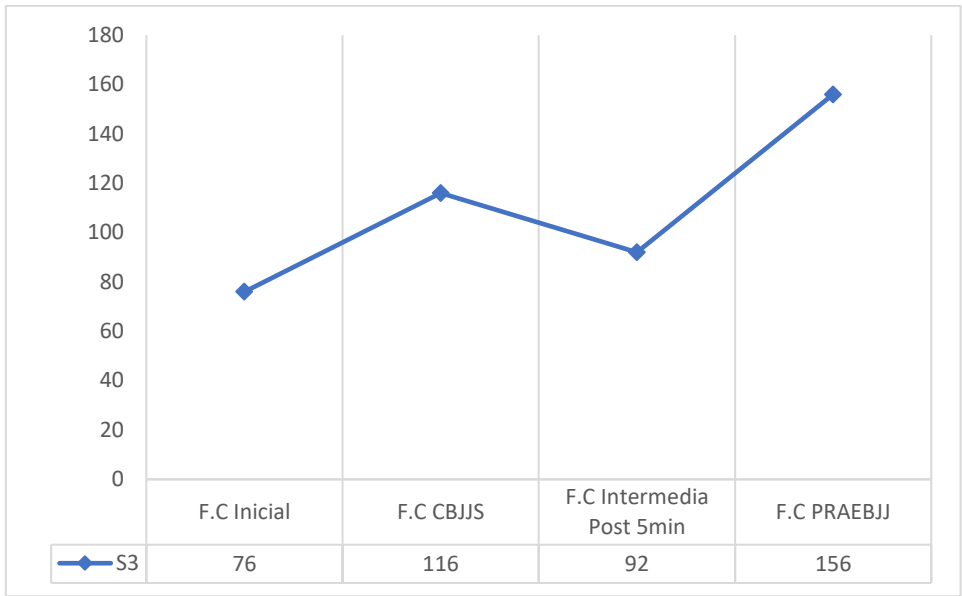


Ilustración 24, FC en sujeto 3.

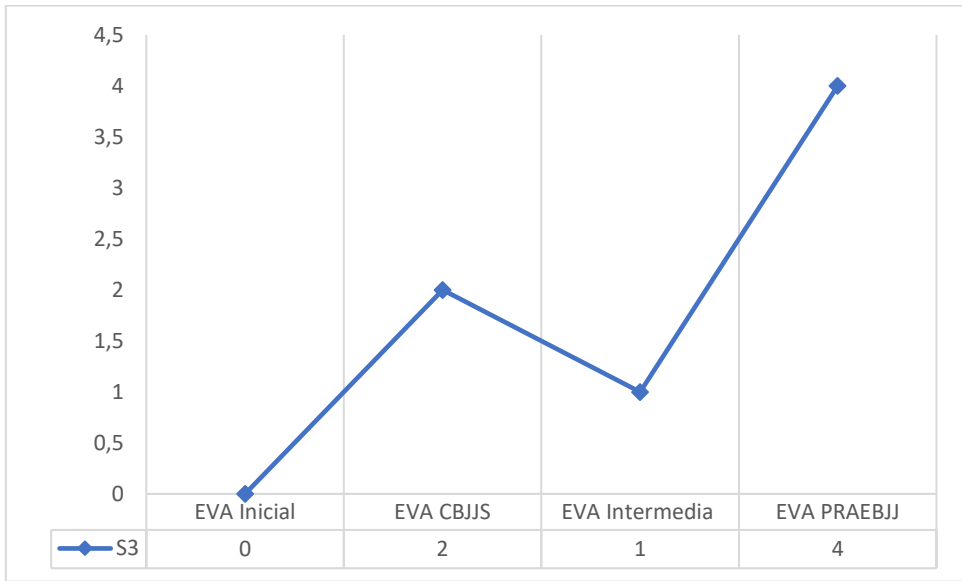


Ilustración 25, Percepción del dolor sujeto 3.

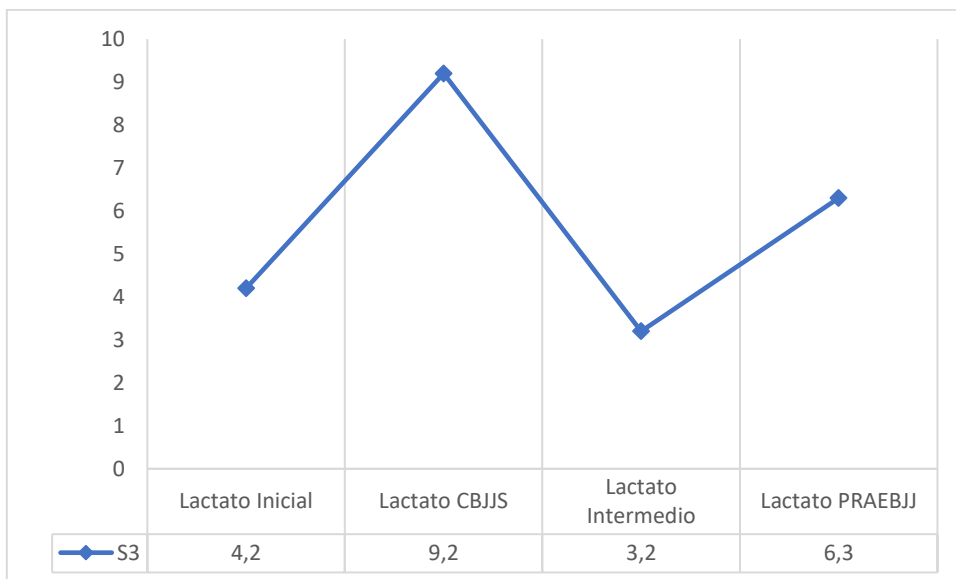


Ilustración 26, LA en sujeto 3.

Sujeto 4.

El sujeto 4 muestra los índices más elevados en la frecuencia cardiaca (Ilustración 26) con respecto a la muestra, sin embargo, su comportamiento es similar en cuanto al alcanzar una mayor presencia de LA en el CBJJS y de menor FC comparada con la PRAEBJJ (Ilustración 28), además de contar con una similitud del comportamiento de la percepción del dolor (Ilustración 27) , este cuarto sujeto sigue una tendencia que se ha demostrado antes, ante una posible utilización de menos oxígeno en presencia de un ejercicio de alta intensidad, quizá aludido a una mayor presencia de las rutas energéticas glucolíticas del sistema anaeróbico.

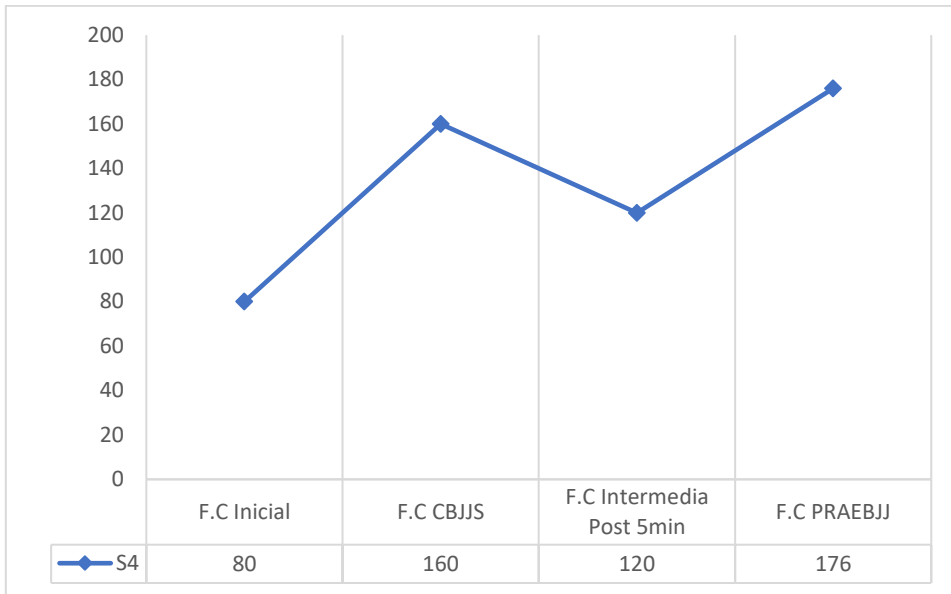


Ilustración 27, FC sujeto 4.

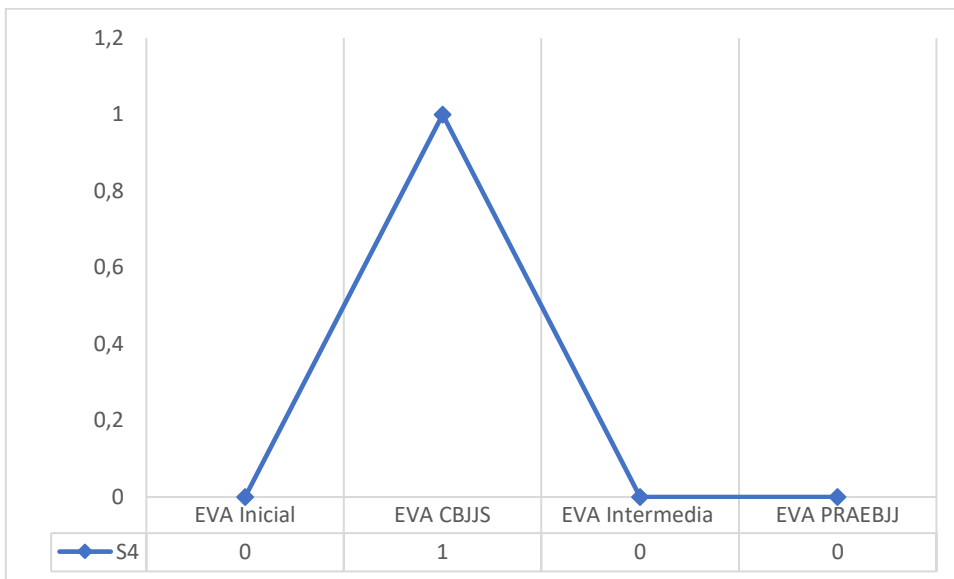


Ilustración 28, Percepción del dolor sujeto 4.

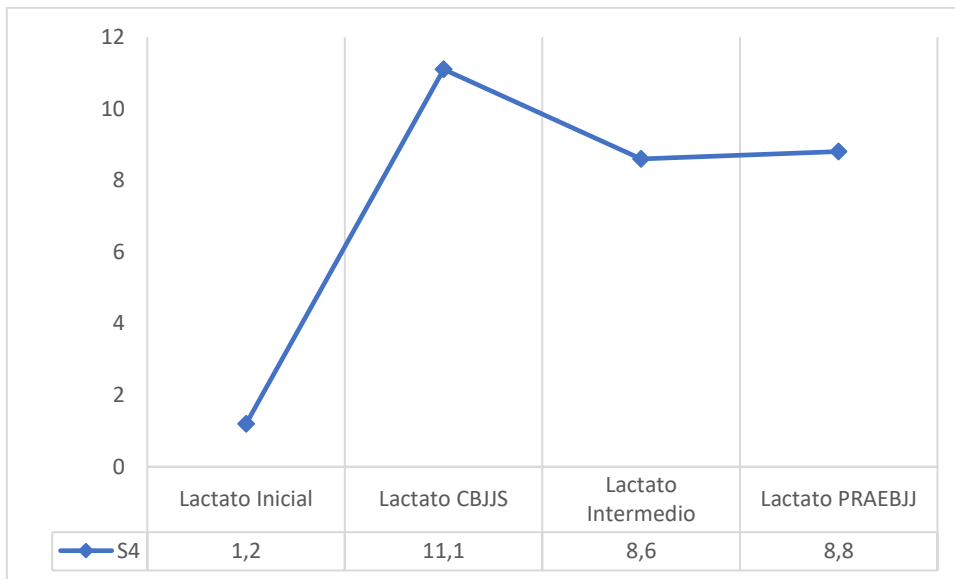


Ilustración 29, LA sujeto 4.

Sujeto 5.

El individuo 5, discrepa de sus compañeros en cuanto a la producción de lactato, mostrando una mayor concentración en la PRAEBJJ que en el CBJJS (Ilustración 29), sin embargo, en la tercera muestra (LA intermedia) igualmente a diferencia de la muestra, el sujeto 5 no disminuye su concentración de LA, si no que por el contrario lo aumenta, lo que supone una anomalía en el grupo, entendiendo que se encontraba en un estado de reposo; estos valores pueden deberse a diversos factores, como la reabsorción de los tejidos musculares no involucrados; la FC mantiene su comportamiento siendo menor en el CBJJS que en la PRAEBJJ (Ilustración 30).

Por otro lado, la percepción del dolor mantiene la tendencia de los anteriores sujetos (Ilustración 30), es decir una mayor percepción de dolor en el CBJJS que en la PRAEBJJ.

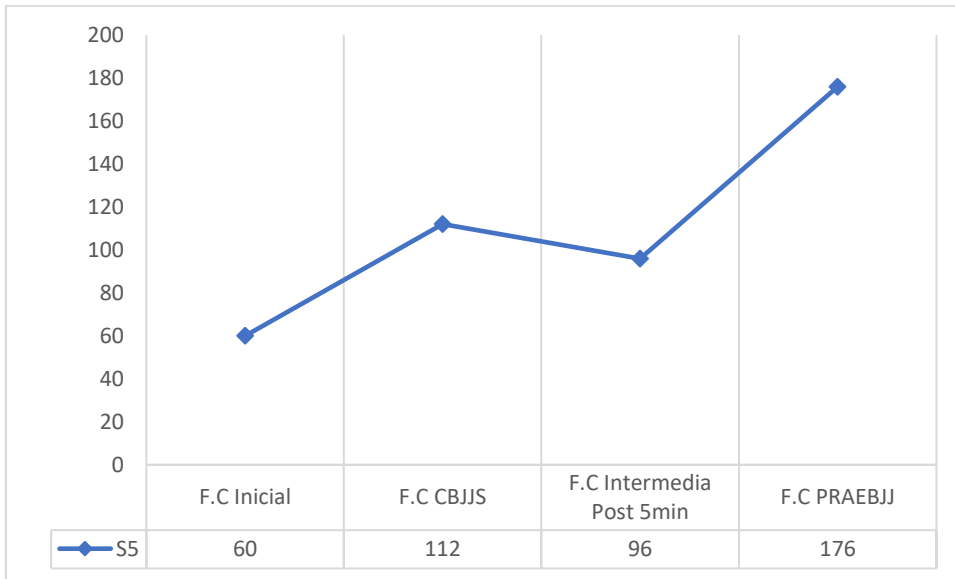


Ilustración 30, FC sujeto 5.

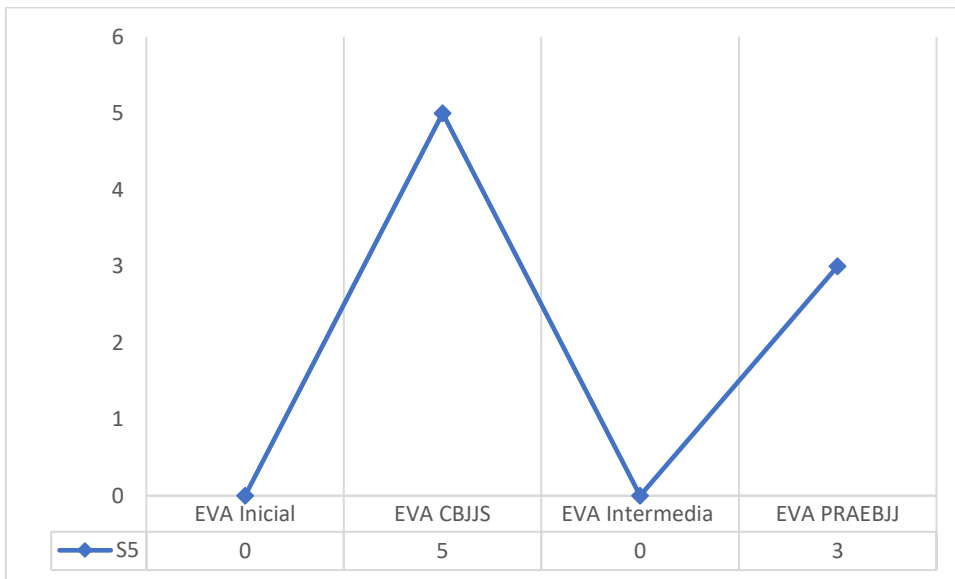


Ilustración 31, Percepción del dolor sujeto 5.

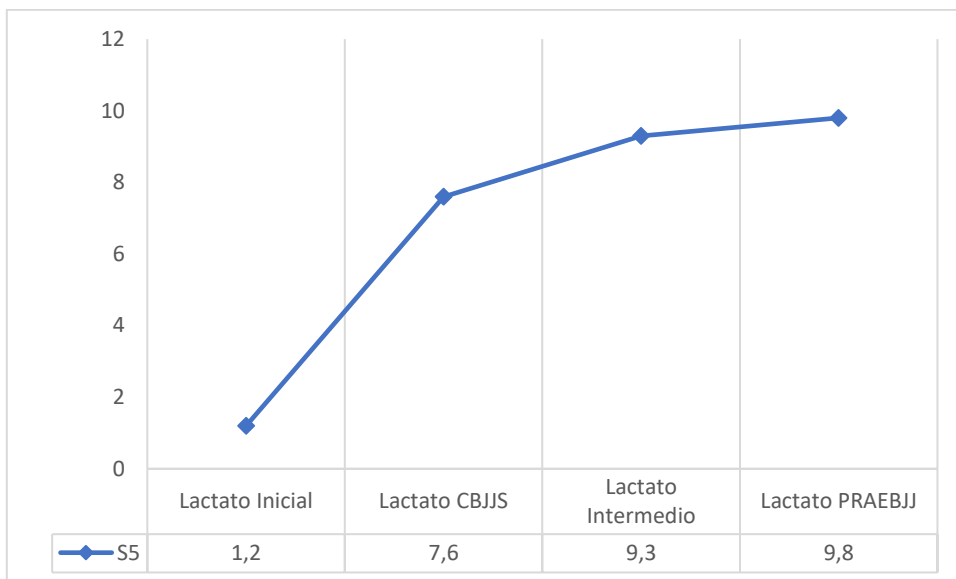


Ilustración 32, LA sujeto 5.

4.1.2. Comportamiento del lactato en sangre.

Sujeto	Lactato Inicial	Lactato CBJJS	Lactato Intermedio	Lactato PRAEBJJ
S1	1,1	8,6	3,7	6,6
S2	0,8	13,2	8,1	10,9
S3	4,2	9,2	3,2	6,3
S4	1,2	11,1	8,6	8,8
S5	1,2	7,6	9,3	9,8

Tabla 8, Datos obtenidos, concentración de LA en sangre.

En la tabla cinco se reflejan los valores de la medición del lactato en sangre, mostrando una mayor concentración de LA en el CBJJS que en la PRAEBJJ.

Variable	Inicial	CBJJS	Intermedia	PRAEBJJ
LA				
Media	1,23	9,57	5,37	8,08
Des. tip	1,25	1,98	2,58	1,78
Mínimo	0,8	7,6	3,2	6,3
Máximo	4,2	13,2	9,3	10,9

Tabla 9, Estadísticos descriptivos de la variable LA.

4.1.3. Comportamiento del dolor muscular.

Sujeto	EVA Inicial	EVA CBJJS	EVA Intermedia	EVA PRAEBJJ
S1	0	8	0	3
S2	0	2	0	2
S3	0	2	1	4
S4	0	1	0	0

S5	0	5	0	3
----	---	---	---	---

Tabla 10, Datos obtenidos, percepción del dolor EVA.

En la tabla 7 puede observarse el comportamiento del dolor a través de una escala visual análoga. En el caso del dolor percibido al igual que en la concentración de lactato se presentaron valores más altos en el CBJJS que en la PRAEBJJ.

Variable	Inicial	CBJJS	Intermedia	PRAEBJJ
EVA				
Media	0	3,6	0,2	2,4
Des. tip	0	2,57	0,4	1,35
Mínimo	0	1	0	0
Máximo	0	8	1	4

Tabla 11, Estadísticos descriptivos de la variable EVA.

4.1.4. Comportamiento de la frecuencia cardiaca.

Sujeto	F.C Inicial	F.C CBJJS	F.C Intermedia Post 5min	F.C PRAEBJJ
S1	76	136	96	168
S2	42	132	92	164
S3	76	116	92	156

S4	80	160	120	176
S5	60	112	96	176

Tabla 12, Datos obtenidos F.C

La frecuencia cardiaca que puede observarse en la tabla 8, alcanza su valor más alto en la prueba PRAEBJJ que en la CBJJS; es decir, luego de la recuperación la frecuencia no disminuye al final de la prueba PRAEBJJ; esto puede deberse al uso de oxígeno como un agente recaudador de hidrogeniones que se generan a partir de la oxidación mitocondrial y al uso de tipo de fibras musculares lentas (Platonov 2010).

Variable	Inicial	CBJJS	Intermedia	PRAEBJJ
FC				
Media	63,05	129,45	98,22	167,65
Des. tip	14,17	17,04	10,55	7,58
Mínimo	42	112	92	156
Máximo	80	160	120	168

Tabla 13, Estadísticos descriptivos FC.

4.2. Discusión.

Lactatemia

Cuando la resíntesis de ATP por la vía oxidativa es inviable debido a la alta intensidad de un ejercicio físico, los esfuerzos se hacen dependientes de la vía glucolítica (Tabata et al., 1997); esta predisposición hacia esta ruta metabólica, también tiene relación con el periodo

de trabajo-descanso (Platonov 2010); en esta investigación los atletas mostraron altos niveles de lactato en sangre $9,57 \pm 1,23$, lo que infiere una importante participación de la vía glucolítica. Con respecto a las pruebas CBJJS y la PRAEBJJ, los niveles de lactato por lo contrario a lo que se esperaba, sucedieron dentro del combate simulado y no en la prueba específica, realizando un escrutinio del video, se observó que las luchas estuvieron marcadas por una alta intensidad, un factor probablemente causado por la presión de los entrenadores presentes durante la sesión.

Los valores alcanzados dentro de esta pesquisa, en especial en el CBJJS, son similares a los obtenidos por Villar (2016) y López (2015), donde se establecen valores de lactato en medias mayores a los 9 mmol/L, con valores individuales máximos hasta por encima de los 13,9 mmol/L, estos resultados probablemente están relacionados con una elevación progresiva durante el combate Fernández (2007), atribuible a un aclaramiento insuficiente del lactato durante la segunda y cuarta toma.

Frecuencia cardiaca.

La frecuencia cardiaca es un indicador altamente utilizado en la mayoría de las prácticas deportivas, , en el BJJ realizar un monitoreo dentro de una competencia de alto rendimiento, es imposible debido a las directrices del reglamento interno del deporte, por lo que se debe elaborar una observación en una situación que se asemeje lo más posible a la situación real; un dato interesante a considerar es la disminución de la frecuencia cardiaca frente a una mayor acumulación de lactato en sangre (Ilustración 17), este comportamiento puede inferir que en el CBJJS, efectivamente es la ruta anaeróbica la que está presente, ya que como lo menciona Chicharro (2016), cuando el organismo depende energéticamente de la vía glucolítica, el consumo de oxígeno es menor, ya que al no realizar oxidación dentro de la mitocondria, no se produce una alta concentración de hidrogeniones por lo que no se necesitan altas cantidades de oxígeno para su eliminación.

Consecuentemente con lo anterior, en un estudio de Bosco et al (1992, citado por Fernández 2007) relacionado con la contribución de los sistemas metabólicos que están presentes dentro de las distintas velocidades en los índices fisiológicos, afirma que una frecuencia cardiaca ubicada entre las 150 y 200 ppm, se encuentra entre la zona de VO₂máx y la zona anaeróbica lactácida, en esta investigación los valores medios en el CBJJS fue de 129,45±17,04 ppm y en la PRAEBJJ de 167,65±7,58 ppm, lo que induce una posible intervención mayor del sistema aeróbico dentro de la segunda fase de la prueba; estos resultados pueden asemejarse a los obtenidos por Gaitanos et al (1993 citado por Fernández 2007) en donde al realizar un test de 10 x 6 (seg) de sprint máximo en cicloergómetro y 30 (seg) de recuperación entre esfuerzos midiendo las concentraciones de lactato y piruvato, se estimó que el glucolisis contribuía en el primer sprint con un 50% y que en los últimos esta contribución disminuía hasta el 20% de la energía total, sugiriendo un protagonismo aeróbico al final de la prueba, lo que se asemeja también al comportamiento de las variables obtenidas en este estudio, dado que la frecuencia cardiaca fue menor en el inicio de la prueba (CBJJS) que en la parte final (PRAEBJJ).

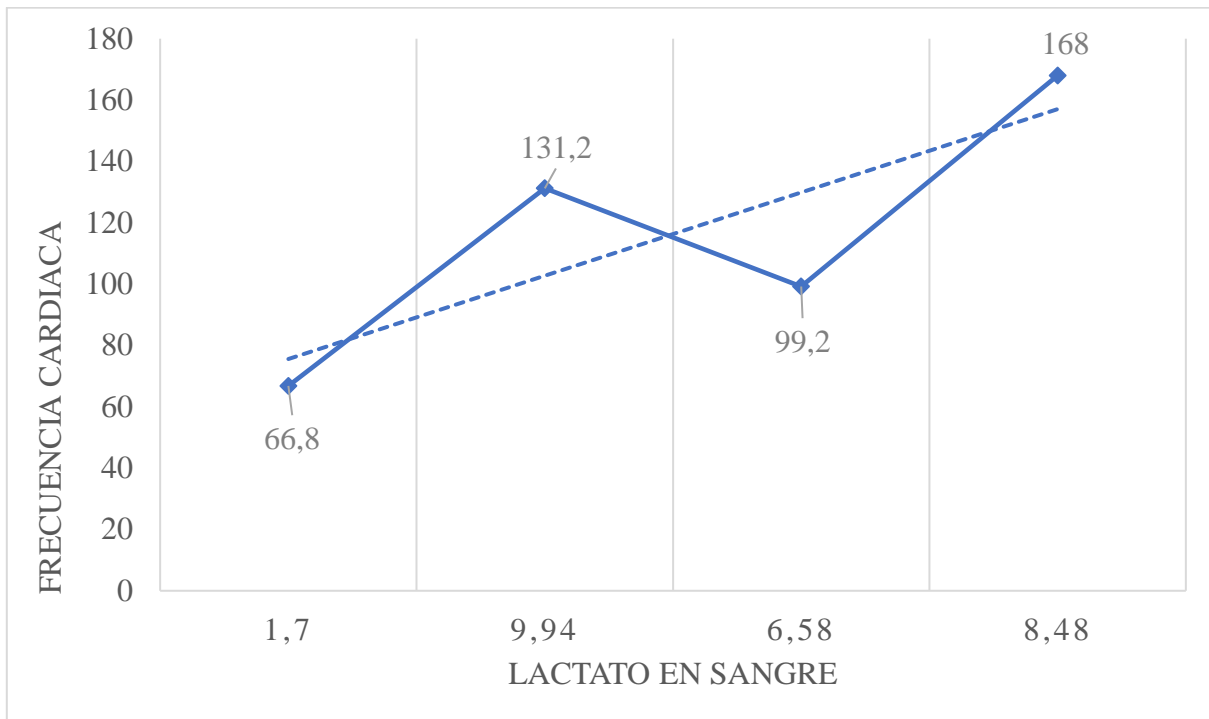


Ilustración 33, FC/LA.

Prosiguiendo con lo anterior expuesto, una de las características del BJJ es la ejecución de esfuerzos intermitentes (Baz, 2016), para ser eficiente durante los combates, un atleta de BJJ debe contar con un metabolismo anaeróbico muy desarrollado, sin embargo, los escasos tiempos de descanso más la acumulación de combates en serie interponen un déficit de tiempo para la resíntesis completa de sustratos energéticos anaeróbicos (Fernández 2007). Estas sucesivas secuencias de deuda de oxígeno durante el lapso de combate que puede oscilar entre los cinco y diez minutos, le otorgan una relevancia a su vez al metabolismo aeróbico.

Por último, es importante rescatar que la frecuencia cardiaca es un parámetro variable debido a diversos factores térmicos, nerviosos y motivacionales (Chicharro, 2016),

(Fernández 2007); por lo que su utilización como indicador en el ejercicio de alta intensidad es cuestionable.

Dolor percibido (EVA)

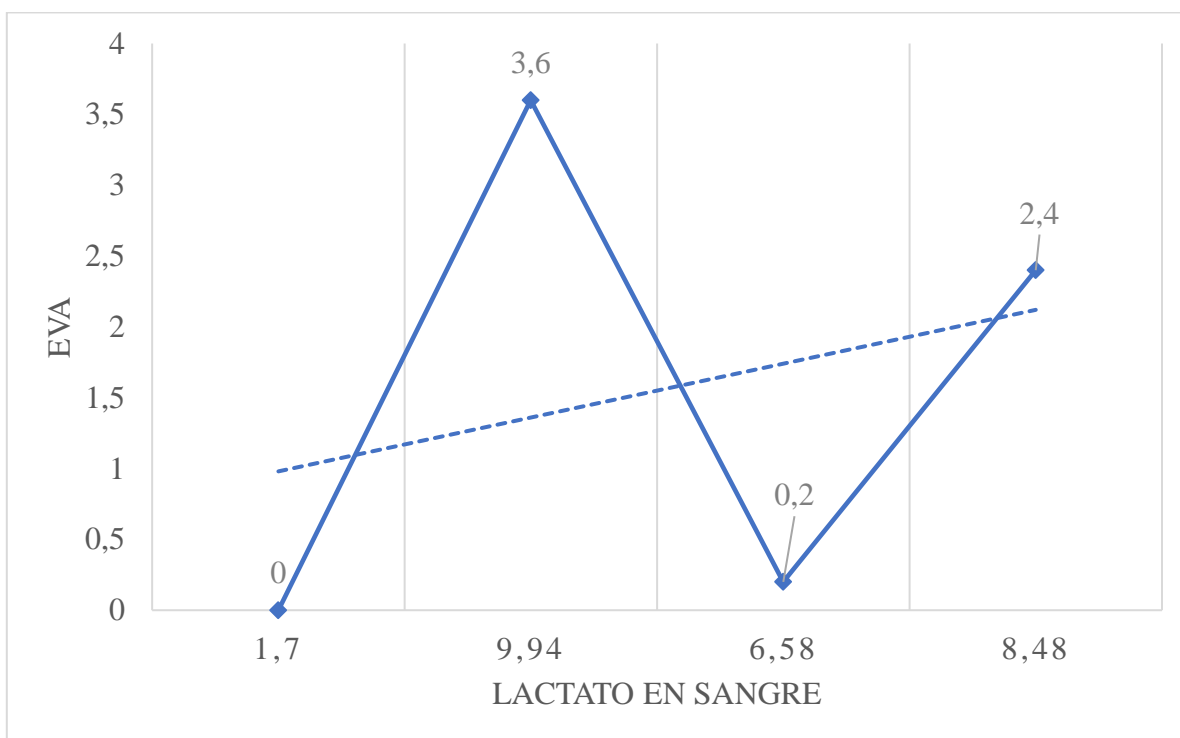


Ilustración 34, EVA/LA

La acumulación de lactato conduce a la fatiga muscular y a la disminución del rendimiento (Fitts, 2008), lo cual se asocia con el esfuerzo percibido ante un ejercicio de alta intensidad; en este caso la percepción del dolor se evaluó mediante una EVA, con el fin de observar una posible relación entre las concentraciones de lactato y fatiga muscular; en ese sentido la investigación arrojó que los atletas perciben un mayor dolor cuando las concentraciones de lactato son mayores (Ilustración 34), es decir se podría establecer una

posible correlación de esas variables, sin embargo se recomiendan más estudios referentes a este tema.

4.3. Conclusiones y recomendaciones.

Aunque la PRAEBJJ demostró unos valores lácticos considerables (8.48 ± 1.78), fue en el CBJJS donde se alcanzaron mayores valores (9.94 ± 1.98); se puede concluir entonces que, en el BJJ de rendimiento, existe una presencia considerable de la vía glucolítica anaeróbica; además de esta variable, debemos considerar que la FC a diferencia de LA, es mayor en la PRAEBJJ (167.65 ± 7.58) que en el CBJJS (129.45 ± 17.04); esta posible correlación podría estar condicionada dada la premisa de que en condiciones de abastecimiento energético anaeróbico láctico y aláctico, la presencia de oxígeno no es prescindible debido a que no se generan hidrogeniones que deban ser eliminados; por otro lado la EVA alcanza mayores índices frente a una mayor producción de lactato y una menor en cuanto a una frecuencia cardíaca, lo que refleja una mayor percepción de dolor en momentos de combate y de alta intensidad (inferido de los niveles de LA en sangre); estos resultados se asemejan a los obtenidos por (Villar, 2006) y (López 2015) donde se encontraron índices de frecuencia cardíaca menores cuando se producen altas concentraciones de lactato.

Debido a que el BJJ es un deporte individual, donde la intensidad del ejercicio y los estallidos de alta demanda de energía son variables y requeridos en cualquier momento del combate, se recomienda la inclusión de una planificación sistémica que cuente con un manejo adecuado de las cargas para inducir las adaptaciones anaeróbicas necesarias; según Platonov (2010), para que las cargas produzcan posibles adaptaciones anaeróbicas, estas deben establecerse dentro de los límites del 90% o más del Vo_{2max} , es decir un trabajo que esté relacionado con la intervención de las fibras musculares rápidas, esto se puede deducir gracias a la disminución del glucógeno intramuscular. Si la intensidad de la carga no sobrepasa el umbral anaeróbico, significa que las fibras musculares utilizadas son de

contracción lenta; contar con estas diferenciaciones metabólicas es imprescindible para el desarrollo tanto de la resistencia para el trabajo prolongado (Monjan et al, 2001), como la resistencia para el trabajo de alta intensidad, dos variables necesarias en el desarrollo físico de un deportista de BJJ de rendimiento deportivo. Para lograr mejores adaptaciones metabólicas anaeróbicas se deben establecer cargas interválicas de alta intensidad, con periodos de descanso adecuados que permitan la recomposición de los sustratos anaeróbicos; este tipo de trabajo debe forzar al individuo a utilizar la vía glucolítica como su fuente productora de energía primaria.

Considerando lo anterior, cabe mencionar que el método interválico no solo contribuye sobre las adaptaciones anaeróbicas, sino que también posibilita el trabajo de fibras aeróbicas; a pesar de esto, debe considerarse que el método interválico se caracteriza por llegar al punto en el que el volumen de trabajo desciende frente a un aumento considerable de lactato en sangre, esto repercute negativamente dentro de las adaptaciones metabólicas aeróbicas, dado que altas concentraciones de lactato pueden perturbar la estructura y función de las mitocondrias; el método debe ser seleccionado con especial cuidado para no entorpecer las adaptaciones metabólicas a las que se desea llegar dado las directrices no solo del BJJ si no de la práctica deportiva específica. Al determinar un nivel óptimo de intensidad del trabajo guiado hacia el aumento de las posibilidades anaeróbicas, es pertinente garantizar altos valores en las concentraciones de lactato en sangre, además de monitorear los indicadores relacionados con las posibilidades aeróbicas como la frecuencia cardiaca, que como se ha determinado anteriormente es un factor fundamental en los procesos adaptativos de los eslabones del sistema transportador de oxígeno.

Para concluir podemos considerar que el brazilian jiu jitsu de competencia, se caracteriza por ser una serie de ejecuciones de esfuerzos intermitentes (Baz, 2016) e impredecibles debido a la variación en el número de combates, el tiempo de duración de estos y el lapso de descanso. El sistema metabólico que predomine dependerá de la intensidad que se manifieste dentro de la lucha. Aunque el sistema anaeróbico es indispensable para la ejecución de los momentos determinantes (Franchini 2003), debido al déficit en la resíntesis

de los sustratos glucolíticos (Fernández,2007), el sistema aeróbico asume gran parte del aporte energético, por lo que el entrenamiento de las dos capacidades es imprescindible. Establecer la predominancia de cierto sistema energético frente a un ejercicio determinado, no solo permite realizar un mejor control adaptativo, sino que además brinda la posibilidad al entrenador y al atleta de identificar adecuadamente las necesidades específicas de su deporte, logrando repercutir en una mejor intervención en los planes de entrenamiento periodizados, permitiendo prescribir una carga de entrenamiento optima, contando con un mejor control sobre los picos en el rendimiento guiado hacia la competición en el deporte de rendimiento.

Bibliografía

Andreato LV, Franchini E, Moraes SMF, Esteves JVDC, et al. Perfil morfológico de atletas de elite de Brazilian Jiu-Jitsu. Rev Bras Med Esporte. 2012;18(1):46-50.

Andreato, L. V., de Moraes, S. F., de Moraes Gomes, T. L., Esteves, J. D. C., Andreato, T. V., & Franchini, E. (2011). Estimated aerobic power, muscular strength and flexibility in elite Brazilian Jiu-Jitsu athletes. *Science & Sports*, 26(6), 329-337.

Costa EC, dos Santos CM, Prestes J, da Silva JB, et al. Efeito agudo do alongamento estático no desempenho de força de atletas de jiu-jitsu no supino horizontal. *Fit Perf J*.2009(3):212-217.

Da Silva, B., Júnior, M. M., de Monteiro, G. G. F. S., Junior, L., de Moura Simim, M., Mendes, E. L., ... & Champion, B. H. (2013). Blood lactate response after brazilian jiu-jitsu simulated matches. *Journal of Exercise Physiology*, 16(5), 63-67.

Del Vecchio FB, Bianchi S, Hirata SM, Chacon-Mikahili MPT. Análise morfofuncional de praticantes de Brazilian jiu-jitsu e estudo da temporalidade e da quantificação das ações motoras na modalidade. *Movimento e Percepção*. 2007; 7:263–81.

Di Prampero PE, Ferretti G. The energetics of anaerobic muscle metabolism: a reappraisal of older and recent concepts. *Respir Physiol.* 1999; 118:103–115.

Diaz-Lara FJ, Coso J, García JM, Abián-Vicén J. Analysis of physiological determinants during an international Brazilian Jiu-jitsu competition. *Int J Perform Anal Sport.* 2015; 15:489–500.

Franchini E, Bezerra PL, Oliveira RSF, et al. Concentração de lactato sanguíneo, frequência cardíaca e força de preensão manual durante um combate de jiu-jitsu. *Corpoconsciência.* 2005; 9:35–44.

Franchini E, Miarka B, Matheus L, Del Vecchio FB. Endurance in judogi grip strength tests: comparison between elite and non-elite judo players. *Arch Budo.* 2011; 7:1–4.

Franchini E, Nunes AV, Moraes JM, Del Vecchio FB. Physical fitness and anthropometrical profile of the Brazilian male judo team. *J Physiol Anthropol.* 2007; 26:59–67.

Franchini E, Takito MY, Pereira JNDC. Frequência cardíaca e força de preensão manual durante a luta de jiu-jitsu. *Lecturas Educación Física y Deportes.* 2003;9(65) Available at:<http://efdeportes.com/efd65/jiujitsu.htm>. Access date: Jun 30, 2012.

Franchini, E., de Moraes, S. M., Pastório, J. J., da Silva, D. F., Esteves, J. V., ... & Machado, F. A. (2013). Physiological and technical-tactical analysis in Brazilian jiu-jitsu competition. *Asian journal of sports medicine*, 4(2), 137-143.

García-Pallarés, J., López-Gullón, J. M., Muriel, X., Díaz, A., & Izquierdo, M. (2011). Physical fitness factors to predict male Olympic wrestling performance. *European journal of applied physiology*, 111(8), 1747-1758.

Gracie R, Gracie C. *Brazilian Jiu-Jitsu: Theory and Technique.* With Kid Peligro. Montpellier, Vermon: Invisible Cities Press; 2000.

Horswill CA, Miller JE, Scott JR, Smith CM, Welk G, Van Handel P (1992) Anaerobic and aerobic power in arms and legs of elite senior wrestlers. *Int J Sports Med* 13:558–561

International Brazilian Jiu-Jitsu Federation (IBJJF) Rules. http://ibjjf.org/wp-content/uploads/2014/05/20140507_RuleBookIBJJF_v3.pdf Available at: accessed on [30.12.2014](#)

James, L. P. (2014). An Evidenced-Based Training Plan for Brazilian Jiu-Jitsu. *Strength & Conditioning Journal*, 36(4), 14-22.

Kreiswirth EM, Myer GD, Rauh MJ. Incidence of injury among male Brazilian Jiu-Jitsu fighters at the World Jiu-Jitsu No-Gi Championship 2009. *J Athl Train*. 2014;49(1):89-94.

Moreira A, Franchini E, de Freitas CG, Schultz de Arruda AF, et al. Salivary cortisol and immunoglobulin A responses to simulated and official Jiu-Jitsu matches. *J Strength Cond Res*. 2012;26(8):2185-2191.

Nasri R, Hassen Zrouer S, Rebai H, Neffeti F, Najjar MF, Bergaoui N, et al. Combat sports practice favors bone mineral density among adolescent male athletes. *J Clin Densitom*. 2015; 18(1):54-59.

Silva BV, Ide BN, de Moura Simim MA, Marocolo M, da Mota GR. Neuromuscular responses to simulated Brazilian Jiu-Jitsu fights. *J Human Kinet*. 2014; 44:249-257

Silva BVC, Júnior M, Simim MAM, Rezende FN, Franchini E, Mota GR. Reliability in kimono grip strength tests and comparison between elite and non-elite Brazilian Jiu-Jitsu players. *Arch. Budo*. 2012; 8:103–07.

Silva, b v c; Marocolo júnior, m; Rogério, f c; dias, i s; simim, m a de m; mota, g r. ¿Testes físicos discriminam praticantes de Brazilian Jiu-Jitsu? *R. Bras. Ci. e Mov*. 2014; 22(1): 92-98

Lista de tablas.

Tabla 1, Rastreo bibliográfico.	55
Tabla 2, tabla de categorías de peso, (IBJJ.org).	64
Tabla 3, Somatotipos por medallero IBJJF.	65
Tabla 4, Variables de la investigación.	75
Tabla 5, Normatividad para la investigación académica.	80
Tabla 6, Características de la muestra.	93
Tabla 7, Estadístico descriptivo de la muestra.	94
Tabla 8, Datos obtenidos, concentración de LA en sangre.	112
Tabla 9, Estadísticos descriptivos de la variable LA.	112
Tabla 10, Datos obtenidos, percepción del dolor EVA.	113
Tabla 11, Estadísticos descriptivos de la variable EVA.	113
Tabla 12, Datos obtenidos F.C	114
Tabla 13, Estadísticos descriptivos FC.	114

Lista de Ilustraciones.

Ilustración 1, (López Chicharro, pág. 186).	22
Ilustración 2, Participación de los sistemas energéticos en la formación de ATP/tiempo (Chicharro, 2016, Pag 186).	25
Ilustración 3, Esquema marco teórico.	56
Ilustración 4, Ilustración 5, sistema de graduación en Brazilian Jiu Jitsu, (IBJJ.org).	63
Ilustración 5, Cuestionamientos del control deportivo.	67
Ilustración 6., Clasificación de los métodos de entrenamiento.	70
Ilustración 7, Condiciones para la valoración de la capacidad anaeróbica Chicharro (2016).	74
Ilustración 8, Etapas de la investigación cuantitativa.	86
Ilustración 9, Criterios de investigación cuantitativa.	87
Ilustración 10, Etapas de la investigación cuasiexperimental.	89
Ilustración 11, Representación esquemática de los procedimientos de recolección de datos. Los números en las barras indican los procedimientos que se utilizaron en las fases de la intervención. 1. Peso y talla; 2. Medición de lactato; 3. Frecuencia cardiaca; 4. Escala visual análoga.	90
Ilustración 12, Valoración de la concentración del lactato en sangre.	96
Ilustración 13, Percepción del dolor a través de una EVA (López, 2009).	97

Ilustración 14, Polar FT1 licencia CC BY-SA.	97
Ilustración 15, Combate de brazilian jiu jitsu simulado (CBJJS).....	98
Ilustración 16 , Prueba específica rendimiento anaeróbico de BJJ.....	99
Ilustración 17, Ronin Gym S.A.S.....	100
Ilustración 18, FC sujeto 1.....	102
Ilustración 19, percepción del dolor, sujeto 1.....	102
Ilustración 20,LA sujeto 1.	103
Ilustración 21, FC, sujeto 2.....	104
Ilustración 22, percepción del dolor, sujeto 2.....	104
Ilustración 23, LA sujeto 2.	105
Ilustración 24, FC en sujeto 3.....	106
Ilustración 25, Percepción del dolor sujeto 3.	106
Ilustración 26, LA en sujeto 3.	107
Ilustración 27, FC sujeto 4.....	108
Ilustración 28, Percepción del dolor sujeto 4.	108
Ilustración 29, LA sujeto 4.	109
Ilustración 30, FC sujeto 5.....	110
Ilustración 31, Percepción del dolor sujeto 5.	110
Ilustración 32, LA sujeto 5.	111
Ilustración 33, FC/LA.....	117
Ilustración 34, EVA/LA	118

Anexos

Anexo 1: Rejillas de observación.

Universidad pedagógica nacional

Facultad de educación física

Licenciatura en deporte

Registro de observación

La observación como lo indica Anguera es el principio de la investigación, la composición inicial de la ciencia (1989). El objetivo de esta observación, por consiguiente, es establecer las bases que permita crear la pregunta adecuada, que será posteriormente el objetivo de la investigación; por lo tanto, el estudio tipo observacional sirve como fundamentación en la elaboración de criterios de los diferentes aspectos que están integrados en la actividad deportiva, aunque no podemos hacer una ciencia exacta, se puede alcanzar una evidencia o aproximación sobre el aspecto que se está estudiando” (Álamo, 1996).

Observación de tipo descriptivo N ° 1

Fecha: 17 de abril del 2018

Lugar: Reigi Academi

Deporte: Jiu Jitsu

Profesor: Darío Peñuela

Observador: Héctor Bernal

7:00 pm

Los atletas empiezan a llegar al lugar de entreno y se van cambiando, para este día la clase es sin Gi por lo tanto se visten de camiseta y pantaloneta sin medias ni zapatos, el profesor Darío da indicaciones señalando a los atletas que la clase va a dar inicio.

7:15 pm

Calentamiento

El profesor inicia realizando un trote suave alrededor del tatami, los atletas lo siguen por unos 2 minutos, sin parar da la indicación de que realicen tres desplazamientos laterales por un lado después por el otro, luego un trote suave hacia atrás. El profesor se sienta en el tatami y empieza realizando estiramientos del tren superior y los alumnos lo siguen, luego

hacen estiramientos de piernas y los atletas siguen indicaciones, el profesor solo se escucha cuando dice cambio de ejercicio.

7:40 pm

El profesor dice que van a realizar unos (drills) que por favor se hagan por parejas, hay 6 alumnos, hacen 3 parejas; luego que están las parejas el profesor da un ejemplo del drill que van a ejecutar, este consiste en realizarle una especie de llave en un brazo, comienza desde acurrucados, uno de los dos sujeta un brazo del compañero luego gira sobre su espalda y estando boca arriba mete sus dos piernas debajo de su compañero, termina la explicación, el profe dice: hagan este mismo ejercicio 4 veces por un lado (derecha) y cuatro veces por el otro (izquierdo) después cambia y lo hace el otro compañero .

Los atletas realizan el ejercicio como lo indico el profe; aun que hacen unas pequeñas paradas entre ellos para corregirse entre, aparte de eso se hacen chistes y el ambiente se torna jocoso.

8:10 pm

El profesor dice la palabra (mate) y enseguida los atletas responde oss, luego el profesor hace una progresión del ejercicio, esta consiste en terminar la llave con los pies entre el brazo que sujeto inicialmente, esta llave el profe dice que se llama ambar, les dice que la realicen nuevamente 4 a un brazo y cuatro al otro.

8: 25 pm

El profesor dice mate, los alumnos vuelven a responder oss. El profesor cambia la dinámica y dice que ahora van a hacer combates de 8 minutos; empiezan los combates, se

hacen tres parejas diferentes a las iniciales y empiezan a combatir, dos parejas desde el suelo y una empiezan arriba.

Se puede ver en los combates un desfogue de energía, fuerza, pero predomina la parte técnica en cada uno de los mejores luchadores, estos luchadores utilizan un bucal que les protege la boca.

En el momento en el que los atletas combaten el profesor analiza los movimientos de los combates, al mismo tiempo los cuida de que entre parejas de combate no se agradan sin culpa.

8:45 pm

El profesor dice que es todo por hoy, pero luego dice que como mañana tienen unos combates pesados que les va a hacer un masaje para que suelten los músculos, pasa los 6 atletas 1 por uno y el profesor le realiza un masaje en la espalda.

9:00 pm

Todos se visten se despiden entre ellos de manera efusiva y dicen que mañana se ven.

Observación No:	01
Fecha:	17 abril de 2018
Espacio de observación:	Reigi Academi
Docente:	Darío Peñuela
Nombre del estudiante	Héctor Bernal

1. METODOS

	Marque con una (X) lo observado	Justificación (elementos concretos que se constituyen en evidencia de la respuesta)	Conclusiones
Centrado en la acción del maestro			<p>El profesor muchas veces coloca luchas estratégicas donde uno le puede aportar al otro, así los dos tengan diferente rango en cuanto al cinturón o al peso</p> <p>En la mayoría de los ejercicios de calentamiento el alumno sintetiza porque ya conoce los ejercicios</p> <p>En los driles los alumnos siempre se quedan analizando bien los movimientos</p>
• Inductivo.			
• Deductivo	x	El profesor conoce bien a sus alumnos	
Centrados en la acción del estudiante			
• Analítico.			
• Sintético			
• Mixto.	x	Se denotan los dos dentro de la practica	

ESTILOS

	Marque con una (X) lo observado	Justificación (elementos concretos que se constituyen en evidencia de la respuesta)	Conclusiones
Desde la relación maestro-estudiante			
<ul style="list-style-type: none"> • Autoritario 	x	El profesor dice los ejercicios los tienen que realizar al pie de la letra	<p>En este deporte, se nota que el profesor tiene un nivel de jerarquía el cual debe de ser respetado, él es el que tiene la última palabra en cada una de los ejercicios, algunas veces les llama la atención</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aunque el profesor se mantiene firme en sus decisiones, los atletas pueden escoger con quien quiere luchar
<ul style="list-style-type: none"> • Democrático 	x	El profesor deja que sus alumnos escojan su compañero de trabajo	
<ul style="list-style-type: none"> • Negligente 			
<ul style="list-style-type: none"> • Derivaciones de los anteriores 			
Desde la forma de presentación de la tarea.			
<ul style="list-style-type: none"> • Mando directo 	x	Comando por voz de empezar ya	Este deporte es de sumo cuidado ya que cualquier

• Asignación de tareas	x	Realización de ejercicios de manera autónoma	movimiento realizado mal puede ser lesivo por dicho motivo el profesor necesita tener un estricto control de sus ejercicios y de sus atletas -Como es profesor es el único encargado de la clase, muchas veces asigna ejercicios que ya los han hecho por ende los pueden ejecutar y entrenar autónomamente
• Resolución de problemas			
• Descubrimiento guiado			
• Libre exploración.			

PROCEDIMIENTOS			
	Asigne un orden numérico según la secuencia observada.	Justificación (elementos concretos que se constituyen en evidencia de la respuesta)	Conclusiones
Centrados en la acción del maestro			
• Explicación		El profesor explica varias veces hasta ser entendido el	Como es una práctica en la que se pueden malinterpretar

		movimiento	movimientos, el
• Demostración		Las demostraciones son claras de los ejercicios a realiza	profesor se cerciora de eso, por medio de la repetición del
• Imitación		Aunque las explicaciones son claras la imitación queda con vacíos	ejercicio, tanto de manera oral como, dando los ejemplos, no solo con un atleta si no con varios
• Repetición		Por tiempo no se hacen los que los alumnos desean.	El profesor sabe que en
• Progresión a. Fácil a difícil b. Simple a complejo c. General a particular d. Particular a general	De simple a complejo	ejercicios muy básicos llegan a hacer llaves que son letales y que encadenan una serie de movimientos	los detalles se basan el éxito de sus ejercicios, por tal motivo es paciente en la progresión de los ejercicios, en lo poco o mucho que alcanzo a notar, es que se esfuerza en darle un orden lógico
• Corrección		No puede corregir a todos espera también una autocorrección	a cada ejercicio, en donde explica, luego hace el ejemplo con un alumno, luego lo hace con otro alumno para que el primero lo pueda ver desde otra perspectiva.
• Evaluación		La evaluación la determinan los combates y la ejecución de los ejercicios	

			Las acciones del maestro tienen un orden lógico en cuanto a la metodología
	Marque con una (X) lo observado	Justificación (elementos concretos que se constituyen en evidencia de la respuesta)	Conclusiones
Centrados en la acción del estudiante			
• Enseñanza recíproca			Cuando trabajan por parejas, el ejecutor se dedica a realizar bien el ejercicio, mientras que el observador le hace algunas apreciaciones de como siente el ejercicio, de echo entre compañeros se preguntan como lo están haciendo
• Enseñanza socializada			
• Trabajo en pequeños grupos			
• Liderazgo			
• Monitorias			
• Promoción colectiva			
• Autocrítica y Auto/coevaluación.			El profesor tiene o asigna a uno de sus alumnos para que cuide los

			combates, cuando él no lo hace
--	--	--	--------------------------------

CONCLUSIÓN DEL DÍA
El jiu-jitsu es un deporte en el cual se manejan diferentes llaves y derribos, los cuales están basados por ejercicios que se deben llevar a cabo de manera cuidadosa, progresiva y siempre respetando a su compañero. El mando directo juega un papel determinante por parte del profesor ya que este no quiere perder el control de su clase al igual no quiere que se le salga de las manos algún movimiento mal realizado por alguno de sus atletas, palabras textuales del profesor (...)

Observación de tipo descriptivo N ° 2

Fecha 18 de abril de 2018

Lugar Reigi Academi

Deporte: Jiu-jitsu

Profesor: Darío Peñuela.

Observador: Héctor Bernal.

7: 30 pm

La clase da inicio un poco tarde ya que en el lugar de entreno se encontraban realizando un evento y este les impedía el ingreso para iniciar la clase.

Los atletas junto con el profesor se quitan los zapatos y empiezan a armar el tatami en el piso.

7: 40 pm

Se ponen los GI (indumentaria de combate que consta de un pantalón y una chaqueta acompañados de un cinturón), lo curioso es que no todos los cinturones son del mismo color, dos hombres tienen cinturón blanco, dos mujeres morado y tres incluyendo el profesor tienen cinturón marrón.

7: 55 pm

El profesor sin decir nada empieza a trotar en círculos dentro del tatami, los alumnos empiezan a seguirlo, luego de más o menos 40 segundos el profesor dice tres por un lado y tres por el otro, los alumnos realizan tres desplazamientos laterales por el otro, luego indica que le debe ir hacia atrás.

8:05 pm

El profesor indica que se hagan parejas para practicar una llave, pide colaboración a uno de sus alumnos para que lo acompañe realizando el ejemplo para sus compañeros los alumnos están en circunferencia por lo cual indica a alumno que se ubique en el centro para dar inicio al ejemplo; antes de mostrar el ejemplo recuerda a sus alumnos que es prioridad cuidar la integridad de sus compañeros por lo cual pide a sus alumnos la mayor atención y concentración posible para realizar el ejercicio.

8:10 pm

En colaboración con su alumno, muestra el ejercicio para practicar, uno de los alumnos parece no tener muy claro el ejercicio por lo cual les solicita realicen nuevamente el ejercicio para resolver sus dudas, una vez realizado el ejercicio nuevamente el alumno pide a su profesor que practique el ejercicio con él, el profesor accede indicándole la posición correcta de las manos para hacer un buen agarre y después muestra con su cuerpo los

movimientos uno a uno para realizar las fuerzas correctas y así realizar un buen derribo, luego de esto pregunta nuevamente a los alumnos si existe alguna duda a la cual los alumnos responde que no. Da la orden de iniciar a practicar la llave observada en la demostración.

Los alumnos en parejas comienzan la práctica, el profesor inicia su observación y recorre el sitio parejo por pareja corrigiendo postura, posición y derribo para que así mismo sea la excelencia de la técnica.

Luego de 20 minutos de práctica (repetición de la llave) pide a sus alumnos cambien de parejas.

8:40 pm

El profesor pide a sus alumnos que se hidraten y tomen un descanso de 3 minutos porque luego inician los combates; este tiempo es utilizado por los alumnos para ir al baño e hidratarse.

8:44 pm

El profesor da inicio a los combates no sin antes recordar nuevamente que deben cuidar la integridad de sus compañeros y en su celular coloca el cronometro para que cuente 10 minutos, tiempo de duración de cada combate.

8:45

Los alumnos buscan su pareja preguntando a sus compañeros si desea combatir con él. Se da inicio al combate, algunas parejas inician de pie otros sentados todos realizan llaves y movimientos diferentes, el objetivo del combate es hacer que su oponente tapee (indicación que da el oponente tocando el cuerpo el cuerpo de su oponente dos o tres veces con la mano indicando que se siente dolor y se da por vencido) otro objetivo es realizando la mayor

cantidad de puntos, transcurren los 10 minutos y el profesor indican que deben buscar otra pareja para el siguiente combate.

Inicia nuevamente el cronómetro y se da inicio a otro combate.

9:05 pm

El profesor indica que los combates han terminado que por favor formen un círculo para estirar y dar fin a la clase, pide a uno de sus alumnos que lidere el estiramiento, todos realizan los estiramientos que indica el compañero.

9:10 pm

El profesor toma la palabra da las gracias por la asistencia y da recomendaciones para la próxima clase y finaliza la clase no sin antes recordar que el sitio de entreno debe quedar ordenado.

Observación No:	02		
Fecha:	18 abril de 2018		
Espacio de observación:	Reigi Académi		
Docente:	Darío Peñuela.		
Nombre del estudiante	Héctor Bernal.		
2. METODOS			
	Marque con una (X) lo observado	Justificación (elementos concretos que se constituyen en	Conclusiones

		evidencia de la respuesta)	
Centrado en la acción del maestro			En esta clase el profesor es minucioso porque está repitiendo una técnica que ya se había trabajado, de lo que afirma que todos ya la deben de saber bien, esta llave se encuentra en fase de afianzamiento
• Inductivo.	x		
• Deductivo	x	El profesor explora nuevas formas	
Centrados en la acción del estudiante			
• Analítico.			
• Sintético			
• Mixto.	x	Con prevalencia del analítico	
ESTILOS			
	Marque con una (X) lo observado	Justificación (elementos concretos que se constituyen en evidencia de la respuesta)	Conclusiones
Desde la relación maestro-estudiante			
• Autoritario	x	Como muchas veces los ve jocosos, él dice que a esa llave le pueden sacar más provecho	• El profesor en esta clase se encuentra un poco más

<ul style="list-style-type: none"> • Democrático 		El profesor asigna parejas específicas	<p>perceptivo ya que se encuentra en una fase de afianzamiento de la técnica, los estudiantes tienen un vínculo afectivo con cada uno de sus alumnos, de hecho, los alumnos no le llaman profesor, sino que lo llaman por el nombre</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Negligente 			
<ul style="list-style-type: none"> • Derivaciones de los anteriores 			
Desde la forma de presentación de la tarea.			
<ul style="list-style-type: none"> • Mando directo 	x	El profesor dice que cuando empiece a sonar la campana comienzan a combatir	<p>Esta sesión está un poco más rigurosa que la anterior por lo que se maneja un nivel de atención más alto, se ven todos más concentrados en cada</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Asignación de tareas 			
<ul style="list-style-type: none"> • Resolución de problemas 	x		

<ul style="list-style-type: none"> • Descubrimiento guiado 			movimiento que realizan
<ul style="list-style-type: none"> • Libre exploración. 			Aunque en esta sesión se da un predominio del mando directo, a veces da unos tips que les pueden ayudar, pero que solo sabrán cuando ejecuten el ejercicio

IENTOS

	Asigne un orden numérico según la secuencia observada.	Justificación (elementos concretos que se constituyen en evidencia de la respuesta)	Conclusiones
Centrados en la acción del maestro			
<ul style="list-style-type: none"> • Explicación 		El profesor explica varias veces hasta ser entendido el movimiento.	Como es una práctica en la que se pueden malinterpretar movimientos, el profesor se cerciora de eso, por medio de la repetición del ejercicio, tanto de manera oral cómo, dando los
<ul style="list-style-type: none"> • Demostración 		Da demostraciones claras de los ejercicios a realiza.	
<ul style="list-style-type: none"> • Imitación 		Aunque las explicaciones son claras la imitación.	

		queda con vacíos	<p>ejemplos, no solo con un atleta si no con varios de ellos hasta que les pregunta si les quedo claro para dar inicio a la práctica. La explicación la hace paso a paso y hace énfasis en lo que no deben hacer o en lo que deben evitar para que el ejercicio fluya y para evitar lesiones o posible agresión al compañero.</p> <p>En cuanto a la dificultad de los ejercicio y en la metodología que se maneja se da de acuerdo a si ya había realizado el ejercicio sí al contrario es por primera vez que lo van a realizar.</p>
• Repetición			
<ul style="list-style-type: none"> • Progresión e. Fácil a difícil f. Simple g. Complejo h. General a particular i. Particular a general 		Los esquemas manejan una progresión de lo fácil a lo difícil.	
• Corrección		No puede corregir a todos espera también una autocorrección.	
• Evaluación		La evaluación la determinan los combates y la ejecución de los ejercicios.	
	Marque con una (X) lo observado	Justificación (elementos concretos que se constituyen en	Conclusiones

		evidencia de la respuesta)	
Centrados en la acción del estudiante			
<ul style="list-style-type: none"> • Enseñanza recíproca 			<p>Cuando trabajan por parejas, el ejecutor se dedica a realizar bien el ejercicio, mientras que el observador le hace algunas apreciaciones de cómo siente el ejercicio, de hecho entre compañeros se preguntan cómo lo están haciendo.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Enseñanza socializada 			
<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en pequeños grupos 			
<ul style="list-style-type: none"> • Liderazgo 			
<ul style="list-style-type: none"> • Monitorias 			
<ul style="list-style-type: none"> • Promoción colectiva 			
<ul style="list-style-type: none"> • Autocrítica y Auto/coevaluación. 			
CONCLUSIÓN DEL DÍA			
<p>Él BJJ es un deporte en el cual se manejan diferentes llaves y derribos, los cuales están basados por ejercicios que se deben lleva a cabo de manera cuidadosa, progresiva y siempre respetando a su compañero. El mando directo juega un papel determinante por parte del profesor ya que este no quiere perder el control de su clase al igual no quiere que se le salga de las manos algún movimiento mal realizado por alguno de sus atletas.</p>			

Observación de tipo descriptivo N° 3

Fecha 19 de abril de 2018

Lugar Reigi Academi

Deporte: Jiujitsu

Profesor: Darío Peñuela

Observador: Héctor Bernal.

7:00

Me encuentro sentado en un sillón que está justo enfrente de donde se encuentra el tatami (tipo de peana o suelo más blando) me pongo a observar y cuento que son 24 láminas de tatami unidas en forma de rompecabezas, en el centro es de color azul y hacia los bordes es de color rojo, el espacio da justo para dichas láminas, el techo está a una altura de 4 metros más o menos

7:08

Empiezan llegando los alumnos, los hombres se cambian justo al lado de la pista y las mujeres se van al baño, en total hay 8 atletas, tres mujeres y 5 hombres, de los cuales una mujer se encuentra sin la indumentaria que visten los otros deportistas, está de sudadera.

El profesor le pide a uno de sus alumnos que por favor le ayude con el calentamiento, Estaban el deportista que le ayuda al profesor con el calentamiento les dice que si están listos y empieza trotando alrededor de la pista de entrenamiento, el resto de atletas lo siguen, luego les dice que cuando diga ya, todos tienen que realizar un sprolll, él sigue trotando cuando de repente dice sproll, ellos rápidamente paran, se tiran al suelo como en posición de flexión de codos y bajan la pelvis, seguido de este movimiento recobran y quedan en posición de sentadilla y rápidamente siguen trotando, este mismo ejercicio lo repiten tres veces más.

7:18

El profesor coge la vocería del equipo y les dice que haga dos filas, seguido de esto se tira al suelo y empieza a realizar un ejercicio que consiste en rodar y avanzar sobre su espalda, así lo hace repetidamente hasta llegar al otro extremo de la pista. Uno tras el otro realiza el movimiento que les enseñó el profe, cuando todos pasan dos veces el profesor hace el ejemplo de un nuevo ejercicio, este consiste en ponerse boca arriba tendidos en el piso y con las manos hacia arriba empiezan desplazándose de lado y sobre su espalda, se nota que es difícil por sus caras de sufrimiento.

8:00

Después de que el profe diera la indicación de que tomaran agua, les dice que se reúnan alrededor de él que les va a enseñar un dril, coge a uno de sus alumnos que se llama Alejo y le dice que se tienda en el suelo, el profesor lo sujeta por el Gi en la parte de arriba, el profesor dice que esa es la solapa, luego de tener sujetado, el profe se lanza por encima de él, luego da un rollo para adelante y termina en el suelo, totalmente opuesto a su alumno, y mediante este ejercicio lo hace (tapear) someter, saben que le está haciendo daño porque golpea tres veces en el suelo. El profesor les pregunta ¿Da para hacer? todos contestan oss.

8:10

El profe da la indicación de se hagan por parejas y que este dril lo realicen 8 veces seguidas cada uno. Los atletas realizan el ejercicio de manera entusiasta, solo hay una pareja de hombres que se les dificulta la realización de dicho ejercicio, el profe inmediatamente da cuenta y les hace unas correcciones y una regresión.

8:30

El profesor les pregunta que si ¿da para hacer? Todos contestan oss, a lo que el profe afirma bueno entonces colóquense los bucales porque van a combatir, enseguida ellos buscan en sus maletas y sacan un protector bucal, seguido de esto el profe les llama la atención diciendo que tienen que buscar pareja para combatir, que no espere a que todo él lo diga.

El profe programa un reloj en el celular, dice que van a realizar combates por 8 minutos, suena una campana y empiezan tres parejas enfrentadas arrodilladas en el suelo se saludan y comienzan a combatir; hay una competencia de dos mujeres y las otras dos parejas son de hombres, se notan combates donde sudan mucho, las mujeres se despeinan y a dos en el combate se les cae el cinturón, luego lo hacen a un lado de la pista y siguen combatiendo, dentro de lo que noto, cada vez que un luchador somete al otro vuelven a la posición inicial, se saludan nuevamente y empiezan de nuevo.

8:55

Después de tres combates que hubo el profe se tiende en el suelo y empieza a realizar algún estiramiento, los alumnos lo siguen, comienzan estirando una pierna luego la otra, un brazo luego el otro y por último estiran el cuello manteniendo una posición de sentado, pero con el tronco recto.

9:08

El profesor les dice saludo y se para, el resto de alumnos ya sabe en qué posición van, le pide a Camilo quien es uno de sus alumnos que haga el saludo, este dice: unas palabras en japonés a lo que todos responden oss, seguida de esto se empiezan a saludar uno por uno de manera ordenada, al final todos dan un aplauso 9:10 termina la clase.

Observación No:	03
-----------------	----

Fecha:	18 abril de 2018		
Espacio de observación:	Reigi Academi		
Docente:	Darío Peñuela.		
Nombre del estudiante	Héctor Bernal.		
3. METODOS			
	Marque con una (X) lo observado	Justificación (elementos concretos que se constituyen en evidencia de la respuesta)	Conclusiones
Centrado en la acción del maestro			En esta clase el profesor es minucioso porque está repitiendo una técnica que ya se había trabajado, de lo que afirma que todos ya la deben de saber bien, esta llave se encuentra en fase de afianzamiento
• Inductivo.	x		
• Deductivo	x	El profesor explora nuevas formas	
Centrados en la acción del estudiante			
• Analítico.			
• Sintético			
• Mixto.	x	Aunque es un estilo mixto, prevalece el analítico	
ESTILOS			
	Marque con una (X) lo observado	Justificación (elementos concretos que se constituyen en evidencia de la respuesta)	Conclusiones

Desde la relación maestro-estudiante			
<ul style="list-style-type: none"> • Autoritario 	x	Como muchas veces los ve jocosos, él dice que a esa llave le pueden sacar más provecho	<ul style="list-style-type: none"> • El profesor en esta clase se encuentra un poco más perceptivo ya que se encuentra en una fase de afianzamiento de la técnica
<ul style="list-style-type: none"> • Democrático 		El profesor asigna parejas específicas	
<ul style="list-style-type: none"> • Negligente 			
<ul style="list-style-type: none"> • Derivaciones de los anteriores 			
Desde la forma de presentación de la tarea.			
<ul style="list-style-type: none"> • Mando directo 	x	El profesor dice que cuando empiece a sonar la campana comienzan a combatir	<p>Esta sesión está un poco más rigurosa que la anterior por lo que se maneja un nivel de atención más alto, se ven todos más concentrados en cada movimiento que realizan.</p> <p>Los atletas comprueban a través de la experiencia por medio de los ejercicios que realizan.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Asignación de tareas 			
<ul style="list-style-type: none"> • Resolución de problemas 	x		
<ul style="list-style-type: none"> • Descubrimiento guiado 			
<ul style="list-style-type: none"> • Libre exploración. 			

			Aunque en esta sesión se da un predominio del mando directo, a veces da unos tips que les pueden ayudar, pero que solo sabrán cuando ejecuten el ejercicio.
--	--	--	---

IENTOS

	Asigne un orden numérico según la secuencia observada.	Justificación (elementos concretos que se constituyen en evidencia de la respuesta)	Conclusiones
Centrados en la acción del maestro			
<ul style="list-style-type: none"> • Explicación 		El profesor explica varias veces hasta ser entendido el movimiento.	<p>Como es una práctica En la que se pueden malinterpretar movimientos, el profesor se cerciora de eso, por medio de la repetición del ejercicio, tanto de manera oral cómo, dando los ejemplos, no solo con un atleta si no</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Demostración 		Da demostraciones claras de los ejercicios a realizar.	
<ul style="list-style-type: none"> • Imitación 		Aunque las explicaciones son claras la imitación queda con vacíos.	

<ul style="list-style-type: none"> • Repetición 			con varios.
<ul style="list-style-type: none"> • Progresión <ul style="list-style-type: none"> i. Fácil a difícil j. Simple k. Complejo l. General a particular m. Particular a general 			
<ul style="list-style-type: none"> • Corrección 		No puede corregir a todos espera también una autocorrección	
<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación 		La evaluación la determinan los combates y la ejecución de los ejercicios	
	Marque con una (X) lo observado	Justificación (elementos concretos que se constituyen en evidencia de la respuesta)	
Centrados en la acción del estudiante			
<ul style="list-style-type: none"> • Enseñanza recíproca 			
<ul style="list-style-type: none"> • Enseñanza socializada 			

• Trabajo en pequeños grupos			
• Liderazgo			
• Monitorias			
• Promoción colectiva			
• Autocrítica y Auto/coevaluación.			
CONCLUSIÓN DEL DÍA			

Anexo 2: Validación CBJJS y PRAEBJJ.

Universidad Pedagógica Nacional

Facultad de educación física- Licenciatura en Deporte.

Título del proyecto Análisis comparativo entre las demandas metabólicas anaeróbicas de un combate de brazilian jiu jitsu simulado y una prueba de rendimiento anaeróbico específica de brazilian jiu jitsu.

Autor: Héctor Bernal.

El siguiente material es proyectado para la elaboración del trabajo de grado del título profesional licenciatura en deporte, el cual está encaminado a acompañar, facilitar y atender las situaciones derivadas en el proceso.

Los atletas marciales que realizaran la prueba, se ubicaran en una posición de control (100 kilos), sobre un maniquí que está diseñado para la ejecución de técnicas a una gran velocidad sin lastimar a ningún compañero; la secuencia de movimiento inicia por una elevación de la cadera hasta que la pierna que se encontraba estirada horizontal de la cabeza de la persona bajo la inmovilización, pueda ser flexionada y posteriormente pueda pasar por encima de la cabeza de la persona en posición desfavorable, este con el fin de establecer una palanca sobre el codo, cuya fuerza de trabajo en gran medida proviene de los músculos del tren inferior. Cada uno de los practicantes deberá ejecutar el ejercicio durante un minuto y medio, tratando de mantener el ritmo e intensidad.

La prueba se realizará dentro de una sesión donde está programada otras pruebas de esfuerzo físico.



Representación esquemática de los procedimientos de recolección de datos. Los números en las barras indican los procedimientos que se utilizaran en las fases de la intervención. 1. Peso y talla; 2. Medición de lactato; 3. Frecuencia cardiaca; 4. Escala visual análoga.



Universidad Pedagógica Nacional

Facultad de Educación Física

Licenciatura en Deporte

Instrumento de recolección de datos

Fecha: _____

No. ___ Nombre del participante _____

Edad _____

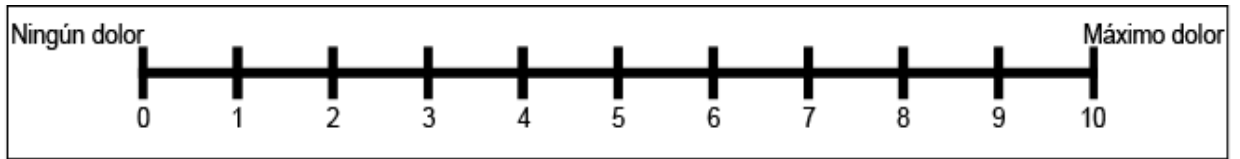
VALORACIÓN DE SIGNOS VITALES

Signo vital	Evaluación inicial	Evaluación post- ejercicio CBJJS
Frecuencia cardiaca		

1. VALORACIÓN DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL

Talla _____ **Peso** _____ **Índice de masa corporal** _____

2. VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN.



0= Sin dolor 1 a 3= Dolor baja intensidad 4 a 6= Dolor moderado

7 a 9= Dolor severo 10= Dolor insoportable

Variable	Evaluación inicial	Evaluación post-ejercicio CBJJS
Dolor		
Lactato		



Universidad Pedagógica Nacional

Facultad de Educación Física

Licenciatura en Deporte

Instrumento de recolección de datos

Fecha: _____

No. ____ Nombre del participante _____

Edad _____

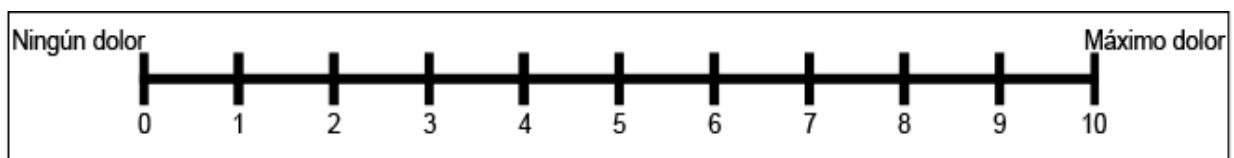
VALORACIÓN DE SIGNOS VITALES

Signo vital	Evaluación inicial	Evaluación post- ejercicio PRAEBJJ
Frecuencia cardiaca		

3. VALORACIÓN DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL

Talla _____ Peso _____ Índice de masa corporal _____

4. VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN.



0= Sin dolor 1 a 3= Dolor baja intensidad 4 a 6= Dolor moderado

7 a 9= Dolor severo 10= Dolor insoportable

Variable	Evaluación inicial	Evaluación post-ejercicio PRAEBJJ
Dolor		
Lactato		

PROCESO DE EVALUACION DEL CUESTIONARIO REVISION POR EXPERTO

Docente experto: Mauricio Gómez Oquendo.

Correo: Mauroquendo@yahoo.com.

Celular: 3118828597.

INDICADORES	Logrado	M. logrado	No logrado	OBSERVACIONES

1. La presentación del producto es adecuada a la información que se pretende expresar	x			
2. El lenguaje escrito es claro, preciso y coherente	x			
3. El lenguaje cumple con la fundamentación conceptual del título de la investigación	x			
4. El contenido del producto refleja el trabajo y la experiencia de los autores	x			
5. El cuestionario cumple con el objetivo de caracterizar las respuestas individuales con relación al proceso de las demandas metabólicas anaeróbicas.	x			
6. El cuestionario cumple con el objetivo de caracterizar las respuestas grupales con relación al proceso de las demandas metabólicas anaeróbicas.	x			
7. El producto es pertinente con los objetivos propuestos de la investigación	x			
8. El producto refleja un aporte significativo en los procesos de las demandas metabólicas anaeróbicas.	x			

9. Usted como docente recomienda la utilización de estos cuestionarios para aplicarlos en su campo laboral	x			
--	---	--	--	--

INDICADORES L: Logrado ML: Medianamente logrado NL: No logrado

Mauricio Gómez O.

Firma de la validación del instrumento

PROCESO DE EVALUACION DEL CUESTIONARIO REVISION POR EXPERTO

Docente experto: Mauricio Gómez Oquendo.


Correo: javy121@hotmail.com.

Celular: 3134493988.

INDICADORES	Logrado	M. logrado	No logrado	OBSERVACIONES
10. La presentación del producto es adecuada a la información que se pretende expresar	x			
11. El lenguaje escrito es claro, preciso y coherente	x			

12. El lenguaje cumple con la fundamentación conceptual del título de la investigación	x			
13. El contenido del producto refleja el trabajo y la experiencia de los autores	x			
14. El cuestionario cumple con el objetivo de caracterizar las respuestas individuales con relación al proceso de las demandas metabólicas anaeróbicas.	x			
15. El cuestionario cumple con el objetivo de caracterizar las respuestas grupales con relación al proceso de las demandas metabólicas anaeróbicas.	x			
16. El producto es pertinente con los objetivos propuestos de la investigación	x			
17. El producto refleja un aporte significativo en los procesos de las demandas metabólicas anaeróbicas.	x			
18. Usted como docente recomienda la utilización de estos cuestionarios para aplicarlos en su campo laboral	x			

INDICADORES L: Logrado ML: Medianamente logrado NL: No logrado



Firma de la validación del instrumento

Anexo 2. Consentimiento informado.



CONSENTIMIENTO INFORMADO

Usted ha sido invitado a participar en el proyecto de investigación titulado “**Análisis comparativo entre las demandas metabólicas anaeróbicas de un combate de brazilian jiu-jitsu simulado y una prueba de rendimiento anaeróbico específica de brazilian jiu-jitsu**”. El presente documento describirá aspectos principales del proyecto de investigación.

OBJETIVO GENERAL. Determinar las demandas fisiológicas anaeróbicas de un combate de brazilian jiu-jitsu simulado y una prueba de rendimiento anaeróbico específica de jiu-jitsu y realizar un análisis comparativo

A continuación, se expone brevemente los procedimientos a realizar.

Evaluación inicial de los deportistas: Se iniciará con la toma de la frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria peso, junto con la toma de lactato y test de dolor percibido.

Protocolo de ejercicio: Este consiste en un combate simulado con las normas de la Organización Internacional de Jiu - Jitsu brasileño, con modificaciones frente al tiempo de competencia. No se hacen detenciones antes del tiempo estipulado. Esto con el fin de asegurar el máximo esfuerzo físico y mantener los mismos tiempos de lucha para todos los competidores. Igualmente se realizará una prueba de rendimiento anaeróbico específico de brazilian jiujiitsu.

Evaluación final de los deportistas: Se realizará de forma similar a la evaluación inicial.

RIESGOS Y MOLESTIAS. Existe la posibilidad que existan ciertos cambios durante la evaluación como consecuencia del esfuerzo físico realizado, en los que se incluyen cambios en la tensión arterial, frecuencia cardiaca rápida, posible molestia muscular causada por la fatiga.

BENEFICIOS. Los resultados que se tengan en la investigación le permitirán al deportista identificar su nivel de lactato en un esfuerzo máximo. Una vez finalizada la investigación se realizará un seminario con los participantes y entrenadores en los cuales se les hablará de los cambios fisiológicos ocurridos durante las demandas metabólicas anaeróbicas en el jiujiitsu brasilero.

DURACIÓN DE LAS PRUEBAS. Los deportistas asistirán una vez al centro de entrenamiento para la evaluación inicial, la aplicación del protocolo de ejercicio y la evaluación final, duración aproximada 3 horas.

LIBERTAD DE DAR CONSENTIMIENTO. Su deseo de participar en la investigación es voluntario. Es usted libre de parar la evaluación en cualquier punto de ella si así lo desea.

Por lo tanto, al firmar este documento acepta libremente participar de la investigación propuesta. Se le ha explicado y entiende las formas de recolectar y publicar la información (encuestas, observaciones, registro fotográfico, artículos y tesis) Los procedimientos, riesgos y o molestias que pueden aparecer como resultado de los protocolos realizados, así como los beneficios de estar dentro de la investigación. Y de la posibilidad que tiene para retirarse del proyecto en el momento que lo considere necesario.

Habiendo recibido copia de este documento y de los objetivos e información del mismo se firma en Bogotá, a los _____ días del mes _____ de _____

PARTICIPANTE (Firma de la persona que decidió participar en el proyecto).

_____	_____	_____	_____
Firma	Nombre	C.C.	Dirección y teléfono

_____	_____	_____	_____
Testigo 1	C.C.	Parentesco	Dirección y teléfono

ENTRENADOR

_____	_____	_____	_____
Firma	Nombre	C.C.	Dirección y teléfono

INVESTIGADORES

HECTOR BERNAL C.C. _____

Dirección: _____ Teléfono: _____

Celular: _____