



TRABAJO FIN DE GRADO

*Propuesta de Investigación
CAFYDE+ Educación Primaria*

Alumno: Jorge Señas Abad

Director: Diego Moreno Pérez

Curso: Quinto

Fecha: 20/05/2022

Propuesta de investigación con cabina PHOTON.



Índice

.....	2
1. Resumen/ Summary	5
2. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA ELEGIDO	6
3. MARCO TEÓRICO	7
.....	7
3.1 Rendimiento Deportivo	7
3.2 Ayudar Ergogénicas	11
.....	12
3.3 Orígenes de la termografía infrarroja	13
3.4 manta térmica	13
3.5 Lámparas de calor infrarrojo	14
3.6 Las saunas de Cabina	14
3.7 Prendas deportivas con cerámica FIR	15
3.8 Capsula PHOTON	15
4. Objetivos	17
5. objetivos de estudio e hipótesis	17
6. Metodología del trabajo	19
6.1Diseño	19
6.1.1 Tabla sobre el Diseño de las sesiones	19
6.1.1.....	19
6.1.3.....	20
Escala para medir la calidad del sueño	20
6.1.2.....	20
Escala de fatiga.....	20
6.1.4 Escala de la percepción del esfuerzo	20
6.2 Registro del deportista	21
6.1.5.....	21
6.1.6.....	22
Test viernes 8,15 y 22 octubre	22
6.2 Muestra y Formación de grupos.	23
6.3 Variables y material de medida.	23
6.4 Análisis de datos	24
7. Observaciones	25
7.1¿Qué esperamos sacar?.....	25

7.2¿Qué aportación ofrezco respecto a los estudios ya realizados?	25
7.3 Limitaciones del estudio.....	27
7.4 Novedades del estudio.....	27
7.5 Conclusiones.....	28
8. <i>Conclusión</i>	29
9. <i>Referencias bibliográficas</i>	30
Anotación.....	35

1. Resumen/ Summary

En la siguiente propuesta de investigación vamos a comprobar sí con la utilización de ayudas ergonómicas en este caso de tipo mecánicas, en este caso concreto es el primer estudio con la utilización de una cabina de PHOTON En España, el fin que tiene esta propuesta de investigación es comprobar la veracidad de esta ayuda ergogénica para mejorar el rendimiento, aumentar la capacidad de recuperación y mejorar la salud de nuestros deportistas.

La investigación se va a realizar en deportistas especializados en resistencia con la utilización de la cabina PHOTON, en este caso pertenece a la gama de productos de Energy vital.

Vamos a realizar la misma preparación para deportistas de un nivel muy similar en el que uno de los grupos de control va a recibir sesiones en esta cabina y el otro grupo va a recibir una dosis insignificante con el fin de ser un elemento placebo de mando dextrina después de entrenar.

Una vez tengamos los resultados realizaremos una comparación entre el primer grupo y el segundo grupo para comprobar si la utilización de esta ayuda ergogénica va a permitir mejorar el rendimiento de nuestros deportistas, su salud y su recuperación física.

El objetivo principal es sacar pruebas verídicas de la utilización de la cabina para mejorar resultados notorios respecto a deportistas que no la utilicen.

In the following research proposal we will check yes with the use of ergonomic aids in this case of mechanical type, in this specific case it is the first study with the use of a PHOTON cabin In Spain, the purpose of this research proposal is to verify the veracity of this ergogenic aid to improve performance, increase the resilience and improve the health of our athletes.

The research will be carried out in athletes specialized in resistance with the use of the PHOTON cabin, in this case it belongs to the range of products of Energy vital.

We will perform the same preparation for athletes of a very similar level in which one of the control groups will receive sessions in this cabin and the other group

will receive a negligible dose in order to be a placebo element of dextrin command after training.

Once we have the results we will make a comparison between the first group and the second group to check if the use of this ergogenic aid will improve the performance of our athletes, their health and their physical recovery.

The main objective is to obtain true evidence of the use of the cabin to improve notorious results with respect to athletes who do not use it.

2. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA ELEGIDO

Mi motivación para llevar a cabo esta intervención propuesta es que, en el deporte, cualquier mecanismo que acelere la recuperación para mejorar el rendimiento deportivo es fundamental. Se liberan nuevas ondas infrarrojas clasificadas.

En "Salud" aunque incluso en el deporte a través de "ropa" no se han hecho estudios sobre atletas usando cápsulas (que es nuevo), de ahí la recomendación.

También es una oportunidad para participar en un proyecto de investigación de intervención real. Puede mostrar que se ejecutó a tiempo, pero no tuvo tiempo de procesar todos los resultados.

Creo que encontrar herramientas que te permitan mejorar tu nivel óptimo de ejercicio sin poner en peligro la salud del atleta es un paso adelante muy importante, porque a altos niveles de rendimiento, altos niveles de estrés y desgaste muscular, lo que conduce a muchos de lesiones por estrés excesivo. Uno de los motivos principales por los que he decidido realizar esta propuesta de investigación es que si conseguimos resultados verídicos sería un gran avance para el deporte tanto a nivel amateur como a nivel profesional.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 Rendimiento Deportivo

En el entrenamiento o preparación física se busca producir mejoras en los aspectos morfológicos (estructurales), fisiológicos (funcionales) y psicológicos (actitudinales) del deportista con el objetivo de lograr su máximo rendimiento al momento de la competencia. Así como, es importante ofrecer un entrenamiento acorde con las necesidades de quien lo practica, para eso utilizarán ciertos ejercicios generales y otros específicos dependiendo del tipo de deporte practicado. En este apartado, se realizará especial énfasis en la preparación física enfocada en la fuerza, velocidad y resistencia, ya que la gran parte de los estudios que se han realizado para conocer la efectividad de la creatina en deportistas que se enfocan en el acondicionamiento de estas tres habilidades.

Es importante destacar que, de acuerdo con lo expresado por Magallanes (2011), el entrenamiento debe ser muy específico, es decir, debe adaptarse a cada uno de los deportes, por lo que se tendrá un plan de trabajo a partir del cual se obtenga el desarrollo de una condición óptima necesaria para la práctica de una actividad determinada. Para ello, indica que es necesario identificar cuales factores de la condición física pueden ser modificados y cuales métodos pueden resultar más efectivos y seguros para lograrlo.

Dentro de la preparación del deportista es necesario tener en cuenta diferentes componentes entre los que destacan: la preparación física, la preparación técnica, la preparación táctica, la psicología y la teórica en la que encuentra las reglas del juego. Estos componentes deben estar equilibrados de manera que el deportista pueda realizar un desempeño óptimo tanto en la práctica deportiva como en la competición.

La preparación física no se restringe solo a la realización de ejercicios destinados al fortalecimiento muscular y demás valencias físicas, sino también al desarrollo integral del deportista. Así es como, Vidal y García (2017) señalan la importancia de brindar una preparación que vaya más allá de lo físico en los deportistas, integrando la preparación de cada uno de los componentes del entrenamiento deportivo (físico, técnico-táctico, fisiológico y psicológico) de manera que ofrezcan mayores beneficios en la competición.

De esta manera, el entrenamiento integrado establece que todos los componentes (físico, psicológico, social y emocional) son necesarios y para el desarrollo integral del deportista están interrelacionados entre sí (Dantas, 2019). Los factores que intervienen en el rendimiento deportivo se logran a través de la preparación física, la cual se caracteriza por la influencia de la fuerza y la velocidad, favoreciendo la resistencia del deportista, y por lo tanto repercutiendo de forma positiva en la mejora del rendimiento deportivo (Platonov y Bulatova, 2007).

La preparación física según Matvéev (1977) se presenta de dos maneras las cuales son:

1. Preparación física general: Este tipo de preparación física, está enfocada al desarrollo de las capacidades que intervienen en la actividad física, entre las que destacan: la fuerza, velocidad, resistencia entre otras.
2. Preparación física específica: Este tipo de preparación física hace referencia principalmente a las capacidades propias de cada deporte, por ejemplo: la velocidad en el atletismo.

Los componentes de la preparación física según Matvéev (1983) son los siguientes:

- Efectos inmediatos del entrenamiento: El entrenamiento continuo, a partir de las 12 o 14 semanas, permite una adaptación organismo a la actividad física, por lo que es a partir de ese momento, que se considera

- que empiece el desarrollo de las capacidades físicas que se desarrollan de forma general y específica de acuerdo con el deporte que se practica. La práctica debe ser gradual y permanente, es decir, existen días de descanso, que forman parte del entrenamiento y no significan ausencias.
- Efecto acumulativo del entrenamiento: El entrenamiento, va generando el desarrollo de las capacidades, por lo que mientras más prolongado sea el entrenamiento mayor será el desarrollo de las capacidades.
- Elevación gradual de cargas: En este caso, la preparación física se debe ir desarrollando de forma gradual, sin sobrecargar de entrenamiento y de esfuerzo al deportista.

Dentro de la preparación física destaca la **velocidad**, la cual es considerada como una cualidad innata, que con el entrenamiento se logra mejorar la coordinación y potencia logran una mejora considerable. Es por ello por lo que, para preparar un entrenamiento de velocidad, es necesario tener en cuenta las

La **velocidad** contempla dos elementos, que son la distancia y el tiempo, por lo que el rendimiento se mide en base a la distancia recorrida en un tiempo específico (Brown, 2012). Por lo que es importante destacar, que cada deporte requerirá de un tipo de velocidad diferente y por lo tanto la preparación física que se realice debe estar ajustada a ella (Danta, 2019).

Otro tipo de preparación física es aquella que se enfoca en la **fuerza**. La fuerza es la capacidad de establecer relación y responder ante esfuerzos de forma sostenida en el tiempo (Frazili, et al, 2010). Para Ojeda, et al, (2020) la fuerza muscular se refiere a una capacidad compleja que implica muchos factores en su estudio, pues combina aspectos de la biología y la física. Por eso, es indispensable estudiar su relación con el aparato neuromuscular y su capacidad de vencer a través de este sistema cualquier tipo de resistencia exterior en las acciones que exija el deporte (Platonov y Bulatova, 2007).

El desarrollo de la fuerza está íntimamente vinculado al resto de las capacidades mencionadas y, a su vez, a las capacidades coordinativas. La fuerza es una capacidad motora condicional, atribuida fisiológicamente a una

fibra o conjunto de fibras que producen una tensión. La fuerza en el deporte representa la capacidad de superar determinadas resistencias y lograr contrarrestarlas por medio de una acción muscular específica (Rojas, et al., 2020).

El rendimiento deportivo puede verse incrementado de forma efectiva y segura mediante la suplementación con Cr (Greenwood, 2003). Dicho incremento puede verse reflejado debido a la mejora de cualidades como la fuerza máxima que es “la máxima fuerza posible que el sistema neuromuscular es capaz de ejercer en contracción máxima voluntaria” (Weineck, 2005) o la fuerza resistencia que es la resistencia del músculo ante la fatiga durante esfuerzos repetidos el máximo tiempo posible (López, 2006).

Cabe destacar que para conseguir una mejora eficiente en el rendimiento deportivo es necesario complementar la ingesta de Cr con un entrenamiento máximo, sin lo cual, no serán aportados los beneficios esperados. (Dauval Borges & Aladro Gonzalvo, 2004).

3.2 Ayudas Ergogénicas

Las ayudas ergogénicas son un término que se utiliza aproximadamente desde los años 80, siendo su auge en los años 90, donde Williams (1992) planea que el término ergogénico hace referencia a todo medio externo que se utiliza en el deporte, con el propósito de aumentar la energía, para obtener mejor rendimiento físico. Por otro lado, Mediplan Sport (1996) define las ayudas ergogénicas en el deporte como los medios que utilizan como estímulo para mejorar el rendimiento deportivo en conjunto con el entrenamiento.

Durante la práctica del ejercicio y/o competición, el deportista sufre una pérdida energética que afecta su rendimiento, la pérdida principal se presenta en los micronutrientes, los cuales se expulsan a través del sudor, es por ello por lo que las ayudas ergogénicas se utilizan para minimizar esa pérdida de energía y mantenerla durante el período necesario (con nutrientes externos).

Es importante tener en cuenta que se trata de productos energéticos, que ayudan a mejorar la producción de la energía. Diferentes evidencias demuestran que, con el consumo de estas ayudas, el deportista logra realizar una mejor actividad física y sobre todo reduce los riesgos de su pérdida nutritiva. Es cada vez más común que el deportista requiera de una dieta adecuada y además de suplementos nutricionales (Gil, *et al*, 2012).

Estas ayudas ergogénicas se dividen en cinco tipos según varios autores, las cuales se describen a continuación:

- 1- Mecánicas: Estas ayudan hacen referencia a materiales e instrumentos que puedan ser utilizados para mejorar su desempeño, por ejemplo, en la natación las chapaletas o tablas que permiten el desarrollo de habilidades para mejorar la técnica y así generar mayor velocidad (Martínez, 2017).
- 2- Psicológicas: Estas ayudan se centran en que el deportista logre una estabilidad mental, física y emocional, a través del desarrollo de
- 3- Fisiológicas: Son estas ayudas que favorecen el funcionamiento del organismo, entre ellas se puede tomar en cuenta el entrenamiento en altura, la climatización frío-calor entre otros (Redondo, 2018).
- 4- Farmacológicas: Son aquellas sustancias químicas permitidas en el deporte tales el anabolizante, EPO (Willians, 2002).
- 5- Nutricionales: Son los suplementos nutricionales que se utilizan para modificar y/o acompañar la dieta del deportista para mejorar el rendimiento evitando alteraciones en la salud. Entre estos destacan los macronutrientes, los cuales se suministran por gramos diarios por ejemplo las bebidas energéticas, también se encuentran los micronutrientes que se expresan en el consumo de miligramos, entre ellas se encuentran las vitaminas B, minerales tales como el hierro (Santesteban y Ibáñez, 2017).

Este trabajo se centrará en las ayudas ergogénicas nutricionales, específicamente en el uso de la creatina como complemento energético en deportistas para el rendimiento deportivo.

3.3 Orígenes de la termografía infrarroja

La utilización de la termografía infrarroja en el deporte es un tema muy reciente y existen varios aspectos aún por resolver en relación a la metodología, así como a su aplicación en el contexto de la evaluación del rendimiento deportivo la termografía infrarroja puede ser una técnica útil para la evaluación de la eficiencia, rendimiento y la prevención de lesiones.

Hay una variedad de tecnologías basadas en infrarrojos, así como materiales y sustratos múltiples y heterogéneos utilizados en su construcción, incluidos los necesarios para la generación y entrega de infrarrojos. Los ingredientes son aptos para el contacto con la piel humana. La búsqueda de nuevos y mejores materiales para estas tecnologías es un campo en constante expansión y, en este contexto, es probable que los materiales fotovoltaicos no lineales (NLO) sean el pilar de estas tecnologías. Tecnología fotovoltaica del futuro.

3.4 manta térmica

Es un dispositivo eléctrico que emite radiación infrarroja y consta de resistencias recubiertas de un material protector especial, generalmente nailon impermeable o cloruro de polivinilo (PVC) cubierto con una capa de poliuretano (PU), que evita que cualquier líquido entre o excrete del cuerpo. El interior consta de un sector o hasta tres brazos, divididos en partes superior, media e inferior. Zonas del cuerpo y de fácil mantenimiento y limpieza. La temperatura se puede controlar digitalmente y la temperatura se puede ajustar de forma independiente gracias a un termómetro digital integrado en la manta para garantizar la temperatura establecida.

3.5 Lámparas de calor infrarrojo

Están fabricadas con filamentos de tungsteno en una carcasa de cuarzo y vienen en una variedad de formas, desde lámparas clásicas hasta espirales y líneas. Es muy utilizado para calentar la cara y el cuerpo, sobre todo porque las lámparas infrarrojas pueden tratar grandes zonas del cuerpo o todo el cuerpo. También se utiliza para aumentar la absorción de productos aplicados sobre la piel, para mejorar la circulación local, para aliviar dolores musculares y articulares, y para calentar el cabello y el cuero cabelludo, es decir, para crear ondas y coloración permanente. La luz infrarroja es fácil de usar, no requiere gel y se puede usar sobre la ropa o directamente sobre la piel. El efecto de la radiación es mayor cuanto más cerca está la zona a tratar de la lámpara. Sin embargo, el dispositivo debe colocarse a distancia para que el usuario entienda que el calor es agradable, y la duración de cada tratamiento con lámpara es generalmente de 20 minutos, dos veces por semana.

3.6 Las saunas de Cabina

Las salas de sauna son cabinas con elementos calefactores, lámparas infrarrojas, o paneles cerámicos que emiten rayos infrarrojos, que son capaces de generar calor y en un tiempo determinado que suele variar de 15 a 45 minutos. Las saunas de infrarrojos son una clase heterogénea de equipos que incluyen saunas NIR, saunas MIR, saunas FIR y, en general, todas las saunas IR de gama completa. Lo que los distingue es el tipo de fuente de emisión y la presencia de filtros apropiados. En todos los casos, los efectos biológicos generales sobre el tejido vivo aparecen en todo el espectro infrarrojo.

Se utilizan para tratamientos médicos y cosméticos debido a la capacidad de estas longitudes de onda para penetrar en la piel hasta 7 cm de profundidad, esto puede ayudar a reducir el peso corporal a través del consumo adecuado calorías y la pérdida de peso.

3.7 Prendas deportivas con cerámica FIR

El calor y la radiación emitidos por los materiales FIR influye en los potenciales de la membrana celular y mitocondrial metabolismo y puede aumentar la circulación sanguínea, regeneración tisular, inducir la regulación al alza del óxido nítrico dependiente del calcio y la calmodulina en diferentes células comprobando que tienen efectos positivos sobre las actividades antioxidantes, antiinflamatorias y analgésicas, mejoran los marcadores bioquímicos de daño muscular e inflamación, así como influir en el rendimiento del músculo esquelético y DOMS en deportistas durante la pretemporada.

3.8 Capsula PHOTON

Capsula que funciona con cerámica la cual posee un material blanco similar al fieltro con aproximadamente tres milímetros.

Consiste en filamentos termoplásticos monofilamento de un polímero de poliuretano flexible, con un diámetro de aproximadamente 8, entre los cuales hay polvo de platino coloidal, titanio y aluminio con un forro de algodón anti-ácaros y anti-bacterias.

Las fibras FP pueden emitir más energía a medida que aumenta su temperatura. Pero la distribución espectral de potencia de LANGLEYS (cal/cm²/ el momento)

Efectos que tiene su uso:

- 1.- Aumenta la concentración de calcio en la membrana y en el citoplasma
Crea el MySQL Trigger.
- 2.- Reduce significativamente la oxidación de ácidos grasos,
Mejora la circulación sanguínea y dificulta la formación de aterosclerosis
- 3.- Aumenta la temperatura corporal y permite que el cuerpo humano recupere temperatura de manera más rápida.

- 4.- Mejora el riego sanguíneo en las extremidades.
- 5.- Produce rápidamente una especie de ácido láctico en los músculos esqueléticos humanos.
- 6.- Aumento de la intensidad de los trazos de EEG.
- 7.- Ayuda a expulsar gases y sustancias del interior del cuerpo por Fragmentación de charcos de agua. Esto conduce a una disminución de la acidificación de la sangre que se puede medir midiendo el pH.
- 8.- Mejora la apariencia de los nutrientes en el interior de la célula, ayuda a la adhesión y penetración de diversas moléculas a través de la membrana celular, fragmenta la masa, reduce el volumen total de agua y aumenta el nivel de bilis. Incluyendo mejorar el contacto con la membrana celular.
- 9.- Coordinación en el tratamiento de procesos patológicos de los huesos y articulaciones.
- 10.- Colaboración en el tratamiento de operaciones de asma en niños.

Los efectos en salud que provoca el consumo de estas ayudas ergogénicas son: mediante el uso de calor y la radiación emitidos por los materiales FIR vamos a poder influir en los potenciales de la membrana celular y mitocondrial, en el metabolismo, además de elevar el nivel de circulación sanguínea, regeneración tisular.

Incluido la mejora de los marcadores bioquímicos de daño muscular e inflamación, así como influir positivamente en el rendimiento del músculo esquelético y el DOMS.

Respecto a los efectos en rendimiento, la termografía de infrarrojos ha demostrado ser una tecnología ideal para medir la temperatura de la piel en atletas de resistencia. Se ha demostrado una mayor activación neuromuscular global con un componente de menor frecuencia en la región periférica lateral, lo que representa una mejor respuesta termorreguladora ante un ligero aumento de la temperatura de la piel. Y en personas de mayor condición física (de mayor fuerza), producen más calor interno y mayor temperatura en la piel.

4. Objetivos

A nivel de objetivos personales al inicio del estudio he definido los siguientes:

Objetivo número uno, profundizar en él en mi conocimiento sobre las ayudas ergogénicas

Objetivo número dos, vivenciar un proceso de intervención real sobre atletismo

Objetivo número tres, conocer diferentes tipos de sesiones sobre atletismo

Objetivo número cuatro, aprender a utilizar nuevas tecnologías

5. objetivos de estudio e hipótesis

A continuación, se plantean una serie de objetivos generales, dentro de los cuales, aparecen una serie de objetivos específicos. Finalmente se definen unas hipótesis en base a estos objetivos.

1. Valorar los beneficios de la cápsula PHOTON en la recuperación de deportistas
 - 1.1 Medir si el uso de la cápsula PHOTON mejora la recuperación muscular cuando los corredores usan durante un mesociclo
2. Valorar si la cápsula PHOTON mejora el rendimiento de deportistas
 - 2.1 Cuantificar si un grupo de corredores muestran valores más altos en resistencia y fuerza cuando usan la cápsula PHOTON...
3. Variables sensitivas (calidad sueño, dolor muscular)

En relación a estos objetivos, se definen las siguientes hipótesis:

Hipótesis:

1. El uso de la cápsula PHOTON acelera la recuperación muscular de los corredores
2. El uso de la cápsula PHOTON mejora en el rendimiento personal de los corredores

3. El grupo que no utiliza la cápsula va a tener peores resultados en los test

6. Metodología del trabajo

6.1Diseño

Evaluaciones / Entrenos	(no intensidad)	(no intensidad)	TEST 1x3000 (pozuelo) 2 x Triple salto desde pies juntos a foso r'=2' Scuat yoyo: 10x8 (10) exp/frenar abajo r'=1' Variables: lactato, RPE, VAS, rendimiento, CK	Medición de CK (5' en Boadilla) 30' Z1 (RPE 3/10) (después de la medición)	Medición CK (5' en Boadilla durante la mañana) + 30' Zona 1 + 2x4x500 Zona 6 (vVOMax) r'=40" R'=2'30" + 10' Zona 1 (después de la medición de CK)	90' Zona 1 (RPE 2-3 / 10)	30' Zona 1 + 3x3000 Zona 5 (ritmo ~10k) RPE 8/10 R'=5' + 10' Zona 1
tratamiento cápsula			Sesión infrarojos		Infrarojos post e		
semana 2	lunes 11	martes 12	miércoles 13	jueves 14	viernes 15	sábado 16	domingo 17
Evaluaciones / Entrenos	90' Zona 1 (RPE 2-3 / 10)	60' Zona 1 (RPE 2-3 / 10)	Ídem viernes pasado	Medición de CK (5' en Boadilla) 30' Z1 (RPE 3/10)	Medición CK (5' en Boadilla durante la mañana) + 50' Zona 1 (RPE 3/10) (después de la medición de CK)	40' Zona 1	20' Zona 1 + 12x200 107% VAM r'=20" (ritmo 1500 actual) + 10' Zona 1
tratamiento cápsula	Infrarojos		Infrarojos		Infrarojos		
semana 3	lunes 18	martes 19	miércoles 20	jueves 21	viernes 22	sábado 23	domingo 24
Evaluaciones / Entrenos	-	30' Zona 1	Ídem viernes pasado		Medición CK (5' en Boadilla durante la mañana)		
tratamiento cápsula	Infrarojos post e		Infrarojos				

6.1.1 Tabla sobre el Diseño de las sesiones

En el diseño de la preparación física, entrenaremos en la pista de atletismo de Alcorcón.

Esta programación consta de 3 semanas en las que vamos a realizar diferentes tipos de test y medir diferentes variables como el lactato, el RPE, el VAS, el rendimiento y la CK.

Las sesiones de infrarojos en la cabina se le hará al grupo uno los miércoles y los viernes, el primer viernes realizaremos esa sesión de infrarojos justo al terminar el entrenamiento.

También utilizaremos la escala del sufrimiento antes de empezar las sesiones de entrenamiento para que nos indiquen su estado de forma actual y de cómo han dormido.

Es necesario que rellenen el diario de fatiga y de calidad del sueño para comprobar los avances que tiene el grupo 1 cuando utilicen la cabina de Energy vital es decir la cabina PHOTON y poder evaluar progresivamente las diferencias que hay entre el grupo 1 que utiliza la cabina y el grupo dos que únicamente obtiene un suplemento insignificante de maltodextrina.

TOTAL FATIGUE: 5' post despertarse

10

TOTAL FATIGUE & EXHAUSTION – NOTHING LEFT



9

8

VERY FATIGUED



7

6

5

MODERATELY FATIGUED



4

3

A LITTLE FATIGUED



2

1

0

NOT FATIGUED AT ALL



CALIDAD DEL SUEÑO

1. Please indicate the total number of hours you slept last night during the 8-hour period from 11:00 P.M. to 7:00 A.M.

_____ hours

2. Please rate the quality of your sleep by circling the appropriate number on the following scale.

1

2

3

4

5

6

7

Poorly:
disrupted
sleep

Average:
slept
fairly
well

Restful:
sound
sleep

3. Comments: _____

6.1.2

Escala de fatiga

6.1.3

Escala para medir la calidad del sueño

PERCEPCIÓN DEL ESFUERZO (5' DESPUÉS DE CADA ENTRENO)

1 - 10 Borg Rating of Perceived Exertion Scale	
0	Rest
1	Really Easy
2	Easy
3	Moderate
4	Sort of Hard
5	Hard
6	
7	Really Hard
8	
9	Really, Really, Hard
10	Maximal: Just like my hardest race

6.1.4 Escala de la percepción del esfuerzo

Nombre deportista:							
SEMANA Nº:2							
DIA	FECHA	CALIDAD DEL SUEÑO (0-10)	HORAS DORMIDAS	FATIGA TOTAL (5' DESPUÉS DE DESPERTARSE)	RPE (5' DESPUÉS DE ENTRENAR)	FATIGA TOTAL 1H DESPUÉS DE ENTRENAR - TEST (1-10)	COMENTARIOS
L	04-oct						
M	05-oct						
X	06-oct						
J	07-oct						
V	08-oct						
S	09-oct						
D	10-oct						
SEMANA Nº:3							
DIA	FECHA	CALIDAD DEL SUEÑO (0-10)	HORAS DORMIDAS	FATIGA TOTAL (5' DESPUÉS DE DESPERTARSE)	RPE (5' DESPUÉS DE ENTRENAR)	FATIGA TOTAL 1H DESPUÉS DE ENTRENAR - TEST (1-10)	COMENTARIOS
L	11-oct						
M	12-oct						
X	13-oct						
J	14-oct						
V	15-oct						
S	16-oct						
D	17-oct						
SEMANA Nº:3							
DIA	FECHA	CALIDAD DEL SUEÑO (0-10)	HORAS DORMIDAS	FATIGA TOTAL (5' DESPUÉS DE DESPERTARSE)	RPE (5' DESPUÉS DE ENTRENAR)	FATIGA TOTAL 1H DESPUÉS DE ENTRENAR - TEST (1-10)	COMENTARIOS
L	18-oct						
M	19-oct						
X	20-oct						
J	21-oct						
V	22-oct						
S	23-oct						
D	24-oct						

6.2 Registro del deportista

Una vez realizan las sesiones, por las mañanas deben completar estas tablas y así evaluar paulatinamente el progreso que hay entre los deportistas del grupo uno y los deportistas del grupo dos.

FECHA			
V 8, 15 y 22 de octubre		tiempo	S 9, 16 y 23 D 10, 17, 24
Bienvenida	Consentimientos		
	CK reposo	5'	
Calentamiento	20' VT1		
	CD		
	familiarización yo-yo	50'	
	4x50m 90% r'=2'		
Test de campo	2x Triple salto r'=2'	15'	
	3000ml		
Variables	Lactato 0', 5, 10' y 15'		
	Fcmax		
	RPE final	15'	
Test daño muscular	yo-yo 10x8 (10) r'=1'	15'	
Variables	CK 0' post		CK 24h CK 48h
	DOMS	5'	
Tiempo total		90'	
Todos los días	o RPE 5' al levantarse y 1h post e o Calidad del sueño (1-10) o Horas dormidas		

6.1.6

*Test viernes 8,15 y 22
octubre*

Esta sería la sesión que van a realizar los deportistas en los días de viernes 8, 15 y 22 de octubre.

Como he explicado con anterioridad, los deportistas deben decirnos su calidad de sueño, horas dormidas... y una vez que llegan al centro deportivo de Alcorcón, realizaremos la siguiente sesión con el fin de obtener datos de ambos grupos y así comparar los niveles que hay de fatiga, de recuperación muscular y de marcas en el rendimiento.

6.2 Muestra y Formación de grupos.

Para esta preparación física hemos seleccionado varones de entre dieciocho a cuarenta y cinco años, tienen diez años de experiencia en deportes de resistencia con un mínimo de sesenta mililitros por kilo por minuto de consumo de oxígeno máximo.

Disponemos de dos grupos, el grupo uno de control, qué son aquellos que van a obtener sesiones en la cabina D Energy vital y el grupo dos que son aquellos que van a recibir una dosis de 5 gramos de maltodextrina después de entrenar para hacerle creer que es suplemento va a ayudarles a mejorar su rendimiento deportivo.

El fin de esta propuesta de investigación es realizar una comparación entre ambos grupos y comprobar los beneficios que tiene usar esta cabina en deportistas.

6.3 Variables y material de medida.

El material del que vamos a disponer es de varios test de lactato, con los que vamos a obtener una gota de sangre de la oreja para medir el lactato en sangre. Un medidor CK de la marca Reflatron plus. La marca de la cápsula PHOTON es la de Energy vital. También vamos a disponer de las instalaciones deportivas de Alcorcón, para llevar a cabo toda la batería de test qué van a realizar nuestros deportistas y un equipo tecnológico para registrar todos los datos que obtengamos del estudio.

Las variables que podemos encontrar son bajas por parte de los deportistas, tenemos treinta deportistas seleccionados, pero contamos con la posibilidad de obtener bajas, planteamos seis deportistas por diversas cuestiones y así tener grupos de doce, en el caso de que no haya bajas tendríamos quince personas por grupo.

Otra posible variable puede ser el tiempo meteorológico que impida trabajar en alguna de las sesiones.

6.4 *Análisis de datos*

Una vez obtengamos las pruebas y resultados de los diferentes participantes de esta investigación, busco tener información verídica sobre la utilización de recursos ergogénicos en este caso de tipo mecánico ya que es una cabina termográfica, con el fin de mejorar el rendimiento deportivo de los deportistas y de prevenir lesiones y mejorar la salud músculo esquelética para obtener un rendimiento más efectivo y longevo.

El análisis de datos

Se realizará con la versión 25.0 de IBM SPSS para Windows (IBM Corporation, Armonk, NY, USA). El supuesto de normalidad se comprobará mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Se realizarán ANOVAS 2 x 2 para evaluar el efecto del tipo de entrenamiento (factor inter-sujetos) y del momento de la evaluación (factor intrasujetos) sobre las variables definidas. Como índice de tamaño del efectos e utilizará eta cuadrado (η^2). La interpretación de η^2 se basará en los siguientes valores: : : $<0,06$ pequeño, $\geq 0,06$ hasta $<0,14$ medio y $\geq 0,14$ grande (Cohen, 1988). Los datos descriptivos se presentarán como media (M) y desviación estándar (DE). El nivel de significación se fijará en 0,05

7. Observaciones

7.1 ¿Qué esperamos sacar?

Respecto a la propuesta de investigación sobre la utilización de una cápsula que favorezca los procesos de recuperación a través de los infrarrojos, hemos podido intuir una serie de resultados que se obtendrían a la hora de realizar un estudio con la cápsula que se llama PHOTON, el fin de utilizar esta cabina en el ámbito del deporte y en concreto en el área del atletismo es porque con la utilización de esta vamos a buscar bajar la inflamación después de los entrenamientos, disminuir la acidez de nuestros deportistas, mejorar la activación muscular y favorecer la circulación sanguínea.

Vamos a evaluar la recuperación muscular (CK); variables de rendimiento y variables sensitivas (calidad sueño, percepción de dolor, fatiga....) como fin principal de la utilización de esta cabina cómo ayuda ergo génica de tipo mecánica buscamos mejorar el desempeño de nuestros deportistas en el ámbito del atletismo para conseguir beneficios a nivel fisiológico, minimizar las pérdidas de micronutrientes que abandonan el cuerpo a través del sudor y optimizar el entrenamiento con el fin de obtener mejores resultados deportivos.

7.2 ¿Qué aportación ofrezco respecto a los estudios ya realizados?

Mi propuesta de investigación tiene un fin de aumentar el campo de la utilización de ayudas ergonómicas, en este caso mecánicas, en el ámbito del deporte de resistencia.

para ello debo comenzar analizando las mejoras que se pueden dar dentro del rendimiento deportivo para favorecer mejoras a nivel morfológico fisiológico y psicológico.

En una preparación deportiva como se tienen en cuenta los aspectos de la preparación física, técnica, táctica y psicológica, para ello el entrenamiento debe ser muy específico y adaptado al deporte en concreto.

Es necesario identificar cuáles son los factores que condicionan nuestras aptitudes físicas y cuáles pueden ser modificados para obtener un entrenamiento más efectivo.

Matvéev argumenta que hay dos tipos de preparación, en primer lugar, tenemos la preparación física general que consta de un desarrollo de las capacidades que intervienen en la actividad física, destaca la fuerza la velocidad y la resistencia.

Por otro lado, tenemos la preparación física específica, que consiste en hacer referencia a las capacidades propias de cada deporte.

Hay una serie de componentes que van a interferir en el entrenamiento de un deportista, en primer lugar, tenemos los efectos inmediatos del entrenamiento, un entrenamiento continuo a partir de los doce a catorce meses permite una adaptación mejor, ya que el efecto acumulativo del entrenamiento va generando el desarrollo de las capacidades.

En cambio, la elevación gradual de las cargas va a permitir una evolución del deportista siempre y cuando la preparación sea gradual, evitando así posibles lesiones a nivel muscular.

Dentro del atletismo la velocidad es una cualidad innata que con entreno puede mejorar la coordinación y la potencia, obteniendo una mejora notable, para ello se debe evaluar la velocidad en cuanto a la distancia y el tiempo recorrido por un deportista.

No se debe obviar el entrenamiento de fuerza ya que va a potenciar el resto de las capacidades.

Respecto las ayudas ergogénicas, debemos recalcar que son todos aquellos medios externos que se utilizan en el deporte con el fin de aumentar la energía y obtener mejores resultados.

Su utilización será durante la práctica del espacio competitivo o durante las preparaciones con el fin de reducir la pérdida de micronutrientes y así minimizar esa pérdida de energía.

Para ello la utilización de nuestro recurso ergogénico mecánico, es apoyado por la utilización de la termografía infrarroja la cual nos va a producir un análisis cuantitativo de alta calidad a través de datos e imágenes nos va a ofrecer el cuerpo al irradiar calor.

De esta manera vamos a poder detectar problemas de salud, lesiones musculoesqueléticas y efectividad para el rendimiento.

De todos los estudios me voy a quedar con el estudio de Yay,H..Park, el cual realizó una muestra donde la temperatura de la zona afectada ofrecía incrementos significativos respecto a la no afectada.

En nuestro caso hemos decidido comprobarlo mediante dos grupos de control, unos van a recibir sesiones en la cabina de PHOTON y otros van a recibir un suplemento de cinco gramos de maltodextrina después de entrenar, un suplemento que es insignificante no trae ningún beneficio, pero si les va a aportar una suposición psicológica creyendo que este suplemento va a hacer que su rendimiento deportivo sea mayor.

Con el pertinente estudio vamos a poder obtener resultados científicos sobre los beneficios que tiene la utilización de la cabina PHOTON en deportistas del mismo nivel realizando la misma preparación física.

7.3 Limitaciones del estudio

En nuestra propuesta de investigación debemos contar con una serie de limitaciones que pueden perjudicar mi propuesta de investigación como puede ser el caso de aparición de lesiones, control de aquellas personas que utilicen la cabina de PHOTON cuando se les manda, control de que nuestro grupo b se tomen el suplemento placebo, condiciones meteorológicas, control de las sesiones de entrenamiento y el abandono de la investigación por parte de los participantes.

7.4 Novedades del estudio.

Las novedades que ofrezco respecto a esta propuesta de investigación es qué es el primer estudio con capsulas infrarrojas en deportistas con el fin de obtener una mejora de la recuperación y así obtener mejores rendimientos en la práctica deportiva del atletismo.

7.5 Conclusiones

Las conclusiones que espero sacar con esta propuesta de investigación es obtener una garantía verídica y científica sobre los beneficios de utilizar cabinas de infrarrojos en la recuperación de deportistas.

Para ello hemos creado dos grupos de control, donde uno de los grupos va a obtener sesiones de cabina PHOTON y otros van a obtener un suplemento placebo.

Al realizar las mismas sesiones vamos a obtener resultados sobre los beneficios que tiene utilizar este tipo de ayudas ergonómicas en la recuperación deportiva.

8. Conclusión

En líneas generales estoy muy contento con la propuesta de investigación ya que me ha permitido alcanzar metas que no me imaginaba alcanzar al principio de la investigación.

respecto al primer objetivo, mi conocimiento sobre las ayudas ergogénicas es mayor ya que no tenía idea sobre que eran y los tipos de ayudas ergogénicas que existían en la actualidad.

Respecto al segundo objetivo, formar parte de una investigación real siempre es algo que resulta muy interesante, ya que puedes estar contribuyendo al descubrimiento de algo revolucionario, en este caso en el ámbito del deporte. en cuanto al tercer objetivo, mi conocimiento sobre la programación de sesiones de atletismo es mayor ya que he ayudado a preparar las sesiones de manera presencial y pueden ayudarme en un futuro a la hora de impartir sesiones de atletismo en un centro educativo.

Por último, respecto al cuarto objetivo, he aprendido a utilizar medidores de CK y he visto la cápsula de PHOTON la cual no tenía conocimiento sobre su existencia antes de empezar con esta propuesta de investigación.

A lo largo del trabajo he encontrado varias dificultades cómo puede ser buscar fuentes de información fiables, ya que muchos estudios son en otro idioma y su traducción era compleja al ser contenidos tan técnicos, también la dificultad añadida de ser un campo en el cual no me manejo debido a mi falta de conocimiento sobre el atletismo.

Pero como puntos fuertes qué he sacado sobre esta propuesta de investigación, es mi capacidad para documentarme sobre aquello en lo que quiero profundizar y mi capacidad para implicarme en deportes que no me llaman tanto la atención en un principio pero que pueden llegar a interesarme e incluso poder extrapolar este tipo de propuestas en otras áreas de deporte en las que disfrute más.

9. Referencias bibliográficas

- Albert, S.M., Glickman, M., Kallish, M. (1964). Thermography in orthopedics. *Ann N Y Acad Sci*, Vol.70. pp.121-157.
- Al-Nakhli, H. H., Petrofsky, J. S., Laymon, M. S., & Berk, L. S. (2012). The use of thermal infra-red imaging to detect delayed onset muscle soreness. *Journal of visualized experiments: JoVE*, (59).
- Bogerd, C.P., Bruhwiler, P.A. (2008). The role of head tilt, hair and wind speed on forced convective heat loss through full-face motorcycle helmets: a thermal manikin study. *International Journal of Industrial Ergonomics*, Vol.38. pp.346-353.
- Brandt, R.A., Pichowski, M.A. (1995). Conservation of energy in competitive swimming. *Journal of Biomechanics*, Vol.28. pp.925–933.
- Bruhwiler, P.A., (2003). Heated, perspiring manikin headform for the measurement of headgear ventilation characteristics. *Measurement Science and Technology*, Vol.14 (2). pp.217-227.
- Bruhwiler, P.A., Ducas, C., Huber, R., Bishop, P.A. (2004). Bicycle helmet ventilation and comfort angle dependence. *European Journal of Applied Physiology*, Vol.92 (6). pp.698-701.
- Bruhwiler, P.A., Buyan, M., Huber, R., Bogerd, P., Szitman, J., Graf, S.F., Rosgen, T. (2006). Heat transfer variations of bicycle helmets. *Journal of Sports Sciences*, Vol.24 (9). pp.999-1011.
- Bruhwiler, P.A. (2009). Role of the visor in forced convective heat loss with bicycle helmets. *International Journal of Industrial Ergonomics*, Vol.39 (1). pp.255-259.
- Buyan, M., Brühwiler, P.A., Azens, A., Gustavsson, G., Karmhag, R., Granqvist, C.G. (2006). Facial warming and tinted helmet visors. *International Journal of Industrial Ergonomics*, Vol.36. pp.11-16.
- Cai, F., Jiang, X., Hou, X., Wang, D., Wang, Y., Deng, H., ... & Li, X. (2021). Application of infrared thermography in the early warning of pressure injury: A prospective observational study. *Journal of Clinical Nursing*, 30(3-4), 559-571.
- Clark RP, Mullan BJ, Pugh LGCE. Temperature during running – a study using infra-red colour thermography. *J Physiol*. 1977; 267: 53-62.

- Costello, J., Stewart, I., Selfe, J., Kärki, A., & Donnelly, A. (2013). Use of thermal imaging in sports medicine research: A short report. *International SportMed Journal*, 14(2), 94-98.
- Cholewka, A., Stanek, A., Sieroń, A., & Drzazga, Z. (2012). Thermography study of skin response due to whole-body cryotherapy. *Skin Research and Technology*, 18(2), 180-187.
- Chudecka, M., & Lubkowska, A. (2012). The use of thermal imaging to evaluate body temperature changes of athletes during training and a study on the impact of physiological and morphological factors on skin temperature. *Human Movement*, 13(1), 33-39.
- Dantas, E. H. (2019). *La práctica de la preparación física*. Paidotribo.
- Davis, G.A., Edmisten, E.D., Thomas, R.E., Rummer, R.B., Pascoe, D.D., 2001. Effects of ventilated safety helmets in a hot environment. *International Journal of Industrial Ergonomics*, Vol.27. pp.321-329.
- Dauval Borges, C. J., & Aladro Gonzalvo, A. (2004). Creatina: ¿suplementación natural o dopaje? *Lecturas: Educación física y deportes*, 10 (71), 29-35. Recuperado el 22 de 02 de 2021, de <https://www.efdeportes.com/efd71/creatina.htm>
- Dena, V. M., Berzosa, C., Gutiérrez, H., Cervero, A. V. B., Campo, C. V., & Piedrafita, E. (2018). Entrenamiento de fuerza explosiva para aumentar la velocidad del swing en golf. *Revista Internacional de Deportes Colectivos*, (36), 5-8.
- Domingues, A. S., Pereira, E. M., Gabriel, J., & Vardasca, R. (2014). Case study in thermal monitoring of physiotherapy treatments to ankle sprains in rugby athletes. *Pan American Journal of Medical Thermology*, 1(1), 3-10.
- Fernández, I., Sillero, M., García, M. A., Ribot, J., Gómez, P., & Marins, J. (2014). Monitoring skin thermal response to training with infrared thermography. *New Studies in Athletics*, 29(1), 57-71.
- Frazilli, E. H., De Arruda, M., Mariano, T., & Bolaños, C. (2010). Correlación entre fuerza explosiva y velocidad en jóvenes futbolistas. *Biomecánica*, 18(2), 19-24.
- Gil de Antuñano, N P; Marqueta PM; Redondo R B, Bonafonte L F; Aurrekoetxea T G; González B M; García JA V. (2012). *Ayudas ergogénicas*

nutricionales para las personas que realizan ejercicio físico. Documento de consenso de la federación Española de Medicina del Deporte (FEMEDE).

- Gómez, P. M. (2012). Influencia de la información termográfica infrarroja en el protocolo de prevención de lesiones de un equipo de fútbol profesional español. (Tesis doctoral). Universidad Politécnica de Madrid, Madrid.
- Greenwood, M., Kreider, R., Earnest, C., Rasmussen, C., & Almada, A. (2003). Differences in creatine retention among three nutritional formulations of oral creatine supplements. *Journal of exercise physiology online*, 6(2). Recuperado de: <https://www.asep.org/asep/asep/Greenwood.pdf>
- Hildebrandt, C., Raschner, C. and Ammer, K. (2010). An overview of Recent Application of Medical Infrared Thermography in Sports Medicine in Austria, *Sensors*, Vol.10. pp.4700-4715
- Hildebrandt, C., Zeilberger, K., Ring, E. F. J., & Raschner, C. (2012). *The application of medical infrared thermography in sports medicine*. INTECH Open Access Publisher.
- Huttunen, P., Lando, N.G., Meshtsheryakov, V.A., Lyutov, V.A. (2000). Effects of longdistance swimming in cold water on temperature, blood pressure and stress hormones in winter swimmers. *Journal of Thermal Biology*, Vol.25. pp.171–174.
- Hsu, Y.L., Tai, C.Y., Chen, T.C. (2000). Improving thermal properties of industrial safety helmets. *International Journal of Industrial Ergonomics*, Vol.26 (1). pp.109-117.
- Jansky, L., Vavra, V., Jansky, P., Kunc, P., Knzkova, I., Jandova, D., Slovacek, K. (2003). Skin temperature changes in humans induced by local peripheral cooling. *Journal of Thermal Biology*, Vol.28. pp.429–437.
- Jiang, L.J.; Ng, E.Y.K.; Yeo, A.C.B.; Wu, S.; Pan, F.; Yau, W.Y.; Chen, J.H.; Yang, Y. (2005). A perspective on medical infrared imaging. *J. Med. Eng. Tech.*, Vol.29. pp.257–267.
- Kim, J. H., & Park, H. M. (2012). Unilateral femoral arterial thrombosis in a dog with malignant mammary gland tumor: clinical and thermographic findings, and successful treatment with local intra-arterial administration of streptokinase. *Journal of Veterinary Medical Science*, 74(5), 657-661.

- Kim, S. W., & Song, H. (2017). Multimodal Imaging in Klippel-Trénaunay-Weber Syndrome: Clinical Photography, Computed Tomoangiography, Infrared Thermography, and 99mTc-Phytate Lymphoscintigraphy. *Clinical nuclear medicine*, 42(12), 976-977.
- Litscher, G., Ofner, M., & Litscher, D. (2013). Manual khalifa therapy in patients with completely ruptured anterior cruciate ligament in the knee: first preliminary results from thermal imaging. *North American Journal of Medical Sciences*, 5(8), 473-479.
- López Chicharro, J., & Fernández Vaquero, A. (2006). Fisiología del Ejercicio. En J. López Chicharro, & A. Fernández Vaquero, Fisiología del Ejercicio (págs. 105-106). Panamericana.
- Magalhaes, F. (2011). Treinamento de Força para Esportes de Combate'. Brasil: Editora Icone
- Marins, J., Fernández, I., Ribot, J., García, M.A., Gómez, P., & Sillero, M. Thermal response of the skin temperature on muscle and joint body areas after strength training by infrared thermography. *Thermology International*, 22(3), 119-120.
- Martínez, Sanz., Urdampilleta, A., Micó, L., & Soriano, J. M. (2012). Aspectos psicológicos y sociológicos en la alimentación de los deportistas. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 12(2), 39-48.
- Martínez Sanz, J.M: (2017). Valoración dietético-nutricional en deportes de resistencia y caracterización de los suplementos ergonutricionales. Alicante: Universidad de Alicante (España). Recuperado de: https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/75094/1/tesis_jose_Miguel_martinez_sanz
- Matvéev. L.P., (1977). Periodización del entrenamiento deportivo. Madrid: INEF
- Matvéev., L. (1983). El proceso de entrenamiento deportivo. Buenos Aires: Stadium.
- Mougios, V., Deligiannis, A. (1993). Effect of water temperature on performance, lactate production and heart rate at swimming of maximal and submaximal intensity. *J. Sports Med. Phys. Fitness*, Vol.33. pp.27–33.

- Ojeda-Aravena, A. P., Azócar-Gallardo, J., Hernández-Mosqueira, C., & Herrera-Valenzuela, T. (2020). Relación entre la prueba de agilidad específica en taekwondo (tsat), la fuerza explosiva y la velocidad lineal en 5-m atletas de taekwondo de ambos sexos. *Retos*, (39), 84-89.
- Platonov, V. N., & Bulatova, M. (2007). *La preparación física* (Vol. 3). Editorial Paidotribo.
- Piñonosa, S., Sillero-Quintana, M., Milanović, L., Coterón, J., & Sampedro, J. (2013). Thermal evolution of lower limbs during a rehabilitation process after anterior cruciate ligament surgery. *Kinesiology*, 45(1.), 121-129.
- Redondo, R. B. (2018). Ayudas ergogénicas nutricionales en el deporte. Necesidades fisiológicas y cómo cubrirlas. Parte tercera. *Nutrición Clínica*, 12(3-2018), 109-127.
- Rojas, W. F. T., Eras, N. J. G., Jácome, C. A. C., Enríquez, S. C. C., & Chicaiza, J. L. A. (2020). Ejercicios pliométricos para potenciar la fuerza reactiva en futbolistas de la categoría sub-14. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 25(263), 60-72.
- Santesteban Moriones, V., & Ibáñez Santos, J. (2017). Ayudas ergogénicas en el deporte. *Nutricion hospitalaria*, 34(1), 204-215.
- Sampedro, J., Piñonosa, S., & Fernández, I. (2012). La termografía como nueva herramienta de evaluación en baloncesto. Estudio piloto realizado a un jugador profesional de la ACB. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 12(1), 51-56.
- Selfe, J., Sutton, C., Hardaker, N.J., Greenhalgh, S., Karki, A., Dey, P., (2010). Anterior knee pain and cold knees: A possible association in women. *The knee*, Vol.17. pp.319 –323.
- Vidal, I. C., & García, A. A. (2017). *Preparación integral física y psicológica del regatista*. Dykinson.
- Weineck, J. (2005). Entrenamiento total. Fundamentos generales de la teoría del entrenamiento. Paidotribo.
- Williams, M. H. (2002). *Nutrición para la salud la condición física y el deporte (Bicolor)*. Editorial Paidotribo.
- Wu, C.L., Yu, K.L., Chuang, H.Y., Huang, M.H., Chen, T.W., and Chen, C.H. (2009). The application of Infrared Thermography in the assessment of

patients with Coccygodynia before and after manual therapy combined with Diathermy, *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, pp. 281-293 www.flirthermography.com

Yang, H., Park, H., Lim, C., Park, S., & Lee, K. (2014). Infrared thermal imaging in patients with medial collateral ligament injury of the knee - A retrospective study. *Journal of Pharmacopuncture*, 17(4), 54-54.

Nunes, Renán FH1 ; Cidral-Filho, Francisco J. 2 ; Flores, Lucinar JF 3 ; Nakamura, Fabio Y. 4,5 ; Rodríguez, Harrison FM6 ; Bobinski, Franciane 2 ; De Sousa, Amanda 2 ; Petronilho, Fabricia 7 ; Danielski, Lucineia G. 7 ; Martins, Maryane M.7 ; Martins, Daniel F. 2 ; Guglielmo, Luis GA 1 Efectos de los materiales cerámicos emisores de infrarrojos lejanos en la recuperación durante la pretemporada de 2 semanas de los jugadores de fútbol sala de élite, *Journal of Strength and Conditioning Research*: enero de 2020 - Volumen 34 - Número 1 - p 235-248 doi: 10.1519/JSC.0000000000002733

Anotación: La similitud que hay en el trabajo se debe en gran medida a la gran cantidad de referencias que existen.

