



**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE**

**DEPARTAMENTO DE PSICOLOGÍA DE LA SALUD**

Programa de Doctorado en Psicología de la Salud

# Análisis del efecto agudo de la práctica de actividades físicas de corte intermitente, sobre el bienestar e intención de práctica futura

Tesis doctoral

Presentada por:

**D. Félix Mateo Cubo**

Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte

Elche, 2017



**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE**

**DEPARTAMENTO DE PSICOLOGÍA DE LA SALUD**

Programa de Doctorado en Psicología de la Salud

**Análisis del efecto agudo de la práctica  
de actividades físicas de corte  
intermitente, sobre el bienestar e  
intención de práctica futura**

Tesis doctoral presentada por:

D. Félix Mateo Cubo

Dirigida por el Doctor:

D. Manuel Moya Ramón

**El Director**

**El Doctorando**

Elche, a 12 de mayo de 2017





El Dr. D. Juan Carlos Marzo Campos, director del Departamento de Psicología de la salud de la Universidad Miguel Hernández de Elche.

AUTORIZA:

Que el trabajo de investigación titulado: “ANÁLISIS DEL EFECTO AGUDO DE LA PRÁCTICA DE ACTIVIDADES FÍSICAS DE CORTE INTERMITENTE, SOBRE EL BIENESTAR E INTENCIÓN DE PRÁCTICA FUTURA” realizado por D. Félix Mateo Cubo bajo la dirección de Dr. D. Manuel Moya Ramón sea depositado en el departamento y posteriormente defendido como Tesis Doctoral en esta Universidad ante el tribunal correspondiente.

Lo que firmo para los efectos oportunos en

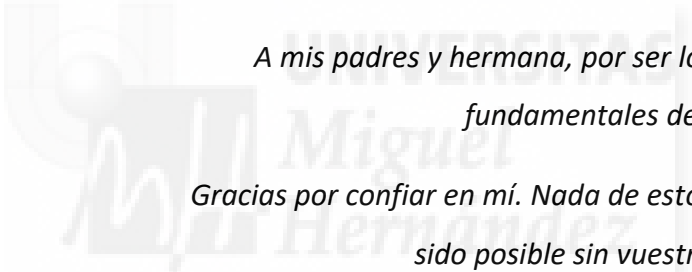
Elche, a 12 de mayo de 2017

**Fdo.: Juan Carlos Marzo Campos**

Director del Departamento de Psicología de la Salud

Universidad Miguel Hernández de Elche





*A mis padres y hermana, por ser los pilares  
fundamentales de mi vida.*

*Gracias por confiar en mí. Nada de esto hubiera  
sido posible sin vuestro apoyo.*





*“Si he logrado ver más lejos, ha sido porque he subido a hombros de gigantes”*

**Isaac Newton (1642-1727), matemático y físico británico.**

*“La mente es como un paracaídas... Solo funciona si la tenemos abierta”*

**Albert Einstein (1879-1955), físico alemán.**

*“No tengo talentos especiales, pero sí soy profundamente curioso”*

**Albert Einstein (1879-1955), físico alemán.**

*“Solo aquellos que se arriesgan a ir muy lejos, pueden llegar a saber lo lejos que pueden ir”*

**T. S. Elliot (1888-1965), poeta, dramaturgo y crítico británico-estadounidense.**

*“Pasea por un único camino. No te vuelvas engreído por la victoria, o roto por la derrota. No te olvides de ser precavido cuando todo esté en calma y no tengas miedo cuando el peligro aceche”*

**Jigoro Kano (1860-1938), maestro fundador del Judo.**





## AGRADECIMIENTOS

---



## AGRADECIMIENTOS

**A**ntes de dar por concluida la escritura de este trabajo, me gustaría dedicar unas palabras a todas aquellas personas que me han acompañado en este camino.

Nací en una familia humilde y trabajadora que se ha esforzado siempre por garantizar el bienestar y la felicidad de sus hijos. Es cierto que para cada hijo sus padres son los mejores, pero debo dar gracias y estar enormemente agradecido a aquellas dos personas que me lo han dado todo sin pedir nada a cambio.

A ti **papá**, que has trabajado duramente todos estos años para que no nos faltara de nada. Hombre de semblante serio y no demasiado hablador, pero si buen consejero y con un gran corazón. Me has enseñado muchas cosas, pero de todas ellas debo destacar dos que me acompañarán toda la vida, tú me enseñaste a ser una persona honrada y trabajadora.

A ti **mamá**, que has dedicado tu vida entera a mi hermana y a mí. Mujer dulce, amable, simpática, inteligente, paciente y la persona más buena que he conocido. Hubieses sido una gran maestra de no ser por las circunstancias de la vida. Pero quiero que sepas que eres la persona que más cosas me ha enseñado, gracias por mantener despierta mi imaginación y al mismo tiempo hacerme tener los pies en la tierra.

Desde muy pequeño siempre quise tener una hermana como tú **Inma**, desde el día que naciste he sido el hermano más feliz y orgulloso del mundo. Recuerdo cuando me esperabas a que volviera del colegio para abrazarme y como te enfadabas cuando me iba a jugar con los primos a casa de la abuela, “vamos para casa” me decías enfadada para que estuviera contigo. Doy gracias por haber crecido junto a ti, compartiendo

momentos muy felices. Tu carácter, simpatía y personalidad propia, harán que consigas todo lo que te propongas. Nunca te rindas hermana.

Siempre he contado con el apoyo incondicional de mis tíos **Antonio, Reme, Jesús y Merce**, gracias por haberme cuidado y querido como a vuestros propios hijos. Gracias a mis primos **José Ángel, Jesús Daniel y Rocío** por todos esos momentos divertidos que hemos compartido y por seguir tan unidos a pesar de seguir caminos tan diferentes. Muchísimas gracias de todo corazón a mis abuelos **José, Feliciano y Remedios**, por darme tanto amor a cariño, pero en especial a mi abuelo **Pepe**, por venir a vernos a mi hermana y a mí todas las tardes, por guardarnos los bombones del café que tanto nos gustaban, por todas esas tardes de verano que hemos pasado juntos y porque jamás olvidaré esa mañana en el parque cuando todo el mundo se paraba a saludarte y asombrado te pregunté: *¿Por qué tienes tantos amigos abuelo?* A lo que supiste responderme: *“si soy la persona con más amigos del mundo es porque he sabido cuidar de ellos y tratado a cada uno de la forma adecuada”*.

Si hay una figura en mi infancia que forjó una parte de lo que soy hoy en día, ese fue mi primer maestro de Judo, **Fernando de los Ríos**, gracias por hacerme amar este deporte, por hacer de él mi estilo de vida. Lo que me enseñaste cuando era un niño ha hecho que siga adelante en este camino. Aunque pase el tiempo siempre estaré orgulloso de ti maestro. *“Donde quiera que le lleve su camino, el alumno puede perder de vista a su maestro, pero no olvidarlo”*.

Del mismo modo que recuerdo con dulzura a mi primer maestro, debo destacar lo que supone para mí el presente y el futuro de mi aprendizaje y es que no lo concibo sin la presencia de mi maestro **Carlos Montero**

**Carretero.** Por alguna razón la vida me ha hecho llegar a estar a tu lado. Gracias por ser como eres, por escucharme cada vez que he tenido un problema, porque aun teniendo tanto trabajo como tienes siempre, has sabido parar a escucharme, dándome siempre un consejo y haciéndome marchar con una sonrisa. Admiro tu capacidad para transmitir conocimientos, esa sensibilidad y elegancia haciendo judo que no deja a nadie indiferente, esa capacidad para hacer que cada una de tus clases sea una oportunidad única de aprender, pero sobre todo por hacerme ver que *“para adquirir un conocimiento amplio, hay que abrir la mente y ver más allá de lo que tenemos delante”*. Sin lugar a dudas eres un ejemplo a seguir y espero seguir llenando *mi esponja de conocimiento* a tu lado durante mucho tiempo.

Gracias a ti también **Raúl Molina**, por permitirme conocer tu forma de despertar la motivación y el interés hacia la práctica del judo de todos y cada uno de los niños, que tienen el enorme privilegio de tenerte como maestro. Jamás olvidaré cuando llegué por primera vez a la Escuela de Frutos y vi a esos niños disfrutar de forma plena, donde un maestro al cual desconocía, era capaz de mantener una coordinación y armonía que jamás había visto en un tatami. Desde ese día intento parecerme en mis clases lo máximo posible a ti, anotando y teniendo en cuenta todos los consejos que me has estado dando a lo largo de estos 3 años y que espero poder seguir recibiendo durante muchos años más. Muchísimas gracias Carlos y Raúl, por ofrecerme la oportunidad de formar parte de la Escuela de Frutos, confiasteis en mí desde el principio y eso es algo que jamás olvidaré.

Siguiendo con la figura del maestro, que hubiera sido de mí sin la ayuda incondicional mi director de tesis, **Manolo Moya**. Han sido muchas las

mañanas que me has invitado a sentarme a tu lado para dar forma a este trabajo, mañanas intensas en las cuales he tratado de aprender hasta el más mínimo detalle. Te pido disculpas por todas esas ocasiones en las cuales me ha costado asimilar ciertos conceptos y por todos los documentos que me has corregido, a veces tan inconexos y difíciles de entender. Muchas gracias por dedicar tanto tiempo a mi formación y por haberme brindado la oportunidad de aprender a tu lado. Siempre te admiraré por tu gran calidad humana y tu constancia en el trabajo.

Dicen que los amigos son la familia que elegimos, en este caso puedo decir que el azar me ha hecho tener a mi lado personas maravillosas, las cuales son fundamentales para mí.

A ti **Sergio del Amo**, te doy las gracias por ser un amigo incondicional desde que tenemos uso de razón, por haber compartido tantas aventuras y anécdotas juntos. Por llamarme tantas veces solo para saber si estoy bien, por ser el primero en recibirme y el último en despedirme cada vez que he podido ir al pueblo de visita, pero sobre todo por entenderme tal y como soy y darme ánimo constantemente. Eres un gran apoyo para mí, no cambies nunca.

A **David Heredero**, por haber compartido conmigo una de las etapas más felices de mi vida universitaria. Me has demostrado tu amistad y apoyo estando en los buenos y sobre todo en los momentos más difíciles, cuando salíamos juntos de casa a las seis y media de la mañana para preparar las mediciones de esta tesis y volvíamos a las once de la noche después de pasar el día entero trabajando o dejando todo listo para comenzar las sesiones del día siguiente. Gracias por darme ánimos y fuerza para seguir siempre adelante.



Que hubiera sido de mis bases de datos sin la ayuda de mi gran amigo **Adrián García**, te estaré siempre agradecido por la cantidad de horas y fines de semana que has trabajado junto a mí. Gracias por haber recorrido este camino junto a mí, nadie mejor que tú sabe los esfuerzos y horas que hemos dedicado a mejorar nuestra formación. No podía haber tenido un compañero de viaje mejor.

En este viaje también cabe destacar a **María Martín**, porque siempre has estado ahí para escucharme y darme consejos. Que sería de nosotros sin esas tardes de merienda en casa de Adri, contándonos nuestras alegrías, preocupaciones y planes de futuro.

Y qué decir de **Evaristo Molina**, sin lugar a dudas eres la persona con más determinación y predisposición que he conocido. Jamás olvidaré los cafés de las siete de la mañana mientras leíamos artículos de *Martin Buchheit*, *Paul Laursen*, o nuestros debates de los domingos sobre planificación del entrenamiento junto a Adri.

A **Alejandro Javaloyes**, por animarme y apoyarme durante todo este tiempo. Son muchos los consejos que hemos compartido, en nuestro ímpetu por mejorar. Gracias por ofrecerme tu amistad.

Aunque la vida haga que cada uno de nosotros sigamos caminos diferentes, quiero que sepáis que siempre llevaré una parte de vosotros conmigo.

Gracias a todos los compañeros del Centro de Investigación del Deporte, en especial a todos los que habéis pasado por el laboratorio de Análisis y Optimización del Entrenamiento (**Blas, Jesús Adolfo, Jonás, José Algarra, Gabriel, Ángel, Amparo, Artur, Iván, Alicia y Choche**), por haberme ayudado en mi proyecto y sobre todo por hacer que el día a día

haya sido tan divertido. Porque a pesar de todos los contratiempos y problemas, jamás perdimos la fe en que todo saldría bien.

Gracias **Rafa Sabido**, por animarme a entrar en el mundo de la investigación, por mostrarme que en esta vida *la constancia y el esfuerzo pueden igualar al talento*.

Gracias **Eduardo Cervelló**, por todas esas palmaditas en la espalda y tus constantes palabras de ánimo, por ayudarme a hacer sencillo lo difícil. Por ayudarme a entender que, *si no lo intentas jamás sabrás si puedes conseguirlo*.

Gracias **Sarabia**, por ser mi salvador en tantas ocasiones, por enseñarme a utilizar todos y cada uno de los aparatos del laboratorio. Porque si alguien debe contribuir a llenar de monedas el cerdito de tu despacho, ese soy yo. Admiro tu capacidad de trabajo, tesón, constancia y paciencia, características compartidas con tu compañero de despacho **Raúl López**, muchísimas gracias Raúl por todas las ideas y conocimientos que has compartido conmigo, porque una duda se podía llegar a convertir en una tarde entera de clases particulares de las cuales he aprendido infinidad de cosas. Muchas gracias por el tiempo que me habéis dedicado ambos.

Gracias **Fito**, por preocuparte tanto por mí, por todos esos cafés convertidos en auténticas clases magistrales, por todos esos viernes que has pasado por el laboratorio para desearnos un feliz fin de semana... y así podría llenar unas cuantas páginas más. Muchísimas gracias por escucharme y encontrar las palabras adecuadas para dar respuesta a cada una de mis preguntas. Sin lugar a dudas, eres todo un referente para mí, personas con ese gran corazón y calidad humana, son difíciles de encontrar.

Gracias **David Barbado**, por haberme ayudado en tantas ocasiones con el análisis estadístico y la interpretación de los resultados. Por haberme cuidado y aconsejado en tantas ocasiones, de la misma forma que lo hace un hermano. Te estaré eternamente agradecido por todas esas palabras de ánimo y consuelo en los momentos más duros de trabajo e incertidumbre. Espero poder seguir creciendo a tu lado durante mucho tiempo, sacando adelante esas ideas que rondan por mi cabeza y que tú siempre sabes darles una visión de futuro. Tú me has enseñado a no desesperar, a tener una meta clara y *“realizar al menos un movimiento diario hacia la meta”* (Bruce Lee).

Gracias a todos mis **compañeros y amigos de la Escuela de Frutos**, por hacer de la clase de judo el mejor momento del día, por acogerme y valorar mi esfuerzo desde que llegue a Alicante. Gracias a todos mis niños, porque cada clase de judo con vosotros, es una aventura de la cual aprendo y disfruto al máximo, *“porque enseñar es aprender dos veces”* (Joseph Joubert). Vosotros hacéis que cada día me esfuerce por buscar la forma de motivaros y que disfrutéis aprendiendo el deporte que tanto amo.

Gracias **Enrique Roche**, porque lo que tus clases no unieron, lo hizo el Judo. Quien me iba a decir que prepararía mi examen de tercer DAN con mi profesor de nutrición. Siempre recordaré las tardes que dedicamos para preparar el examen. En las que no servía hacer por hacer, la búsqueda de la excelencia es un don que te caracteriza. Muchas gracias por enseñarme que el camino de la investigación es bonito pero muy duro, gracias por enseñarme a perseverar y a saber que con esfuerzo y dedicación todo es posible.

Gracias **María Bernabéu**, porque a pesar de tus constantes viajes, entrenamientos y competiciones al más alto nivel, siempre has dedicado parte de tu tiempo a preocuparte por mí. Gracias por darme la oportunidad de contribuir a tu preparación y por aguantarme esas mañanas intensas de evaluación en el Centro de Investigación del Deporte. Gracias por enseñarme que con trabajo y esfuerzo todo es posible. *Porque lo que parece imposible, a veces tarda un poco más.*

Gracias **Diana Brenes**, por aceptar mis consejos a regañadientes, por dejarme ayudarte a mejorar cada día. Porque nadie dijo que el camino fuera recto y sin cuestas, pero esta es la vida que elegimos. Somos muchos los que confiamos en ti, nunca caminarás sola, así que ¡ánimo y a por todas!

Gracias **Gonzalo Hilla**, porque sin apenas conocerme no dudaste en que yo sería la persona adecuada para llevar tu preparación física. Gracias por todas las veces que has venido a ayudarme con los niños, cuando las cosas eran difíciles o cuando no he podido asistir, por tener que dedicar tiempo al desarrollo de esta tesis. Por esos sábados en los que después de entrenar me invitabas a comer a casa de tu **abuela** junto a tus **padres**, esos momentos son los que yo defino como “*FELICIDAD*”.

Siento si este apartado ha sido más extenso de lo que se podría esperar, pero pienso que cuando las palabras salen del corazón no merecen ser frenadas. Gracias a todos y cada uno de los que formáis parte de mi vida, porque habéis moldeado mi existencia y dado forma a lo que soy.

# TABLA DE CONTENIDOS

<b>LISTADO DE FIGURAS.....</b>	<b>24</b>
<b>LISTADO DE TABLAS .....</b>	<b>28</b>
<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS.....</b>	<b>30</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>35</b>
<b>CAPÍTULO 0. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>43</b>
<b>CAPÍTULO I. MARCO CONCEPTUAL.....</b>	<b>49</b>
1.1 INACTIVIDAD FÍSICA, SEDENTARISMO Y SALUD.....	49
1.1.1 Enfermedades y patologías asociadas a la inactividad física.....	52
1.1.2 Ejercicio físico y salud. Dosis-respuesta.....	53
1.1.3 Práctica de actividad física y salud.....	56
1.1.3.1 <i>Ejercicio continuo vs. Ejercicio intermitente.</i> .....	56
1.1.3.2 <i>Entrenamiento interválico: una larga historia.</i> .....	60
1.1.4 Marcadores de impacto. ....	63
1.2 MODELO DE BIENESTAR. ....	69
1.2.1 Actividad física aguda y bienestar. ....	69
1.2.2 Bienestar psicológico.....	70
1.2.3 Intención de práctica futura.....	75
1.3 INCLUSIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE LUCHA EN PROGRAMAS DE ACTIVIDAD FÍSICA SALUDABLE.....	76
<b>CAPÍTULO II: OBJETIVOS E HIPÓTESIS.....</b>	<b>81</b>
<b>CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODO.....</b>	<b>87</b>

3.1 PARTICIPANTES.....	87
3.2 PROCEDIMIENTO.....	87
3.3 CUESTIONARIOS.....	89
3.3.1 Modelo de bienestar.....	89
3.3.2 Marcadores de impacto. ....	91
3.3.3 Consecuencias. ....	92
3.4 EVALUACIÓN INICIAL.....	92
3.5 COMPOSICIÓN CORPORAL.....	95
3.6 MONITORIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD FÍSICA.....	95
3.7 MECANISMO DE OBTENCIÓN DEL LACTATO.....	95
3.8 ESTRUCTURA DE LAS SESIONES.....	96
3.9 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	100
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS.....</b>	<b>105</b>
4.1 DISTRIBUCIÓN DE LAS SESIONES POR ZONAS DE INTENSIDAD.....	108
4.2 ANÁLISIS DE VARIABLES FISIOLÓGICAS.....	113
4.3 ANÁLISIS DE VARIABLES PERCEPTIVAS.....	113
4.4 ANÁLISIS CORRELACIONAL.....	120
<b>CAPÍTULO V: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....</b>	<b>133</b>
5.1 DISCUSIÓN.....	133
5.1.1 Primer objetivo.....	133
5.1.2 Segundo objetivo.....	138
5.1.3 Tercer objetivo.....	141

5.1.4 Cuarto objetivo.....	152
5.1.5 Quinto objetivo.....	154
5.2 CONCLUSIONES .....	168
<b>CAPÍTULO VI: EPÍLOGO .....</b>	<b>179</b>
6.1 LIMITACIONES Y DIFICULTADES.....	179
6.2 FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.....	180
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>185</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>205</b>
ANEXO 1. VITALIDAD SUBJETIVA.....	205
ANEXO 2. ESTADO AFECTIVO.....	206
ANEXO 3. CALIDAD DEL SUEÑO.....	207
ANEXO 4. AGOTAMIENTO.....	208
ANEXO 5. PERCEPCIÓN DEL ESFUERZO.....	209
ANEXO 6. DOLOR MUSCULAR Y CALIDAD DE LA RECUPERACIÓN. .....	210
ANEXO 7. INTENCIÓN DE PRÁCTICA FUTURA.....	211
ANEXO 8. SESIONES DE JUDO.....	212
ANEXO 9. SESIONES DE CARRERA.....	214
ANEXO 10. TERMINOLOGÍA ESPECÍFICA DE JUDO.....	215

## LISTADO DE FIGURAS

- Figura 1.* Sedentarismo en la población adulta (15 años en adelante) por edad y sexo, 2011/2012. Ministerio de sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Encuesta Nacional de Salud de España. Actividad física, descanso y ocio. Serie informes monográficos nº 4. (Ministerio de Sanidad, 2014). ..... 50
- Figura 2.* Sedentarismo en población adulta (15 años en adelante) según sexo y clase social. España, ENSE 2011/12, MSSSI/INE. (Ministerio de Sanidad, 2014). ..... 52
- Figura 3.* Cambios en el consumo de oxígeno pico ( $VO_{2pico}$ ) tras 8 semanas de entrenamiento en grupo control (CONTROL), entrenamiento continuo a moderada intensidad (ECMI) y entrenamiento interválico de alta intensidad (EIAI). Modificado de (Hwang et al., 2016). ..... 59
- Figura 4.* Tres zonas de intensidad definidas fisiológicamente por la determinación de los umbrales ventilatorios. Adaptado de (Seiler & Tønnessen, 2009). ..... 63
- Figura 5.* Distribución de la intensidad durante 60 sesiones de entrenamiento donde FC, RPE sesión y lactato en sangre fueron recogidos. No se muestran diferencias significativas en el análisis de los tres métodos. La barra de FC en la zona 2 no aparece debido a que ninguna de las 60 sesiones se realizó en esa zona de intensidad en base a la FC. Adaptado de (Seiler & Kjerland, 2006). ..... 65
- Figura 6.* Puntos de corte en la escala RPE correspondientes a las intensidades de los umbrales  $VT_1$  y  $VT_2$ , así como los umbrales lácticos correspondientes  $LT$  y  $LT+1$ . Adaptado de (Foster et al., 2001). ..... 66



<i>Figura 7.</i> Valores de insomnio a nivel basal (izquierda) y valores de insomnio post intervención (derecha). Adaptado de (Hartescu, Morgan, & Stevinson, 2015).	66
<i>Figura 8.</i> Escala de percepción del esfuerzo (RPE) de Borg y escala de calidad de la recuperación (TQR) de Kenttä. Adaptado de (Kenttä & Hassmén, 1998).	68
<i>Figura 9.</i> Ejemplo de las determinaciones para un mismo sujeto del LT y LT+1 en un test escalonado (A), así como del VT <sub>1</sub> , VT <sub>2</sub> y VO <sub>2max</sub> en un test máximo en rampa (B).	94
<i>Figura 10.</i> Modelo polarizado de entrenamiento, caracterizado por un elevado volumen de entrenamiento por debajo del umbral aeróbico, combinado con dosis de ejercicio a una intensidad en torno al 100% VO <sub>2max</sub> . Adaptado de (Seiler & Kjerland, 2006).	98
<i>Figura 11.</i> Distribución de los picos de intensidad de cada una de las sesiones de entrenamiento realizadas a baja, moderada y alta intensidad tanto en judo como en carrera.	98
<i>Figura 12.</i> Distribución en base al porcentaje de tiempo total de entrenamiento realizado por debajo del umbral aeróbico (zona 1), en cada una de las sesiones de ambos deportes.	108
<i>Figura 13.</i> Distribución en base al porcentaje de tiempo total de entrenamiento realizado entre zonas, es decir, entre el umbral aeróbico y anaeróbico, en cada una de las sesiones de ambos deportes.	109
<i>Figura 14.</i> Distribución en base al porcentaje de tiempo total de entrenamiento realizado por encima del umbral anaeróbico (zona 3), en cada una de las sesiones de ambos deportes.	110

<i>Figura 15.</i> Distribución porcentual de la frecuencia cardiaca en cada zona de intensidad, para cada una de las sesiones de entrenamiento tanto en judo como en carrera.....	111
<i>Figura 16.</i> Distribución de las intensidades de entrenamiento de las diferentes sesiones de judo y carrera a baja, moderada y alta intensidad, en las cuales se registró la frecuencia cardiaca, lactacidemia y percepción del esfuerzo.....	112
<i>Figura 17.</i> Distribución de la intensidad de entrenamiento en base a los niveles de lactato en sangre, tras cada una de las sesiones de entrenamiento, en ambos deportes. ....	113
<i>Figura 18.</i> Distribución de la intensidad del entrenamiento en base a la percepción del esfuerzo, tras cada sesión de entrenamiento y en ambos deportes, utilizando para medir la intensidad percibida por el participante la escala CR-10 (Borg et al., 1985). ....	114
<i>Figura 19.</i> Valores de calidad de la recuperación muscular medidos a las 24 horas de haber realizado la última sesión de entrenamiento, nada más despertar. Esta medición se realizó en todas las sesiones de ambos deportes.....	115
<i>Figura 20.</i> Valores de dolor muscular medidos a las 24 horas de haber realizado la última sesión de entrenamiento, nada más despertar. Esta medición se realizó en todas las sesiones de ambos deportes. ....	115
<i>Figura 21.</i> Valores de estado afectivo positivo percibidos por los participantes tras cada una de las sesiones de ambos deportes. ....	116
<i>Figura 22.</i> Valores de estado afectivo negativo percibidos por cada uno de los participantes tras cada una de las sesiones de ambos deportes.	117

*Figura 23.* Valores de vitalidad subjetiva percibidos por los participantes tras cada sesión de entrenamiento, en ambos deportes..... 118

*Figura 24.* Valores de calidad del sueño a las 24 horas de haber realizado la última sesión de entrenamiento, nada más despertar. Esta medición se realizó en todas las sesiones de ambos deportes. .... 118

*Figura 25.* Valores de agotamiento post ejercicio percibidos por los participantes tras cada una de las sesiones de entrenamiento, en ambos deportes..... 119

*Figura 26.* Valores de intención de práctica futura, medidos a los participantes tras cada sesión de entrenamiento en ambos deportes. . 120



## LISTADO DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Escala del continuum de 5 zonas de intensidad para prescribir y monitorizar el entrenamiento de resistencia. Adaptado de (Seiler & Tønnessen, 2009).....	62
<b>Tabla 2</b> Cuadro descriptivo de la agrupación de las diferentes escalas perceptivas utilizadas en el estudio. ....	89
<b>Tabla 3</b> Características anatómicas y fisiológicas de los participantes .....	106
<b>Tabla 4</b> Descriptivo de los valores medios pre-intervención de las variables que componen el modelo de bienestar, marcadores de impacto e intención de práctica futura.....	106
<b>Tabla 5</b> Descriptivo de los valores medios medidos en las variables que componen el modelo de bienestar, marcadores de impacto e intención de práctica futura, tras las sesiones de judo y carrera. ....	107
<b>Tabla 6</b> Estadísticos descriptivos y correlaciones de las medidas pre-intervención entre las variables que componen el modelo de bienestar, marcadores de impacto e intención de práctica futura. ....	121
<b>Tabla 7</b> Resultados de las correlaciones realizadas entre la vitalidad subjetiva y las variables del modelo de bienestar, marcadores de impacto e intención de práctica futura, tras las sesiones de judo y carrera. ....	122
<b>Tabla 8</b> Resultados de las correlaciones realizadas entre el estado afectivo positivo y las variables del modelo de bienestar, marcadores de impacto e intención de práctica futura, tras las sesiones de judo y carrera. ....	123

<b>Tabla 9</b> Resultados de las correlaciones realizadas entre el estado afectivo negativo y las variables del modelo de bienestar, marcadores de impacto e intención de práctica futura, tras las sesiones de judo y carrera. .....	124
<b>Tabla 10</b> Resultados de las correlaciones realizadas entre la calidad del sueño y las variables del modelo de bienestar, marcadores de impacto e intención de práctica futura, tras las sesiones de judo y carrera. ....	125
<b>Tabla 11</b> Resultados de las correlaciones realizadas entre el agotamiento, los marcadores de impacto e intención de práctica futura, tras las sesiones de judo y carrera. ....	126
<b>Tabla 12</b> Resultados de las correlaciones realizadas entre el dolor muscular, los marcadores de impacto e intención de práctica futura, tras las sesiones de judo y carrera. ....	127
<b>Tabla 13</b> Resultados de las correlaciones realizadas entre la calidad de la recuperación, los marcadores de impacto e intención de práctica futura, tras las sesiones de judo y carrera. ....	127
<b>Tabla 14</b> Resultados de las correlaciones realizadas entre las variables del modelo de bienestar y la intención de práctica futura, tras las sesiones de judo. ....	128
<b>Tabla 15</b> Resultados de las correlaciones realizadas entre las variables del modelo de bienestar y la intención de práctica futura, tras las sesiones de carrera. ....	129
<b>Tabla 16</b> Aceptación o rechazo de las hipótesis planteadas en el estudio. .....	176

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

<b>[La<sup>-1</sup>]</b>	Lactato
<b>1 RM</b>	Una repetición máxima
<b>ACSM</b>	Colegio americano de medicina del deporte
<b>AGOT</b>	Agotamiento
<b>CR-10</b>	Percepción del esfuerzo
<b>EAEA_N</b>	Estado afectivo negativo
<b>EAEA_P</b>	Estado afectivo positivo
<b>EAI</b>	Entrenamiento de alta intensidad
<b>ECMI</b>	Entrenamiento continuo a moderada intensidad
<b>EIAI</b>	Entrenamiento interválico de alta intensidad
<b>FC</b>	Frecuencia cardiaca
<b>FC<sub>max</sub></b>	Frecuencia cardiaca máxima
<b>FCR</b>	Frecuencia cardiaca de reserva
<b>FC<sub>rep</sub></b>	Frecuencia cardiaca de reposo
<b>IPF</b>	Intención de práctica futura
<b>KSD</b>	Calidad del sueño
<b>LT<sub>1</sub></b>	Umbral láctico 1 (se corresponde con VT <sub>1</sub> )
<b>LT<sub>2</sub></b>	Umbral láctico 2 (se corresponde con VT <sub>2</sub> )
<b>MET</b>	Equivalentes metabólicos
<b>MS</b>	Dolor muscular
<b>OEP</b>	Órgano evaluador de proyectos
<b>RPE</b>	Ratio de percepción del esfuerzo
<b>SC</b>	Sesión de carrera
<b>SC1</b>	Sesión de carrera baja intensidad
<b>SC2</b>	Sesión carrera moderada intensidad
<b>SC3</b>	Sesión de carrera alta intensidad

<b>SJ</b>	Sesión de Judo
<b>SJ1</b>	Sesión de Judo baja intensidad
<b>SJ2</b>	Sesión de Judo moderada intensidad
<b>SJ3</b>	Sesión de Judo alta intensidad
<b>TQR</b>	Calidad de la recuperación
<b>VE</b>	Ventilación
<b>VO2</b>	Consumo de oxígeno
<b>VO<sub>2max</sub></b>	Consumo máximo de oxígeno
<b>VO<sub>2pico</sub></b>	Consumo de oxígeno pico
<b>VO<sub>2R</sub></b>	Reserva de consumo de oxígeno
<b>VS</b>	Vitalidad subjetiva
<b>VT<sub>1</sub></b>	Umbral aeróbico
<b>VT<sub>2</sub></b>	Umbral anaeróbico









ABSTRACT

---



## **ABSTRACT**

La práctica de actividad física en la actualidad está condicionada por diferentes variables, siendo una de las más importantes la intensidad a la cual realizamos las sesiones (Ekkekakis, Parfitt, & Petruzzello, 2011). Esta es la variable principal que nos lleva a decidir entre practicar un tipo y otro de actividad, ya que el aumento de la intensidad influye directamente sobre los diferentes tipos de bienestar. Por ello debemos ofrecer a la población actividades, que nos permitan conocer que intensidades y tipos de actividad física aguda, mejoran el bienestar físico y psicológico (Amador, Montero, Beltrán-Carrillo, González-Cutre, & Cervelló, 2017). De todas las perspectivas del bienestar psicológico, centraremos nuestro estudio en el modelo propuesto por (Deci & Ryan, 2008), en el cual se distinguen 2 dimensiones como son el hedonismo (estado afectivo) y eudaimonia (vitalidad subjetiva). Siguiendo estas dos dimensiones, tras la realización de actividad física, experimentamos diferentes emociones positivas o negativas y diferente grado de satisfacción con la práctica realizada. Estas variables actuarían como mediadoras sobre la intención de práctica futura (Huéscar, Rodríguez-Marín, Cervelló, & Moreno-Murcia, 2014). Por ello, es interesante conocer el tipo de actividades físicas que desencadenan conductas más adaptativas hacia la práctica regular de actividad física saludable.

El objetivo del presente trabajo, se centra en analizar el efecto de incluir actividades físicas de corte intermitente en programas de actividad física saludable, diferentes a las tradicionales, valorando si producen mejoras en el bienestar y la intención de práctica futura.

En relación al objetivo principal del trabajo surgen varias hipótesis, pudiendo destacar las siguientes:

- El estado afectivo positivo aumentará en las sesiones de moderada y alta intensidad, mientras que el estado afectivo negativo será mayor en las sesiones de baja intensidad (Cervelló et al., 2014), tanto en judo como en carrera.
- La vitalidad subjetiva irá aumentando a medida que aumente la intensidad de las sesiones (Cervelló et al., 2014), siendo esta mucho más elevada en las sesiones de judo respecto a las de carrera.
- La intención de práctica futura de actividad física será menor a medida que aumente la intensidad de las sesiones (Amador et al., 2017), no encontrando diferencias significativas entre ambas actividades.

En el estudio participaron 24 estudiantes varones ( $22.8 \pm 3.3$  años), a los cuales se les realizó una prueba de esfuerzo en tapiz rodante para delimitar, en función de sus umbrales fisiológicos ( $VT_1$ ,  $VT_2$  y  $VO_{2max}$ ), las intensidades a las cuales realizaron la sesión de baja, moderada y alta intensidad, de cada una de las 2 actividades (judo y carrera).

Tanto en judo como en carrera. Para determinar el efecto agudo de las diferentes sesiones de entrenamiento tanto a nivel físico como psicológico, los participantes completaron una serie de cuestionarios nada más terminar la sesión: Estado afectivo positivo y negativo (EAEA), Vitalidad Subjetiva (VS), escala de agotamiento (AGOT) y Percepción del esfuerzo (CR-10). También se tomaron muestras de lactato durante los 2 minutos posteriores al final de la sesión. Además, otros cuestionarios fueron completados a la mañana siguiente de haber realizado la sesión, nada más despertar: Calidad del sueño (KSD), Calidad de la recuperación (TQR) y dolor muscular (MS).

Tras el análisis de los datos, no aparecen diferencias significativas en el estado afectivo positivo en ninguna de las sesiones de ambos tipos de actividad, mostrándose únicamente una ligera tendencia a disminuir el afecto positivo con el aumento de la intensidad, siendo los valores prácticamente similares en ambas actividades judo vs carrera a baja intensidad ( $6,0 \pm 0,9$  vs  $5,8 \pm 1,1$ ), judo vs carrera a moderada intensidad ( $5,7 \pm 1,0$  vs  $5,9 \pm 1,1$ ), judo vs carrera a alta intensidad ( $5,4 \pm 1,1$  vs  $5,6 \pm 1,3$ ).

Tras las sesiones de carrera a moderada y alta intensidad incrementa en gran proporción el estado afectivo negativo: judo vs carrera a moderada intensidad ( $1,4 \pm 0,5$  vs  $3,7 \pm 2,4$ ;  $p < 0,002$ ), judo vs carrera a alta intensidad ( $1,5 \pm 0,6$  vs  $3,5 \pm 2,3$ ;  $p < 0,002$ ), mostrándose diferencias significativas respecto a la sesión de baja intensidad. Por el contrario, en las 3 sesiones de judo se mantienen niveles bajos de estado afectivo negativo, similares a los obtenidos tras la sesión de baja intensidad de carrera, mostrándose diferencias significativas entre ambos tipos de actividad tras la realización de las sesiones de moderada y alta intensidad ( $p < 0,002$ ).

La vitalidad subjetiva disminuyó con el aumento de la intensidad de las sesiones: judo vs carrera a baja intensidad ( $5,5 \pm 0,9$  vs  $5,3 \pm 1,0$ ), judo vs carrera a moderada intensidad ( $5,0 \pm 0,9$  vs  $5,0 \pm 1,1$ ), judo vs carrera a alta intensidad ( $4,3 \pm 1,1$  vs  $4,8 \pm 1,3$ ); existiendo únicamente diferencias significativas entre la sesión de judo de alta intensidad, respecto a las de baja y moderada ( $p < 0,05$ ). Estos datos son similares para la carrera, aunque la tendencia es menor. Únicamente encontramos diferencias significativas entre ambos tipos de actividad en las sesiones de alta intensidad ( $p < 0,024$ ).

La intención de práctica futura fue mayor tras la realización de todas las sesiones de ambos tipos de actividad: judo vs carrera a baja intensidad ( $5,5\pm 1,4$  vs  $4,8\pm 1,6$ ;  $p < 0,030$ ), judo vs carrera a moderada intensidad ( $5,7\pm 1,0$  vs  $5,1\pm 1,8$ ), judo vs carrera a alta intensidad ( $5,0\pm 1,8$  vs  $4,8\pm 2,0$ ). Solamente hemos constatado diferencias significativas entre las sesiones de baja intensidad entre actividades, mostrando mayores valores de intención de práctica tras la sesión de judo.

Parece ser que la realización de sesiones de alta intensidad afectaría negativamente al estado afectivo positivo, negativo y la vitalidad subjetiva. Además, existen estudios previos que muestran como el aumento de la intensidad genera, en personas amateur y sedentarias, efectos negativos a nivel psicológico a partir de moderada intensidad. Estas personas, alcanzaban su máximo disfrute realizando ejercicio a moderada (Williams et al., 2008) y baja intensidad (Kwan & Bryan, 2010). Estos resultados coinciden con los de otro estudio (Reed & Ones, 2006), en el cual se informó de que las intensidades ligeras y moderadas generan cambios afectivos más adaptativos tras la realización de la sesión. Además, la realización de sesiones de alta intensidad aumenta el agotamiento y consecuentemente, generan una menor intención de práctica futura tanto en judo como en carrera (Amador et al., 2017). Por tanto, podríamos hablar de que las sesiones que generan mayor intención de práctica futura, en practicantes amateur, son las sesiones de baja y moderada intensidad, sobre todo en judo.

Como conclusión podemos indicar que las sesiones de alta intensidad (aunque no sean continuadas) generan un deterioro del bienestar. Por tanto, sería importante tenerlo en cuenta a la hora de diseñar programas

que tengan como objetivo la adherencia a la práctica de actividad física saludable.









## 0. INTRODUCCIÓN

---



## **CAPÍTULO 0. INTRODUCCIÓN**

**E**n la actualidad es cada vez más habitual la ausencia de tiempo de ocio, debido a las largas jornadas de trabajo y al resto de tareas de la vida cotidiana, generando esta situación una gran cantidad de enfermedades y patologías asociadas al comportamiento sedentario de la población. Por este motivo, es cada vez más importante el fomento de programas de actividad física que incluyan la realización de diferentes actividades desde un punto de vista saludable, abarcando desde actividades con un carácter continuo y de duración elevada, hasta otras con una duración reducida pero ejecutadas a alta intensidad.

Son conocidos los efectos que generan diferentes tipos de práctica deportiva sobre la salud de sus practicantes, siendo las actividades de corte intermitente unas de las más eficientes, ya que generan una gran cantidad de beneficios con una menor duración de las sesiones. Estas actividades físicas son un recurso muy útil para la gran cantidad de personas cuyo tiempo de ocio es limitado.

Pero tan importante como los beneficios de las diferentes modalidades de práctica, son las consecuencias principales derivadas de la práctica de actividad física, de esta forma se genera un mayor bienestar y una mayor intención de práctica deportiva.

Este trabajo de investigación ha sido desarrollado con el objetivo de profundizar más en el conocimiento de los efectos de la práctica de actividad física sobre el bienestar e intención de práctica futura de actividades que no son habituales en los programas de entrenamiento, centrándonos en ver la respuesta aguda ante la realización de una actividad física de corte intermitente como es el judo, comparándola con una actividad de moda en la actualidad, como es la carrera a pie.

El presente trabajo se ha estructurado en una serie de capítulos, los cuales recogen información relevante sobre el estado de la cuestión, los objetivos e hipótesis planteadas, el estudio desarrollado para intentar contrastar las hipótesis propuestas, los resultados, la discusión de los mismos y su relación con las hipótesis, para finalizar con las conclusiones, limitaciones y futuras líneas de trabajo.

En el primer capítulo se presenta el marco conceptual que incluye una revisión sobre la problemática de la sociedad actual respecto a la ausencia de tiempo de ocio y los problemas asociados al sedentarismo. Además, se explican en detalle aspectos fundamentales sobre las características y beneficios del entrenamiento continuo y el entrenamiento de corte intermitente, así como un apartado dedicado a la inclusión de las actividades de lucha en programas de actividad física saludable. También se expone el modelo de bienestar utilizado, como herramienta fundamental a la hora de abordar el conocimiento de la percepción psicológica derivada de la práctica de actividad física.

En el segundo capítulo se exponen los objetivos y las hipótesis de este trabajo.

En el tercer capítulo se detallan los materiales y la metodología utilizada para la realización de este proyecto, comenzando por las características de los participantes, el procedimiento que se siguió para llevar a cabo el proyecto, la descripción de los cuestionarios utilizados, explicación detallada de la valoración de condición física inicial de los participantes, pasando posteriormente a describir en detalle la monitorización, seguimiento y obtención de datos tras cada sesión de entrenamiento. Explicando finalmente el análisis estadístico utilizado para obtener los resultados de la intervención.

En el cuarto capítulo se exponen los resultados sobre la distribución de las sesiones por zonas de intensidad, así como de los análisis realizados para conocer las demandas fisiológicas y la respuesta psicológica de cada una de las sesiones de ambos deportes. También se mostrarán los datos del análisis correlacional realizado para conocer la relación entre la lactacidemia y las variables psicológicas (marcadores de impacto) utilizadas en el estudio con el modelo de bienestar; así como la relación entre el modelo de bienestar y la intención de práctica futura de actividad física.

En el quinto capítulo se muestra la discusión y conclusiones de todos los resultados analizados.

En el sexto capítulo se citan las principales limitaciones y dificultades encontradas durante la realización del proyecto, así como las futuras líneas de investigación necesarias para favorecer el avance y continuidad de este trabajo. Mostrándose por último las referencias bibliográficas utilizadas durante la redacción de este trabajo.

Finalmente se muestran unos anexos con información adicional que consideramos relevante tener como guía de consulta a la hora de leer este documento.





## I. MARCO CONCEPTUAL

---





## **CAPÍTULO I. MARCO CONCEPTUAL**

### **1.1 INACTIVIDAD FÍSICA, SEDENTARISMO Y SALUD.**

**D**esde la antigüedad, el ser humano dedicaba gran parte del día a recorrer largas distancias para cazar y recolectar frutos que le permitían alimentarse. Este tipo de tareas requerían de un gran desarrollo de la capacidad aeróbica de nuestros antepasados, realizando largas caminatas o carreras a baja intensidad alternadas con momentos de actividad muy intensos basados en un uso predominante de la fuerza, potencia y explosividad, seguramente requeridas para atrapar algún animal o huir de los depredadores (Boullosa, Abreu, Varela-Sanz, & Mujika, 2013).

Con el paso del tiempo y la evolución, el ser humano ha buscado el progreso y la mejora de su calidad de vida intentando evitar el sufrimiento, el hambre, la enfermedad y la muerte. A lo largo de la historia se ha logrado disponer de medios eficaces para combatir la enfermedad, mitigar el dolor y retrasar el final inevitable. Todo ello debido a las mejoras de la calidad de vida y del bienestar fruto del avance social y del descubrimiento de estrategias y formas de hacer la vida más fácil y cómoda.

La revolución industrial y tecnológica ha aportado grandes beneficios a la población mundial, tales como los incrementos en la productividad en el trabajo, reducción de los trabajos duros y costosos, contribuyendo también a reducir la cantidad de tareas físicas en el trabajo. Todo esto hace que la inactividad física sea cada vez más común, conocida ya como una enfermedad extendida por todo el mundo, siendo esta identificada desde 2009 como la cuarta enfermedad con más casos de muerte en el mundo (Hallal et al., 2012).

Otro aspecto del movimiento humano que requiere de atención es el comportamiento sedentario, siendo este definido como el tiempo que pasamos sentados de forma inactiva (Hallal et al., 2012). Dicho comportamiento cada vez es más común en nuestro trabajo, tiempo de ocio, desplazamientos etc., de hecho, en España 4 de cada 10 personas se declaran sedentarias en su tiempo libre. El 44,4% de la población de más de 15 años afirma que no hace ejercicio y que ocupa su tiempo de ocio de forma casi completamente sedentaria. En cuanto a la actividad física en el trabajo o actividad habitual, el 44,8% de la población adulta pasa la mayor parte de la jornada de pie, sin efectuar grandes desplazamientos o esfuerzos y el 37,8% pasa sentado casi todo el día (Ministerio de Sanidad, 2014).

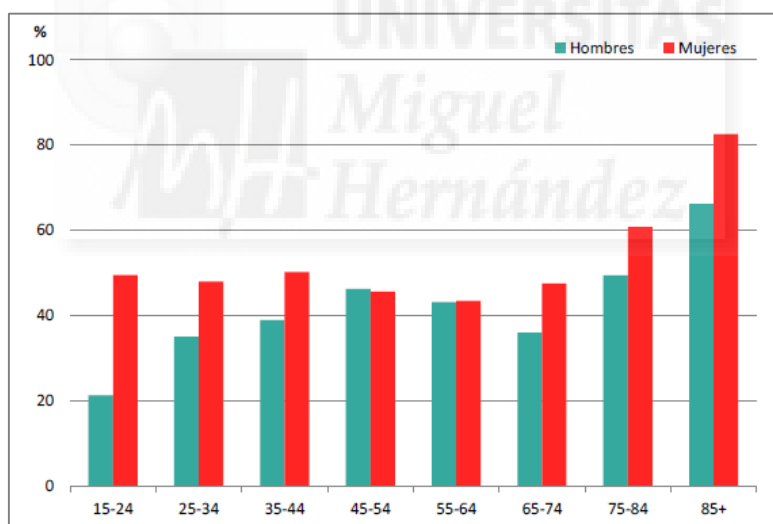


Figura 1. Sedentarismo en la población adulta (15 años en adelante) por edad y sexo, 2011/2012. Ministerio de sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Encuesta Nacional de Salud de España. Actividad física, descanso y ocio. Serie informes monográficos nº 4. (Ministerio de Sanidad, 2014).

Este hecho contribuye a que en la actualidad esté aumentando el número de ingresos en hospitales como causa del desarrollo de enfermedades asociadas a la falta de movimiento (Haskell et al., 2007).

Como ejemplo de esta situación tomaré una cita del libro el mono obeso (Campillo, 2004), *“imaginemos al rico epulón, sentado permanentemente frente a una mesa repleta de los manjares y de los vinos más deliciosos, que le proporcionaban los criados sin que tuviera que realizar ningún esfuerzo para conseguirlos. Es indudable que el rico epulón, obeso y sedentario, acabaría muriendo de diabetes, hipertensión y problemas cardiovasculares. En contraste consideremos al pobre Lázaro, que sólo se alimentaba de las migajas que caían de la mesa del rico y a quien conseguirlas le exigía un gran esfuerzo: agacharse, recolectarlas y espantar a los perros competidores. Lázaro tendría una dieta muy variada, aunque escasa, realizaría mucha actividad física y estaría protegido contra estos problemas cardiovasculares y metabólicos, aunque podría morir de infecciones o del mordisco de algún animal.”*

Además de esta cita de libro, son muchos los artículos recientemente publicados que siguen advirtiendo de los efectos de la inactividad física y su relación con el riesgo de muerte, considerando que la práctica habitual de ejercicio reduce su riesgo por problemas cardiovasculares (Maessen et al., 2016). Pero la tecnología y los incentivos económicos tienden a desalentar la práctica de actividad física ya que se paga más por los trabajos sedentarios, además mayoritariamente (76,3%) la población con trabajo afirma que no se realizan actividades de promoción de la actividad física en su lugar de trabajo, algo común en muchos sectores de la población ya que la clase social condiciona el acceso a este tipo de información y es sabido que la clase más alta o clase I declaró la menor frecuencia de sedentarismo (31,7%), encontrando incrementos hasta llegar a la clase VI (52,5%) (Figura 2) (Ministerio de Sanidad, 2014). Si a esta situación le sumamos que son muchos los

hombres y mujeres que afirman no tener tiempo de ocio para realizar actividad física en su tiempo libre (Haskell et al., 2007), siendo mayor la tasa de sedentarismo en mujeres (Ministerio de Sanidad, 2014), nos encontramos que el comportamiento sedentario es la característica principal del ser humano en el siglo XXI.

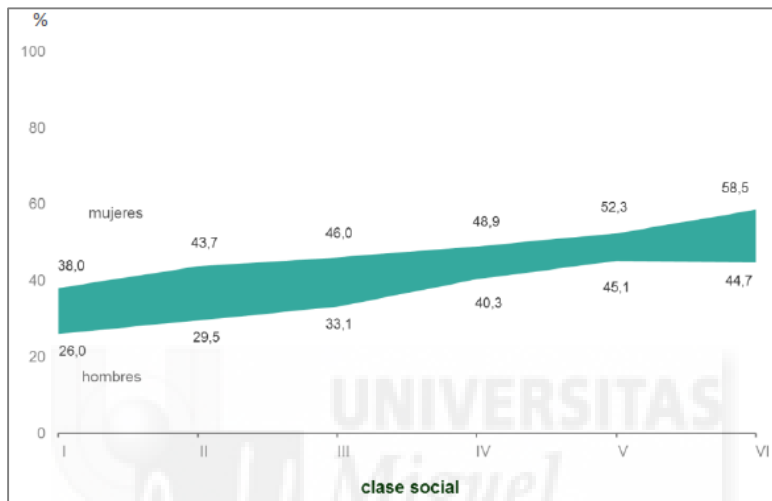


Figura 2. Sedentarismo en población adulta (15 años en adelante) según sexo y clase social. España, ENSE 2011/12, MSSSI/INE. (Ministerio de Sanidad, 2014).

### 1.1.1 Enfermedades y patologías asociadas a la inactividad física.

**E**l desarrollo de múltiples patologías tiene una relación inversa con la práctica regular de actividad física, es decir, la ausencia de movimiento provoca en el cuerpo humano la aparición de enfermedades cardiovasculares (Blair, 2009), hipertensión (Haskell et al., 2007), diabetes mellitus tipo 2 (Blair, 2009; Park & Lee, 2015), osteoporosis, obesidad (Haskell et al., 2007), diversos tipos de cáncer (Blair, 2009; Haskell et al., 2007; Moore et al., 2016), ansiedad y depresión (Haskell et al., 2007). En España un 53,7% de la población de 18 y más años y un 27,8% de entre 2 y 17 años padece obesidad o sobrepeso (Ministerio de Sanidad, 2015), debido a sus hábitos sedentarios y a la inactividad propia

de sus puestos de trabajo. Estos datos son alarmantes sobre todo en la población infantil, la cual pasa cada vez más tiempo libre del recomendado frente a una pantalla (televisión, ordenador, videojuegos u otros dispositivos electrónicos). El 51,9% de los niños y niñas de 1 año ve la televisión a diario y por encima del tiempo recomendado, superando el límite de tiempo recomendado el 55,4% de los niños entre 2 y 4 años que la ve más de 1 hora al día. Uno de cada 10 (13,1%) menores entre 5 a 14 años supera las 2 horas diarias, que son el máximo recomendado para este grupo de edad (Ministerio de Sanidad, 2014). Este hecho no viene más que a corroborar que la falta de movimiento es uno de los factores que ayudan a incrementar el desarrollo de patologías (Haskell et al., 2007). Estas y otras patologías han sido objeto de múltiples estudios epidemiológicos y en todos ellos se llega a la conclusión de que la práctica de actividad física aporta beneficios a la salud como son la mejora de la condición cardiorrespiratoria (Swain & Franklin, 2006; Tschakert et al., 2016), reducción de la necesidad de insulina y los niveles de glucosa en sangre (Park & Lee, 2015; Yardley et al., 2013), mejoras cardiovasculares (Blair, 2009; Maessen et al., 2016; Swain & Franklin, 2006), mejoras en la composición corporal y la calidad de vida (Moore et al., 2016). Además existen evidencias de que retrasa la pérdida de funciones cognitivas y mejora la función cerebral (Blair, 2009), siendo también una parte fundamental y necesaria en el proceso de recuperación de patologías (Tschakert et al., 2016).

#### 1.1.2 Ejercicio físico y salud. Dosis-respuesta.

**E**n la actualidad sabemos que disponemos de múltiples alternativas y opciones para realizar ejercicio físico en el tiempo de ocio y sabemos de sus beneficios, sin embargo el 12,1% de la población de 5 a 14 años

declara que no realiza actividad física alguna en su tiempo libre, siendo doble el porcentaje de sedentarismo en las niñas que en los niños. En cuanto a la actividad física en el trabajo, los hombres realizan tareas que requieren gran esfuerzo físico (6,7%) con mayor frecuencia que las mujeres (1,5%) y también tareas que requieren caminar, llevar peso o efectuar desplazamientos, las cuales son más frecuentes en hombres 16,9% frente al 10,8% de las mujeres. En mujeres predomina el trabajo de pie la mayor parte de la jornada, sin efectuar grandes desplazamientos o esfuerzos (51,2% frente a 37,2%). (Ministerio de Sanidad, 2015).

Por ello es necesario promover y mantener la práctica de ejercicio físico como hábito saludable, siguiendo unas recomendaciones mínimas de ejercicio semanal, para todos los adultos.

Pero antes de establecer la dosis de actividad física adecuada es necesario caracterizar a los participantes según la cantidad de ejercicio que realizan y la intensidad de dichas tareas. Esto se consigue con varios métodos, como los porcentajes del consumo máximo de oxígeno ( $VO_{2m\acute{a}x}$ ), la reserva de consumo de oxígeno ( $VO_{2R}$ ), la frecuencia cardiaca máxima ( $FC_{m\acute{a}x}$ ), la frecuencia cardiaca de reserva (FCR) o los equivalentes metabólicos (MET).

Son múltiples los estudios que nos hablan de la cantidad de práctica de actividad física en función de los METs (Maessen et al., 2016; Pahor & Carbonin, 1995; Swain & Franklin, 2006; Tschakert et al., 2016). Los METs suponen un método útil para caracterizar la intensidad de diversas actividades físicas (Thompson, Gordon, & Pescatello, 2010). MET es la relación entre el gasto metabólico durante el ejercicio y el gasto metabólico en reposo. Una ratio de  $1.0 (4.184kJ) \cdot kg^{-1} \cdot h^{-1}$ , es 1 MET y

es considerado como el gasto metabólico obtenido mientras estamos sentados.

En función de los METs gastados por el participante consideraremos su actividad como: Vigorosa o alta (> 6.0 METs), moderada (3.0 a 6.0 METs), ligera o baja (<3.0 METs). (Ainsworth et al., 2000).

Independientemente de la cantidad de práctica y del tipo de actividad, para promover y mantener la salud, el colegio americano nos indica en su última recomendación (Garber et al., 2011), que es necesario realizar ejercicio aeróbico alrededor de 5 días a la semana a moderada intensidad durante unos 30-60 minutos al día, lo que supone un volumen total de unos 150 minutos a la semana. O alrededor de 3 días a la semana a vigorosa intensidad durante unos 20-60 minutos al día, lo que supone un volumen total de unos 75 minutos a la semana. Para población sedentaria, con realizar aproximadamente 20 minutos a moderada intensidad y con una duración de unos 150 minutos a la semana es suficiente. Pero además es necesario realizar actividades para mantener o incrementar la fuerza y resistencia muscular un mínimo de 2-3 días por semana, siendo la recomendación realizar entre 8-10 ejercicios en días no consecutivos para trabajar el mayor número de grupos musculares, movilizandolos pesos en torno al: 60-70% de una repetición máxima (1RM) para personas noveles que realicen trabajo de moderado a duro,  $\geq 80\%$  1RM para personas experimentadas que realicen trabajo duro o muy duro y pesos en torno al 40-50% 1RM para ancianos o personas sedentarias que se inician en trabajo de fuerza, realizando ejercicios muy livianos o livianos. El volumen de entrenamiento estará en torno a las 2-4 series de 8-12 repeticiones con el objetivo de generar mejoras en la fuerza y potencia muscular en jóvenes adultos. Por el contrario, las personas

mayores y de mediana edad realizarán en torno a 2-4 series de 10-15 repeticiones para mejorar la fuerza y en torno a 2 series de 15-20 repeticiones para mejorar la resistencia muscular, con unos tiempos de recuperación en torno a los 2-3 min (Arem et al., 2015; Garber et al., 2011; Haskell et al., 2007).

Podremos diseñar programas de entrenamiento adecuados a las posibilidades y necesidades de práctica de la población, teniendo en cuenta sus niveles de condición física, necesidades y posibilidades de práctica, buscando cuales son las tareas más motivadoras que generen la adherencia necesaria para emplear su tiempo de ocio en la práctica de ejercicio físico.

### 1.1.3 Práctica de actividad física y salud.

#### *1.1.3.1 Ejercicio continuo vs. Ejercicio intermitente.*

**E**n los últimos años las actividades orientadas a la mejora cardiovascular y respiratoria se han incrementado. Además dentro del ámbito del entrenamiento deportivo es conocido que en personas poco entrenadas, el realizar un periodo de entrenamiento en torno a 21 semanas (Sillanpää et al., 2008), caracterizado por la realización de sesiones de larga duración y baja intensidad les hace experimentar adaptaciones a nivel músculo esquelético (Holloszy & Coyle, 1984), disminución del porcentaje de grasa, mejora del  $VO_{2max}$  (Sillanpää et al., 2008), incrementos de la actividad enzimática del músculo, incremento de los depósitos de glucógeno intramuscular e incrementos en la densidad capilar y mitocondrial del músculo (Holloszy & Coyle, 1984). Todas estas mejoras hacen extensiva la práctica de modalidades



deportivas de resistencia de forma habitual para mejorar la condición física.

Son numerosos los estudios realizados con diversos sectores de población, adultos y ancianos principalmente, (Eklund et al., 2016; Schumann et al., 2014) los que nos muestran la evolución y mejora de la condición física tras un periodo prolongado de entrenamiento de resistencia. Sin embargo hay estudios (Gibala & McGee, 2008) que muestran que el entrenamiento de alta intensidad (EAI), realizado al menos durante 6 semanas y con un menor volumen de entrenamiento, provoca adaptaciones a corto plazo similares o mayores que el entrenamiento continuo a baja intensidad (Daussin et al., 2007; Helgerud et al., 2007), produciéndose adaptaciones metabólicas como el incremento del consumo de oxígeno pico ( $VO_{2pico}$ ) y mejora la actividad mitocondrial en el músculo esquelético (Ross & Leveritt, 2001), que tradicionalmente están asociadas a un gran volumen de entrenamiento de resistencia.

Cuando hablamos de EAI nos referimos a un tipo de ejercicio caracterizado por la realización de series cortas de ejercicio intermitente realizado a alta intensidad (actividad vigorosa), alternado con periodos de recuperación con ejercicios de baja intensidad (Gibala, Little, MacDonald, & Hawley, 2012; Weston, Wisløff, & Coombes, 2014), ofreciendo como alternativa la posibilidad de realizar ejercicio durante un corto periodo de tiempo pero a una intensidad elevada. Este hecho ha convertido al EAI en una alternativa al entrenamiento de larga duración, ofreciendo a la población mejoras en su calidad de vida, tolerancia al ejercicio y adherencia al entrenamiento (Gayda, Ribeiro, Juneau, & Nigam, 2016).

Un gran número de recientes estudios han demostrado que bajos volúmenes de ejercicio de alta intensidad conllevan mejoras asociadas a la reducción de la presión arterial (Whyte, Ferguson, Wilson, Scott, & Gill, 2013; Whyte, Gill, & Cathcart, 2010), mejora de la función vascular (Rakobowchuk et al., 2008; Whyte et al., 2013), aumento de la sensibilidad a la insulina (Coker et al., 2006; DiPietro, Dziura, Yeckel, & Neuffer, 2006; Kang et al., 1996; Whyte et al., 2013; Whyte et al., 2010), incrementos del  $VO_{2max}$ , (Burgomaster et al., 2008; Whyte et al., 2010) (Kong et al., 2016) (Jelleyman et al., 2015) (Racil et al., 2016) incrementos de la oxidación de grasas en reposo (Whyte et al., 2013; Whyte et al., 2010), mejoras en el aporte de oxígeno al músculo y la utilización de los sistemas energéticos (Buchheit & Laursen, 2013), disminución de la frecuencia cardiaca de reposo (FCrep), presión arterial, glucosa en sangre, mejoras en la composición corporal y en la percepción del esfuerzo (Racil et al., 2016) (Gibala & McGee, 2008), así como aumentos de la motivación y estado de ánimo (Gibala & McGee, 2008) consiguiendo todos estos beneficios con una menor duración temporal de la sesión y un menor volumen total de entrenamiento (Gibala & McGee, 2008).

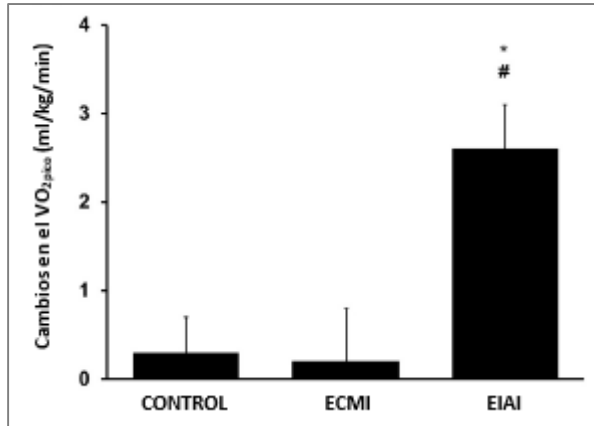


Figura 3. Cambios en el consumo de oxígeno pico ( $VO_{2pico}$ ) tras 8 semanas de entrenamiento en grupo control (CONTROL), entrenamiento continuo a moderada intensidad (ECMI) y entrenamiento interválico de alta intensidad (EIAI). Modificado de (Hwang et al., 2016).

Esto es algo muy importante para la salud pública, ya que la práctica de entrenamiento interválico de alta intensidad (EIAI) produce mejoras de salud en personas con enfermedades cardiovasculares (Moholdt et al., 2009; Munk, Staal, Butt, Isaksen, & Larsen, 2009; Warburton et al., 2005; Wisløff et al., 2007), siendo en muchos casos el incremento de la salud cardiorrespiratoria mucho mayor tras el periodo de EAI que tras un periodo de ECMI (Moholdt et al., 2009; Tjonna et al., 2008; Wisløff et al., 2007). Esta situación no solo se produce con pacientes con enfermedades cardiovasculares, sino que en pacientes con diabetes tipo 2 o con obesidad, se están encontrando mejoras como la disminución de la resistencia a la insulina y mejora de su sensibilidad (Jelleyman et al., 2015) (Costigan, Eather, Plotnikoff, Hillman, & Lubans, 2016), control lipídico (Hwang et al., 2016) (Costigan et al., 2016), así como la reducción de la presión sanguínea (Costigan et al., 2016). Además recientes estudios indican que el EAI es percibido como más divertido que el ECMI (Bartlett et al., 2011; Weston et al., 2014), produciendo también un alto impacto sobre la salud mental, reduciendo la depresión

y la ansiedad (Parfitt & Eston, 2005), encontrando también mejoras de la condición física asociadas a mejoras de la estructura y función cerebral, conocimiento y rendimiento académico sobre todo en jóvenes (Hillman, Erickson, & Kramer, 2008).

Por toda esta serie de circunstancias, desde 2007 en las guías del colegio americano de medicina del deporte (ACSM) se incluye el ejercicio de corta duración (mínimo de 20 minutos) pero ejecutado a mayor intensidad durante un mínimo de 3 días a la semana (Haskell et al., 2007).

### *1.1.3.2 Entrenamiento interválico: una larga historia.*

**E**l entrenamiento interválico no es un método de entrenamiento que haya surgido en la actualidad, sino que ha ido evolucionando en su forma y nombre a lo largo de los años. El entrenador Peter Thompson en 1900 le llamó a este método “*entrenamiento por repeticiones*” (Thompson, 2005). El fisiólogo Archival Vivian Hill, ganador de un premio nobel, incorporó el entrenamiento intermitente en sus estudios sobre ejercicio realizados con humanos en torno al 1920 (Hill, Long, & Lupton, 1924; Hill & Lupton, 1923). Al mismo tiempo, el sueco Gosta Holmer introdujo el *Fartlek* en el entrenamiento de resistencia (*fart*=velocidad y *lek*=juego en sueco). En torno a 1930 el término específico “*entrenamiento interválico*” es atribuido al entrenador alemán Waldemer Gerschler, el cual estaba convencido de que alternar periodos de trabajo con periodos de recuperación era una estímulo adaptativo efectivo para el corazón (Seiler & Tønnessen, 2009). Más adelante en 1960, el fisiólogo sueco Per Åstrand también demostró en un estudio pionero que la manipulación de la duración del ejercicio y el tiempo de recuperación producía cambios a nivel fisiológico como respuesta al

ejercicio intermitente realizado (Åstrand, Åstrand, Christensen, & Hedman, 1960). En torno a estos años surgieron grandes grupos de investigación centrados en observar las mejoras del entrenamiento interválico, apareciendo libros sobre fisiología del ejercicio, como el de (Astrand & Rodahl, 1986) en el cual escribieron la siguiente cita: *“es una pregunta importante no resuelta sobre qué tipo de entrenamiento es más efectivo: mantener un nivel correspondiente al 90% del  $VO_{2max}$  durante 40 minutos, o trabajar al 100% del  $VO_{2max}$  durante 16 minutos”* (Astrand & Rodahl, 1986). Esta cita sirvió para definir correctamente el EIAI: *“series repetidas de ejercicio con una duración entre 1 y 8 minutos y una demanda de oxígeno en torno al 90-100%  $VO_{2max}$ , alternado con periodos de recuperación de entre 1 a 5 minutos”* (Seiler & Hetlelid, 2005; Seiler & Sjørnsen, 2004). En torno a 1970, surgen numerosos estudios centrados en comparar el impacto fisiológico sobre el rendimiento del entrenamiento continuo (realizado al 60-75% del  $VO_{2max}$  durante 30 minutos o más) y el EIAI, mostrando resultados variados con resultados superiores a favor del EIAI ((Henriksson & Reitman, 1976; Wenger & Macnab, 1975), resultados superiores a favor del entrenamiento continuo (Saltin et al., 1976) y pequeñas diferencias entre ambos (Cunningham, McCrimmon, & Vlach, 1979; Eddy, Sparks, & Adelizi, 1977), utilizando como medio para distribuir las intensidades de entrenamiento diferentes escalas de intensidad. Estas escalas suelen estar basadas en los rangos de frecuencia cardiaca (FC) relativos a la  $FC_{max}$  y asociados a la concentración de lactato, contando además con la duración de la actividad.

**Tabla 1** Escala del continuum de 5 zonas de intensidad para prescribir y monitorizar el entrenamiento de resistencia. Adaptado de (Seiler & Tønnessen, 2009).

Zona de intensidad	VO <sub>2</sub> (%max)	Frecuencia cardiaca (%max)	Lactacidemia (mmol*L <sup>-1</sup> )	Duración entre zona
1	45-65	55-75	0,8-1,5	1-6 h.
2	66-80	75-85	1,5-2,5	1-3 h.
3	81-87	85-90	2,5-4	50-90 min.
4	88-93	90-95	4-6	30-60 min.
5	94-100	95-100	6-10	15-30 min.

Actualmente varios grupos de investigación (Esteve-Lanao, San Juan, Earnest, Foster, & Lucia, 2005; Seiler & Kjerland, 2006) examinan la distribución de las intensidades de entrenamiento y la distribución de dichas intensidades en un periodo de tiempo (Lucia, Hoyos, Carvajal, & Chicharro, 1999; Lucia, Hoyos, Santalla, Earnest, & Chicharro, 2003), utilizando los umbrales ventilatorios para delimitar 3 zonas de intensidad, coincidiendo también con los umbrales lácticos (Seiler, 2010).

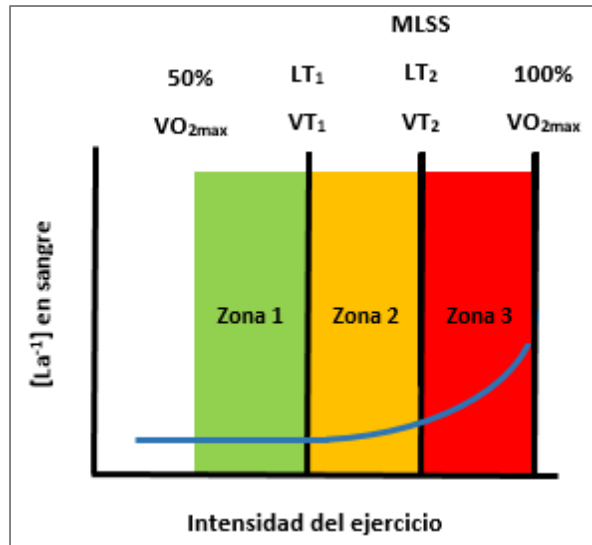


Figura 4. Tres zonas de intensidad definidas fisiológicamente por la determinación de los umbrales ventilatorios. Adaptado de (Seiler & Tønnessen, 2009).

Llegando a la conclusión de que la mejor forma de controlar la intensidad de las sesiones de entrenamiento es con la división en tres zonas ya que mantienen una relación con puntos de corte fisiológicos que nos ayudaran a discriminar de forma más real el entrenamiento realizado (Seiler & Tønnessen, 2009).

#### 1.1.4 Marcadores de impacto.

Una vez que conocemos los beneficios asociados a la práctica de actividad física para la salud tanto física como mental, debemos utilizar elementos que nos ayuden a controlar los cambios fisiológicos y psicológicos que se producen en el organismo de forma aguda tras cada sesión de entrenamiento. Para ello disponemos de herramientas que nos permiten monitorizar lo que sucede durante toda la sesión de entrenamiento mediante un método no invasivo como es el registro de la FC para posteriormente descargar dicha información y conocer la

intensidad a la cual se han producido los esfuerzos (Algrøy, Hetlelid, Seiler, & Pedersen, 2011; Carlo Castagna, Impellizzeri, Chaouachi, & Manzi, 2013; Esteve-Lanao et al., 2005; Lucia et al., 2003; Seiler & Kjerland, 2006). Otro marcador como la percepción del esfuerzo (RPE), tomada 30 minutos después del final de la sesión (Algrøy et al., 2011; Foster, 1998; Foster et al., 2001; Seiler & Kjerland, 2006) a través la escala modificada de 10 puntos CR-10 (Borg, Ljunggren, & Ceci, 1985), además de ser un método no invasivo, nos puede dar una información global de la intensidad percibida por el usuario tras la sesión de entrenamiento. Al igual que sucede con la medición del lactato [ $\text{La}^{-1}$ ], un método invasivo y considerado en algunos casos como poco práctico por algunos entrenadores (Seiler & Kjerland, 2006), nos ofrece la posibilidad de conocer la intensidad a la cual se han desarrollado los esfuerzos en función de la concentración de lactato en sangre, realizándose su medición durante los 2 minutos posteriores a la finalización de la sesión (Seiler & Kjerland, 2006). Estos 3 marcadores de impacto pueden utilizarse de forma combinada ya que los resultados obtenidos en cada uno de ellos nos ayudan a corroborar la intensidad del esfuerzo realizado a nivel agudo y de forma crónica nos muestra cómo se distribuyen los esfuerzos a lo largo de un periodo de entrenamiento (Figura 5).



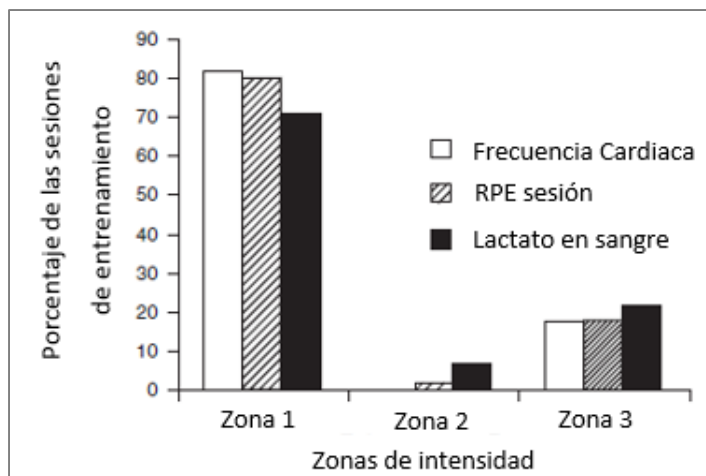


Figura 5. Distribución de la intensidad durante 60 sesiones de entrenamiento donde FC, RPE sesión y lactato en sangre fueron recogidos. No se muestran diferencias significativas en el análisis de los tres métodos. La barra de FC en la zona 2 no aparece debido a que ninguna de las 60 sesiones se realizó en esa zona de intensidad en base a la FC. Adaptado de (Seiler & Kjerland, 2006).

El RPE puede subdividirse en 3 zonas de intensidad: zona 1, valores  $\leq 4$ ; zona 2, valores entre 4 y  $< 7$ ; y zona 3, valores  $\geq 7$  (Figura 6) (Foster et al., 2001; Moreira et al., 2015; Seiler & Kjerland, 2006), esta división en zonas coincide con la división de los umbrales ventilatorios  $VT_1$  y  $VT_2$  ya que el incremento del  $VO_2$  está directamente relacionado con el incremento de la FC, así como la concentración de lactato en sangre cuyas subdivisiones coinciden con las anteriores 3 zonas: zona 1, valores  $\leq 2 \text{ mmol-L}^{-1}$ ; zona 2, valores entre  $> 2$  y  $< 4$ ; zona 3, valores  $\geq 4 \text{ mmol-L}^{-1}$  (Algrøy et al., 2011; Dantas et al., 2015; Seiler & Kjerland, 2006).

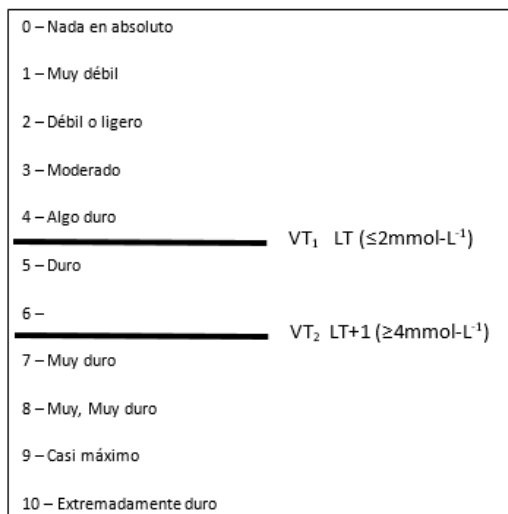


Figura 6. Puntos de corte en la escala RPE correspondientes a las intensidades de los umbrales VT<sub>1</sub> y VT<sub>2</sub>, así como los umbrales lácticos correspondientes LT y LT+1. Adaptado de (Foster et al., 2001).

Otro marcador como es la calidad del sueño, nos permite conocer el estado de recuperación tras 24 horas aproximadamente de la realización de la última sesión de entrenamiento, ya que esta medición se realiza al despertar del sueño nocturno, ofreciéndonos la posibilidad relacionar los efectos del ejercicio realizado el día anterior con la calidad del sueño.

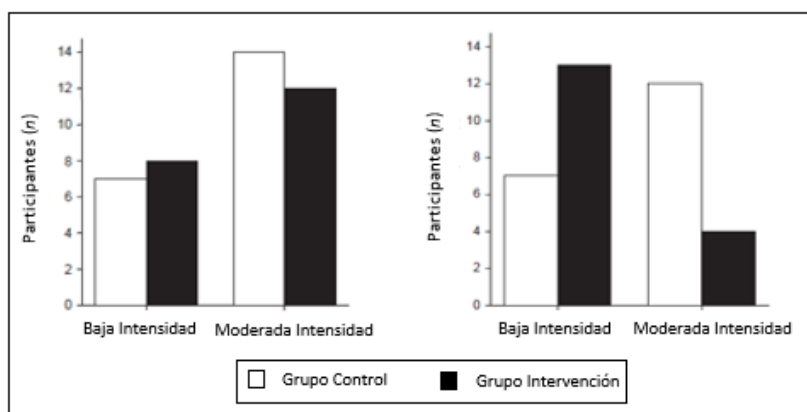


Figura 7. Valores de insomnio a nivel basal (izquierda) y valores de insomnio post intervención (derecha). Adaptado de (Hartescu, Morgan, & Stevinson, 2015).

En la figura anterior podemos observar los cambios producidos por la práctica de actividad física a diferentes intensidades sobre el insomnio, mostrando diferencias significativas en la calidad del sueño tras un periodo de entrenamiento a moderada intensidad, comparado con el mismo periodo de entrenamiento a baja intensidad (Hartescu et al., 2015). Por lo tanto, este instrumento nos aporta una información valiosa sobre cómo ha sido el descanso nocturno ya que es importante controlar tanto la intensidad del trabajo como los procesos de recuperación, de esa forma evitamos la aparición de consecuencias negativas que puedan comprometer la práctica de actividad física de forma regular.

Como podemos observar hay muchos instrumentos para medir el proceso de entrenamiento y recuperación, uno de ellos es la escala de calidad de la recuperación (TQR), estructurada de forma similar a la escala desarrollada por Borg (Borg, 1970) para medir la percepción subjetiva del esfuerzo. Esta escala facilita la monitorización sobre el proceso de recuperación para comprobar los efectos que produce la práctica de actividad física en el organismo, incorporando parámetros que miden tanto las mejoras o adaptaciones, como las pérdidas o desadaptaciones producidas por el proceso de entrenamiento. (Kenttä & Hassmén, 1998).

Percepción del esfuerzo (RPE)	Calidad de la recuperación (TQR)
6	6
7 Muy, muy ligera	7 Muy, muy poco recuperado
8	8
9 Muy ligera	9 Muy poco recuperado
10	10
11 Moderada	11 Poco recuperado
12	12
13 Algo dura	13 Algo recuperado
14	14
15 Dura	15 Bien recuperado
16	16
17 Muy dura	17 Muy bien recuperado
18	18
19 Muy, muy dura	19 Muy muy bien recuperado
20	20

Figura 8. Escala de percepción del esfuerzo (RPE) de Borg y escala de calidad de la recuperación (TQR) de Kenttä. Adaptado de (Kenttä & Hassmén, 1998).

Son muchas las dificultades que se encuentran a la hora de detectar los procesos que llevan al agotamiento, por ello autores como (Osiecki et al., 2015) indican que el cuestionario psicológico TQR es un buen predictor del estado de recuperación del sujeto. Además el uso de marcadores psicológicos es muy útil ya que según (O'Connor, 1997):

- Los cambios psicológicos coinciden con el incremento o disminución del volumen e intensidad del entrenamiento.
- El estado de ánimo es muy sensible a los incrementos en la carga de entrenamiento y ante las situaciones de fatiga o sobreentrenamiento.

- Los cambios psicológicos como los cambios en el estado de ánimo se detectan fácilmente con marcadores psicológicos.
- La valoración de la carga de entrenamiento es adecuada para prevenir los estados de fatiga.

## 1.2 MODELO DE BIENESTAR.

### 1.2.1 Actividad física aguda y bienestar.

**E**n la actualidad se considera que la práctica de actividad física, de forma regular, es beneficiosa para la salud y para el bienestar tanto físico como psicológico (Reed & Ones, 2006; Teixeira, Carraça, Markland, Silva, & Ryan, 2012), encontrando estudios que tratan de determinar los diferentes tipos de beneficios psicológicos que se obtienen de dicha práctica. La actividad física provoca cambios afectivos durante su práctica que pueden estar muy relacionados con la adherencia (Thayer, 1997), ya que en un estudio sobre los indicadores del bienestar psicológico (García, Fernández, & Pablos, 2007a) se sugiere que las personas que sienten placer con la práctica de actividad física son más propensas a repetir dicha actividad (Harwood, Keegan, Smith, & Raine, 2015).

Aunque la práctica de actividad física mejora el bienestar psicológico y la adherencia a la práctica deportiva (Gunnell, Crocker, Mack, Wilson, & Zumbo, 2014), es necesario saber cómo afecta de forma inmediata la realización de actividad física y que diferencias existen entre diferentes tipos de actividad, que sucede con la intensidad del ejercicio y si pueden estar relacionados con la intención de práctica futura de actividad física. Respecto a este asunto ya hay investigaciones previas que muestran

como la actividad física afecta a variables de corte psicológico y cognitivo (Amador et al., 2017; Cervelló et al., 2014).

Además la mejora del bienestar, supone un aumento de la respuesta inmune (Glaser & Kiecolt-Glaser, 2005), una reducción en la producción de citoquinas relacionadas con el envejecimiento (IL-6), la diabetes, artritis y alzhéimer (Kiecolt-Glaser et al., 2003), entre otros resultados.

A pesar de conocer todas estas ventajas y beneficios, en la actualidad hay pocos estudios que relacionen la actividad física aguda con el bienestar. Estudios como el realizado por (Amador et al., 2017; Cervelló et al., 2014; Cervelló, Peruyero, & Pastor, 2017) parecen indicar que la práctica de una única sesión de ejercicio puede producir mejoras en el bienestar psicológico (vitalidad subjetiva y estado afectivo), cambios en la calidad del sueño, el agotamiento percibido tras la sesión y la intención de práctica futura de actividad física en estudiantes de educación secundaria españoles.

### 1.2.2 Bienestar psicológico.

Uno de los aspectos que más interés ha despertado en los investigadores es la influencia de la práctica de actividad física en el bienestar psicológico (Focht, Knapp, Gavin, Raedeke, & Hickner, 2007). Por ello conocer datos relativos a la experiencia deportiva previa de las personas, nos ayudará a conducir al participante a la elección de una actividad adecuada, por el hecho de despertar un mayor interés y sensación de competencia (Waterman et al., 2003). Estas actividades pueden denominarse motivantes, ya que el placer asociado a la práctica de actividad física es lo que hace que esta perdure en el tiempo.

De este modo podemos identificar diferentes tipos de bienestar, tales como el *bienestar subjetivo*, entendido como un proceso cognitivo en el que la persona compara su situación actual con la consecución de metas (McDowell, 2010). Además existe en la actualidad un creciente interés en el desarrollo de la concentración en el contexto educativo, como medio para mejorar el *bienestar académico* en niños y adolescentes, siendo una medida eficaz para reducir la ansiedad (McMahon et al., 2017), el estrés, mejorar la autoestima y el rendimiento académico (Bennett & Dorjee, 2016; Cervelló et al., 2017), utilizando como medio para conseguirlo la práctica de ejercicio físico agudo (Cervelló et al., 2017). Pero hay que tener en cuenta que la práctica de actividad física afecta al *bienestar emocional*, el cual ha sido investigado con estudiantes en el contexto físico-deportivo, dando lugar a diferentes orientaciones tras la práctica de actividad física, obteniendo como información relevante que aquellas personas orientadas a la tarea experimentan mayor satisfacción, mientras que aquellas orientadas al ego, experimentan una mayor ansiedad y una menor satisfacción (Ommundsen, 2001), repercutiendo estos estados sobre el *bienestar personal*, cuya influencia es más compleja que la simple consecución de metas (Diener, Suh, Lucas, & Smith, 1999). Esta asociación entre la consecución de metas y el bienestar podría explicarse como la necesidad de satisfacer ciertas necesidades psicológicas básicas, que son fundamentales a la hora de buscar la auto-realización personal (Waterman, Schwartz, & Conti, 2008).

El bienestar subjetivo nos lleva a experimentar un alto nivel de emociones positivas, un bajo nivel de emociones negativas y un alto grado de satisfacción con la vida (Deci & Ryan, 2008), cumpliéndose todas ellas en diferentes espacios temporales, produciéndose de forma

inmediata respuestas emocionales, así como el balance de aspectos positivos y negativos, además, a medio-largo plazo podemos obtener una evaluación más clara sobre la satisfacción con la vida (Ryan & Deci, 2001).

Como podemos observar, el bienestar psicológico se ha estudiado desde varias perspectivas. Nuestro modelo de bienestar es idéntico al propuesto por (Deci & Ryan, 2008), en el cual se distinguen 2 dimensiones como son el hedonismo y eudaimonia. La dimensión hedónica (estado afectivo), considera el bienestar como la presencia de afecto positivo encargado de maximizar las experiencias positivas y la ausencia de afecto negativo encargado de minimizar estas experiencias negativas. Desde la dimensión eudaimónica (vitalidad subjetiva), el bienestar se refiere a vivir de forma plena o dar realización a los potenciales humanos más valiosos como son la autorrealización y el crecimiento psicológico.

*“La vitalidad subjetiva es un estado en el que se posee un sentimiento de viveza y de posesión de energía personal, no refiriéndose únicamente a estar activo, sino que se relaciona con la posesión de ánimo y entusiasmo”* (García et al., 2007a; Ryan & Frederick, 1997), siendo fomentadas estas virtudes asociadas a la vitalidad subjetiva con la práctica regular de actividad física (García et al., 2007a).

Además de las dos dimensiones del bienestar, este modelo está influenciado por otros indicadores como la calidad del sueño, que influye en el bienestar psicológico, la salud y la calidad de vida (Polo-Kantola et al., 2014). El sueño es un factor que condiciona el estado físico y mental de la persona. Un sueño adecuado ha sido relacionado normalmente con el número de horas dormidas, la facilidad para conciliar el sueño, o para despertar, y la sensación de descanso (Åkerstedt, Hume, Minors, &



Waterhouse, 1994; Åkerstedt et al., 2002). Los problemas de sueño como el insomnio suponen un gran problema para la salud pública (Mallon, Broman, & Hetta, 2000; Quera-Salva, Orluc, Goldenberg, & Guilleminault, 1991). Hay estudios realizados con personas activas, sedentarias (Hartescu et al., 2015; Kredlow, Capozzoli, Heaton, Calkins, & Otto, 2015), de mediana edad, ancianos (Yang, Ho, Chen, & Chien, 2012) y mujeres postmenopáusicas (Ward-Ritacco et al., 2015) que han demostrado una asociación entre el insomnio y enfermedades cardíacas (Schwartz et al., 1999), incrementos de la fatiga; mientras que el exceso de sueño diario (Bliwise, 1996), se ha relacionado con deterioro metabólico, endocrino y del sistema inmune (Knutson, Spiegel, Penev, & Van Cauter, 2007; Miller & Cappuccio, 2007; Spiegel, Tasali, Leproult, & Van Cauter, 2009). Además la falta de sueño es la causante de trastornos relacionados con emociones negativas como la depresión, la ansiedad o la baja autoestima (Amador et al., 2017; Wong et al., 2013).

Un gran número de proyectos de investigación hablan sobre los efectos de la AF sobre el sueño, cuyos resultados indican que la AF es beneficiosa para el sueño (Driver & Taylor, 2000), afirmando que el ejercicio físico agudo muestra beneficios en el tiempo total de sueño, la sensación de descanso, eficacia y tranquilidad del sueño los días posteriores a la práctica del ejercicio (Kredlow et al., 2015); además de indicar que realizar ejercicio a baja y moderada intensidad mejoran la calidad del sueño (Hartescu et al., 2015).

Todos estos cambios y beneficios asociados a la relación entre el ejercicio y las mejoras del sueño son provocados por diferentes mecanismos que actúan en el organismo y que generan cambios en la temperatura corporal (McGinty & Szymusiak, 1990), cambios en la

concentración de citoquinas (Santos, Tufik, & De Mello, 2007), incrementos en el metabolismo basal (Morselli, Guyon, & Spiegel, 2012), cambios en el estado de ánimo/ansiedad (Buman & King, 2010; Uchida et al., 2012), cambios en la FC y en la variabilidad de la FC (Sandercock, Bromley, & Brodie, 2005), secreción de hormona del crecimiento (Kanaley et al., 1997), mejoras en la condición física (Shapiro et al., 1984), cambios en la composición corporal (Uchida et al., 2012) e incrementos de la vitalidad (Ward-Ritacco et al., 2015), obteniendo la mayoría de estos beneficios asociados a la mejora del sueño tras la realización de ejercicio físico agudo (Kredlow et al., 2015).

Por otro lado, teniendo en cuenta la intensidad del ejercicio, no se han encontrado diferencias en la calidad del sueño al comparar sesiones de diferentes intensidades (Amador et al., 2017), lo cual nos da una idea de que más que comparar la intensidad del ejercicio, sería interesante estudiar el impacto de esa tarea sobre el organismo a nivel fisiológico y comportamental, para de esa forma estudiar si dicho impacto tiene una relación más consistente con las dimensiones del bienestar.

A este respecto, se ha incluido el concepto de “agotamiento” como mediador entre la intensidad del ejercicio y el bienestar (Hecimovich, Peiffer, & Harbaugh, 2014). En la práctica de AF la habilidad de cuantificar el nivel de agotamiento es esencial para conocer qué cambios se producen en el organismo tras la sesión de entrenamiento (Hecimovich et al., 2014). El agotamiento físico se refiere a un estado en el cual la persona que lo padece no podrá continuar haciendo el ejercicio de forma efectiva, sintiendo una pérdida de fuerza y vitalidad (Heywood, Sabado, & De Leon, 2012). Dentro de la literatura, el agotamiento es visto como un continuo que va desde leve, hasta severo o incapacitante

(Kant et al., 2003), con la aparición de un agotamiento agudo caracterizado como protector, que generalmente se produce en individuos sanos y suele ser de una corta duración (Hecimovich et al., 2014). El participar en eventos deportivos o ejercicio extenuante puede provocar la aparición a nivel agudo de agotamiento, el cual si se mantiene de forma prolongada puede acabar provocando una pérdida de vitalidad, la cual es la causante de que las personas no puedan seguir manteniendo la intensidad del ejercicio propuesto (Heywood et al., 2012) y como consecuencia la disminución de la capacidad de práctica y la generación de lesiones musculoesqueléticas (Cresswell & Eklund, 2006; Galambos, Terry, Moyle, & Locke, 2005). Es fundamental utilizar un instrumento que nos ayude a medir a nivel agudo el agotamiento tras la práctica deportiva, por ello, recientemente se ha creado una escala validada al castellano (Amador et al., 2017) que mide el agotamiento percibido después del ejercicio. Dicha escala utiliza ítems que contemplan tanto aspectos físicos como psicológicos relacionados con la adaptación al ejercicio.

### 1.2.3 Intención de práctica futura.

Otra perspectiva importante a estudiar es la intención de práctica futura de actividad física. De acuerdo con (Terry & O'Leary, 1995), la intención refleja la motivación humana y la capacidad de predecir con exactitud la acción social elegida en un momento concreto. Esto da importancia al hecho de estudiar al ser humano en movimiento con la intención de conocer su comportamiento e intenciones dependiendo del tipo de contexto o situación, permitiéndonos conocer si diferentes tipos de actividad física aguda, en cuanto a intensidad o duración, muestran relación con el bienestar y la intención de practicar actividad física de

nuevo (Amador et al., 2017). Este contexto está muy relacionado con las experiencias previas de los participantes, los cuales se rigen por conductas adquiridas. Según la teoría de la conducta planeada (Huéscar et al., 2014), las personas se guían por la intención de realizar o no realizar una conducta. Dicha intención se rige por diferentes elementos como la actitud, normas subjetivas y percepción de control comportamental, los cuales generan creencias sobre las propias capacidades de la persona, así como una visión positiva o negativa hacia la práctica de actividad física, en función de la existencia o no de barreras personales y culturales (Huéscar et al., 2014). Todos estos elementos actúan como mediadores sobre la intención de practicar ejercicio físico, desencadenando conductas que favorezcan o no la adherencia a la práctica de actividad física (Huéscar et al., 2014).

### 1.3 INCLUSIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE LUCHA EN PROGRAMAS DE ACTIVIDAD FÍSICA SALUDABLE.

**S**i nos centramos en el judo como deporte a estudiar, diremos que es un deporte individual de lucha con agarre. Se caracteriza por una sucesión de acciones intermitentes de alta intensidad (Garatachea, Hernández-García, Villaverde, González-Gallego, & Torres-Luque, 2012; Torres-Luque, Hernández-García, Escobar-Molina, Garatachea, & Nikolaidis, 2016), alternadas con periodos breves de descanso, combinando acciones musculares estáticas y dinámicas, donde se suceden esfuerzos sub-máximos, máximos y supra-máximos predominantemente anaeróbicos (Serrano, Salvador, González-Bono, Sanchís, & Suay, 2001). Las lactacidemias sanguíneas registradas alcanzan valores en torno a los  $7-10\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$  tras la realización de un esfuerzo intenso (Torres-Luque et al., 2016), mostrando estos valores una relación directa

con la percepción del esfuerzo, con valores promedio en torno a 6,7 puntos según la escala CR-10 (Serrano et al., 2001), con una frecuencia cardíaca en torno a las 180-182 pulsaciones por minuto, correspondientes a realizar un esfuerzo en torno al 85-90% de la frecuencia cardíaca máxima (Torres-Luque et al., 2016). Su fuente energética principal es la glucólisis anaeróbica (Garatachea et al., 2012), incluyendo estímulos de entrenamiento con depleciones casi completas de los depósitos de fosfocreatina (en torno al 80%), así como descensos significativos de las reservas de ATP (30-40%) y del glucógeno muscular (30-40%), requiriendo en muchos casos la realización de esfuerzos máximos y supramáximos, a una intensidad aproximada del 120-140% del  $VO_{2max}$  (Pallarés, 2012). Considerando al Judo como una actividad de corte intermitente en la cual se realizan esfuerzos de alta intensidad, generando resultados y adaptaciones a corto plazo, con un volumen de entrenamiento mucho menor, dando lugar a un buen ratio coste-beneficio (Buchheit & Laursen, 2013).

Este deporte fue creado con el objetivo de ser más que un deporte, proponiendo a los participantes la posibilidad de realizar una práctica deportiva con un alto componente educativo y un entrenamiento que favoreciera conductas y comportamientos valiosos para la sociedad. Basado en el aprendizaje de valores y normas morales que ayudaran a la gente a tener un estilo de vida activo (Malliaropoulos, Callan, & Pluim, 2013), alejado de conductas antisociales y agresivas, demostrándose de esta forma una menor agresividad y mejor conducta en este deporte respecto a otras artes marciales (Vertonghen, Theeboom, & Pieter, 2014). Las motivaciones en la práctica son muy diferentes (Monacis, de Palo, & Sinatra, 2015): las mayoritariamente orientadas a la competición (Gernigon & le Bars, 2000) y las orientadas al aprendizaje,

entrenamiento, superación, trabajo en equipo, diversión y deportividad (Chantal, Robin, Vernat, & Bernache-Assollant, 2005). Esta doble orientación (ego-tarea) vendría a delimitar en dos sectores de práctica, menores de 18 años y mayores de 18 años, a la población practicante, caracterizándose el segundo grupo por la persecución de objetivos basados en el desarrollo de habilidades motrices, mejora de la condición física, diversión, éxito (Guedes & Missaka, 2015). Este hecho sería mucho más acusado en adultos, cuya orientación está totalmente determinada a la satisfacción de sus necesidades psicológicas básicas, suponiendo para ellos la práctica de judo la adquisición de conductas más auto determinadas y satisfacción con la vida (Batista, Castuera, Honório, Petrica, & Serrano, 2016). La orientación a la tarea, por tanto, favorece una persistencia en la práctica deportiva con un enfoque educativo que permite al participante desarrollar capacidades y habilidades motrices, psíquicas, cognitivas, afectivas, sociales y éticas (Carriedo, 2015). Además la práctica de judo es un método barato, seguro y divertido para promover la salud (Rajan, 2015), existiendo estudios que demuestran como la práctica regular de judo en ancianos mejora el control visomotor (Muiños & Ballesteros, 2014), reduce la rigidez arterial, mejora la flexibilidad (Douris et al., 2013) y los niveles de atención, influyendo positivamente en el tratamiento del estrés y por lo tanto, en el bienestar y la calidad de vida (Naves-Bittencourt et al., 2015).

Gracias a estos estudios, conocemos los beneficios que pueden ofrecer a la población deportes como el judo. Por tanto, sería muy interesante incluir este tipo de actividad deportiva en los programas de actividad física saludable para valorar si existen beneficios a nivel psicológico sobre las diferentes variables del bienestar, así como la intención de práctica futura de actividad física.



## II. OBJETIVOS E HIPÓTESIS

---





## **CAPÍTULO II: OBJETIVOS E HIPÓTESIS**

**T**eniendo en cuenta que en la actualidad la mayoritaria de la población que busca realizar actividad física con un objetivo saludable dispone de poco tiempo libre y habiendo observado que las actividades de corte intermitente de una menor duración y ejecutadas a mayor intensidad, presentan iguales o mayores beneficios para la salud que actividades de carácter continuo o más tradicionales (Gayda et al., 2016), incluyendo una mayor motivación hacia la práctica de ejercicio (Gibala & McGee, 2008), el objetivo del presente trabajo se centra en analizar el efecto de incluir actividades físicas de corte intermitente en programas de actividad física saludable, diferentes a las tradicionales, estudiando si producen mejoras en el bienestar y la intención de práctica futura. Para ello, profundizaremos en la respuesta psicofisiológica diferencial que produce la exposición a dos tipos de actividades muy diferentes como son el judo y la carrera, con el propósito de ver el efecto agudo que tiene la variación de la intensidad (alta, media, baja) y el carácter (continuo versus intermitente) sobre la respuesta psicológica (vitalidad, estado afectivo, intención de práctica futura).

En función del objetivo central de la tesis se plantean los siguientes objetivos, que marcan la dirección de nuestra investigación:

1. Diseñar de forma adecuada las intensidades de las sesiones de judo mediante un sistema de bloques que permita comparar los esfuerzos realizados tanto en judo como en carrera.
2. Analizar y comparar el impacto fisiológico a nivel agudo, que supone el entrenamiento a diferentes intensidades en ambas actividades.

3. Analizar y comparar el impacto psicológico a nivel agudo, que supone el entrenamiento a diferentes intensidades en ambas actividades.
4. Comprobar si existen diferencias en la intención de práctica futura en función de la actividad realizada: Judo o carrera.
5. Analizar la relación existente entre la lactacidemia, los marcadores de impacto e intención de práctica futura, con el modelo de bienestar.

En función de los objetivos de la tesis y tras la revisión de la bibliografía más reciente, formulamos las siguientes hipótesis:

**H1:** La distribución de los tiempos en las tres zonas de intensidad ( $<VT_1$ ,  $VT_1-VT_2$ ,  $>VT_2$ ) por sesión (baja, moderada y alta), a partir del análisis de la frecuencia cardiaca, sería similar en ambas actividades (judo y carrera) (Muñoz et al., 2014).

**H2:** Las concentraciones de lactato en sangre serán mayores a medida que aumente la intensidad (baja, moderada y alta) de las sesiones (Scherr et al., 2013), no encontrándose diferencias significativas entre ambas actividades.

**H3:** La percepción del esfuerzo será mayor a medida que aumente la intensidad (baja, moderada y alta) de las sesiones (Scherr et al., 2013), sin embargo no habrá diferencias significativas entre las 2 actividades.

**H4:** La calidad de la recuperación será menor a medida que aumente la intensidad de las sesiones (Freitas, Nakamura, Miloski, Samulski, & Bara-Filho, 2014), tanto en judo como en carrera.

**H5:** La sensación de dolor muscular aumentará a medida que lo haga la intensidad de las sesiones (Detanico, Dal Pupo, Franchini, Fukuda, &

Dos Santos, 2016), no encontrándose diferencias significativas entre ambos tipos de actividad.

**H6:** El estado afectivo positivo aumentará en las sesiones de moderada y alta intensidad, mientras que el estado afectivo negativo será mayor en las sesiones de baja intensidad (Cervelló et al., 2014), tanto en judo como en carrera.

**H7:** La vitalidad subjetiva irá aumentando a medida que aumente la intensidad de las sesiones (Cervelló et al., 2014), siendo esta mucho más elevada en las sesiones de judo respecto a las de carrera.

**H8:** La calidad del sueño se verá afectada por la intensidad de las sesiones tanto en judo como en carrera, encontrando alteraciones en la calidad del sueño tras la realización de sesiones de alta intensidad (Cervelló et al., 2014).

**H9:** El agotamiento percibido al final de la sesión será mayor en las sesiones de mayor intensidad (Amador et al., 2017), sin encontrar diferencias significativas entre actividades.

**H10:** La intención de práctica futura de actividad física será menor a medida que aumente la intensidad de las sesiones (Amador et al., 2017), no encontrando diferencias significativas entre ambas actividades.

**H11:** La lactacidemia y los marcadores de impacto, correlacionarán con las variables que componen el modelo de bienestar, pero de forma diferente: de forma positiva con el estado afectivo negativo y de forma negativa con la vitalidad subjetiva y el estado afectivo positivo; a excepción de la calidad del sueño y calidad de la recuperación, que correlacionará de forma positiva con la vitalidad subjetiva y el estado

afectivo positivo y de forma negativa con el estado afectivo negativo (Cervelló & Zapata, 2015).

**H12:** Todas las variables que componen el modelo de bienestar correlacionarán con la intención de práctica futura, pero de forma diferente, es decir, de forma positiva con la vitalidad subjetiva y el estado afectivo positivo y de forma negativa con el estado afectivo negativo (Amador et al., 2017; Cervelló et al., 2014).





### III. MATERIALES Y MÉTODO

---



## **CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODO**

### **3.1 PARTICIPANTES.**

**E**n el estudio participaron 24 estudiantes varones ( $22.8 \pm 3.3$  años) con un consumo máximo de oxígeno de  $56.5 \pm 7.4 \text{ mL} \cdot \text{Kg} \cdot \text{min}^{-1}$ . Todos ellos eran estudiantes de la Facultad de Ciencias Sociosanitarias, concretamente se encontraban cursando el grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la universidad Miguel Hernández de Elche y ninguno de ellos practicaba Judo o Carrera.

### **3.2 PROCEDIMIENTO.**

**E**l estudio se realizó en 3 semanas. Previo al comienzo del proyecto, los participantes asistieron a una sesión en la cual se les explicó cómo debían rellenar cada uno de los cuestionarios y que medía cada uno de ellos, para comprobar que entendían el procedimiento a seguir tras cada sesión de entrenamiento, sobre todo con aquellos cuestionarios que debían rellenar en casa. Este proceso fue importante para evitar malas interpretaciones de los cuestionarios o que los cumplimentaran fuera del momento temporal que le correspondía a cada uno de ellos. Además, se le otorgó a cada uno de los participantes un diario de entrenamiento, en el cual debían anotar que habían rellenado cada uno de los cuestionarios correspondientes a ese día y hora establecida, para evitar que olvidaran cumplimentarlos. En la primera, los participantes rellenaron los cuestionarios el lunes nada más despertar para conocer su estado basal previo a la intervención. Ese mismo lunes y a lo largo de la semana, los participantes vinieron al laboratorio de Análisis y Optimización del Rendimiento Deportivo, ubicado en el Centro de Investigación del Deporte de la universidad Miguel Hernández, para realizar una prueba

de esfuerzo maximal en tapiz rodante y de ese modo conocer la FC y el consumo de oxígeno ( $VO_2$ ) correspondiente a los umbrales ventilatorios ( $VT_1$ ,  $VT_2$ ),  $VO_{2max}$ , y la  $FC_{max}$ .  $VT_1$  y  $VT_2$  fueron usados para delimitar las 3 zonas de intensidad en base a la FC, sobre las que se realizarían las sesiones. Durante la segunda semana los participantes realizaron sesiones de judo (SJ), el lunes realizaron la sesión de baja intensidad (SJ1), el miércoles realizaron la sesión de moderada intensidad (SJ2) y el viernes realizaron la sesión de alta intensidad (SJ3). La tercera semana y los mismos días realizaron sesiones de carrera (SC) en el mismo orden e intensidades que en las SJ. Todas las sesiones de entrenamiento fueron realizadas a la misma hora del día, comenzando a las 8 de la mañana. Tanto en judo como en carrera. Para determinar el efecto agudo de las diferentes sesiones de entrenamiento tanto a nivel físico como psicológico, los participantes completaron una serie de cuestionarios nada más terminar la sesión: Estado afectivo positivo y negativo (EAEP), vitalidad subjetiva (VS), escala de agotamiento y percepción del esfuerzo (CR-10), siendo este el único cuestionario que se rellenaba a los 30 minutos de finalizar la actividad. Además, otros cuestionarios fueron completados a la mañana siguiente de haber realizado la sesión, nada más despertar: calidad del sueño (KSD), calidad de la recuperación (TQR) y dolor muscular (MS). También se tomaron muestras de lactato durante los 2 minutos posteriores al final del entrenamiento.

Antes de comenzar el proyecto los participantes fueron informados sobre los procedimientos del estudio y firmaron un consentimiento informado. El estudio estuvo aprobado por el Órgano Evaluador de Proyectos (OEP) de la universidad Miguel Hernández de Elche.



### 3.3 CUESTIONARIOS.

Para mantener un formato común en cuanto a la explicación de las escalas de valoración utilizadas en el estudio, así como la descripción de los resultados y discusión de los mismos, las escalas se agruparán de la siguiente forma:

**Tabla 2** Cuadro descriptivo de la agrupación de las diferentes escalas perceptivas utilizadas en el estudio.

MODELO DE BIENESTAR	Vitalidad subjetiva
	Estado afectivo positivo
	Estado afectivo negativo
	Calidad del sueño
	Agotamiento
MARCADORES DE IMPACTO	Percepción del esfuerzo
	Dolor muscular
	Calidad de la recuperación
CONSECUENCIAS	Intención de práctica futura

#### 3.3.1 Modelo de bienestar.

Vitalidad Subjetiva (Ryan & Frederick, 1997), adaptado al castellano (García, Fernández, & Pablos, 2007b). Está compuesto por 7 ítems que indican cómo se siente el sujeto en este momento (por ejemplo: “Me siento vital”, “Tengo energía”. Consta de una escala de valoración tipo Likert con 7 puntos que responden desde 1 (completamente en desacuerdo) a 7 (completamente de acuerdo). El análisis de fiabilidad de este instrumento de medición mostró valores con un alpha de Cronbach que osciló entre ,82 y ,95 (Anexo 1).

Estado Afectivo (Mackinnon et al., 1999; Watson, Clark, & Tellegen, 1988) está compuesto por 9 adjetivos presentes en el cuestionario

*Positive and Negative Affect Schedule*, adaptado al castellano (Cervelló et al., 2014), el cual simboliza 4 sentimientos positivos (alegre, feliz, contento, divertido) y 5 negativos (deprimido, preocupado, frustrado, enojado, infeliz). Consta de una escala de valoración tipo Likert con 7 puntos que responden desde 1 (no del todo) a 7 (totalmente de acuerdo). El análisis de fiabilidad de este instrumento de medición mostró valores con un alpha de Cronbach que osciló entre ,84 y ,93 para los ítems referidos al estado afectivo positivo y entre ,61 y ,97 para los ítems referidos al estado afectivo negativo (Anexo 2).

*Calidad del sueño* fue medida a través de la adaptación al castellano (Cervelló et al., 2014) del cuestionario *Karolinska Sleep Diary* (Åkerstedt et al., 1994). La escala consta de 7 ítems con una escala de valoración tipo Likert de 5 puntos cuyas respuestas van de 1 a 5 (excepto los ítems “despertar” y “sensación de recuperación” que van de 1 a 3). La puntuación es diferente para cada ítem, “calidad del sueño” responde de 1 (muy pobre) a 5 (muy buena), “tranquilidad del sueño” de 1 (muy intranquila) a 5 (muy tranquila), “facilidad para dormirme” de 1 (muy difícil) a 5 (muy fácil), “despertar” de 1 (desperté muy temprano) a 3 (no desperté temprano), “despertar fácil” de 1 (muy difícil) a 5 (muy fácil), “sensación de recuperación” de 1 (no he descansado en absoluto) a 3 (completamente descansado) y “¿Has dormido lo suficiente” de 1 (no, definitivamente no mucho) a 5 (sí, definitivamente lo suficiente). El análisis de fiabilidad de este instrumento de medición mostró valores con un alpha de Cronbach que osciló entre ,68 y ,88 (Anexo 3).

*Escala de agotamiento post ejercicio* fue medida a través de la adaptación al castellano (Amador et al., 2017) de la escala (Hecimovich-Peiffer-Harbaugh Exercise Exhaustion Scale (HPHEES)) (Hecimovich

et al., 2014). Está compuesta por 14 ítems que contemplan aspectos físicos y psicológicos, con una escala de valoración tipo Likert de 10 puntos que mide aspectos psíquicos (“¿Estás cansado mentalmente?”, “¿Estás mentalmente exhausto?”) y físicos (“¿Crees que podrías correr fácilmente?”, “¿Sientes dolor muscular?”). El rango de respuestas comprende desde valores de 1 (nada) a 10 (Totalmente). La versión española de este cuestionario ha sido validada al castellano por (Amador et al., 2017). El análisis de fiabilidad de este instrumento de medición (Amador et al., 2017) mostró valores con un alpha de Cronbach que osciló entre ,80 y ,92 (Anexo 4).

### 3.3.2 Marcadores de impacto.

Percepción del esfuerzo centrada en valorar la intensidad del ejercicio fue medida a través de la *Borg's category-ratio scale (CR-10)* (Borg et al., 1985), la cual mide la intensidad del ejercicio. Esta escala consta de 1 ítem con una escala de valoración tipo Likert de 10 puntos que comprende de 0 (Nada en absoluto) a 10 (extremadamente duro) (Anexo 5).

Dolor muscular fue medida a través de la escala *Muscle soreness* (O'connor, Morgan, & Raglin, 1991), la cual valora las sensaciones musculares tras el esfuerzo realizado. La escala consta de 7 ítems con escala de valoración tipo Likert de 1 (bien, muy bien) a 7 (muy, muy dolorido) (Anexo 6).

Calidad de la recuperación fue medida a través de la escala *Total Quality Recovery* (Kenttä & Hassmén, 1998), la cual valora la calidad de la recuperación en base al esfuerzo realizado. La escala consta de 6 ítems con una escala de valoración tipo Likert en base al estado de

recuperación, con valores de 6 (muy, muy poco recuperado) a 20 (muy, muy bien recuperado) (Anexo 6).

### 3.3.3 Consecuencias.

*Intención de práctica futura* (Chatzisarantis, Biddle, & Meek, 1997) está compuesto por una única pregunta sobre el deseo o intención de repetir una sesión de entrenamiento con la misma intensidad. Consta de una escala de valoración tipo Likert con 7 puntos (Anexo 7).

## 3.4 EVALUACIÓN INICIAL.

**A**ntes de comenzar el estudio los participantes realizaron una prueba de esfuerzo maximal en tapiz rodante (Technogym®, Gambettola FC) de forma voluntaria, con el objetivo de conocer el estado basal a nivel fisiológico y determinar las intensidades de entrenamiento. Durante el test se recogieron los datos del intercambio de gases respiración por respiración de forma ininterrumpida (Oxicom Pro, Jaeger BeNeLux, Breda, Netherlands), y el aparato fue calibrado antes de la realización de cada test de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Se realizó un calentamiento de 2,5 minutos a 5Km/h, a partir de ahí el test se inició a 8Km/h<sup>-1</sup> con una inclinación del 1%, incrementándose la velocidad en 1,5Km/h<sup>-1</sup> cada 3 minutos, si el participante sobrepasaba los 15,5Km/h<sup>-1</sup> manteníamos la velocidad e incrementábamos la pendiente en 1,5° en cada escalón, hasta la extenuación del participante (Pettitt, Clark, Ebner, Sedgeman, & Murray, 2013). El intercambio de gases fue utilizado para cuantificar el punto en el cual se encontraba el umbral aeróbico (VT<sub>1</sub>), umbral anaeróbico (VT<sub>2</sub>) y el consumo máximo de oxígeno (VO<sub>2max</sub>). VT<sub>1</sub> se define como la intensidad a la cual se produce un incremento en la ventilación minuto como producto de la necesidad ventilatoria de

eliminar el exceso de dióxido de carbono ( $VCO_2$ ). Como consecuencia de lo anterior se produce un incremento repentino del Equivalente Ventilatorio del  $O_2$  ( $VE/VO_2$ ) sin un incremento asociado del Equivalente del  $CO_2$  ( $VE/VCO_2$ ) (Pallarés, 2012) (Figura 1B).  $VT_2$  es la intensidad en la que como consecuencia de la acidosis láctica, se produce una activación de los quimiorreceptores que estimulan el centro respiratorio, provocando a su vez una hiperventilación que trata de compensar esta acidosis metabólica. Como resultado, la ventilación minuto se incrementa en relación a la producción de dióxido de carbono, por lo que se produce un incremento de la relación  $VE/VCO_2$  y una consecuente disminución en la presión parcial del  $CO_2$  ( $PetCO_2$ ) al final de la ventilación (Pallarés, 2012) (Figura 1B).  $VO_{2max}$  se define como la cantidad más elevada de oxígeno que el organismo es capaz de absorber, transportar y consumir por unidad de tiempo. Esta intensidad coincide con la carga o potencia de ejercicio (potencia aeróbica máxima) en la que los mecanismos aeróbicos de producción de energía llegan a saturarse, de modo que si la carga continúa incrementándose deberá ser a costa de una mayor participación del metabolismo anaeróbico. El  $VO_{2max}$  se define como el valor promedio más alto de todos los alcanzados por cada uno de los escalones de la prueba (se realiza el promedio del último minuto de cada escalón) (Pallarés, 2012; Pettitt et al., 2013) (Figura 1B).

Al final de cada periodo se recogió una muestra de sangre capilar para realizar una medición de la concentración de lactato. La muestra de sangre capilar fue tomada del lóbulo de la oreja en los últimos 30 segundos de cada periodo o escalón de la prueba utilizando para su evaluación un lactacidómetro portátil (Lactate Scout EKF®, Senslab GmbH, Leipzig, Alemania). De esta forma pudimos corroborar los umbrales ventilatorios y obtener las 3 zonas de intensidad a las cuales se

entrenaría en función del umbral Láctico (LT) que corresponde con la intensidad precedente a un incremento inicial y continuado del ácido láctico en sangre, se define como la carga previa a la intensidad que produce un incremento de  $1\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$  respecto a la línea basal (Figura 1A). Y umbral de  $1\text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$  por encima de la línea basal (LT+1) correspondiente a la intensidad que produce un aumento de la concentración de ácido láctico de  $1\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$  por encima de la línea basal definida con 3-4 cargas sub-máximas previas (Figura 1A).

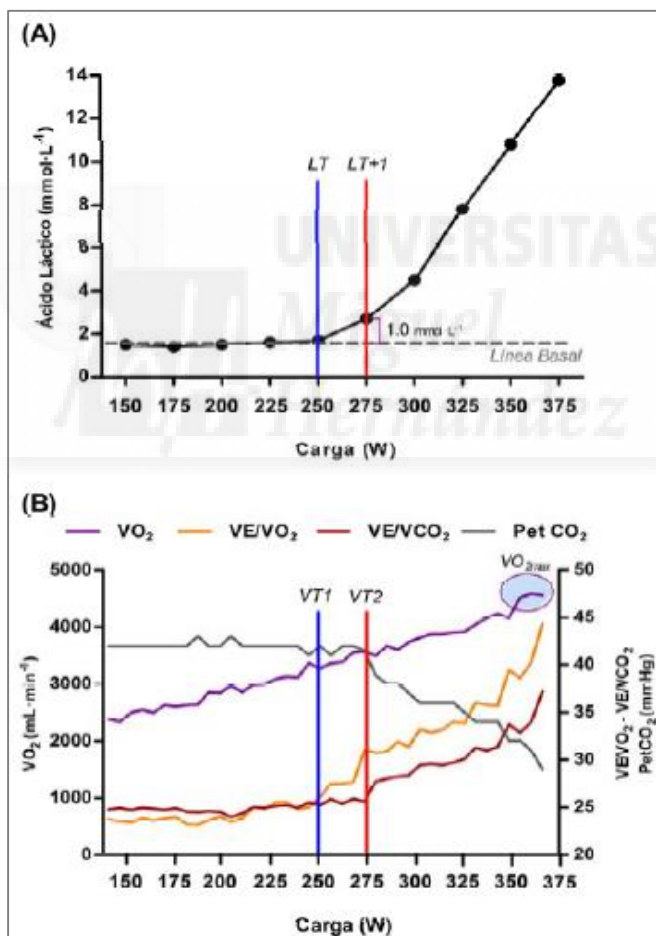


Figura 9. Ejemplo de las determinaciones para un mismo sujeto del LT y LT+1 en un test escalonado (A), así como del  $\text{VT}_1$ ,  $\text{VT}_2$  y  $\text{VO}_{2\text{max}}$  en un test máximo en rampa (B). Extraído de (Pallarés, 2012).

### 3.5 COMPOSICIÓN CORPORAL.

La altura fue ajustada al centímetro más próximo. La masa muscular, masa grasa y masa libre de grasa fue estimada durante la evaluación inicial usando bioimpedancia (Tanita BC-601®, Tanita Corporation, Tokyo, Japan) (Algrøy et al., 2011).

### 3.6 MONITORIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD FÍSICA.

Las 3 zonas de intensidad fueron establecidas tras realizar la prueba de esfuerzo en función de la frecuencia cardiaca. Durante todas las sesiones de entrenamiento se midió latido a latido la frecuencia cardiaca en intervalos R-R (Polar Team System®, Polar, Kempele, Finland), de forma que en cada sesión de entrenamiento se calculó el porcentaje de tiempo que se estaba en cada zona de intensidad: (zona 1: intensidad  $\leq 70\%$   $VO_{2max}$  (correspondiente a  $VT_1$ ); zona 2: intensidad entre el 70-90%  $VO_{2max}$ ; zona 3: intensidad  $\geq 90\%$   $VO_{2max}$ .) (Esteve-Lanao et al., 2005; Lucia et al., 1999; Lucia et al., 2003). El porcentaje de tiempo en cada zona de entrenamiento se calculó de forma independiente para cada participante. Durante todas las sesiones de entrenamiento se midió la concentración de lactate en sangre (Lactate Scout EKF®, Senslab GmbH, Leipzig, Alemania) al final de la sesión (Esteve-Lanao et al., 2005). A cada uno de los participantes se le asignó una cinta de FC durante todo el periodo. Los datos de FC fueron descargados tras cada sesión de entrenamiento y analizados en Excel (Microsoft Excel 2013®, Microsoft Corporation, Redmond, United States) (Algrøy et al., 2011).

### 3.7 MECANISMO DE OBTENCIÓN DEL LACTATO.

Durante todas las sesiones de entrenamiento se midió la concentración de lactato en sangre justo al terminar la sesión, en los 2 minutos

posteriores a la finalización (Seiler & Kjerland, 2006), se tomaba una muestra de sangre capilar del lóbulo de la oreja para corroborar si el participante estaba dentro de su rango de intensidad para la sesión que acababa de realizar. Las mediciones se realizaron siguiendo las recomendaciones de conservación de los reactivos (entre -18°C y 8°C) y usando el método especificado por el fabricante (Lactate Scout EKF®, Senslab GmbH, Bautzner Straße 67 04347 Leipzig, Alemania).

La recogida de muestras de lactato en sangre fue realizada por tres especialistas sanitarios. El procedimiento de recogida de las muestras supuso dificultades ya que dichos valores debían ser tomados de forma simultánea a todos los participantes, en tan solo 2 minutos y con 3 lactacidómetros portátiles (Lactate Scout EKF®, Senslab GmbH, Leipzig, Alemania) lo cual hizo que tuviéramos que recurrir a la ayuda de varios ayudantes para colaborar en las mediciones, con su consecuente proceso de instrucción teórica y práctica para el conocimiento del protocolo de medición, uso y manejo del material necesario, de tal forma que el reparto de funciones fue el siguiente: las enfermeras se encargaban de realizar la desinfección y punción correspondiente en el lóbulo de la oreja y de recoger la muestra de sangre, mientras los ayudantes tenían preparado el lactacidómetro con la tira reactiva de lactato y una vez estaba el resultado tomaban nota del mismo, mientras la enfermera se encargaba de desinfectar y preparar la gota de sangre del siguiente participante.

### 3.8 ESTRUCTURA DE LAS SESIONES.

**S**e llevaron a cabo 3 sesiones en cada una de las actividades propuestas, dichas sesiones estaban diferenciadas por la intensidad a la cual se realizaban (baja, moderada y alta).



La distribución de las sesiones mantuvo un volumen homogéneo caracterizado por la realización de un total de 40 minutos de sesión que incluían 10 minutos de calentamiento y 30 minutos de parte principal.

En cuanto a la intensidad se hizo una distribución de los esfuerzos en base a picos de intensidad, teniendo las sesiones de baja, moderada y alta intensidad, 3, 6 y 9 picos respectivamente. Los picos de intensidad tuvieron una duración de 1 minuto y eran realizados a una intensidad equivalente al 100% del  $VO_{2max}$ , los momentos de baja intensidad se realizaban a una intensidad equivalente al 60% del  $VO_{2max}$ . Ajustándose a una distribución polarizada en cada una de las sesiones de entrenamiento (Seiler & Kjerland, 2006), según la cual los participantes realizan casi el total de sus sesiones a una intensidad inferior o igual al umbral aeróbico ( $VT_1$  o  $LT$ ) y en determinados momentos realizan picos de esfuerzo a una intensidad superior al umbral anaeróbico ( $VT_2$  o  $LT+1$ ), siendo la distribución habitual de una sesión de entrenamiento polarizado de un 80% del tiempo total por debajo de  $VT_1$  y un 20% por encima de  $VT_2$  (Muñoz et al., 2014; Seiler, 2010; Seiler & Tønnessen, 2009), sin embargo dependiendo del tipo de actividad y de las adaptaciones fisiológicas del deportista ante la actividad planteada, la distribución del entrenamiento en las zonas 2 y 3 podrá variar (Seiler & Tønnessen, 2009).

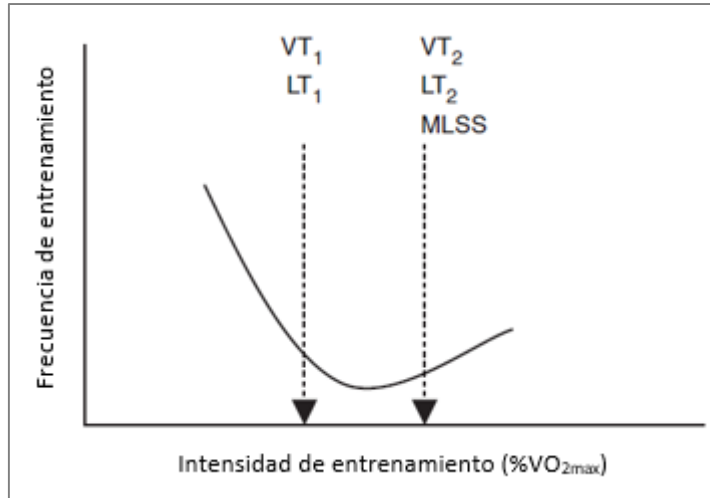


Figura 10. Modelo polarizado de entrenamiento, caracterizado por un elevado volumen de entrenamiento por debajo del umbral aeróbico, combinado con dosis de ejercicio a una intensidad en torno al 100%  $VO_{2max}$ . Adaptado de (Seiler & Kjerland, 2006).

A continuación se muestra una ilustración en la cual vemos la distribución en función de picos de intensidad que tuvieron las sesiones de entrenamiento, siguiendo el mismo patrón tanto en judo como en carrera.

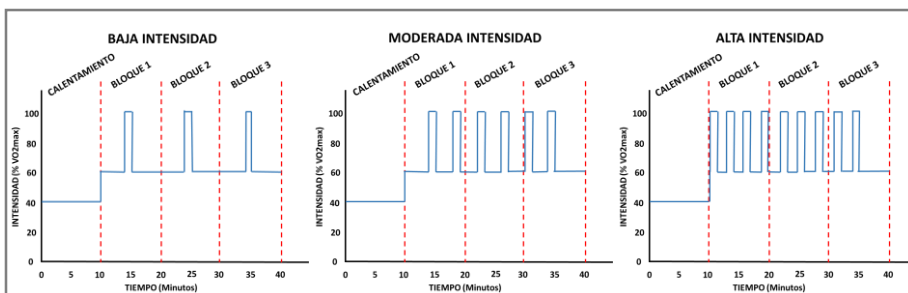


Figura 11. Distribución de los picos de intensidad de cada una de las sesiones de entrenamiento realizadas a baja, moderada y alta intensidad tanto en judo como en carrera.

Para poder entender mejor la terminología utilizada en el siguiente apartado que describe las sesiones de judo, se incluye un glosario de términos (anexo 10).

En las 3 sesiones de judo a la intensidad correspondiente al 40% del  $VO_{2max}$ , se realizó un calentamiento basado en la práctica de movilidad articular, desplazamientos y giros básicos para el trabajo de judo suelo (anexo 8), a la intensidad correspondiente al 60% del  $VO_{2max}$ , se realizaron trabajos de aprendizaje técnico tanto de judo suelo (ne waza) como de judo pie (nage waza), trabajando uchi komis desde la posición de uke en cuadrupedia (anexo 8), uchi komis de la salida de tori estando entre las piernas de uke (anexo 8), uchi komis pasando de tate shio gatame a ude hisigi juji gatame (anexo 8), uchi komis estando uke de rodillas y tori sentado con pies al interior para realizar volteo e inmovilizar con la técnica tate shio gatame (anexo 8), uchi komis trabajando desde la situación específica de uke controla la pierna de tori y tori busca liberar la pierna para terminar la inmovilización (anexo 8), práctica de diferentes tipos de desplazamientos para realizar la técnica de ashi barai (anexo 8), uchi komis combinado dos técnica pero empezando obligatoriamente primero por de ashi barai, así como la realización de uchi komis en desplazamiento de diferentes técnicas. A la intensidad correspondiente al 100% del  $VO_{2max}$ , se alternaban dos tipos de trabajo de alta intensidad, mediante la realización de uchi komis en desplazamiento ejecutados a máxima velocidad siguiendo un sistema de pitidos que les obligaba a desplazarse y realizar la técnica tai otoshi, cada pareja tenía marcadas dos líneas separadas entre sí 5 metros, encima de las cuales debían realizar la técnica justo cuando escucharan el pitido, de tal forma que realizaban 24 uchi komis en un minuto, es decir un uchi komi cada 2 segundos y 30 centésimas. Y realizando también randori de suelo desde posiciones específicas como uke en cuadrupedia y tori preparado para voltearlo (elegían libremente la forma de volteo), directamente empezando desde osae komi, es decir, posición uke boca

arriba y tori inmovilizando y situación de randori empezando ambos de rodillas uno enfrente del otro. La única premisa en las tareas de alta intensidad era que se realizaran al máximo para trabajar realmente en el rango de pulsaciones equivalente a la zona 3.

En cuanto a las sesiones de carrera todas ellas se realizaron a la velocidad correspondiente al 40, 60 y 100% del  $VO_{2max}$  (anexo 9).

### 3.9 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Los datos de todas las variables fisiológicas (frecuencia cardiaca y lactacidemia) y psicológicas (vitalidad subjetiva, estado afectivo positivo y negativo, calidad del sueño, agotamiento, percepción del esfuerzo, dolor muscular, calidad de la recuperación e intención de práctica futura) son presentados con la media  $\pm$  su desviación estándar. Se midió la consistencia interna de las variables que componen el modelo de bienestar (vitalidad subjetiva, estado afectivo positivo, estado afectivo negativo, calidad del sueño y agotamiento), aplicando la prueba de alpha de Cronbach, siguiendo los valores de referencia de (Lowenthal, 2001). La normalidad de la de todas las variables fue evaluada mediante el test de Kolmogorov-Smirnoff con la corrección de Lilliefors. Para analizar las diferencias en la concentración de lactato, frecuencia cardiaca y las variables psicológicas en función del tipo de actividad y su intensidad se realizaron ANOVAs de medidas repetidas de 2 vías siendo los factores intrasujetos el *tipo de actividad* (2 niveles: judo y carrera) y el *nivel de intensidad* (3 niveles: baja, moderada y alta). Para determinar las diferencias entre los distintos niveles de los factores intrasujetos, se realizaron test de rango múltiple aplicando un análisis post hoc Bonferroni. Se realizó el coeficiente de correlación de Pearson para analizar las relaciones entre las variables fisiológicas (frecuencia

cardiaca, lactacidemia) y psicológicas (fue aplicado a las variables fisiológicas (frecuencia cardiaca y lactacidemia). A la hora de interpretar la magnitud de las correlaciones se adoptó el siguiente criterio ( $r$ ) entre las medidas realizadas: 0.1 – 0.3 baja, 0.3 – 0.5 moderada, 0.5 – 0.7 alta, 0.7 – 0.9 muy alta y 0.9 – 1.0 excelente (Cohen, 1988). Un valor de  $P \leq .05$  fue considerado como significación estadística. Los datos se analizaron usando el paquete estadístico SPSS (Software PASW Statistics 22 (Chicago, Illinois, EEUU).







#### IV. RESULTADOS

---





## **CAPÍTULO IV: RESULTADOS**

**E**n el presente capítulo mostraremos los resultados de este estudio. En primer lugar se muestran los estadísticos descriptivos de la muestra en base a variables antropométricas y a los resultados fisiológicos obtenidos en el test maximal, que nos ha servido para individualizar las intensidades a las cuales realizarían las sesiones de judo y carrera, así como los descriptivos de los valores medios pre y post intervención de las variables que componen el modelo de bienestar, marcadores de impacto e intención de práctica futura, también mostraremos la distribución por zonas de entrenamiento en base a la intensidad y al tipo de actividad, además se muestra el impacto fisiológico y psicológico a nivel agudo que supone realizar sesiones de judo y carrera a diferentes intensidades, veremos los cambios que se generan en la intención de práctica futura de actividad física en función de la intensidad de las sesiones, mostrando finalmente si existe relación entre los diferentes tipos de bienestar psicológico que componen el modelo de bienestar.

**Tabla 3** Características anatómicas y fisiológicas de los participantes

N=24 (Estudiantes)	M ± SD
Edad (años)	22,8 ± 3,3
Peso (Kg)	73,7 ± 8,0
Altura (cm)	175,1 ± 5,2
Masa libre de grasa (Kg)	54,1 ± 14,5
Masa grasa (%)	15,7 ± 5,7
VO <sub>2max</sub> (L·min <sup>-1</sup> )	4,1 ± 0,6
VO <sub>2max</sub> (mL·Kg <sup>-1</sup> ·min <sup>-1</sup> )	56,5 ± 7,4
RER	1,2 ± 0,1
VE (L·min <sup>-1</sup> )	140,4 ± 18,9
FC <sub>max</sub> (L·min)	192,1 ± 9,0
VO <sub>2</sub> en VT <sub>1</sub> (mL·Kg <sup>-1</sup> ·min <sup>-1</sup> )	30,4 ± 5,4
VO <sub>2</sub> en VT <sub>2</sub> (mL·Kg <sup>-1</sup> ·min <sup>-1</sup> )	44,8 ± 5,7
VT <sub>1</sub> % del VO <sub>2max</sub>	54,2 ± 9,0
VT <sub>2</sub> % del VO <sub>2max</sub>	79,9 ± 9,2
FC en VT <sub>1</sub> (L·min)	139,6 ± 19,0
FC en VT <sub>2</sub> (L·min)	169,4 ± 12,9
VT <sub>1</sub> % de la FC <sub>max</sub>	72,7 ± 9,7
VT <sub>2</sub> % de la FC <sub>max</sub>	88,3 ± 5,3

**Nota:** VO<sub>2max</sub>= Consumo máximo de oxígeno; RER= Ratio de intercambio de gases; VE= Ventilación pulmonar en el VO<sub>2max</sub>; FC<sub>max</sub>= Frecuencia cardiaca máxima; VT<sub>1</sub>= Umbral aeróbico; VT<sub>2</sub>= Umbral anaeróbico.

**Tabla 4** Descriptivo de los valores medios pre-intervención de las variables que componen el modelo de bienestar, marcadores de impacto e intención de práctica futura.

	M ± SD	Alfa de Cronbach
VS	5,1 ± 1,6	,95
EAEA_P	5,8 ± 1,1	,91
EAEA_N	1,8 ± 1,3	,92
KSD	3,7 ± 0,9	,69
AGOT	3,2 ± 2,0	,92
MS	2,8 ± 1,1	--
TQR	15,6 ± 3,3	--
IPF	3,8 ± 2,8	--

**Nota:** VS= Vitalidad subjetiva; EAEA\_P= Estado afectivo positivo; EAEA\_N= Estado afectivo negativo; KSD= Calidad del sueño; AGOT= Agotamiento; MS= Dolor muscular; TQR= Calidad de la recuperación; IPF= Intención de práctica futura.

**Tabla 5** Descriptivo de los valores medios medidos en las variables que componen el modelo de bienestar, marcadores de impacto e intención de práctica futura, tras las sesiones de judo y carrera.

	JUDO		CARRERA	
	M ± SD	Alfa de Cronbach	M ± SD	Alfa de Cronbach
VS (B)	5,5 ± 1,2	,89	5,0 ± 1,4	,88
VS (M)	5,0 ± 1,2	,85	5,1 ± 1,5	,88
VS (A)	4,6 ± 1,4	,82	4,8 ± 1,6	,92
EAEA_P (B)	5,9 ± 1,0	,92	5,7 ± 1,3	,93
EAEA_P (M)	5,7 ± 1,1	,90	5,9 ± 1,3	,89
EAEA_P (A)	5,3 ± 1,2	,84	5,5 ± 1,4	,87
EAEA_N (B)	1,4 ± 0,9	,89	1,4 ± 0,9	,97
EAEA_N (M)	1,4 ± 0,8	,61	1,4 ± 0,9	,97
EAEA_N (A)	1,4 ± 0,8	,67	1,6 ± 1,3	,81
KSD (B)	3,8 ± 0,9	,82	3,7 ± 0,9	,87
KSD (M)	3,6 ± 0,9	,79	3,8 ± 0,9	,88
KSD (A)	3,8 ± 0,9	,75	3,8 ± 0,9	,78
AGOT (B)	4,0 ± 2,9	,91	4,9 ± 2,7	,88
AGOT (M)	3,7 ± 1,8	,80	5,1 ± 2,5	,85
AGOT (A)	5,0 ± 2,3	,82	4,2 ± 2,4	,92
CR_10 (B)	2,9 ± 1,6	--	3,7 ± 2,0	--
CR_10 (M)	5,1 ± 2,5	--	5,3 ± 1,8	--
CR_10 (A)	7,1 ± 2,1	--	6,9 ± 2,5	--
MS (B)	2,8 ± 1,3	--	2,8 ± 1,0	--
MS (M)	2,8 ± 0,7	--	2,6 ± 0,9	--
MS (A)	3,3 ± 1,3	--	2,9 ± 1,2	--
TQR (B)	14,6 ± 3,9	--	15,7 ± 1,9	--
TQR (M)	15,0 ± 2,3	--	15,3 ± 2,2	--
TQR (A)	15,8 ± 2,7	--	15,0 ± 2,6	--
IPF (B)	5,3 ± 1,3	--	4,9 ± 1,6	--
IPF (M)	5,8 ± 0,9	--	5,1 ± 1,8	--
IPF (A)	5,0 ± 1,6	--	4,8 ± 2,0	--

**Nota:** B= Baja intensidad; M= Moderada intensidad; A= Alta intensidad; VS= Vitalidad subjetiva; EAEA\_P= Estado afectivo positivo; EAEA\_N= Estado afectivo negativo; KSD= Calidad del sueño; AGOT= Agotamiento; CR-10= Percepción del esfuerzo; MS= Dolor muscular; TQR= Calidad de la recuperación; IPF= Intención de práctica futura.

#### 4.1 DISTRIBUCIÓN DE LAS SESIONES POR ZONAS DE INTENSIDAD.

**D**urante los catorce días que duró el periodo de entrenamiento, cada participante realizó seis sesiones siguiendo un modelo polarizado de entrenamiento tanto en judo como en carrera, encontrándonos tras la cuantificación y análisis diario de cada sesión de entrenamiento que la mayor parte del tiempo de las sesiones se entrenó a la intensidad correspondiente al valor individual de  $VT_1$  (60% del  $VO_{2max}$ ), con periodos reducidos de tiempo al 100% del  $VO_{2max}$  (Esteve-Lanao et al., 2005; Muñoz et al., 2014). Según el análisis estadístico realizado, observamos una distribución completamente diferente entre las sesiones de judo y carrera en cada nivel de intensidad, en función de la frecuencia cardiaca.

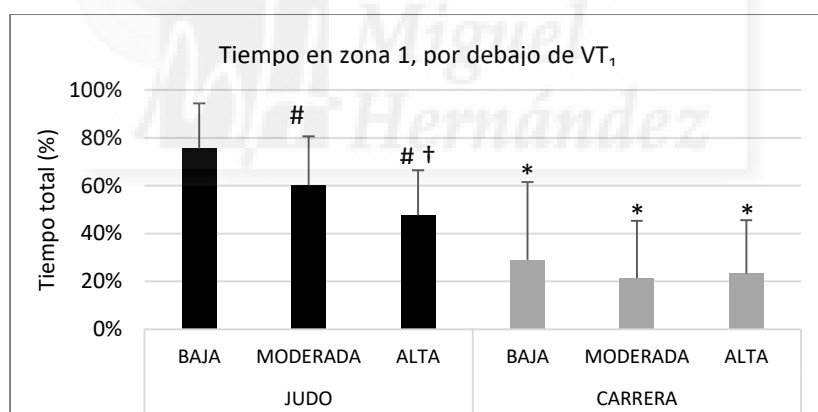


Figura 12. Distribución en base al porcentaje de tiempo total de entrenamiento realizado por debajo del umbral aeróbico (zona 1), en cada una de las sesiones de ambos deportes.

# Diferencias significativas desde baja intensidad ( $p < 0,002$ )

† Diferencias significativas desde moderada intensidad ( $p < 0,019$ )

\* Diferencias significativas entre deportes ( $p < 0,002$ )

El análisis de medidas repetidas realizado nos muestra que hay diferencias entre los dos deportes en cuanto al tiempo que pasan en zona 1 (por debajo de  $VT_1$ ), siendo estas diferencias significativas entre las

sesiones de baja ( $p < 0,001$ ;  $F_{(1,23)} = 46,826$ ;  $\eta_p^2 = ,671$ ), moderada ( $p < 0,001$ ;  $F_{(1,23)} = 77,557$ ;  $\eta_p^2 = ,771$ ) y alta ( $p < 0,001$ ;  $F_{(1,23)} = 43,019$ ;  $\eta_p^2 = ,652$ ) intensidad. A su vez se encuentran diferencias entre los tres niveles de intensidad en las sesiones de judo ( $p < 0,002$ ;  $F_{(2,22)} = 14,756$ ;  $\eta_p^2 = ,573$ ).

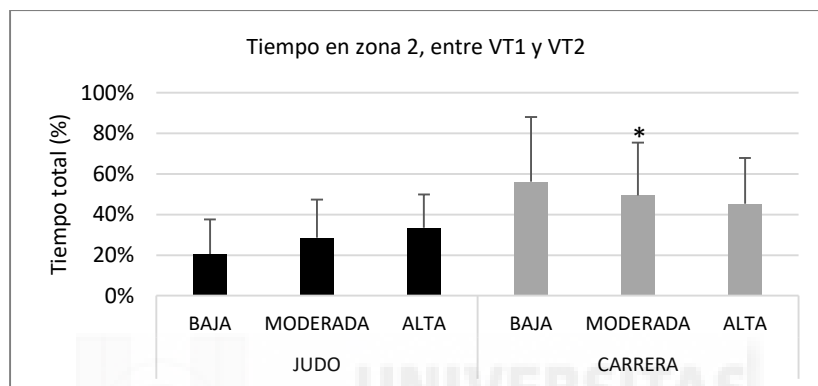


Figura 13. Distribución en base al porcentaje de tiempo total de entrenamiento realizado entre zonas, es decir, entre el umbral aeróbico y anaeróbico, en cada una de las sesiones de ambos deportes.

\* Diferencias significativas entre deportes ( $p < 0,002$ )

El análisis de medidas repetidas realizado nos indica que existen diferencias significativas entre deportes en las sesiones de moderada intensidad ( $p < 0,001$ ;  $F_{(1,23)} = 19,511$ ;  $\eta_p^2 = ,459$ ), sin embargo no encontramos diferencias significativas entre los tres niveles de intensidad en cada uno de los deportes cuando los analizamos por separado.

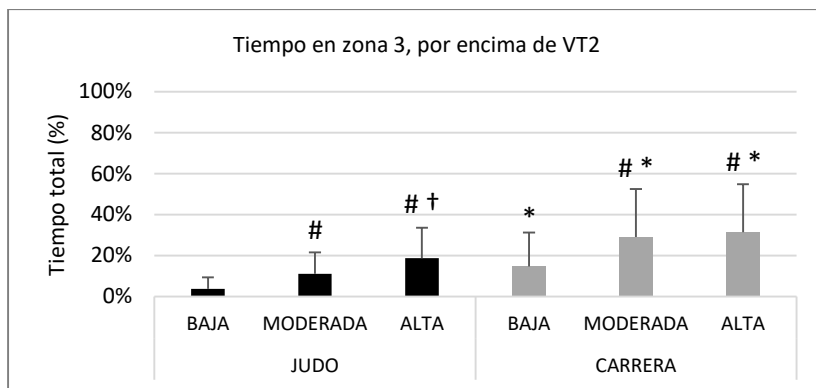


Figura 14. Distribución en base al porcentaje de tiempo total de entrenamiento realizado por encima del umbral anaeróbico (zona 3), en cada una de las sesiones de ambos deportes.

# Diferencias significativas desde baja intensidad ( $p < 0,002$ )

† Diferencias significativas desde moderada intensidad ( $p < 0,002$ )

\* Diferencias significativas entre deportes ( $p < 0,002$ )

En relación al tiempo que los participantes pasan en zona 3 (por encima de  $VT_2$ ), encontramos diferencias entre deportes tanto en baja ( $p < 0,002$ ;  $F_{(1,23)}=14,071$ ;  $\eta_p^2 =,380$ ), moderada ( $p < 0,002$ ;  $F_{(1,23)}=30,134$ ;  $\eta_p^2 =,567$ ) y alta ( $p < 0,004$ ;  $F_{(1,23)}=11,357$ ;  $\eta_p^2 =,331$ ) intensidad. También se encuentran diferencias entre los tres niveles de intensidad en judo ( $p < 0,002$ ;  $F_{(2,22)}=18,534$ ;  $\eta_p^2 =,628$ ). Y entre las sesiones de moderada y alta intensidad respecto a la sesión de baja intensidad en carrera ( $p < 0,005$ ;  $F_{(2,22)}=7,077$ ;  $\eta_p^2 =,392$ ).

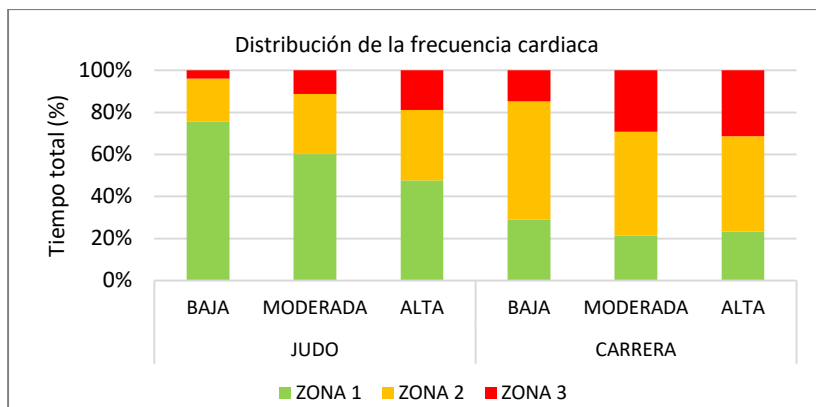


Figura 15. Distribución porcentual de la frecuencia cardíaca en cada zona de intensidad, para cada una de las sesiones de entrenamiento tanto en judo como en carrera.

Esta figura nos muestra la distribución porcentual de la frecuencia cardíaca de los participantes, en cada una de las 3 zonas de entrenamiento y para cada una de las sesiones tanto de judo como de carrera. Basándonos en el método de tiempo total en zona, en la sesión de judo a baja intensidad, el 75% del tiempo de entrenamiento estuvieron a una frecuencia cardíaca inferior a  $VT_1$ , un 21% del entrenamiento estuvieron entre  $VT_1$  y  $VT_2$  y solo un 4% del tiempo estuvieron por encima de  $VT_2$ . En la sesión de judo a moderada intensidad, un 60% del tiempo total de entrenamiento estuvieron a una frecuencia cardíaca inferior a  $VT_1$ , un 29% del entrenamiento estuvieron entre  $VT_1$  y  $VT_2$  y un 11% del tiempo estuvieron por encima de  $VT_2$ . En la sesión de judo a alta intensidad, un 48% del tiempo total de entrenamiento estuvieron a una frecuencia cardíaca inferior a  $VT_1$ , un 34% del entrenamiento estuvieron entre  $VT_1$  y  $VT_2$  y un 19% del tiempo estuvieron por encima de  $VT_2$ . En la sesión de carrera a baja intensidad, un 29% del tiempo total de entrenamiento estuvieron a una frecuencia cardíaca inferior a  $VT_1$ , un 56% del entrenamiento estuvieron entre  $VT_1$  y  $VT_2$  y un 15% del tiempo estuvieron por encima de  $VT_2$ . En la sesión de carrera a moderada

intensidad, un 21% del tiempo total de entrenamiento estuvieron a una frecuencia cardiaca inferior a VT<sub>1</sub>, un 49% del entrenamiento estuvieron entre VT<sub>1</sub> y VT<sub>2</sub> y un 29% del tiempo estuvieron por encima de VT<sub>2</sub>. En la sesión de carrera a alta intensidad, un 23% del tiempo total de entrenamiento estuvieron a una frecuencia cardiaca inferior a VT<sub>1</sub>, un 45% del entrenamiento estuvieron entre VT<sub>1</sub> y VT<sub>2</sub> y un 31% del tiempo estuvieron por encima de VT<sub>2</sub>.

La figura número 16, nos muestra de forma global la distribución de las intensidades de entrenamiento y nos permite ver la utilidad del uso de tres marcadores de impacto como son la monitorización de la frecuencia cardiaca, los valores de lactato en sangre y la percepción del esfuerzo, para valorar el impacto fisiológico y psicológico generado tras la realización de sesiones de baja, moderada y alta intensidad en judo y carrera.

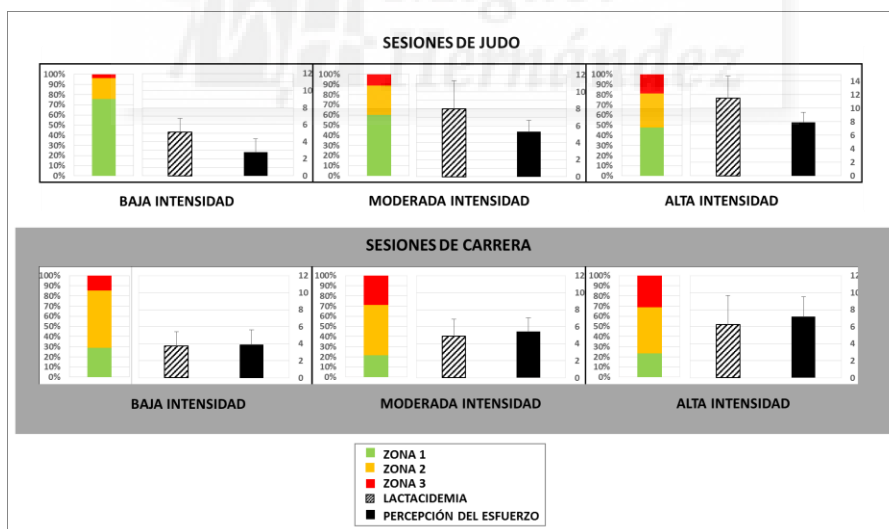


Figura 16. Distribución de las intensidades de entrenamiento de las diferentes sesiones de judo y carrera a baja, moderada y alta intensidad, en las cuales se registró la frecuencia cardiaca, lactacidemia y percepción del esfuerzo.



## 4.2 ANÁLISIS DE VARIABLES FISIOLÓGICAS.

De las 6 muestras de sangre tomadas a cada uno de los participantes a lo largo de las sesiones de entrenamiento, se encontraron diferencias significativas entre las sesiones en los 3 niveles de intensidad.

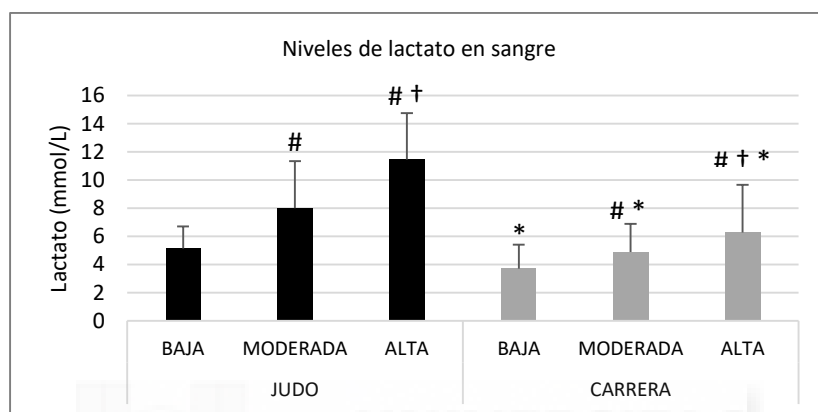


Figura 17. Distribución de la intensidad de entrenamiento en base a los niveles de lactato en sangre, tras cada una de las sesiones de entrenamiento, en ambos deportes.

# Diferencias significativas desde baja intensidad ( $p < 0,002$ )

† Diferencias significativas desde moderada intensidad ( $p < 0,002$ )

\* Diferencias significativas entre deportes ( $p < 0,002$ )

El análisis de medidas repetidas realizado nos muestra diferencias entre ambos deportes tanto en baja ( $p < 0,002$ ;  $F_{(1,23)}=19,405$ ;  $\eta_p^2 =,458$ ), moderada ( $p < 0,001$ ;  $F_{(1,23)}=24,823$ ;  $\eta_p^2 =,519$ ) y alta ( $p < 0,001$ ;  $F_{(1,23)}=38,957$ ;  $\eta_p^2 =,629$ ) intensidad. Además encontramos diferencias significativas entre las 3 sesiones de judo ( $p < 0,001$ ;  $F_{(2,22)}=64,516$ ;  $\eta_p^2 =,854$ ) y carrera ( $p < 0,001$ ;  $F_{(2,22)}=22,282$ ;  $\eta_p^2 =,669$ ).

## 4.3 ANÁLISIS DE VARIABLES PERCEPTIVAS.

Para conocer la percepción de los participantes sobre cada una de las sesiones realizadas se hizo una ANOVA de medidas repetidas para tratar los resultados de las diferentes escalas de valoración:

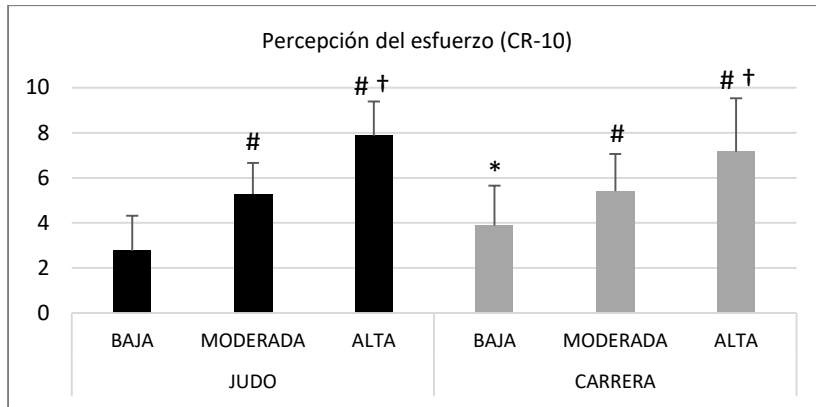


Figura 18. Distribución de la intensidad del entrenamiento en base a la percepción del esfuerzo, tras cada sesión de entrenamiento y en ambos deportes, utilizando para medir la intensidad percibida por el participante la escala CR-10 (Borg et al., 1985).

# Diferencias significativas desde baja intensidad ( $p < 0,002$ )

† Diferencias significativas desde moderada intensidad ( $p < 0,002$ )

\* Diferencias significativas entre deportes ( $p < 0,002$ )

Tras realizar el análisis de medidas repetidas encontramos que entre deportes, únicamente se aprecian diferencias significativas entre las sesiones de baja intensidad ( $p < 0,002$ ;  $F_{(1,23)} = 14,984$ ;  $\eta_p^2 = ,394$ ). También se muestran diferencias significativas entre los 3 niveles de intensidad tanto en judo ( $p < 0,002$ ;  $F_{(2,22)} = 70,300$ ;  $\eta_p^2 = ,865$ ), como en carrera ( $p < 0,001$ ;  $F_{(2,22)} = 19,022$ ;  $\eta_p^2 = ,634$ ).

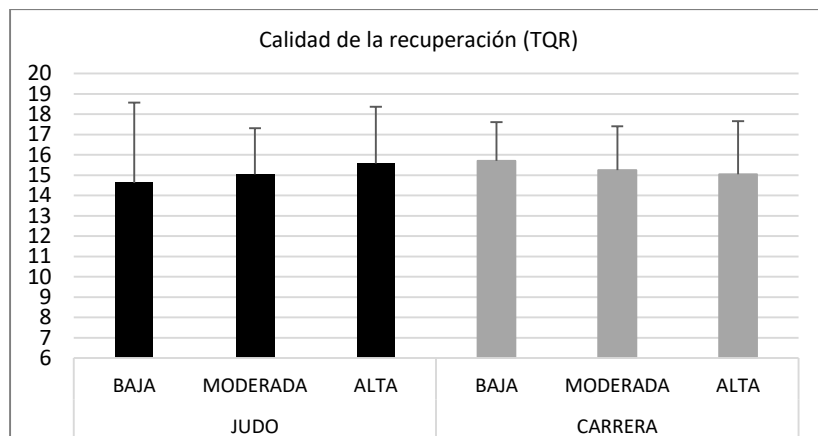


Figura 19. Valores de calidad de la recuperación muscular medidos a las 24 horas de haber realizado la última sesión de entrenamiento, nada más despertar. Esta medición se realizó en todas las sesiones de ambos deportes.

El análisis de medidas repetidas realizado muestra que no existen diferencias significativas en la calidad de la recuperación de los participantes. Lo que si podemos observar es una ligera tendencia opuesta en ambos deportes, ya que se percibe una mejor recuperación a medida que aumenta la intensidad en judo, por el contrario se puede ver una menor recuperación con el aumento de la intensidad de las sesiones de carrera.

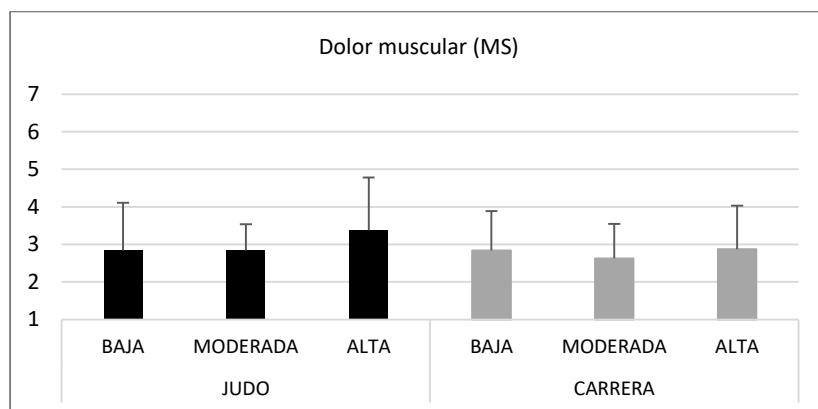


Figura 20. Valores de dolor muscular medidos a las 24 horas de haber realizado la última sesión de entrenamiento, nada más despertar. Esta medición se realizó en todas las sesiones de ambos deportes.

Los resultados del análisis estadístico realizado nos muestran que no existen diferencias significativas entre los valores de dolor muscular, pero podemos ver una tendencia a incrementar estos valores en las sesiones de alta intensidad tanto en judo como en carrera.

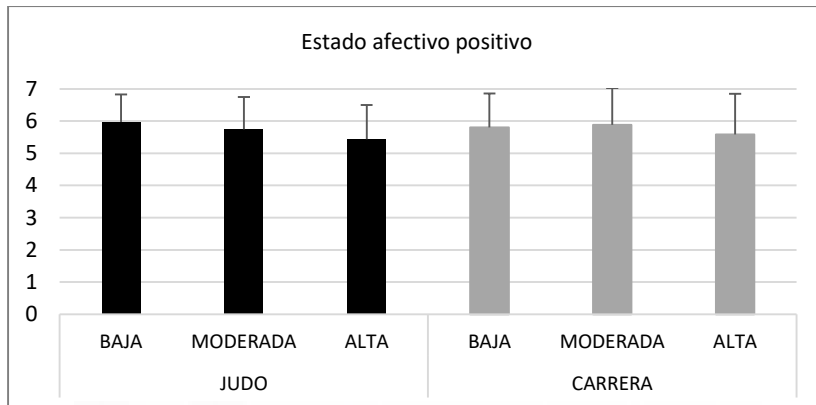


Figura 21. Valores de estado afectivo positivo percibidos por los participantes tras cada una de las sesiones de ambos deportes.

El análisis de medidas repetidas realizado nos indica que no existen diferencias significativas entre deportes e intensidades, observando una ligera tendencia a disminuir los niveles de estado afectivo positivo en ambos deportes a medida que aumenta la intensidad de las sesiones, siendo esta tendencia más clara en las sesiones de judo.

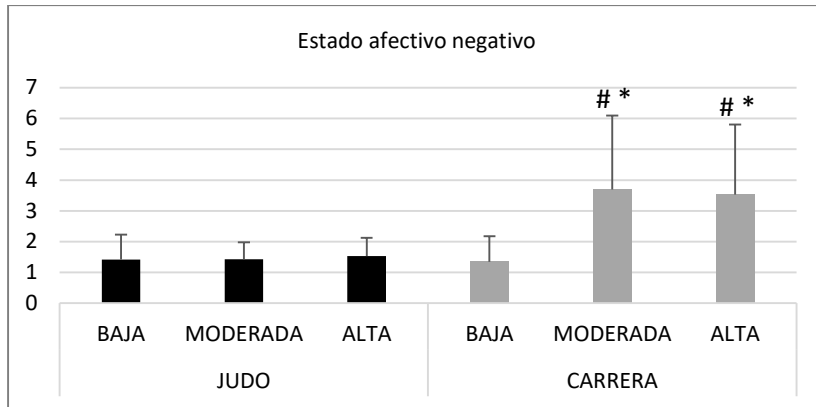


Figura 22. Valores de estado afectivo negativo percibidos por cada uno de los participantes tras cada una de las sesiones de ambos deportes.

#Diferencias significativas desde baja intensidad ( $p < 0,002$ )

\*Diferencias significativas entre deportes ( $p < 0,002$ )

El análisis de medidas repetidas realizado nos muestra que hay diferencias significativas entre deportes en cuanto al estado afectivo negativo entre las sesiones de moderada ( $p < 0,002$ ;  $F_{(1,23)} = 20,991$ ;  $\eta_p^2 = ,477$ ) y alta ( $p < 0,002$ ;  $F_{(1,23)} = 16,830$ ;  $\eta_p^2 = ,423$ ) intensidad. Además hay diferencias entre las sesiones de moderada y alta intensidad respecto a la baja intensidad en carrera ( $p < 0,001$ ;  $F_{(2,22)} = 11,194$ ;  $\eta_p^2 = ,504$ ).

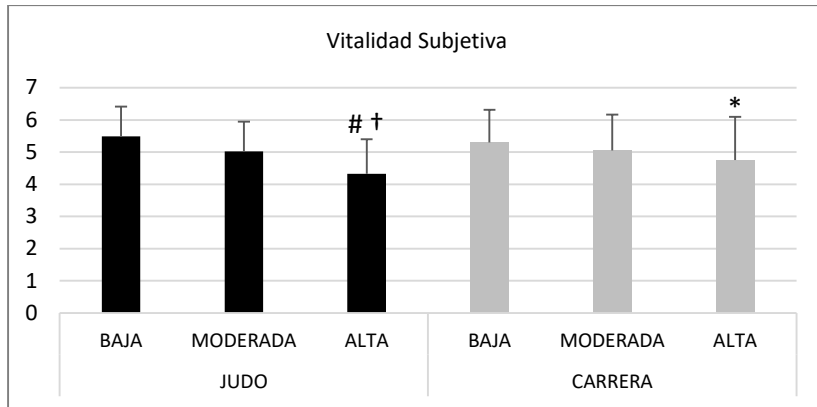


Figura 23. Valores de vitalidad subjetiva percibidos por los participantes tras cada sesión de entrenamiento, en ambos deportes.

#Diferencias significativas desde baja intensidad ( $p < 0,002$ )

†Diferencias significativas desde moderada intensidad ( $p < 0,007$ )

\*Diferencias significativas entre deportes ( $p < 0,024$ )

Los resultados nos muestran que no hay diferencias en cuanto a la vitalidad subjetiva entre deportes, a excepción de las sesiones de alta intensidad ( $p < 0,024$ ;  $F_{(1,23)} = 5,904$ ;  $\eta_p^2 = ,204$ ). Pero si se muestran diferencias entre las intensidades de las sesiones de judo ( $p < 0,002$ ;  $F_{(2,22)} = 10,011$ ;  $\eta_p^2 = ,476$ ). Por el contrario, no encontramos diferencias entre las sesiones de carrera.

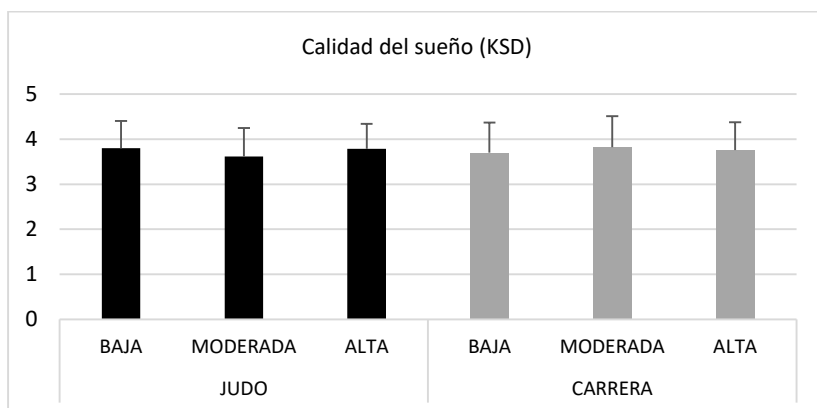


Figura 24. Valores de calidad del sueño a las 24 horas de haber realizado la última sesión de entrenamiento, nada más despertar. Esta medición se realizó en todas las sesiones de ambos deportes.

Tras el análisis de medidas repetidas realizado, no se observan diferencias significativas en el estado de descanso de los participantes tras las sesiones de entrenamiento, a pesar de producirse esfuerzos de diferentes intensidades entre cada una de ellas, observándose en líneas generales unos resultados similares en ambos deportes y en los 3 niveles de intensidad, con un nivel de recuperación similar.

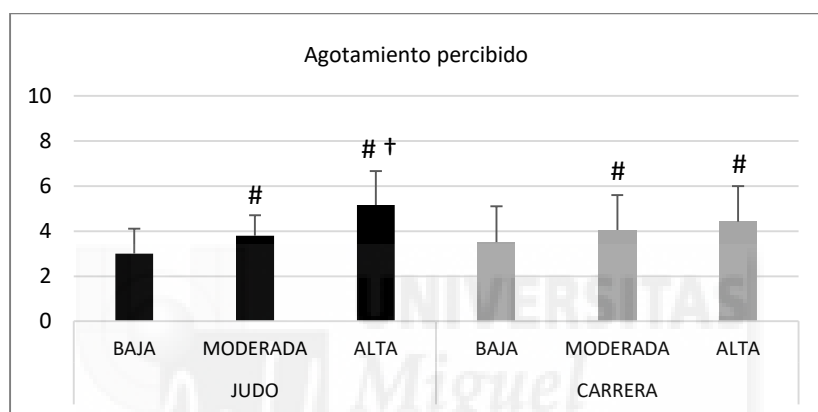


Figura 25. Valores de agotamiento post ejercicio percibidos por los participantes tras cada una de las sesiones de entrenamiento, en ambos deportes.

#Diferencias significativas desde baja intensidad ( $p < 0,05$ )

†Diferencias significativas desde moderada intensidad ( $p < 0,002$ )

Los resultados obtenidos muestran diferencias significativas entre todas las sesiones de judo ( $p < 0,002$ ;  $F_{(2,22)} = 18,608$ ;  $\eta_p^2 = ,628$ ) y entre las sesiones de moderada y alta intensidad, respecto a la baja intensidad en carrera ( $p < 0,018$ ;  $F_{(2,22)} = 4,960$ ;  $\eta_p^2 = ,311$ ).

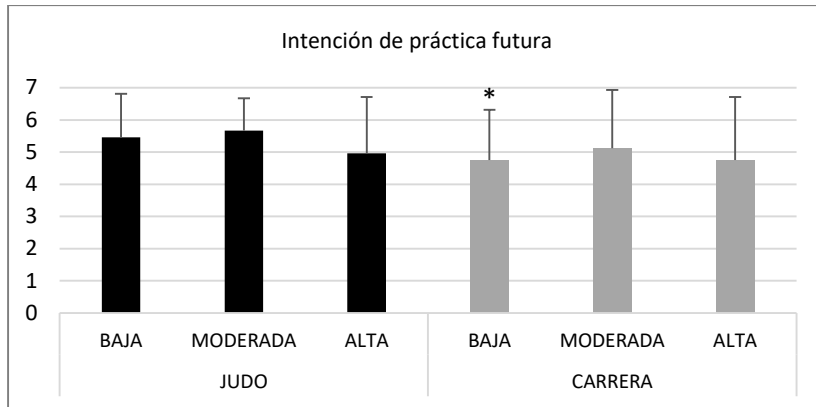


Figura 26. Valores de intención de práctica futura, medidos a los participantes tras cada sesión de entrenamiento en ambos deportes.

\*Diferencias significativas entre deportes ( $p < 0,030$ )

El análisis realizado nos muestra que únicamente hay diferencias significativas entre deportes en las sesiones de baja intensidad ( $p < 0,030$ ;  $F_{(1.23)} = 5,435$ ;  $\eta_p^2 = ,191$ ).

#### 4.4 ANÁLISIS CORRELACIONAL.

Para conocer si existe relación entre los diferentes tipos de bienestar psicológico se realizaron correlaciones bivariadas entre vitalidad subjetiva, estado afectivo positivo, estado afectivo negativo, calidad del sueño, calidad de la recuperación, agotamiento post ejercicio e intención de práctica futura, en las medidas pre intervención de todos los participantes.



**Tabla 6** Estadísticos descriptivos y correlaciones de las medidas pre-intervención entre las variables que componen el modelo de bienestar, marcadores de impacto e intención de práctica futura.

	Media	1	2	3	4	5	6	7	8
(1) Vitalidad subjetiva	5,05		<b>,427*</b>	<b>-,527**</b>	<b>,501*</b>	-,348	,335	-,287	,197
(2) Estado afectivo positivo	5,81			<b>-,819**</b>	,122	-,117	,260	-,085	,189
(3) Estado afectivo negativo	1,83				<b>-,455*</b>	,255	-,390	,101	-,093
(4) Calidad del sueño	3,72					-,304	,285	-,310	-,063
(5) Dolor muscular	2,75						<b>-,904**</b>	<b>,423*</b>	-,021
(6) Calidad de la recuperación	16,13							-,370	,034
(7) Agotamiento	3,45								-,333
(8) Intención de práctica futura	3,92								

**Nota:** Se estableció como nivel de significación estadística: \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ . A la hora de interpretar la magnitud de las correlaciones se adoptó el siguiente criterio (  $r$  ) entre las medidas realizadas: 0.1-0.3 baja, 0.3-0.5 moderada, 0.5-0.7 alta, 0.7-0.9 muy alta y 0.9-1.0 excelente (Cohen, 1988).

Los resultados del análisis muestran que el dolor muscular correlacionó de forma negativa con la calidad de la recuperación (**-,904\*\***). El estado afectivo positivo correlacionó de forma negativa con el estado afectivo negativo (**-,819\*\***). La vitalidad subjetiva correlacionó de forma negativa con el estado afectivo negativo (**-,527\*\***) y de forma positiva con la calidad del sueño (**,501\***). A su vez el estado afectivo negativo correlacionó de forma negativa con la calidad del sueño (**-,455\***). La vitalidad subjetiva correlacionó también de forma positiva con el estado afectivo positivo (**,427\***). Y por último el dolor muscular correlacionó de forma positiva con el agotamiento (**,423\***).

Además del anterior análisis, se realizaron correlaciones bivariadas con los resultados obtenidos después de cada sesión de entrenamiento, teniendo en cuenta la posible interacción entre variables fisiológicas y psicológicas, de tal forma que a continuación se muestran los resultados de las correlaciones post intervención realizadas en las sesiones de judo y carrera a los 3 niveles de intensidad.

**Tabla 7** Resultados de las correlaciones realizadas entre la vitalidad subjetiva y las variables del modelo de bienestar, marcadores de impacto e intención de práctica futura, tras las sesiones de judo y carrera.

	JUDO			CARRERA		
	VS (B)	VS (M)	VS (A)	VS (B)	VS (M)	VS (A)
LA (B)	-,088	-,331	-,363	<b>-,519**</b>	-,371	-,205
LA (M)	,154	-,152	-,429*	-,244	-,141	-,248
LA (A)	-,108	-,340	<b>-,413*</b>	-,348	-,295	-,349
EAEA_P (B)	<b>,581**</b>	,130	,224	<b>,812**</b>	<b>,753**</b>	,485*
EAEA_P (M)	,177	<b>,572**</b>	<b>,563**</b>	<b>,676**</b>	<b>,645**</b>	<b>,533**</b>
EAEA_P (A)	,191	,250	<b>,676**</b>	,353	,350	<b>,751**</b>
EAEA_N (B)	-,314	-,369	-,212	-,367	-,482*	-,587**
EAEA_N (M)	-,010	-,120	-,163	-,255	-,265	-,318
EAEA_N (A)	,079	,084	-,274	-,256	-,232	-,049
KSD (B)	,194	,437*	,373	<b>,408*</b>	,214	,186
KSD (M)	,391	,305	,417*	,453*	,227	-,041
KSD (A)	,129	,271	<b>,567**</b>	,398	,152	<b>,464*</b>
AGOT (B)	<b>-,836**</b>	-,235	-,104	<b>-,841**</b>	-,751**	-,519**
AGOT (M)	-,212	<b>-,657**</b>	-,309	-,653**	<b>-,826**</b>	-,636**
AGOT (A)	-,122	-,312	<b>-,554**</b>	-,355	-,589**	<b>-,883**</b>
CR-10 (B)	<b>-,556**</b>	-,369	-,088	<b>-,676**</b>	-,460*	-,335
CR-10 (M)	-,279	-,245	-,075	-,606**	<b>-,658**</b>	-,506*
CR-10 (A)	-,032	,038	-,182	-,181	-,561**	<b>-,586**</b>
MS (B)	-,255	-,415*	-,038	<b>-,638**</b>	-,547**	-,405*
MS (M)	-,232	-,355	-,374	-,523**	<b>-,461*</b>	-,182
MS (A)	-,254	-,333	-,123	-,516**	-,261	<b>-,440*</b>
TQR (B)	<b>,613**</b>	<b>,591**</b>	,058	<b>,555**</b>	,461*	,261
TQR(M)	,149	,343	,330	,414*	,333	,119
TQR (A)	,367	,240	,253	,482*	,205	<b>,554**</b>
IPF (B)	-,141	-,036	,032	,393	<b>,543**</b>	<b>,537**</b>
IPF (M)	-,077	,194	,207	<b>,518**</b>	<b>,698**</b>	<b>,526**</b>
IPF (A)	-,081	-,189	<b>,669**</b>	,251	<b>,628**</b>	<b>,739**</b>

**Nota:** Se estableció como nivel de significación estadística: \*p<0,05; \*\*p<0,01. B=Baja intensidad; M=Moderada intensidad; A=Alta intensidad; LA= Lactacidemia; VS= Vitalidad subjetiva; EAEA\_P= Estado afectivo positivo; EAEA\_N= Estado afectivo negativo; KSD= Calidad del sueño; AGOT= Agotamiento; CR-10= Percepción del esfuerzo; MS= Dolor muscular; TQR= Calidad de la recuperación; IPF= Intención de práctica futura.

**Tabla 8** Resultados de las correlaciones realizadas entre el estado afectivo positivo y las variables del modelo de bienestar, marcadores de impacto e intención de práctica futura, tras las sesiones de judo y carrera.

	JUDO			CARRERA		
	EAEA_P (B)	EAEA_P (M)	EAEA_P (A)	EAEA_P (B)	EAEA_P (M)	EAEA_P (A)
LA (B)	-,310	,027	-,440*	-,276	-,175	-,092
LA (M)	-,175	,196	-,170	-,097	-,090	-,117
LA (A)	-,308	-,035	-,242	-,096	-,056	-,217
EAEA_N (B)	<b>-,454*</b>	-,293	-,002	<b>-,473*</b>	-,302	-,369
EAEA_N (M)	-,167	-,246	-,111	-,332	-,075	-,201
EAEA_N (A)	-,090	-,211	<b>-,451*</b>	-,471*	-,197	,002
KSD (B)	<b>,568**</b>	,300	,458*	<b>,418*</b>	,245	,207
KSD (M)	,726**	,197	,425*	,432*	,180	-,023
KSD (A)	,107	,066	<b>,572**</b>	,186	,253	<b>,483*</b>
AGOT (B)	<b>-,487*</b>	-,278	-,309	<b>-,694**</b>	-,683**	-,468*
AGOT (M)	-,163	<b>-,534**</b>	-,272	-,548**	<b>-,636**</b>	-,411*
AGOT (A)	-,183	-,399	-,288	-,490*	-,558**	<b>-,727**</b>
CR-10 (B)	-,282	-,322	-,109	<b>-,580**</b>	-,428*	-,483*
CR-10 (M)	-,306	-,333	-,223	-,670**	<b>-,541**</b>	-,589**
CR-10 (A)	-,058	,003	-,123	-,398	-,388	<b>-,672**</b>
MS (B)	<b>-,537**</b>	-,431*	-,018	<b>-,496*</b>	-,523**	-,313
MS (M)	-,128	-,302	-,047	-,337	<b>-,486*</b>	-,264
MS (A)	-,054	-,115	-,179	-,453*	-,221	<b>-,502*</b>
TQR (B)	,373	<b>,557**</b>	,283	,339	,399	,177
TQR (M)	-,109	,209	,173	,258	,267	,197
TQR (A)	,394	-,046	,306	,456*	,117	<b>,540**</b>
IPF (B)	-,093	,040	,115	,199	,430*	,577**
IPF (M)	-,066	,350	,102	,257	<b>,560**</b>	,493*
IPF (A)	-,212	,121	<b>,515*</b>	,054	,480*	<b>,782**</b>

**Nota:** Se estableció como nivel de significación estadística: \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ . B=Baja intensidad; M=Moderada intensidad; A=Alta intensidad; LA= Lactacidemia; EAEA\_P= Estado afectivo positivo; EAEA\_N= Estado afectivo negativo; KSD= Calidad del sueño; AGOT= Agotamiento; CR-10= Percepción del esfuerzo; MS= Dolor muscular; TQR= Calidad de la recuperación; IPF= Intención de práctica futura.

**Tabla 9** Resultados de las correlaciones realizadas entre el estado afectivo negativo y las variables del modelo de bienestar, marcadores de impacto e intención de práctica futura, tras las sesiones de judo y carrera.

	JUDO			CARRERA		
	EAEA_N (B)	EAEA_N (M)	EAEA_N (A)	EAEA_N (B)	EAEA_N (M)	EAEA_N (A)
LA (B)	,097	-,100	,094	,032	,617**	,642**
LA (M)	,067	-,200	-,036	,089	<b>,418*</b>	,414*
LA (A)	,072	-,014	-,056	,193	,687**	<b>,598**</b>
KSD (B)	-,249	-,257	-,072	-,226	-,305	-,350
KSD (M)	-,162	-,171	,040	-,021	-,385	-,487*
KSD (A)	-,199	-,223	-,341	-,284	-,518**	-,398
AGOT (B)	,309	,049	,057	<b>,458*</b>	,405*	,422*
AGOT (M)	,350	,219	,064	,589**	<b>,417*</b>	,405*
AGOT (A)	,231	,164	,175	,582**	,457*	,258
CR-10 (B)	,100	,281	,094	<b>,441*</b>	,531**	,468*
CR-10 (M)	,232	,327	,155	,254	<b>,513*</b>	,471*
CR-10 (A)	-,127	-,174	,088	,327	,293	,127
MS (B)	,265	,036	-,136	,217	,287	,218
MS (M)	,031	,034	-,170	,491*	,341	,473*
MS (A)	,124	-,154	-,315	,431*	,467*	,333
TQR (B)	-,159	,099	,061	-,182	-,176	-,303
TQR(M)	-,301	,118	-,010	-,580**	-,265	-,419*
TQR (A)	-,375	,366	,306	-,502*	-,357	-,219
IPF (B)	,152	-,100	-,018	-,072	-,093	-,451*
IPF (M)	,254	-,268	-,071	-,212	-,087	-,289
IPF (A)	,379	,210	-,196	-,301	-,124	-,127

**Nota:** Se estableció como nivel de significación estadística: \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ . B=Baja intensidad; M=Moderada intensidad; A=Alta intensidad; LA= Lactacidemia; EAEA\_N= Estado afectivo negativo; KSD= Calidad del sueño; AGOT= Agotamiento; CR-10= Percepción del esfuerzo; MS= Dolor muscular; TQR= Calidad de la recuperación; IPF= Intención de práctica futura.

**Tabla 10** Resultados de las correlaciones realizadas entre la calidad del sueño y las variables del modelo de bienestar, marcadores de impacto e intención de práctica futura, tras las sesiones de judo y carrera.

	JUDO			CARRERA		
	KSD (B)	KSD (M)	KSD (A)	KSD (B)	KSD (M)	KSD (A)
LA (B)	-,255	-,365	-,501*	-,518**	-,530**	-,352
LA (M)	-,204	-,228	-,441*	-,493*	-,416*	-,472*
LA (A)	-,494*	-,456*	-,450*	-,460*	-,365	-,509*
AGOT (B)	-,056	-,568**	-,574**	-,374	-,357	-,227
AGOT (M)	-,335	-,405*	-,491*	-,356	-,169	-,089
AGOT (A)	-,001	-,110	-,396	-,306	-,290	-,627**
CR-10 (B)	-,327	-,321	,113	-,073	-,130	-,243
CR-10 (M)	-,359	-,325	-,233	-,117	-,168	-,246
CR-10 (A)	-,179	-,144	-,464*	-,006	,027	-,321
MS (B)	-,279	-,344	-,343	-,526**	-,554**	-,123
MS (M)	-,396	-,453*	-,236	-,645**	-,556**	-,243
MS (A)	,084	-,127	-,141	-,506*	-,442*	-,715**
TQR (B)	,409*	,269	,527**	,525**	,547**	,027
TQR (M)	,434*	,413*	,470*	,595**	,747**	,016
TQR (A)	,284	-,024	,046	,753**	,462*	,816**
IPF (B)	-,058	,212	,474*	-,011	,061	,233
IPF (M)	-,133	,223	,437*	,153	,061	,174
IPF (A)	-,135	,112	,614**	,103	,328	,522**

**Nota:** Se estableció como nivel de significación estadística: \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ . B=Baja intensidad; M=Moderada intensidad; A=Alta intensidad; LA= Lactacidemia; KSD= Calidad del sueño; AGOT= Agotamiento; CR-10= Percepción del esfuerzo; MS= Dolor muscular; TQR= Calidad de la recuperación; IPF= Intención de práctica futura.

**Tabla 11** Resultados de las correlaciones realizadas entre el agotamiento, los marcadores de impacto e intención de práctica futura, tras las sesiones de judo y carrera.

	JUDO			CARRERA		
	AGOT (B)	AGOT (M)	AGOT (A)	AGOT (B)	AGOT (M)	AGOT (A)
LA (B)	,124	,268	,318	<b>,565**</b>	,439*	,303
LA (M)	-,242	,006	,338	,315	,305	,340
LA (A)	-,120	,343	<b>,568**</b>	,499*	,387	<b>,421*</b>
CR-10 (B)	<b>,549**</b>	,514*	,247	<b>,804**</b>	,606**	,526**
CR-10 (M)	,338	<b>,587**</b>	,359	,624**	<b>,678**</b>	,650**
CR-10 (A)	-,046	,268	<b>,535**</b>	,294	,427*	<b>,609**</b>
MS (B)	,210	,152	,153	<b>,491*</b>	,384	,607**
MS (M)	,454*	<b>,550**</b>	,414*	,477*	<b>,528**</b>	,437*
MS (A)	-,100	,412*	,223	,347	,238	<b>,633**</b>
TQR (B)	-,373	-,309	-,359	<b>-,517**</b>	-,446*	-,592**
TQR(M)	-,445*	-,256	-,208	-,375	-,337	-,334
TQR (A)	,054	-,396	-,314	-,261	-,243	<b>-,680**</b>
IPF (B)	,155	,025	-,013	-,309	-,380	-,420*
IPF (M)	,134	-,089	-,230	-,342	<b>-,584**</b>	-,450*
IPF (A)	,101	,250	<b>-,487*</b>	-,222	-,665**	<b>-,818**</b>

**Nota:** Se estableció como nivel de significación estadística: \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ . B=Baja intensidad; M=Moderada intensidad; A=Alta intensidad; LA= Lactacidemia; AGOT= Agotamiento; CR-10= Percepción del esfuerzo; MS= Dolor muscular; TQR= Calidad de la recuperación; IPF= Intención de práctica futura.

**Tabla 12** Resultados de las correlaciones realizadas entre el dolor muscular, los marcadores de impacto e intención de práctica futura, tras las sesiones de judo y carrera.

	JUDO			CARRERA		
	MS (B)	MS (M)	MS (A)	MS (B)	MS (M)	MS (A)
LA (B)	.286	.239	,407*	<b>,585**</b>	,484*	.190
LA (M)	.308	.118	.173	,429*	<b>,418*</b>	.260
LA (A)	.186	.335	.311	,495*	,483*	.228
CR-10 (B)	-,022	,395	-,034	<b>,408*</b>	,341	,374
CR-10 (M)	-,021	,370	,054	,497*	,395	,465*
CR-10 (A)	-,079	,102	,145	,326	,328	,373
TQR (B)	-,065	-,388	-,094	<b>-,811**</b>	-,520**	-,362
TQR (M)	-,291	<b>-,676**</b>	-,371	-,437*	<b>-,782**</b>	-,336
TQR (A)	-,044	-,263	<b>-,680**</b>	-,593**	-,372	<b>-,835**</b>
IPF (B)	-,029	,124	,036	-,238	-,379	-,655**
IPF (M)	,038	-,205	-,253	-,398	<b>-,467*</b>	-,390
IPF (A)	-,140	-,245	-,152	,126	-,222	<b>-,571**</b>

**Nota:** Se estableció como nivel de significación estadística: \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ . B=Baja intensidad; M=Moderada intensidad; A=Alta intensidad; LA= Lactacidemia; CR-10= Percepción del esfuerzo; MS= Dolor muscular; TQR= Calidad de la recuperación; IPF= Intención de práctica futura.

**Tabla 13** Resultados de las correlaciones realizadas entre la calidad de la recuperación, los marcadores de impacto e intención de práctica futura, tras las sesiones de judo y carrera.

	JUDO			CARRERA		
	TQR (B)	TQR (M)	TQR (A)	TQR (B)	TQR (M)	TQR (A)
LA (B)	,046	-,114	-,210	<b>-,601**</b>	-,377	-,113
LA (M)	,061	-,079	-,125	-,575**	-,342	-,215
LA (A)	-,243	-,258	-,385	-,597**	-,320	-,279
CR-10 (B)	<b>-,452*</b>	-,326	,095	-,333	-,151	-,308
CR-10 (M)	-,318	-,102	,216	-,392	-,302	-,370
CR-10 (A)	-,212	,002	,194	-,346	-,187	<b>-,443*</b>
IPF (B)	-,162	-,186	,381	,077	,278	,481*
IPF (M)	,022	,082	,109	,200	,250	,263
IPF (A)	,273	,243	,121	-,104	,285	<b>,562**</b>

**Nota:** Se estableció como nivel de significación estadística: \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ . B=Baja intensidad; M=Moderada intensidad; A=Alta intensidad; LA= Lactacidemia; CR-10= Percepción del esfuerzo; TQR= Calidad de la recuperación; IPF= Intención de práctica futura.

**Tabla 14** Resultados de las correlaciones realizadas entre las variables del modelo de bienestar y la intención de práctica futura, tras las sesiones de judo.

	JUDO																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
(1) VS (B)	,324	,149	<b>,581**</b>	,130	,224	,314	-,369	-,212	,194	,391	,129	<b>-,836**</b>	-,235	-,104	-,141	-,036	,032	
(2) VS (M)		<b>,535**</b>	,177	<b>,572**</b>	,563**	-,010	-,120	-,163	,437*	,305	,271	-,212	<b>-,657**</b>	-,309	-,077	,194	,207	
(3) VS (A)			,191	,250	<b>,676**</b>	,079	,084	-,274	,373	,417*	,567**	-,122	-,312	<b>-,554**</b>	-,081	-,189	<b>,669**</b>	
(4) EAEA_P (B)				,309	,276	<b>-,454*</b>	-,293	-,002	<b>,568**</b>	,726**	,107	<b>-,487*</b>	-,278	-,309	-,093	,040	,115	
(5) EAEA_P (M)					,393	-,167	-,246	-,111	,300	,197	,066	-,163	<b>-,534**</b>	-,272	-,066	,350	,102	
(6) EAEA_P (A)						-,090	-,211	<b>-,451*</b>	,458*	,425*	<b>,572**</b>	-,183	-,399	-,288	-,212	,121	<b>,515*</b>	
(7) EAEA_N (B)							<b>,834**</b>	<b>,523**</b>	-,249	-,162	-,199	,309	,049	,057	,152	-,100	-,018	
(8) EAEA_N (M)								<b>,620**</b>	-,257	-,171	-,223	,350	,219	,064	,254	-,268	-,071	
(9) EAEA_N (A)									-,072	,040	-,341	,231	,164	,175	,379	,210	-,196	
(10) KSD (B)										<b>,799**</b>	,238	-,056	<b>-,568**</b>	<b>-,574**</b>	-,058	,212	<b>,474*</b>	
(11) KSD (M)											,306	-,335	<b>-,405*</b>	-,491*	-,133	,223	<b>,437*</b>	
(12) KSD (A)												-,001	-,110	-,396	-,135	,112	<b>,614**</b>	
(13) AGOT (B)													,248	,027	,155	,025	-,013	
(14) AGOT (M)														<b>,671**</b>	,134	-,089	-,230	
(15) AGOT (A)															,101	,250	<b>-,487*</b>	
(16) IPF (B)																	-,107	-,303
(17) IPF (M)																		,238
(18) IPF (A)																		

**Nota:** Se estableció como nivel de significación estadística: \*p<0,05; \*\*p<0,01. B=Baja intensidad; M=Moderada intensidad; A=Alta intensidad; VS= Vitalidad subjetiva; EAEA\_P= Estado afectivo positivo; EAEA\_N= Estado afectivo negativo; KSD= Calidad del sueño; AGOT= Agotamiento; IPF= intención de práctica futura.



**Tabla 15** Resultados de las correlaciones realizadas entre las variables del modelo de bienestar y la intención de práctica futura, tras las sesiones de carrera.

	CARRERA																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
(1) VS (B)		,714**	,373	<b>,812**</b>	,753**	,485*	-,367	-,482*	-,587**	<b>,408*</b>	,453*	,398	<b>-,841**</b>	-,751**	-,519**	,393	,543*	,537**
(2) VS (M)			,654**	,676**	<b>,645**</b>	,533**	-,255	-,265	-,318	,214	,227	,152	-,653**	<b>-,826**</b>	-,636**	,518**	<b>,698**</b>	,526**
(3) VS (A)				,353	,350	<b>,751**</b>	-,256	-,232	-,049	,186	-,041	<b>,464*</b>	-,355	-,589**	<b>-,883**</b>	,251	,628**	<b>,739**</b>
(4) EAEA_P (B)				,827**	,616**	,616**	<b>-,473*</b>	-,302	-,369	<b>,418*</b>	,432*	,186	<b>-,694**</b>	-,683**	-,468*	,199	,430*	,577**
(5) EAEA_P (M)					,650**	,650**	-,332	-,075	-,201	,245	,180	,253	-,548**	<b>-,636**</b>	-,411*	,257	<b>,560**</b>	,493*
(6) EAEA_P (A)							-,471*	-,197	,002	,207	-,023	<b>,483*</b>	-,490*	-,558**	<b>-,727**</b>	,054	,480*	<b>,782**</b>
(7) EAEA_N (B)								,188	,087	-,226	-,021	-,284	<b>,458*</b>	,405*	,422*	-,072	-,093	-,451*
(8) EAEA_N (M)									,915**	-,305	-,385	-,518**	,589**	<b>,417*</b>	,405*	-,212	-,087	-,289
(9) EAEA_N (A)									-,350	-,487*	-,398	,582**	,457*	,258	-,301	-,124	-,127	
(10) KSD (B)										,715**	,276	-,374	-,357	-,227	-,011	,061	,233	
(11) KSD (M)											,265	-,356	-,169	-,089	,153	,061	,174	
(12) KSD (A)												-,306	-,290	<b>-,627**</b>	,103	,328	<b>,522**</b>	
(13) AGOT (B)													,824**	,496*	-,309	-,380	-,420*	
(14) AGOT (M)														,654**	-,342	<b>-,584**</b>	-,450*	
(15) AGOT (A)															-,222	-,665**	<b>-,818**</b>	
(16) IPF (B)																	,643**	,290
(17) IPF (M)																		,674**
(18) IPF (A)																		

**Nota:** Se estableció como nivel de significación estadística: \*p<0,05, \*\*p<0,01. B=Baja intensidad; M=Moderada intensidad; A=Alta intensidad; VS= Vitalidad subjetiva; EAEA\_P= Estado afectivo positivo; EAEA\_N= Estado afectivo negativo; KSD= Calidad del sueño; AGOT= Agotamiento; IPF= Intención de práctica futura.





## V. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

---



## CAPÍTULO V: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 5.1 DISCUSIÓN.

**E**n este capítulo nos dispondremos a comentar y discutir los resultados obtenidos tras el análisis de los datos del estudio realizado.

#### 5.1.1 Primer objetivo.

**E**l primer objetivo de este estudio ha sido diseñar de forma adecuada las intensidades de las sesiones mediante un sistema de bloques, que permitiera comparar los esfuerzos realizados tanto en judo como en carrera. Nuestra primera hipótesis (H1) era que la distribución de los tiempos en las 3 zonas de intensidad (<VT1, VT1-VT2, >VT2) por sesión (baja, moderada y alta), a partir del análisis de la frecuencia cardiaca, sería similar en ambas actividades (judo y carrera) (Muñoz et al., 2014).

En los primeros estudios de distribución temporal de la actividad física, en función de los niveles de intensidad utilizando frecuencia cardíaca, se optaba por la utilización de un mayor número de zonas de intensidad (Seiler & Kjerland, 2006); la tendencia actual es la simplificación del proceso, haciendo coincidir esas zonas de intensidad con los intervalos delimitados por debajo, entre y por encima de los umbrales ventilatorios (Esteve-Lanao et al., 2005; Lucia et al., 1999; Lucia et al., 2003; Manzi et al., 2015; Neal et al., 2013; Seiler, 2010; Seiler & Kjerland, 2006; Stöggl & Sperlich, 2015; Zapico et al., 2007). Obtenemos de esta forma 3 zonas con una alta especificidad fisiológica, distribuyendo el tiempo total de la sesión a través del uso de la frecuencia cardiaca como mecanismo de control de la intensidad (Halson, 2014; Seiler & Kjerland, 2006). En nuestro estudio hemos utilizado la división en 3 zonas y observamos como la intensidad correspondiente a VT<sub>1</sub> era el 60% del

$VO_{2max}$ , por lo tanto se polarizaron las sesiones en base a 2 intensidades: baja (entrenando la mayor parte de la sesión al 60% del  $VO_{2max}$ ) y alta (con picos de intensidad al 100% del  $VO_{2max}$ ), ya que al realizar el estudio con participantes amateur, entendíamos que el dedicar un alto porcentaje de tiempo a baja intensidad nos garantizaba una menor fatiga, menor estrés, una mayor recuperación tras los momentos de alta intensidad (Neal et al., 2013), pero sobre todo un menor riesgo de lesión. Otro de los motivos que nos llevaron a utilizar esta distribución fue la necesidad de equiparar los ejercicios utilizados durante las sesiones de judo, a un esfuerzo cíclico y constante como es el acto de correr, encontrando como solución el establecimiento de picos de intensidad que obligaran a los participantes a realizar un esfuerzo máximo durante un periodo de tiempo, independientemente del tipo de tarea. Por ello, establecimos para cada participante de forma individualizada tanto las velocidades como la frecuencia cardiaca a alcanzar en cada momento de la sesión (Muñoz et al., 2014).

En el tratamiento global de la distribución temporal de las sesiones en función de la frecuencia cardíaca dentro del judo, los tiempos de actividad física se reparten mayoritariamente por debajo de  $VT_1$  ( $\approx$  un 60%); mientras que, en las sesiones de carrera, los tiempos de actividad física se reparten de una forma más equilibrada, contemplándose el mayor porcentaje de tiempo entre umbrales ( $VT_1$ - $VT_2$ ,  $\approx$  un 50%).

La respuesta de la frecuencia cardiaca es totalmente dependiente del tipo de estímulo al que se someta al deportista, mostrándose en nuestras sesiones una distribución diferente de los tiempos de trabajo en cada una de las 3 zonas de intensidad (judo vs carrera). El judo sigue una distribución polarizada con mayores porcentajes de tiempo en zona 1 y

3, mientras que en las sesiones de carrera observamos un porcentaje de tiempo mayor en zona 2, mostrándonos los resultados del análisis estadístico realizado, que existen diferencias significativas en el tiempo invertido en cada una de las zonas de intensidad propuestas para los diferentes tipos de sesión, tanto de judo como de carrera.

En cuanto al tiempo que estuvieron los participantes por debajo de VT<sub>1</sub>, existen diferencias significativas entre las 3 sesiones de judo ( $p < 0,002$ ), con una clara tendencia a disminuir el tiempo que pasaban en esta zona, a medida que se incrementaban los picos en las sesiones de moderada y alta intensidad, siendo lógica esta tendencia ya que el aumento de los picos de intensidad y el menor tiempo de recuperación en las sesiones de moderada y alta intensidad, hicieron que los participantes incrementaran el tiempo de actividad en las zonas 2 y 3. Sin embargo, en las sesiones de carrera no se muestra esta tendencia, siendo prácticamente constante el tiempo que estuvieron los participantes en esta zona durante las 3 sesiones de carrera, ya que por su carácter continuo, provoca una demora de la frecuencia cardíaca, la cual hace que durante parte de la recuperación, la frecuencia cardíaca se encuadre dentro de los rangos establecidos para la zona 2 (Seiler, 2010; Seiler & Kjerland, 2006). Además, la realización de los sucesivos picos de intensidad en las sesiones de moderada y alta intensidad, generan un aumento progresivo de la frecuencia cardíaca, generando una estabilización en zona 2. En la misma línea de los estudios que utilizan sesiones con aumentos progresivos de la intensidad medidos sobre la frecuencia cardíaca (Franchini, Panissa, & Julio, 2013; Kriel, Kerhervé, Askew, & Solomon, 2016), independientemente del tipo de recuperación. Los autores argumentaron que ese hecho era debido a un mayor incremento en el VO<sub>2</sub> durante el trabajo de alta intensidad. Respecto al tiempo que

estuvieron los participantes entre  $VT_1$  y  $VT_2$ , únicamente encontramos diferencias significativas entre las sesiones de judo y carrera a moderada intensidad ( $p < 0,002$ ), siendo mucho más elevado el tiempo que estuvieron en esta zona en las sesiones de carrera. Se muestran además tendencias opuestas en ambos tipos de actividad: una tendencia a aumentar el tiempo en esa zona en las sesiones de judo con el aumento de picos de intensidad y una tendencia a disminuir el tiempo entre umbrales tras las sesiones de carrera. Este hecho es debido a que el método basado en la cuantificación del tiempo total por zonas en función de la frecuencia cardíaca, infraestima el tiempo de actividad en alta intensidad en la carrera, debido a la demora de esta variable durante los intervalos temporales marcados para este tipo de actividad (Seiler, 2010; Seiler & Kjerland, 2006). Otra posible explicación, podría darse a partir de los intervalos de recuperación a baja intensidad, en los cuales la frecuencia cardíaca sigue elevada por encima de  $VT_1$  y por lo tanto a pesar de encontrarnos a intensidades cercanas a  $VT_1$ , la frecuencia cardíaca nos indica que los participantes pasan un tiempo importante de su de recuperación en zona 2 (Seiler & Kjerland, 2006). Además, la continuidad en las sesiones de carrera (sin periodos de descanso), favorece que la frecuencia cardíaca se mantenga elevada, registrándose frecuencias cardíacas medias de las sesiones más elevadas que en las de judo (baja intensidad:  $153 \pm 13$  vs  $122 \pm 13$ ,  $p < 0,001$ ); moderada intensidad ( $158 \pm 12$  vs  $130 \pm 15$ ,  $p < 0,001$ ; alta intensidad ( $156 \pm 11$  vs  $138 \pm 12$ ,  $p < 0,001$ )). Probablemente, esas diferencias se deban a la mayor continuidad en la participación de la musculatura (Jones & Burnley, 2005) provocando el aumento de los requerimientos energéticos necesarios para mantener la intensidad establecida en la tarea. Una



posible solución a esta situación hubiera sido disminuir la intensidad a la cual se llevaban a cabo los periodos de recuperación.

En cuanto al tiempo que estuvieron los participantes por encima de  $VT_2$ , encontramos diferencias significativas entre todas las sesiones de judo ( $p < 0,002$ ), mostrándose una tendencia a incrementar el tiempo en esa zona a medida que aumentaban los picos de intensidad en cada una de las sesiones. En cambio, en las sesiones de carrera, sólo hubo diferencias entre las sesiones de moderada y alta intensidad respecto a la sesión de baja intensidad ( $p < 0,002$ ), siendo mayor el tiempo que pasaban en esta zona en moderada y alta intensidad. Este hecho vendría a reflejar la imposibilidad de recuperar la frecuencia cardiaca por la acumulación de esfuerzos, indicándonos que probablemente la exigencia de ambas sesiones a nivel cardiovascular fue bastante similar. Además, existen diferencias significativas entre ambos tipos de actividad, en todos los niveles de intensidad ( $p < 0,002$ ). Siendo menor el porcentaje de tiempo por encima de  $VT_2$  en las sesiones de judo, pudiendo ser este hecho debido al mayor componente técnico de las tareas, el cual limita las posibilidades de rendir a muy alta intensidad a participantes amateur, limitando su capacidad de ejecutar movimientos rápidos a medida que aumenta la intensidad de la tarea y por consecuente impidiendo el aumento de la frecuencia cardiaca (Dellal, Hill-Haas, Lago-Penas, & Chamari, 2011; Rampinini et al., 2009). No obstante los ejercicios propuestos para los momentos de alta intensidad (randori y uchi komis de la técnica tai-otoshi), nos garantizaban un esfuerzo máximo, ya que existen estudios que muestran como las tareas de corta duración, generan intensidades más altas, registrando frecuencias cardiacas de  $191,7 \pm 7 \text{ Lat} \cdot \text{min}^{-1}$  y  $190,6 \pm 8 \text{ Lat} \cdot \text{min}^{-1}$ , tras la realización de series de un minuto de “uci-komis” y randori respectivamente (Franchini et al., 2008;

Houvenaeghel, Bizzari, Giallurachis, & Demelas, 2005). Además, la realización de “uchi-komis” de la técnica “tai-otoshi” en desplazamiento, implica un gran giro del cuerpo acompañado de flexión de rodillas y mayor acción de brazos que otras técnicas, garantizando de ese modo un mayor gasto energético (Franchini et al., 2008).

El uso exclusivo de la frecuencia cardíaca para cuantificar el tiempo de entrenamiento en cada una de las zonas de intensidad es útil, pero teniendo en cuenta las características de las sesiones (tipo de esfuerzo-naturaleza de la recuperación) y de la población a la que va dirigida, máxime si observamos que la mayoría de los estudios centrados en la cuantificación y control del tiempo por zonas de intensidad basadas en esta variable, se han realizado en deportes cíclicos (fundamentalmente ciclismo) y con deportistas profesionales (Lucia et al., 2003; Muñoz et al., 2014; Neal et al., 2013; Seiler, 2010; Seiler & Kjerland, 2006). En nuestro caso, la combinación de una población novel con actividades como el judo y la carrera, no nos permitiría ajustar únicamente la distribución por zonas de intensidad en base a la frecuencia cardíaca. Los datos obtenidos sobre la distribución de esfuerzos por zonas, sesiones y tipos de actividad utilizando exclusivamente la monitorización de la frecuencia cardíaca, no nos permitiría aceptar la hipótesis de partida. Por lo tanto, sería recomendable el uso conjunto de esta herramienta de valoración con otras como la percepción del esfuerzo y la lactacidemia (Seiler & Kjerland, 2006), así como el uso de cuestionarios para poder corroborar los resultados fisiológicos (Halsen, 2014).

#### 5.1.2 Segundo objetivo.

***E***l segundo objetivo de este estudio consistió en analizar y comparar el impacto fisiológico a nivel agudo, que supone el entrenamiento a

*diferentes intensidades en ambas actividades. Nuestra segunda hipótesis (H2), afirmaba que las concentraciones de lactato en sangre serían mayores a medida que aumentara la intensidad (baja, moderada y alta) de las sesiones (Scherr et al., 2013), no encontrándose diferencias significativas entre ambas actividades.*

Igual que sucedía con la frecuencia cardiaca, son múltiples los estudios que delimitan las 3 zonas de intensidad en función de los umbrales lácticos, los cuales tienen relación directa con los umbrales ventilatorios (Dantas et al., 2015; Seiler, 2010; Seiler & Kjerland, 2006; Seiler & Tønnessen, 2009). La intensidad correspondiente a VT<sub>1</sub> en función del VO<sub>2max</sub>, se relacionaba con un porcentaje de esfuerzo en torno al 60-70% y unos niveles de lactato inferiores a 2mmol·L<sup>-1</sup> (LT<sub>1</sub>). Por el contrario, la intensidad correspondiente a VT<sub>2</sub> en función del VO<sub>2max</sub>, lo hacía con un porcentaje de esfuerzo del 90% y unos niveles de lactato de 4mmol·L<sup>-1</sup> (LT<sub>2</sub>). Siguiendo la distribución de 3 zonas de intensidad (Esteve-Lanao et al., 2005; Muñoz et al., 2014), observamos que los valores de lactato de nuestros participantes están por encima de 4 mmol·L<sup>-1</sup> en la sesión de baja intensidad en judo, así como en las sesiones de moderada y alta intensidad en judo y carrera, exceptuando la sesión de baja intensidad de carrera, con unos valores de (3,7±1,7 mmol·L<sup>-1</sup>), con una clara tendencia a incrementar los valores de lactato a medida que aumentaba la intensidad de las sesiones. Los datos muestran diferencias significativas entre los 3 niveles de intensidad (baja, moderada y alta) en cada una de las actividades (p<0,002), lo cual nos indica que la estructuración de las sesiones mediante un sistema de bloques por picos de intensidad es la adecuada, generando 3 sesiones con respuestas metabólicas diferentes. Por el contrario no hay una homogeneidad entre ambos tipos de actividad, siendo el incremento del lactato mucho más

acentuado en las sesiones de judo, respecto a las de carrera, encontrando diferencias significativas entre ambos tipos de actividad ( $p < 0,002$ ), en todos los niveles de intensidad.

La mayor concentración de lactato en las sesiones de judo es debida a la alta demanda fisiológica de su carácter intermitente, con esfuerzos de un alto componente anaeróbico (Franchini et al., 2008), utilizando como métodos de entrenamiento comunes la realización de uchi komis (entre  $4,6-14,4 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ ), nague komis (entre  $6,3-13,4 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ ) y randori ( $7,1-9,4 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ ), los cuales utilizamos en nuestro estudio. Los valores de lactato fluctúan en cada uno de estos métodos por varios condicionantes: la duración de la tarea, el número y duración de las series (Franchini et al., 2013), la ratio esfuerzo-recuperación (Baudry & Roux, 2009; Franchini et al., 2013) y el tipo de técnica empleada (Franchini et al., 2008; Franchini, Brito, Fukuda, & Artioli, 2014).

Los resultados de nuestro estudio corroboran esos datos, ya que obtuvimos en todos los casos valores superiores a  $4 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$  tras las sesiones de judo, mostrando el reflejo de la demanda total de la sesión, dependiente de la naturaleza o del tipo de ejercicios seleccionados. Por tanto hemos conseguido crear sesiones con un impacto global muy similar a las series de ejercicios que la componen.

Durante los picos de intensidad de las sesiones, se trabajaba a un nivel de intensidad cercano al 100% del  $\text{VO}_{2\text{max}}$  (en este punto la relación de obtención de energía mediante el metabolismo aeróbico-anaeróbico es de 65-35%), implicando una alta demanda a nivel muscular y unas recuperaciones prácticamente pasivas, con un alto componente estático que dificultan la metabolización del lactato sanguíneo (Pallarés, 2012). Por el contrario, el carácter continuo de la carrera, combinó esfuerzos

con un componente anaeróbico similar al judo en los picos de máxima intensidad, con un esfuerzo regenerativo durante los momentos de baja intensidad (a un nivel de intensidad inferior al 65% del  $VO_{2max}$ , en el que la obtención de energía mediante el metabolismo aeróbico-anaeróbico es de 99-1%), que ayudaban al participante a recuperar el organismo entre estímulos y de ese modo eliminar las sustancias de desecho metabólico (Pallarés, 2012; Riganas et al., 2015; White & Wells, 2015). Esta puede ser una de las explicaciones del por qué la concentración de lactato es menor tras las sesiones de carrera.

### 5.1.3 Tercer objetivo.

*El tercer objetivo del estudio se centró en analizar y comparar el impacto psicológico a nivel agudo, que supone el entrenamiento a diferentes intensidades en ambas actividades. En relación a este objetivo surgen múltiples hipótesis, las cuales serán discutidas a continuación, comenzando por que la percepción del esfuerzo sería mayor a medida que aumentara la intensidad (baja, moderada y alta) de las sesiones (Scherr et al., 2013), sin embargo no existirían diferencias significativas entre las 2 actividades (H3).*

Con esta variable solamente encontramos diferencias entre actividades en las sesiones de baja intensidad ( $p < 0,002$ ). Estas diferencias podrían estar fundamentadas, nuevamente, en la diferente naturaleza de la recuperación en cada una de las actividades. El resto de sesiones no aportan diferencias en la percepción subjetiva del esfuerzo entre los 2 tipos de actividad, aunque si se marcan dentro de cada actividad diferencias entre las 3 sesiones ( $p < 0,002$ ). Estas diferencias entre los 3 niveles de intensidad nos ayudan a corroborar con los estudios de (Borg et al., 1985; Foster et al., 2001), la utilidad de este instrumento como

medio para el control de la intensidad. Permittiéndonos comprobar que el diseño de las sesiones se ajusta a los 3 niveles de intensidad establecidos, siendo equiparables los esfuerzos realizados en las sesiones de moderada y alta intensidad en ambas actividades. Además el uso conjunto de esta variable junto al registro de la frecuencia cardiaca y la lactacidemia (Halsón, 2014; Manzi et al., 2015), aportan información que permite conocer la magnitud de los esfuerzos realizados. Las intensidades iguales a VT<sub>1</sub> cursarían con puntuaciones iguales o inferiores a 4 de la escala CR-10, mientras que las intensidades sobre VT<sub>2</sub> lo harían con puntuaciones iguales o superiores a 7 en la misma escala (Seiler & Kjerland, 2006). Los resultados de nuestras sesiones se ajustan claramente a estos rangos establecidos para categorizar las sesiones de baja, moderada y alta intensidad.

Parece claro que, en el caso de las actividades utilizadas en este estudio, el uso combinado de la percepción del esfuerzo, la frecuencia cardiaca y la lactacidemia, podría evitar el problema de infraestimar la fatiga que pueden generar los ejercicios realizados a muy alta intensidad, sesiones de fuerza, EIAI y pliometría (Allerton, Earnest, & Johannsen, 2017; Castagna, Francini, Póvoas, & D'Ottavio, 2017), pendientes de publicación). Además el control de la intensidad del entrenamiento mediante el uso de la percepción del esfuerzo tiene varias ventajas, ya que es un método no invasivo (Dantas et al., 2015), económico y de una fácil administración incluso en grandes grupos de deportistas si están bien instruidos en su forma de uso.

*La calidad de recuperación sería menor a medida que aumentase la intensidad de las sesiones (Freitas et al., 2014), tanto en judo como en carrera (H4).*

*La sensación de dolor muscular aumentaría a medida que lo hiciese la intensidad de las sesiones (Detanico et al., 2016), no encontrándose diferencias significativas entre ambos tipos de actividad (H5).*

Dentro de las variables de respuesta a la práctica de actividad física, se encuentran las escalas de sensaciones musculares como la de dolor muscular o “muscular soreness” –MS- (O'connor et al., 1991), y las de la naturaleza de la recuperación como la “Total Quality Recovery” –TQR- (Kenttä & Hassmén, 1998). Este tipo de parámetros nos permiten conocer el impacto o la carga interna producida por la práctica de actividad física (Detanico et al., 2016; Fanchini, Ghielmetti, Coutts, Schena, & Impellizzeri, 2015), así como el estado de la recuperación del organismo tras el esfuerzo realizado. El tipo de sesión realizada, el tiempo de recuperación entre sesiones, un buen descanso, la relajación y adecuada nutrición, son aspectos importantes a tener en cuenta a la hora de valorar el estado de recuperación (Kenttä & Hassmén, 1998). Los valores medios de nuestro estudio referentes a la calidad de la recuperación, nos indican que esta fue adecuada, encontrando unos valores altos en la escala TQR en ambas actividades, a las 24 horas de la realización de las sesiones (judo vs carrera:  $15,1 \pm 0,9$  vs  $15,3 \pm 0,4$ ), sin encontrar diferencias significativas entre sesiones y tipos de actividad. Esto nos indica que la exigencia de una sesión no es estímulo suficiente para disminuir la calidad de la recuperación de forma significativa, ya que el tiempo de recuperación fue el suficiente, estando dentro del intervalo de las 48-72 horas recomendadas por diferentes autores, como el tiempo óptimo de recuperación tras la realización de actividades de corte intermitente (Ascensão et al., 2008; Rampinini et al., 2011). Probablemente la frecuencia de las sesiones no incide en que varíe la calidad de la recuperación, pudiendo de ese modo establecer un

programa de entrenamiento con esta distribución temporal entre sesiones, para favorecer una adecuada calidad de la recuperación. Por el contrario los valores medios de dolor muscular fueron bajos en ambas actividades (judo vs carrera:  $3,0\pm 0,4$  vs  $2,8\pm 0,1$ ), sin encontrar diferencias significativas entre sesiones y tipos de actividad. Únicamente se observa una ligera tendencia a incrementar el dolor muscular tras las sesiones de judo, mientras en carrera apenas varía. Esta situación puede ser debida, a que la realización de diferentes métodos de entrenamiento específicos de judo como los uchi komis, nague komis o randori, requieren de una mayor demanda de fuerza producida por los constantes movimientos de tracción y empuje efectuados por los músculos de tronco y brazos, así como acciones isométricas necesarias para agarrar el judogui y cargas excéntricas generadas por el ciclo de estiramiento-acortamiento de los movimientos de piernas. Generando todos estos movimientos daño muscular (Detanico et al., 2016). Habitualmente el daño muscular es causado por la realización de ejercicio a altas intensidades, produciendo una inflamación celular que conlleva un incremento de la percepción del dolor sobre todo a partir de haber transcurrido unas 8 horas de la práctica, alcanzando su pico máximo en torno a las 24-48 horas (Twist & Eston, 2005). En nuestro caso al encontrar valores bajos de dolor muscular y valores altos de calidad de la recuperación, podríamos decir que el efecto de una única sesión, no es estímulo suficiente para producir problemas en la recuperación de la muestra utilizada. A pesar de generar las sesiones de judo valores más altos de dolor muscular, estos no llegan a ser significativos y tampoco empeoran la calidad de la recuperación del sujeto.

*Otra de las hipótesis incluidas en este objetivo, hace referencia a que el estado afectivo positivo aumentaría en las sesiones de moderada y alta*



*intensidad, mientras que el estado afectivo negativo sería mayor en las sesiones de baja intensidad (Cervelló et al., 2014), tanto en judo como en carrera. (H6).*

En los últimos años ha cobrado importancia e interés investigar sobre el concepto de bienestar y su impacto sobre la salud, considerando como aspecto relevante, la puesta en marcha de actividades con estrategias eficaces que garanticen una mayor práctica de ejercicio para personas inactivas (Sylvester et al., 2016). Entre otros beneficios, la práctica de ejercicio físico incide en la mejora de la salud y del bienestar psicológico (Teixeira et al., 2012), disminuyendo de esta forma los niveles de ansiedad, estrés y depresión (Reed & Ones, 2006), con la consiguiente mejora de la adherencia al ejercicio, generando un mayor disfrute y afecto hacia la práctica de actividad física (Berger & Motl, 2000; Sylvester et al., 2016).

Pero tras el análisis de los datos obtenidos en nuestro estudio, observamos que no aparecen diferencias significativas en el estado afectivo positivo en ninguna de las sesiones de ambos tipos de actividad, mostrándose únicamente una ligera tendencia a disminuir el estado afectivo positivo con el aumento de la intensidad, siendo los valores prácticamente similares en ambas actividades. Estos resultados pueden aproximarse ligeramente a la afirmación propuesta por (Ekkekakis & Petruzzello, 1999; Ojanen, 1994) sobre el efecto de U invertida en el afecto positivo tras las sesiones, según el cual, el aumento de la intensidad provoca unos menores niveles de estado afectivo positivo, mientras que la baja intensidad mejora la adherencia y la moderada intensidad supone un nivel de esfuerzo óptimo para mejorar el estado afectivo del participante durante su práctica de actividad física. En un

meta-análisis efectuado por (Reed & Ones, 2006), se mostró que las intensidades ligeras y moderadas son las que provocan cambios más adaptativos en el estado afectivo después de la sesión. Esto nos puede hacer entender que la clave de esta cuestión es el control de la intensidad, ya que según el ACSM, es la variable más importante a la hora de prescribir ejercicio (Ekkekakis et al., 2011). Esta variable produce cambios fisiológicos y cognitivos que condicionan la respuesta afectiva durante y después del ejercicio (Ekkekakis, 2003; Ekkekakis et al., 2011), provocando que tras la realización de sesiones de alta intensidad con personas amateur, disminuya el estado afectivo positivo como respuesta al incremento de los niveles de lactato en sangre (Ekkekakis et al., 2011). Estos incrementos se producen con personas amateur a partir de práctica a moderada intensidad, lo cual dificulta su eficacia y puede llegar a tener efectos negativos a nivel psicológico, viendo que las personas sedentarias alcanzaban su máximo disfrute realizando ejercicio a moderada (Williams et al., 2008) y baja intensidad (Kwan & Bryan, 2010) incrementando el afecto positivo después de correr 30 minutos al 65% del  $VO_{2max}$ . El hecho de que el aumento de la intensidad disminuya el estado afectivo positivo en personas sedentarias ha sido recientemente informado por otro estudio (Frazão et al., 2016) en el cual se utilizaron mayores incrementos de intensidad. En dicho estudio, la práctica incluyó 10 picos de intensidad de 90'' al 90% del  $VO_{2max}$ , con 60'' de recuperación activa al 30% del  $VO_{2max}$  en tapiz rodante, observándose disminuciones significativas de los valores de estado afectivo positivo tras la realización de 3 de los 10 picos de intensidad, en comparación con personas activas. Siendo estos dos ejemplos, situaciones similares a lo que sucede tras nuestras sesiones de judo y carrera a baja intensidad, las cuales muestran valores altos de estado afectivo positivo (no

significativos) respecto al resto de sesiones. Esta respuesta a la intensidad podemos verla de forma clara en el estado afectivo negativo que experimentaron los participantes de nuestro estudio, observando cómo tras las sesiones de carrera a moderada y alta intensidad incrementa en gran proporción el estado afectivo negativo, mostrándose diferencias significativas respecto a la sesión de baja intensidad ( $p < 0,002$ ) ya que el estado afectivo negativo permanece muy bajo. Por el contrario, en las 3 sesiones de judo se mantienen niveles bajos de estado afectivo negativo, similares a los obtenidos tras la sesión de baja intensidad de carrera, mostrándose diferencias significativas entre ambos tipos de actividad tras la realización de las sesiones de moderada y alta intensidad. Estos resultados nos guían hacia la idea de que el constructo del estado afectivo negativo probablemente sea el que más información nos ofrezca y debemos darle más importancia que a la medición del estado afectivo positivo. De todos modos, el estado afectivo positivo presenta como media unos valores de  $5,7 \pm 1,0$  vs  $5,8 \pm 1,2$  en judo y carrera respectivamente, mientras que el estado afectivo negativo presenta unos valores promedio de  $1,5 \pm 0,6$  vs  $2,9 \pm 1,8$  en judo y carrera respectivamente, demostrándose que en líneas generales las sesiones propuestas generan un mayor afecto positivo, promoviendo un claro afecto negativo únicamente tras las sesiones de carrera a moderada y alta intensidad.

La única referencia que hemos encontrado sobre el efecto del entrenamiento de fuerza sobre el estado afectivo y la vitalidad (Sylvester et al., 2016), arroja unos resultados en línea con los obtenidos por nosotros, indicando que tras el entrenamiento de fuerza se producía un mayor afecto positivo y vitalidad, así como una reducción de los sentimientos negativos asociados a la variedad de ejercicios realizados

durante las sesiones. La relación con nuestro estudio vendría por la mayor implicación durante el judo de la cualidad de fuerza, justificando la presencia de valores de afecto negativo más altos tras las sesiones de carrera, en las cuales se realizó una tarea cíclica propia de esta actividad. Este hecho, ya fue constatado por las afirmaciones recogidas por participantes en programas de actividad física saludable, a diferentes regímenes de intensidad (Ekkekakis et al., 2011), los cuales afirmaban: “*los esfuerzos de menor intensidad hacen los programas más divertidos*”.

*Otra de nuestras hipótesis incidía en que la vitalidad subjetiva iría aumentando a medida que aumentara la intensidad de las sesiones (Cervelló et al., 2014), siendo esta mucho más elevada en las sesiones de judo respecto a las de carrera (H7).*

Nuestros resultados nos muestran como la vitalidad subjetiva disminuía con el aumento de la intensidad de las sesiones existiendo únicamente diferencias significativas entre la sesión de judo de alta intensidad, respecto a las de baja y moderada ( $p < 0,006$ ). Estos datos son similares para la carrera, aunque la tendencia es menor. Únicamente encontramos diferencias significativas entre ambos tipos de actividad en las sesiones de alta intensidad ( $p < 0,024$ ). No obstante, los valores promedio son bastante altos teniendo como media  $4,9 \pm 0,1$  en judo y  $5,0 \pm 0,2$  en carrera sobre 7 puntos. Este hecho parece indicarnos que la vitalidad tras las sesiones, independientemente del tipo de sesión, era alta. Sin embargo, los resultados difieren de los encontrados por (Cervelló et al., 2014), según el cual las sesiones realizadas a vigorosa intensidad incrementaban la vitalidad subjetiva, hecho que también se produjo tras la realización de sesiones a una intensidad liviana, coincidiendo en este caso con

nuestros resultados. En la actualidad no existen muchas investigaciones sobre la relación entre vitalidad subjetiva y la práctica de actividad física (García et al., 2007a), pero en función de nuestros resultados, parece ser que la realización de sesiones de alta intensidad, afectaría negativamente a la vitalidad subjetiva. Por tanto, sería importante tenerlo en cuenta a la hora de intentar mejorar el bienestar de la población a través de la práctica de actividad física, promoviendo el desarrollo de actividades a intensidades que atraigan a los participantes a repetir la actividad.

*La hipótesis relacionada con la calidad del sueño viene a decir que, se vería afectada por la intensidad de las sesiones tanto en judo como en carrera, encontrando alteraciones en la calidad del sueño tras la realización de sesiones de alta intensidad (Cervelló et al., 2014) (H8).*

Existen otros indicadores que recientemente se han asociado al bienestar, la salud y la calidad de vida, como es el caso de la calidad del sueño (Polo-Kantola et al., 2014), demostrándose que mejoras tanto en la calidad como en la cantidad de sueño tienen efectos positivos sobre el estado de ánimo, depresión, ansiedad, autoestima (Polo-Kantola et al., 2014), así como una peor calidad del sueño desencadena emociones negativas, problemas de salud (Wong et al., 2013) y en resumen una peor calidad de vida (Hartescu et al., 2015).

En la actualidad la calidad del sueño se está utilizando como un indicador de salud en poblaciones clínicas y saludables, pero no existen muchos estudios que hayan analizado que tipos de actividad física son más adecuados y que efectos tienen sobre la calidad del sueño (Wong et al., 2013).

Nuestros resultados muestran que no existen diferencias significativas en la calidad del sueño de los participantes 24 horas después de la

realización de las sesiones, no existiendo diferencias entre sesiones ni entre actividades, observando claramente que nuestras sesiones no causaron alteraciones en la calidad del sueño de los participantes respecto a la situación basal. Estos resultados difieren de los encontrados por (Cervelló et al., 2014), según los cuales tras sesiones de ligera, moderada y vigorosa intensidad, la calidad del sueño disminuía, siendo la actividad física vigorosa la que más cambios generaba y afectaba a las variables analizadas en el estudio (bienestar psicológico, calidad del sueño y motivación situacional). Pero en dicho estudio no estaba controlada la práctica de actividad física fuera del instituto, por lo tanto no podemos saber si esas alteraciones del sueño estuvieron causadas por las sesiones propuestas o por sus estilos de vida. Ese aspecto sí que estuvo controlado en nuestro estudio, llamándonos la atención el hecho de que todos los participantes del estudio dormían como media en torno a 7 horas y media (judo vs carrera a baja intensidad  $7,5 \pm 1,1$  vs  $7,5 \pm 1,2$ ; judo vs carrera a moderada intensidad  $6,9 \pm 1,2$  vs  $7,3 \pm 1,1$ ; judo vs carrera a alta intensidad  $7,7 \pm 1,5$  vs  $7,4 \pm 1,7$ ), Probablemente la discrepancia en los resultados sea debida a la muestra utilizada en el estudio, siendo en el estudio de (Cervelló et al., 2014) alumnos de educación secundaria; mientras que los nuestros eran alumnos universitarios (concretamente de CAFD). Este hecho diferencial de partida focaliza la diferencia, más que en la edad, en el nivel de condición física de partida de las muestras utilizadas, siendo los alumnos de CAFD menos sensibles a tareas de creciente intensidad, o dicho de otro modo, los umbrales de estimulación de estos últimos serían mayores.

No existen muchas investigaciones que nos muestren diferencias en la calidad del sueño al comparar diferentes intensidades, siendo muy probable que la realización de una única sesión no sea un estímulo

suficiente que afecte a la calidad del sueño. Sería interesante realizar un programa de entrenamiento empleando sesiones a baja, moderada y alta intensidad, para de ese modo comprobar si el efecto crónico tiene algún efecto sobre la calidad del sueño, además de cuantificar el impacto de esa tarea, para de ese modo conocer el efecto agudo y crónico de la carga de entrenamiento en los participantes.

*Otra de nuestras hipótesis se basa en que el agotamiento percibido al final de la sesión sería mayor en las sesiones de mayor intensidad (Amador et al., 2017), sin encontrar diferencias significativas entre actividades (H9).*

El agotamiento es definido como un estado relacionado con la falta de vitalidad y motivación (Amador et al., 2017), afectando de forma directa al bienestar. El conocimiento del agotamiento producido tras las sesiones de actividad física nos da una visión fiable del impacto que producen las mismas (carga interna) y su relación con el bienestar, permitiéndonos estudiar los cambios en las variables de tipo psicológico y conductual (Amador et al., 2017). Este hecho nos permite estudiar los cambios producidos en las variables de corte psicológico y conductual (Amador et al., 2017). Tras la realización de las sesiones, observamos como el agotamiento se iba incrementando a medida que aumentaba la intensidad, existiendo diferencias significativas entre todas las sesiones de judo ( $p < 0,002$ ) y entre las sesiones de moderada y alta intensidad respecto a la baja intensidad en carrera ( $p < 0,05$ ), sin embargo no existieron diferencias significativas entre ambos tipos de actividad, aunque la naturaleza del judo pudiera hacernos creer lo contrario. Demostrándose a través del agotamiento percibido por los participantes, como las intensidades propuestas en las diferentes tareas, se ajustan al

incremento de la intensidad establecido para cada una de las sesiones, mostrándose de este modo la idoneidad de la utilización de bloques de intensidad para equiparar los esfuerzos realizados en ambas actividades. Además podemos ver la interacción que se produce entre las diferentes variables medidas, observando como el aumento de la intensidad y del agotamiento, provocan descensos en la vitalidad subjetiva e incrementos en el estado afectivo negativo, sobre todo tras las sesiones de carrera a moderada y alta intensidad, tal y como sucedía previamente en el estudio de (Amador et al., 2017). Además, parece no existir una relación entre la calidad de la recuperación y el agotamiento percibido por los participantes. Esto puede ser debido a que la escala TQR nos muestra una medida generalista muy vinculada a aspectos somáticos de la recuperación, mientras que la escala de agotamiento englobaría también a los cognitivos, por lo que parece una escala más ajustada para valorar la intensidad del esfuerzo realizado por los participantes de este estudio.

#### 5.1.4 Cuarto objetivo.

**El cuarto objetivo de este estudio se centró en comprobar si existían diferencias en la intención de práctica futura en función de la actividad realizada: Judo o carrera. Afirmando que la intención de práctica futura de actividad física sería menor a medida que aumentara la intensidad de las sesiones (Amador et al., 2017), no encontrándose diferencias significativas entre ambas actividades (H10).**

Respecto a los datos basales ( $3,9 \pm 2,9$ ), la intención de práctica futura fue mayor tras la realización de todas las sesiones de ambos tipos de actividad (judo vs carrera a baja intensidad ( $5,5 \pm 1,4$  vs  $4,8 \pm 1,6$ ,  $p < 0,05$ ), judo vs carrera a moderada intensidad ( $5,7 \pm 1,0$  vs  $5,1 \pm 1,8$ ), judo vs carrera a alta intensidad ( $5,0 \pm 1,8$  vs  $4,8 \pm 2,0$ ). Solamente hemos



constatado diferencias significativas entre las sesiones de baja intensidad entre actividades, mostrando mayores valores de intención de práctica tras la sesión de judo. Sin embargo, las sesiones con valores más altos fueron las de moderada intensidad, sobre todo en judo, sin encontrarse diferencias significativas. Sabiendo que el agotamiento es una variable predictora de la intención de práctica futura de ejercicio físico (Amador et al., 2017) y corroborando que en las sesiones de baja y moderada intensidad de nuestro estudio, el agotamiento fue bajo, podemos intuir que los efectos de la fatiga generan cambios en el comportamiento de los participantes, en cuanto a su relación con la práctica de actividad física (Ament & Verkerke, 2009). Demostrándose de esta forma, que las sesiones que generan mayor intención de práctica futura en participantes amateur son las sesiones de baja y moderada intensidad, sobre todo en judo. Estos resultados coinciden con los de otro estudio (Reed & Ones, 2006), en el cual se informó de que las intensidades ligeras y moderadas generan cambios afectivos más adaptativos tras la realización de la sesión. Además, la realización de sesiones de alta intensidad aumenta el agotamiento y consecuentemente generan una menor intención de práctica futura tanto en judo como en carrera (Amador et al., 2017).

Podemos ver que la intensidad afecta prácticamente a todas las variables que influyen en el bienestar, por ello, sería interesante promover programas de actividad física que incluyan diferentes modalidades deportivas, así como cambios en su duración e intensidad. Esto nos permitiría ajustar la naturaleza y magnitud de carga adecuada en función del tipo de sesión a realizar y la persona o el colectivo al que va dirigido, integrando e interpretando el binomio “estímulo-respuesta” con la intención de práctica que genera (Amador et al., 2017), para de ese modo generar cambios en el bienestar lo suficientemente duraderos.

### 5.1.5 Quinto objetivo.

**E**l quinto objetivo de este estudio se centró en analizar la relación existente entre la lactacidemia, los marcadores de impacto e intención de práctica futura, con el modelo de bienestar. Nuestra undécima hipótesis (H11) indicaba que la lactacidemia y los marcadores de impacto, correlacionarían con las variables que componen el modelo de bienestar, pero de forma diferente: de forma positiva con el estado afectivo negativo y de forma negativa con la vitalidad subjetiva y el estado afectivo positivo; a excepción de la calidad del sueño y calidad de la recuperación, que correlacionaría de forma positiva con la vitalidad subjetiva y el estado afectivo positivo y de forma negativa con el estado afectivo negativo (Cervelló & Zapata, 2015).

Los datos basales obtenidos en relación al dolor muscular, calidad de la recuperación y agotamiento, nos muestran que no existen correlaciones con las variables que componen el modelo de bienestar. Por otro lado, el agotamiento sí mostró una correlación positiva con el dolor muscular ( $r=,423$ ;  $p<0,05$ ). Así mismo el dolor muscular mostró una relación negativa con la calidad de la recuperación ( $r=-,904$ ;  $p<0,01$ ), debido a que estas tres variables comparten parcialmente el constructo u objeto de valoración, focalizado en el proceso de fatiga generado como indicador de carga interna o respuesta individual al estímulo aplicado. En relación a la calidad del sueño, se muestra una correlación positiva con la vitalidad subjetiva ( $r=,501$ ;  $p<0,05$ ), así como una correlación negativa con el estado afectivo negativo ( $r=-,455$ ;  $p<0,05$ ). Pudiendo argumentar que la calidad del sueño muestra una relación consistente con el modelo de bienestar.

Los datos post sesión tienen en cuenta la interacción que se produce entre las variables fisiológicas y psicológicas que componen el modelo de bienestar, medidas tras cada una de las sesiones (baja, moderada y alta) de ambos tipos de actividad (judo y carrera).

### LACTACIDEMIA

Las lactacidemias obtenidas en nuestro estudio por las combinaciones de intensidades y tipos de actividad, produjeron sobre las variables medidas del modelo de bienestar diferentes perfiles de respuesta. Discutiremos esas relaciones.

Los valores de lactato registrados en el estudio fueron diferentes en función de la intensidad de la sesión (baja, moderada, alta) y del tipo de actividad (judo, carrera).

Tras las sesiones de baja intensidad, únicamente se encontraron correlaciones en la sesión de carrera, siendo estas positivas con el dolor muscular ( $r=,585$ ;  $p<0,01$ ) y el agotamiento ( $r=,565$ ;  $p<0,01$ ), así como negativas con la vitalidad subjetiva ( $r=-,519$ ;  $p<0,01$ ), calidad del sueño ( $r=-,518$ ;  $p<0,01$ ) y calidad de la recuperación ( $r=-,601$ ;  $p<0,01$ ).

Tras las sesiones de moderada intensidad, únicamente aparecieron correlaciones en la sesión de carrera, siendo estas positivas con el estado afectivo negativo ( $r=,418$ ;  $p<0,05$ ) y el dolor muscular ( $r=,418$ ;  $p<0,05$ ), así como negativas con la calidad del sueño ( $r=-,416$ ;  $p<0,05$ ).

Tras las sesiones de alta intensidad, se obtuvieron diferentes asociaciones entre las variables psicológicas, tanto en judo como en carrera. La sesión de judo mostró una correlación positiva con el agotamiento ( $r=,568$ ;  $p<0,01$ ), así como negativas con la vitalidad subjetiva ( $r=-,413$ ;  $p<0,05$ ) y la calidad del sueño ( $r=-,450$ ;  $p<0,05$ ). Por

el contrario, tras la sesión de carrera surgieron correlaciones positivas con el estado afectivo negativo ( $r=,598$ ;  $p<0,01$ ) y el agotamiento ( $r=,421$ ;  $p<0,05$ ), así como negativas con la calidad del sueño ( $r=-,509$ ;  $p<0,05$ ).

El lactato producido en las diferentes sesiones correlaciona de forma diferente en ambos tipos de actividad. Los niveles de lactato son menores tras las 3 sesiones de carrera, resultando sorprendente ver como se establece una relación negativa con las variables que componen el modelo de bienestar, así como un aumento del dolor muscular y una peor calidad de la recuperación. Sin embargo, tras las sesiones de judo, los valores de lactato son más altos y no se produce esa situación. Pudiendo decir que el incremento del lactato por encima de los valores basales, deteriora todos los indicadores del modelo de bienestar más los de corte comportamental externos al modelo tras la realización de la carrera, mientras que en judo apenas se producen cambios a estos niveles. Esta situación mantiene relación con los resultados vistos anteriormente sobre los valores de vitalidad subjetiva y estado afectivo positivo de las sesiones de judo, observando su alta valoración tras las sesiones de baja y moderada intensidad, así como unos bajos valores de estado afectivo negativo tras todas las sesiones de judo, incrementándose los valores de estado afectivo negativo tras las sesiones de carrera a moderada y alta intensidad. Estos resultados están en línea con los de (Ekkekakis, 2003; Ekkekakis et al., 2011), comentados anteriormente en la tercera hipótesis ( $H3$ ), según los cuales el efecto de la práctica de ejercicio físico provoca cambios en la respuesta afectiva del participante, tras la realización de sesiones de moderada y alta intensidad con personas amateur, disminuyendo el estado afectivo positivo como respuesta al incremento de los niveles de lactato en sangre. Consecuentemente, se incrementa el

estado afectivo negativo, mostrando los datos un deterioro de las variables psicológicas del modelo de bienestar (vitalidad subjetiva y estado afectivo), la calidad del sueño y del agotamiento; siendo más acusado ante el aumento del lactato tras las sesiones de alta intensidad.

Debemos tener en cuenta el nivel de los participantes a la hora de establecer la intensidad de las sesiones. En nuestro caso hemos observado como a pesar de obtener valores más elevados de lactato en sangre tras las sesiones de judo, únicamente se producen cambios negativos a nivel fisiológico y conductual tras la sesión de alta intensidad. Esta información es muy interesante ya que si lo que pretendemos es incrementar la intención de práctica futura en programas de actividad física saludable, mediante la inclusión de actividades de corte intermitente como el judo, lo ideal sería realizar sesiones de baja y moderada intensidad.

### PERCEPCIÓN DEL ESFUERZO

Las percepciones del esfuerzo obtenidas en nuestro estudio por las combinaciones de intensidades y tipos de actividad, produjeron sobre las variables medidas del modelo de bienestar diferentes perfiles de respuesta. Discutiremos esas relaciones.

Los valores de percepción del esfuerzo registrados en el estudio fueron diferentes en función de la intensidad de la sesión (baja, moderada, alta) y del tipo de actividad (judo, carrera).

Tras las sesiones de baja intensidad, se obtuvieron diferentes asociaciones entre las variables en ambas actividades. La sesión de judo mostró una correlación positiva con el agotamiento ( $r=,549$ ;  $p<0,01$ ), así como negativas con la vitalidad subjetiva ( $r=-,556$ ;  $p<0,01$ ) y la calidad

de la recuperación ( $r=-,452$ ;  $p<0,05$ ). Tras la sesión de carrera surgieron correlaciones positivas con el estado afectivo negativo ( $r=,441$ ;  $p<0,05$ ), el dolor muscular ( $r=,408$ ;  $p<0,05$ ) y el agotamiento ( $r=,804$ ;  $p<0,01$ ). Por otro lado fueron negativas con la vitalidad subjetiva ( $r=-,676$ ;  $p<0,01$ ) y el estado afectivo positivo ( $r=-,580$ ;  $p<0,01$ ).

Tras las sesiones de *moderada intensidad*, únicamente aparece una correlación en la sesión de judo, siendo esta positiva con el agotamiento ( $r=,587$ ;  $p<0,01$ ). Tras la sesión de carrera se obtuvieron correlaciones positivas con el estado afectivo negativo ( $r=,513$ ;  $p<0,05$ ) y el agotamiento ( $r=,678$ ;  $p<0,01$ ), así como negativas con la vitalidad subjetiva ( $r=-,658$ ;  $p<0,01$ ) y el estado afectivo positivo ( $r=-,541$ ;  $p<0,01$ ).

Tras las sesiones de *alta intensidad*, surgieron asociaciones en ambos tipos de actividad. La sesión de judo mostró una correlación positiva con el agotamiento ( $r=,535$ ;  $p<0,01$ ), así como negativa con la calidad del sueño ( $r=-,464$ ;  $p<0,05$ ). Tras la sesión de carrera, surgió una correlación positiva con el del agotamiento ( $r=,609$ ;  $p<0,01$ ), así como negativas con la vitalidad subjetiva ( $r=-,586$ ;  $p<0,01$ ), el estado afectivo positivo ( $r=-,671$ ;  $p<0,01$ ) y la calidad de la recuperación ( $r=-,443$ ;  $p<0,05$ ).

La percepción del esfuerzo registrada por los participantes tras la realización de las diferentes sesiones es similar, pero a pesar de ello, correlaciona de forma distinta en ambos tipos de actividad. Podemos observar cómo tras las sesiones de judo y a partir de las sesiones de moderada intensidad, únicamente se ve afectado el agotamiento y la calidad del sueño. Este hecho se ve agudizado todavía más en las sesiones de alta intensidad. La explicación podría relacionarse con los aspectos comentados en la discusión de la H4, debiéndose los resultados

a la mayor variedad de práctica que ofrece esta actividad, estando relacionada con un mayor estado afectivo positivo y vitalidad subjetiva, reduciéndose además los sentimientos negativos (Sylvester et al., 2016). Es una cuestión innata al hombre el explorar y conocer nuevas actividades, experiencias personales y retos (González-Cutre, Sicilia, Sierra, Ferriz, & Hagger, 2016).

Sin embargo, tras las sesiones de carrera la respuesta es diferente, viéndose alteradas prácticamente todas las variables desde las sesiones de moderada intensidad. Por tanto, podríamos afirmar que el incremento de la percepción del esfuerzo asociada al aumento de la intensidad de las sesiones, cursa paralelamente con la alteración de la respuesta afectiva y deteriora las variables que componen el modelo de bienestar (Berger & Motl, 2000; Ekkekakis, 2003; Ekkekakis & Petruzzello, 1999).

A pesar de obtener valores de percepción del esfuerzo similares en ambas actividades, se producen muchos más cambios negativos a nivel fisiológico y conductual tras las sesiones de moderada y alta intensidad de carrera. Por lo tanto, a la hora de promover programas de actividad física saludable, habría que explorar la posibilidad real de incluir actividades de corte intermitente como el judo, realizadas a baja y moderada intensidad, con una gran variedad de práctica que incluya tareas que fomenten el incremento de la intención de práctica futura de actividad física.

### *DOLOR MUSCULAR*

La información referente al dolor muscular, obtenida en nuestro estudio por las combinaciones de intensidades y tipos de actividad, produjo sobre

las variables medidas del modelo de bienestar diferentes perfiles de respuesta. Discutiremos esas relaciones.

Los valores de dolor muscular registrados en el estudio fueron diferentes en función de la intensidad de la sesión (baja, moderada, alta) y del tipo de actividad (judo, carrera).

Tras las sesiones de *baja intensidad*, únicamente se encontraron correlaciones en la sesión de carrera, siendo estas positivas con el agotamiento ( $r=,491$ ;  $p<0,05$ ) y negativas con la calidad de la recuperación ( $r=-,811$ ;  $p<0,01$ ).

Tras las sesiones de *moderada intensidad*, se obtuvieron diferentes correlaciones en judo, siendo estas positivas con el agotamiento ( $r=,550$ ;  $p<0,01$ ) y negativas con la calidad de la recuperación ( $r=-,676$ ;  $p<0,01$ ). Además tras la sesión de carrera también surgió una correlación positiva con el agotamiento ( $r=,633$ ;  $p<0,01$ ), así como negativa con la calidad de la recuperación ( $r=-,782$ ;  $p<0,01$ ).

Tras las sesiones de *alta intensidad*, aparecieron correlaciones en ambos tipos de actividad, siendo estas negativas en judo con la calidad de la recuperación ( $r=-,680$ ;  $p<0,01$ ). Tras la sesión de carrera hubo una correlación positiva con el agotamiento ( $r=,633$ ;  $p<0,01$ ), así como correlación negativa con la calidad de la recuperación ( $r=-,835$ ;  $p<0,01$ ).

Tras una síntesis de los datos de todas las variables, podemos observar como los valores de dolor muscular registrados por los participantes tras las sesiones, muestran que el incremento de la intensidad, produce un aumento del agotamiento y un deterioro de la calidad de la recuperación. Cabe comentar algunos matices diferenciales entre actividades como que tras la sesión de alta intensidad de judo, únicamente se ve afectada la



calidad de la recuperación, mientras que tras la sesión de carrera a alta intensidad igualmente se ven afectadas la calidad de la recuperación y el agotamiento.

La escala de dolor muscular es muy coherente con la calidad de la recuperación y el agotamiento. Aun así, esta herramienta no influye en gran medida en nuestro estudio, ya que únicamente nos muestra tendencias que no llegan a ser significativas. Mostrando unos bajos valores de dolor muscular tras todas las sesiones tanto en judo como en carrera.

### CALIDAD DE LA RECUPERACIÓN

La información referente a la calidad de la recuperación, obtenida en nuestro estudio por las combinaciones de intensidades y tipos de actividad, produjo sobre las variables medidas del modelo de bienestar diferentes perfiles de respuesta. Discutiremos esas relaciones.

Los valores de calidad de la recuperación registrados en el estudio fueron diferentes en función de la intensidad de la sesión (baja, moderada, alta) y del tipo de actividad (judo, carrera).

Tras las sesiones de ambas actividades, observamos que únicamente aparecen correlaciones con las sesiones de carrera a baja intensidad, siendo esta negativa con el agotamiento ( $r=-,517$ ;  $p<0,01$ ). Y tras la sesión de alta intensidad, siendo igualmente negativa con el agotamiento ( $r=-,680$ ;  $p<0,01$ ).

La calidad de la recuperación se relaciona de forma diferente en ambas actividades, en relación a las variables medidas. Observándose como el descenso de la calidad de la recuperación tras las sesiones de carrera, genera un aumento del agotamiento tras la sesión de alta intensidad, sin

encontrarse cambios tras las sesiones de judo. Por lo tanto, podemos afirmar que la escala TQR no discrimina bien los cambios producidos en un tipo de actividad como es el judo. Esto hace necesario que para medir los cambios producidos por la intensidad sobre las variables medidas, utilicemos otras herramientas como por ejemplo la escala de agotamiento.

### CALIDAD DEL SUEÑO

Los datos obtenidos con referencia a la calidad del sueño en nuestro estudio por las combinaciones de intensidades y tipos de actividad, produjeron sobre las variables medidas del modelo de bienestar diferentes perfiles de respuesta. Discutiremos esas relaciones.

Los valores de calidad del sueño registrados en el estudio fueron diferentes en función de la intensidad de la sesión (baja, moderada, alta) y del tipo de actividad (judo, carrera).

Tras las sesiones de baja intensidad, encontramos correlaciones positivas en judo con el estado afectivo positivo ( $r=,568$ ;  $p<0,01$ ). Al finalizar la sesión de carrera también se muestran correlaciones positivas con la vitalidad subjetiva ( $r=,408$ ;  $p<0,05$ ) y el estado afectivo positivo ( $r=,418$ ;  $p<0,05$ ).

Tras las sesiones de moderada intensidad, únicamente encontramos una correlación negativa con el agotamiento ( $r=-,405$ ;  $p<0,05$ ), en la sesión de judo.

Tras la sesión de alta intensidad, en judo aparecieron correlaciones positivas con la vitalidad subjetiva ( $r=,567$ ;  $p<0,01$ ) y el estado afectivo positivo ( $r=,572$ ;  $p<0,01$ ). Tras la sesión de carrera, aparecieron correlaciones positivas con la vitalidad subjetiva ( $r=,464$ ;  $p<0,05$ ) y el

estado afectivo positivo ( $r=,483$ ;  $p<0,05$ ), así como correlaciones negativas con el agotamiento ( $r=-,627$ ;  $p<0,01$ ).

Tras una síntesis de los datos de todas las variables, podemos observar como al igual que en el estudio de (Åkerstedt et al., 2002), nuestros datos muestran relaciones entre el agotamiento y la calidad del sueño, así como una relación consistente con las dimensiones del bienestar, encontrando relaciones con la vitalidad subjetiva y el estado afectivo positivo (Amador et al., 2017; Cervelló et al., 2014), lo que parecería indicar que existe un patrón común en jóvenes, estudiantes universitarios y practicantes activos de diferentes modalidades de práctica de actividad física.

Los resultados nos indican que no se ve afectada la calidad del sueño en gran medida, siendo muy probable que, tal y como comentábamos en la hipótesis seis (*H6*), el efecto de una sesión no sea estímulo suficiente para afectar a la calidad del sueño. Además, la frecuencia de las sesiones hace que no empeore la recuperación de los participantes, no provocando descensos en la calidad del sueño, del mismo modo que tampoco lo provocaría en el caso de incluir esta misma distribución temporal de las sesiones en un programa de entrenamiento. Siendo mucho más efectiva la intervención si se realiza a baja y moderada intensidad, ya que a estas intensidades apenas se producen cambios fisiológicos y comportamentales.

Como conclusión final de este apartado observamos que, las variables analizadas muestran una respuesta diferencial entre ambas actividades en función de la intensidad de la sesión. El agotamiento sería una variable clave presente en los cambios cognitivos de los participantes, mostrándonos que la realización de sesiones de carrera a moderada

intensidad y sesiones de judo y carrera a alta intensidad, deterioran el modelo de bienestar, pudiendo generar esta situación una menor intención de práctica futura de actividad física.

Nuestra duodécima hipótesis (H12) indicaba que todas las variables que componen el modelo de bienestar correlacionarían con la intención de práctica futura, pero de forma diferente, es decir, de forma positiva con la vitalidad subjetiva y el estado afectivo positivo y de forma negativa con el estado afectivo negativo (Amador et al., 2017; Cervelló et al., 2014).

Estudios previos muestran asociaciones entre las diferentes variables que componen el modelo de bienestar, encontrando que la vitalidad subjetiva correlacionaba de forma positiva con el estado afectivo positivo (Cervelló et al., 2014; Gunnell et al., 2014) y de forma negativa con el estado afectivo negativo (Cervelló et al., 2014). Sin embargo no se muestran asociaciones con el resto de variables que tienen influencia en el modelo de bienestar, a excepción del agotamiento, que parece ser la única variable predictora de la intención de práctica futura de actividad física y lo hace de forma negativa (Amador et al., 2017). Llama poderosamente la atención que no exista ninguna correlación entre la vitalidad subjetiva o el estado afectivo con la intención de práctica futura (Amador et al., 2017).

Los datos basales obtenidos con nuestros participantes, previos a la práctica de las diferentes sesiones, están en la línea del párrafo anterior. Mostrando una relación positiva entre la vitalidad subjetiva y el estado afectivo positivo ( $r=,427$ ;  $p<0,05$ ); mientras que el carácter de la relación se torna negativa entre el estado afectivo negativo y la vitalidad subjetiva ( $r=-,527$ ;  $p<0,05$ ). Estos resultados corroboran el carácter de las

relaciones existentes entre las variables del modelo de bienestar analizadas en este estudio. Pudiendo encontrarnos con situaciones que nos lleven a mejorar ese estado de bienestar o a empeorarlo en función de los acontecimientos vividos.

Los datos post sesión tienen en cuenta la interacción que se produce entre las variables psicológicas que componen el modelo de bienestar y la intención de práctica futura, medidas tras cada una de las sesiones (baja, moderada y alta) de ambos tipos de actividad (judo y carrera).

### ESTADO AFECTIVO POSITIVO Y NEGATIVO

Los datos referentes al estado afectivo positivo obtenidos en nuestro estudio por las combinaciones de intensidades y tipos de actividad, arrojan información sobre diferentes perfiles de respuesta en las variables medidas del modelo de bienestar. Discutiremos esas relaciones teniendo en cuenta que, solo se van a discutir las correlaciones obtenidas en el estado afectivo positivo, ya que los resultados del estado afectivo negativo tienen una tendencia completamente opuesta, al ser variables colineales.

Los valores de estado afectivo positivos registrados en el estudio fueron diferentes en función de la intensidad de la sesión (baja, moderada, alta) y del tipo de actividad (judo, carrera).

Tras las sesiones de *moderada intensidad*, se muestra una correlación positiva con la intención de práctica futura ( $r=,560$ ;  $p<0,01$ ), tras la sesión de carrera.

Tras las sesiones de *alta intensidad*, en judo, se produjo una correlación positiva con la intención de práctica futura ( $r=,515$ ;  $p<0,05$ ). Al igual que

tras la sesión de carrera, donde también apareció una correlación positiva con la intención de práctica futura ( $r=,782$ ;  $p<0,01$ ).

Tras una síntesis de los datos de todas las variables, podemos observar como el incremento de la intensidad produce un aumento del agotamiento y un deterioro de la intención de práctica futura, tanto en el estado afectivo positivo, como en el negativo, tras las sesiones de ambos tipos de actividad. Tras la realización de sesiones de carrera a moderada y alta intensidad, disminuyó el estado afectivo positivo y se incrementó el negativo de forma significativa (Ekkekakis, 2003; Ekkekakis et al., 2011; Kwan & Bryan, 2010). Esta situación fue totalmente diferente tras las sesiones de judo, en las cuales se obtuvieron unos valores bajos de estado afectivo negativo.

De los resultados obtenidos en nuestro estudio podríamos afirmar que, dentro de la escala utilizada para valorar el estado afectivo, los ítems que mejor discriminan y que son de mayor utilidad son los referidos al estado afectivo negativo, ya que son los únicos que nos muestran cambios cognitivos en nuestros participantes. De modo que en futuras intervenciones sería interesante, focalizar más la atención en ver qué sucede con el estado afectivo negativo, como respuesta al efecto crónico de un programa de entrenamiento.

### VITALIDAD SUBJETIVA

Los datos referentes a la vitalidad subjetiva obtenidos en nuestro estudio por las combinaciones de intensidades y tipos de actividad, produjeron sobre las variables medidas del modelo de bienestar diferentes perfiles de respuesta. Discutiremos esas relaciones.

Los valores de vitalidad subjetiva registrados en el estudio fueron diferentes en función de la intensidad de la sesión (baja, moderada, alta) y del tipo de actividad (judo, carrera).

Tras las sesiones de *baja intensidad*, observamos como en la sesión de judo se muestra una correlación positiva con el estado afectivo positivo ( $r=,581$ ;  $p<0,01$ ). Igualmente, al finalizar la sesión de carrera surgió una correlación positiva con el estado afectivo positivo ( $r=,812$ ;  $p<0,01$ ).

Tras las sesiones de *moderada intensidad*, en judo se muestra una correlación positiva con el estado afectivo positivo ( $r=,572$ ;  $p<0,01$ ). En carrera aparecen correlaciones positivas con el estado afectivo positivo ( $r=,645$ ;  $p<0,01$ ) y la intención de práctica futura ( $r=,698$ ;  $p<0,01$ ).

Tras las sesiones de *alta intensidad*, aparecen correlaciones en judo, siendo estas positivas con el estado afectivo positivo ( $r=,676$ ;  $p<0,01$ ) y la intención de práctica futura ( $r=,669$ ;  $p<0,01$ ). Tras la sesión de carrera, surgen correlaciones positivas con el estado afectivo positivo ( $r=,751$ ;  $p<0,01$ ) e intención de práctica futura ( $r=,739$ ;  $p<0,01$ ).

Tras una síntesis de los datos de todas las variables, podemos observar como el incremento de la intensidad produce un incremento del agotamiento, un deterioro del estado afectivo positivo y la intención de práctica futura. El descenso de la vitalidad subjetiva percibida por los participantes repercute en el bienestar (Kwan & Bryan, 2010), modificando esta situación la respuesta cognitiva y perjudicando, por tanto, a las variables psicológicas que componen el modelo de bienestar (Berger & Motl, 2000; Ekkekakis, 2003; Ekkekakis & Petruzzello, 1999) y dando lugar a un progresivo aumento del agotamiento y descenso del estado afectivo positivo e intención de práctica futura, tanto en judo como en carrera. Ambas actividades presentan una tendencia similar,

afectando en mayor medida el aumento de la intensidad a las sesiones de carrera a partir de moderada intensidad y al judo en alta intensidad.

En vista de estos resultados podemos decir una vez más que, las intensidades baja y moderada serían las más adecuadas para favorecer la participación en programas de actividad física basados en actividades de corte intermitente, como el judo. Siendo estas dos sesiones las que mejores valores de respuesta mostraron sobre las diferentes variables medidas en el modelo de bienestar.

## 5.2 CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en función de los objetivos e hipótesis propuestas, nos muestran que:

- Primer objetivo (O1): Diseñar de forma adecuada las intensidades de las sesiones de judo mediante un sistema de bloques que permitiera comparar los esfuerzos realizados tanto en judo como en carrera.
  - Con relación al O1 se elaboró la primera hipótesis (la distribución de los tiempos en las tres zonas de intensidad (<VT1, entre VT1 y VT2, >VT2) por sesión (baja, moderada y alta), a partir del análisis de la frecuencia cardiaca, sería similar en ambas actividades). Tras el análisis de los datos podemos afirmar que no se cumplió. La distribución del tiempo de entrenamiento en cada zona (<VT1, entre VT1 y VT2, >VT2) no fue similar en ambos tipos de actividad, en ninguno de los niveles de intensidad. Concluyendo este primer resultado con la idea de que el uso de un sistema de bloques nos permite diferenciar las 2 actividades, pero no equiparar el



tiempo de esfuerzo realizado en cada una de ellas. Es muy importante tener en cuenta las características de la actividad, para poder ajustar mejor la intensidad y que de ese modo se ajusten al diseño de sesión establecido.

- Segundo objetivo (O2): Analizar y comparar el impacto fisiológico a nivel agudo, que supone el entrenamiento a diferentes intensidades en ambas actividades.
  - Con relación al O2 se elaboró la segunda hipótesis (las concentraciones de lactato en sangre serían mayores a medida que aumentara la intensidad de las sesiones, no encontrándose diferencias significativas entre ambas actividades). Tras el análisis de los datos podemos afirmar que no se cumplió. Aunque la concentración de lactato aumenta paralelamente al incremento de la intensidad de las sesiones (cuestión ya sabida y referenciada a nivel científico), las concentraciones de lactato entre actividades difieren por intensidades contrariamente a lo establecido en la hipótesis. Este hecho es debido, como se establece en la discusión, al carácter diferencial de la actividad entre picos de intensidad (modelo polarizado) entre el judo y la carrera, teniendo en el primero un carácter más pasivo mientras en la segunda, aunque se reducía la intensidad, los participantes no dejaban de correr favoreciendo el aclaramiento y reutilización del lactato (Ghorbani, Mohebbi, Safarimosavi, & Ghasemikaram, 2015; Riganas et al., 2015; White & Wells, 2015).
- Tercer objetivo (O3): Analizar y comparar el impacto psicológico a nivel agudo, que supuso el entrenamiento a diferentes intensidades en ambas actividades.

- Con relación al O3 se elaboró la tercera hipótesis (la percepción del esfuerzo sería mayor a medida que aumentara la intensidad de las sesiones, sin embargo, no habrían diferencias significativas entre las dos actividades). Tras el análisis de los datos podemos afirmar que se cumple. Tanto la concentración de lactato en sangre, como los valores de frecuencia cardiaca registrados, muestran diferencias en cada una de las sesiones, sin embargo los participantes no reflejaron diferencias respecto a los valores de percepción del esfuerzo, en ninguna de las dos actividades realizadas. A nivel fisiológico ambas actividades muestran patrones de respuesta similares, pero de diferente magnitud, percibiéndose el judo como una actividad más intensa. En cambio, el constructo en el que se mueve la percepción del esfuerzo distingue entre intensidades (baja, moderada, alta), pero no entre tipos de actividad. Por lo tanto, la percepción del esfuerzo al ser un constructo que integra diferentes aspectos de la práctica (no solamente el fisiológico), parece mostrarse como una herramienta más ajustada para reflejar la intensidad global de la actividad.
- Con relación al O3 se elaboró la cuarta hipótesis (la calidad de la recuperación sería menor a medida que aumentara la intensidad de las sesiones tanto en judo como en carrera). Tras el análisis de los datos podemos afirmar que no se cumple. Los valores de esta escala siempre fueron altos, independientemente de la intensidad y del tipo de actividad. Como se indicó en la discusión, probablemente el hecho de que fueran sesiones aisladas y no un proceso de

entrenamiento, ni produjo el nivel de fatiga suficiente ni permitió que la escala pudiera diferenciar o discriminar. Por tanto, es cuestionable su uso en estas situaciones para monitorizar la recuperación.

- Con relación al O3 se elaboró la quinta hipótesis (la sensación de dolor muscular aumentaría a medida que lo hiciera la intensidad de las sesiones, no encontrándose diferencias significativas entre ambos tipos de actividad). Tras el análisis de los datos podemos afirmar que no se cumple. Los valores de esta escala siempre fueron bajos, independientemente de la intensidad y del tipo de actividad. Como se indicó en la discusión y teniendo en cuenta que son sesiones aisladas, es interesante ver una actividad como el judo, en la cual el contacto físico es intenso, no produce aumentos significativos en la escala de dolor muscular utilizada cuando se lo compara con la carrera.
- Con relación al O3 se elaboró la sexta hipótesis (el estado afectivo positivo aumentaría en las sesiones de moderada y alta intensidad, mientras que el estado afectivo negativo sería mayor en las sesiones de baja intensidad, tanto en judo como en carrera). Tras el análisis de los datos podemos afirmar que no se cumple. De hecho, los resultados obtenidos van en dirección contraria a lo esperado. De este modo llegamos a la conclusión de que las personas inactivas, amateur y adolescentes, necesitan incrementar la frecuencia de ejercicio para mejorar el bienestar (McMahon et al., 2017), realizando actividades que les exijan esfuerzo físico tanto a baja como

moderada intensidad y que además incluyan variedad de ejercicios durante su práctica que favorezcan el aprendizaje.

- Con relación al O3 se elaboró la séptima hipótesis (la vitalidad subjetiva iría aumentando a medida que aumentara la intensidad de las sesiones, siendo esta mucho más elevada en las sesiones de judo respecto a las de carrera). Tras el análisis de los datos podemos afirmar que no se cumple. De hecho, los resultados obtenidos van en dirección contraria a lo esperado, disminuyendo la vitalidad con el aumento de la intensidad, haciéndose más palpable en la alta intensidad y en el judo. Los datos deben interpretarse con la debida precaución y sin perder de vista que estamos hablando de efectos agudos. Siendo posible que la vitalidad al verse afectada por el agotamiento (Amador et al., 2017), necesite un periodo de adaptación al entrenamiento, para encontrar un incremento de la misma tras un periodo de práctica (Cervelló et al., 2017; McMahon et al., 2017). La conclusión que podemos extraer es que, con estos colectivos, las sesiones muy intensas (aunque no sean continuadas) arrojan una tendencia al deterioro de este constructo.
- Con relación al O3 se elaboró la octava hipótesis (la calidad del sueño se vería afectada por la intensidad de las sesiones tanto en judo como en carrera, encontrando alteraciones en la calidad del sueño tras la realización de sesiones de alta intensidad). Tras el análisis de los datos podemos afirmar que no se cumple. El incremento de la intensidad de las sesiones no afecta en absoluto a la calidad del sueño cuyos valores son altos y muy estables independientemente de la intensidad de

la sesión y del tipo de actividad. El hecho de que los participantes descansaran una adecuada cantidad de horas por el diseño del estudio favoreció estos resultados.

- Con relación al O3 se elaboró la novena hipótesis (el agotamiento percibido al final de la sesión sería mayor en las sesiones de mayor intensidad, sin encontrar diferencias significativas entre actividades). Tras el análisis de los datos podemos afirmar que se cumple. El carácter incremental de la intensidad de las sesiones hizo que el agotamiento fuera aumentando, siendo más elevado tras las sesiones de alta intensidad tanto en judo como en carrera, sin encontrarse diferencias significativas entre actividades. Estos datos siguen la misma línea que los obtenidos con la percepción del esfuerzo. Podríamos recalcar el interés de estos datos a la hora del uso de esta escala cuando el objetivo sea registrar el nivel de fatiga, por encima de otras utilizadas tradicionalmente (TQR).
- Cuarto objetivo (O4): Comprobar si existían diferencias en la intención de práctica futura en función de la actividad realizada: Judo o carrera.
  - Con relación al O4 se elaboró la décima hipótesis (la intención de práctica futura de actividad física sería menor a medida que aumentara la intensidad de las sesiones, no encontrándose diferencias significativas entre ambas actividades). Tras el análisis de los datos podemos afirmar que no se cumple. La intención de práctica futura solo fue diferente entre deportes en las sesiones de baja intensidad, siendo menor en carrera que en judo. Los valores de esta escala siempre fueron altos,

siendo algo mayores estos valores tras las sesiones de judo, sin llegar a ser significativas estas diferencias. Aunque los resultados no arrojan mucha información sobre este constructo probablemente al valorarse un proceso agudo y no crónico, ya podemos observar que, probablemente, los esfuerzos de carrera a baja intensidad no sean los óptimos para favorecer prácticas futuras.

- Quinto objetivo (O5): Analizar la relación existente entre la lactacidemia, los marcadores de impacto e intención de práctica futura, con el modelo de bienestar.
  - Con relación al O5 se elaboró la undécima hipótesis (la lactacidemia y los marcadores de impacto, correlacionarían con las variables que componen el modelo de bienestar, pero de forma diferente: de forma positiva con el estado afectivo negativo y de forma negativa con la vitalidad subjetiva y el estado afectivo positivo; a excepción de la calidad del sueño y calidad de la recuperación, que correlacionaría de forma positiva con la vitalidad subjetiva y el estado afectivo positivo y de forma negativa con el estado afectivo negativo. Tras realizar un estudio parcial de los datos, podemos afirmar que en relación a los niveles de lactato en sangre la hipótesis establecida se cumple de manera parcial, ya que no se muestran correlaciones con el estado afectivo positivo. En base a la percepción del esfuerzo si se cumple la hipótesis establecida. Respecto a la calidad del sueño, se cumple de forma parcial ya que no se muestran correlaciones con el estado afectivo negativo. En cambio, respecto a las escalas de dolor muscular y calidad de la recuperación, no se cumple la

hipótesis. Pudiendo extraer como conclusión a estos resultados, que el incremento de la intensidad genera un deterioro del modelo de bienestar debido a cambios fisiológicos y conductuales, los cuales no son apreciables por las escalas de dolor muscular y calidad de la recuperación en nuestro estudio, observando como la escala que mide la calidad del sueño muestra una relación consistente con el modelo de bienestar, a pesar de no verse muy afectada por el incremento de la intensidad. Pudiendo considerar al agotamiento como la variable que más información nos aporta sobre el efecto de la intensidad de las sesiones planteadas. Mostrándonos que es más adecuado, en función de los resultados obtenidos, realizar sesiones de baja y moderada intensidad para promover la práctica de actividad física desde un punto de vista saludable.

- Con relación al O5 se elaboró la duodécima hipótesis (todas las variables que componen el modelo de bienestar correlacionarían con la intención de práctica futura, pero de forma diferente, es decir, de forma positiva con la vitalidad subjetiva y el estado afectivo positivo y de forma negativa con el estado afectivo negativo). Tras realizar un estudio parcial de los datos, podemos afirmar que en relación a la vitalidad subjetiva, estado afectivo positivo y negativo, si se cumple la hipótesis. Mostrándose como el incremento de la intensidad afecta a la respuesta cognitiva de los participantes, perjudicando a las variables del modelo de bienestar y consecuentemente a la intención de práctica futura, siendo mucho más notables estos cambios en el estado afectivo

negativo. De este modo podemos decir que los ítems destinados a medir el estado afectivo negativo son los que más nos han ayudado a ver los cambios producidos por el aumento de la intensidad sobre la intención de práctica futura de actividad física.

A continuación, se muestra una tabla resumen sobre la aceptación o rechazo de las hipótesis planteadas en este estudio:

**Tabla 16** Aceptación o rechazo de las hipótesis planteadas en el estudio.

Objetivo 1	
• Hipótesis 1	x
Objetivo 2	
• Hipótesis 2	x
Objetivo 3	
• Hipótesis 3	√
• Hipótesis 4	x
• Hipótesis 5	x
• Hipótesis 6	x
• Hipótesis 7	x
• Hipótesis 8	x
• Hipótesis 9	√
Objetivo 4	
• Hipótesis 10	x
Objetivo 5	
• Hipótesis 11	√/x
• Hipótesis 12	√





## VI. EPÍLOGO

---



## **CAPÍTULO VI: EPÍLOGO**

### **6.1 LIMITACIONES Y DIFICULTADES.**

**A** continuación se detallan las principales limitaciones que hemos encontrado durante el desarrollo de este estudio, esperando que pueda resultar de utilidad a futuros investigadores interesados en la temática.

La primera limitación que encontramos, fue la escasez de muestra, ya que necesitábamos que los participantes no hubieran practicado judo o carrera previamente, es decir, necesitábamos que fueran participantes amateur con menos de un mes de experiencia práctica en ambas modalidades deportivas. Por todo ello, la recogida de datos se extendió a lo largo de 2 años, de tal forma que cada vez que teníamos un grupo de 6-8 participantes iniciábamos el proceso de pruebas y sesiones de entrenamiento. Además, hubiese sido interesante contar con la participación femenina dentro del estudio, pero en ningún momento de estos 2 años de mediciones conseguimos que el número de mujeres fuera similar al de hombres, para poder comparar los resultados obtenidos.

La segunda limitación apareció a la hora de equiparar las sesiones de ambas actividades debido al carácter continuo de la carrera, frente al carácter intermitente propio de las sesiones de judo. Optamos por la solución de equiparar las sesiones en función de los picos de intensidad de cada una de ellas, utilizando como medio para el control de la intensidad la monitorización y registro de la frecuencia cardíaca expresada como porcentaje del  $VO_{2max}$ . Al final hemos podido constatar que el porcentaje de tiempo en zona 2 era mayor en las sesiones de carrera respecto a las de judo, a pesar de los intentos por equiparar los esfuerzos de ambas actividades. Esto podría haberse evitado haciendo

recuperaciones pasivas en las sesiones de carrera o a una intensidad inferior a la propuesta en el estudio realizado, para favorecer un carácter más intermitente y similar al judo.

La tercera limitación es consecuencia de la segunda, ya que, para poder tener el registro de la frecuencia cardíaca durante las sesiones, los participantes debían llevar puesta una banda y un sensor de frecuencia cardíaca. Durante las sesiones de judo tuvimos que poner un protector acolchado en la zona del sensor, para evitar que los participantes se hicieran daño debido al contacto producido durante las sesiones, fijando con “tape” la banda y el protector. Esto hizo que, en muchas ocasiones, a causa del sudor y el contacto con él compañero, el “tape” se despegara y tuviéramos que sustituirlo e incluso que perdiéramos el registro de la frecuencia cardíaca de forma puntual. Esta situación fue rápidamente solventada volviendo a conectar el sensor y fijando de nuevo con “tape”, ya que estábamos pendientes en todo momento de las posibles desconexiones o problemas que pudieran surgir durante la realización de la sesión.

## 6.2 FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.

**A** la vista de los resultados obtenidos, de las limitaciones y dificultades mencionadas y del análisis de la evolución en la investigación relacionada con la práctica de actividades de corte intermitente en programas de actividad física saludable, proponemos para futuros trabajos las siguientes líneas:

- Una vez conocido el efecto agudo que tiene la variación de la intensidad (alta, media, baja) y el carácter (continuo versus intermitente), tanto a nivel fisiológico como psicológico, tras la

realización de sesiones de judo y carrera, sería interesante conocer el efecto crónico que produce el realizar sesiones de judo y carrera a baja, moderada y alta intensidad, sobre la respuesta psicológica (vitalidad, estado afectivo, calidad del sueño, agotamiento e intención de práctica futura).

- Debido a su naturaleza, se podrían considerar al agotamiento y la calidad del sueño como marcadores del impacto producido por una carga de entrenamiento. Sin embargo, nosotros los hemos considerado como variables dentro del modelo de bienestar, debido a que los resultados obtenidos nos indican que ofrecen información sobre las consecuencias positivas o negativas derivadas de la práctica de actividad física y de los efectos que esta tiene sobre el bienestar. Sería interesante conocer qué consecuencias tiene el efecto crónico de la realización de sesiones de judo y carrera a baja, moderada y alta intensidad, sobre las variables que componen el modelo de bienestar, incluyendo al agotamiento y calidad del sueño como variables de influencia directa en el modelo. En el futuro deberíamos explorar otras variables que recojan la percepción subjetiva de la carga de entrenamiento y que puedan también ser incluidas dentro del modelo de bienestar.
- Incluir la medición de variables de corte fisiológico, como el cálculo del metabolismo basal en reposo, la zona de máxima oxidación de grasas (FatMax), así como la eficiencia energética de cada uno de los participantes, antes y después de un periodo de 12 sesiones de entrenamiento. La monitorización de las citadas variables nos permitiría conocer qué efectos puede tener el entrenamiento a diferentes intensidades sobre la distribución de

masas corporales, pudiendo orientar la tarea hacia la realización de programas de actividad física basados en métodos eficientes y de corta duración que favorezcan el control de masas corporales, a través de la optimización del proceso oxidativo de los ácidos grasos.





## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---





## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Whitt, M. C., Irwin, M. L., Swartz, A. M., Strath, S. J., . . . Emplaincourt, P. O. (2000). Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Medicine and science in sports and exercise*, 32(9; SUPP/1), S498-S504.
- Åkerstedt, T., Hume, K., Minors, D., & Waterhouse, J. (1994). The subjective meaning of good sleep, an intraindividual approach using the Karolinska Sleep Diary. *Perceptual and motor skills*, 79(1), 287-296.
- Åkerstedt, T., Knutsson, A., Westerholm, P., Theorell, T., Alfredsson, L., & Kecklund, G. (2002). Work organisation and unintentional sleep: results from the WOLF study. *Occupational and Environmental Medicine*, 59(9), 595-600.
- Algrøy, E. A., Hetlelid, K. J., Seiler, S., & Pedersen, J. I. (2011). Quantifying training intensity distribution in a group of Norwegian professional soccer players. (6), 70-81.
- Allerton, T., Earnest, C., & Johannsen, N. (2017). The Metabolic And Mechanical Effects Of Laddermill Graded Exercise Testing. *J. Strength Cond. Res.* doi: 10.1519/JSC.0000000000001802
- Amador, B., Montero, C., Beltrán-Carrillo, V. J., González-Cutre, D., & Cervelló, E. (2017). Ejercicio físico agudo, agotamiento, calidad del sueño, bienestar psicológico e intención de práctica de actividad física. *Revista iberoamericana de psicología del ejercicio y el deporte*, 12(1), 121-127.
- Ament, W., & Verkerke, G. J. (2009). Exercise and fatigue. *Sports Medicine*, 39(5), 389-422.
- Arem, H., Moore, S. C., Patel, A., Hartge, P., de Gonzalez, A. B., Visvanathan, K., . . . Adami, H. O. (2015). Leisure time physical activity and mortality: a detailed pooled analysis of the dose-response relationship. *JAMA internal medicine*, 175(6), 959-967.
- Ascensão, A., Rebelo, A., Oliveira, E., Marques, F., Pereira, L., & Magalhães, J. (2008). Biochemical impact of a soccer match—analysis of oxidative stress and muscle damage markers throughout recovery. *Clinical biochemistry*, 41(10), 841-851.
- Åstrand, I., Åstrand, P. O., Christensen, E. H., & Hedman, R. (1960). Intermittent muscular work. *Acta Physiologica Scandinavica*, 48(3-4), 448-453.

- Astrand, P.-O., & Rodahl, K. (1986). Physiological basis of exercise. *Text book of work physiology*, 363-384.
- Bartlett, J. D., Close, G. L., MacLaren, D. P., Gregson, W., Drust, B., & Morton, J. P. (2011). High-intensity interval running is perceived to be more enjoyable than moderate-intensity continuous exercise: implications for exercise adherence. *Journal of sports sciences*, 29(6), 547-553.
- Batista, M., Castuera, R. J., Honório, S., Petrica, J., & Serrano, J. (2016). Self-determination and life satisfaction: An exploratory study with veteran judo athletes. *Revista de Artes Marciales Asiáticas*, 11(2s), 90-91.
- Baudry, S., & Roux, P. (2009). Specific circuit training in young judokas: Effects of rest duration. *Research quarterly for exercise and sport*, 80(2), 146-152.
- Bennett, K., & Dorjee, D. (2016). The impact of a mindfulness-based stress reduction course (MBSR) on well-being and academic attainment of sixth-form students. *Mindfulness*, 7(1), 105-114.
- Berger, B. G., & Motl, R. W. (2000). Exercise and mood: A selective review and synthesis of research employing the profile of mood states. *Journal of Applied Sport Psychology*, 12(1), 69-92.
- Blair, S. N. (2009). Physical inactivity: the biggest public health problem of the 21st century. *British journal of sports medicine*, 43(1), 1-2.
- Bliwise, D. L. (1996). Historical change in the report of daytime fatigue. *Sleep*, 19(6), 462-464.
- Borg, G. (1970). Perceived exertion as an indicator of somatic stress. *Scandinavian journal of rehabilitation medicine*, 2(2), 92.
- Borg, G., Ljunggren, G., & Ceci, R. (1985). The increase of perceived exertion, aches and pain in the legs, heart rate and blood lactate during exercise on a bicycle ergometer. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, 54(4), 343-349.
- Boullosa, D. A., Abreu, L., Varela-Sanz, A., & Mujika, I. (2013). Do olympic athletes train as in the Paleolithic era? *Sports Medicine*, 43(10), 909-917.
- Buchheit, M., & Laursen, P. B. (2013). High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle. *Sports Medicine*, 43(5), 313-338.
- Buman, M. P., & King, A. C. (2010). Exercise as a treatment to enhance sleep. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 4(6), 500-514.
- Burgomaster, K. A., Howarth, K. R., Phillips, S. M., Rakobowchuk, M., MacDonald, M. J., McGee, S. L., & Gibala, M. J. (2008). Similar

metabolic adaptations during exercise after low volume sprint interval and traditional endurance training in humans. *The Journal of physiology*, 586(1), 151-160.

- Campillo, J. E. (2004). El mono obeso. *Madrid: Crítica*.
- Carriedo, A. (2015). Metas de logro, diversión y persistencia-esfuerzo en estudiantes de Educación Física durante una unidad didáctica sobre judo. *Magister*, 27(2), 51-58.
- Castagna, C., Francini, L., Póvoas, S., & D'Ottavio, S. (2017). Long Sprint Abilities in Soccer: Ball vs Running Drills. *Int. J. Sports Physiol. Perform.*, 2, 1-22. doi: 10.1123/ijsp.2016-0565.
- Castagna, C., Impellizzeri, F. M., Chaouachi, A., & Manzi, V. (2013). Preseason variations in aerobic fitness and performance in elite-standard soccer players: a team study. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(11), 2959-2965.
- Cervelló, E., Peruyero, F., Montero, C., González-Cutre, D., Beltrán-Carrillo, V. J., & Moreno-Murcia, J. (2014). Ejercicio, bienestar psicológico, calidad de sueño y motivación situacional en estudiantes de educación física. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 14(3), 31-38.
- Cervelló, E., Peruyero, F., & Pastor, D. (2017). ¿Y si el orden de los factores sí que altera el producto? Ejercicio físico agudo, inhibición cognitiva y bienestar psicológico en estudiantes adolescentes. *Journal of Psicodidactics [in press]*.
- Cervelló, E., & Zapata, J. (2015). Actividad física aguda y sus implicaciones en el rendimiento cognitivo, bienestar psicológico, estado afectivo, calidad del sueño y motivación situacional: Un estudio piloto. *dspace.umh.es*.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the social sciences*.
- Coker, R. H., Hays, N. P., Williams, R. H., Brown, A. D., Freeling, S. A., Kortebein, P. M., . . . Evans, W. J. (2006). Exercise-induced changes in insulin action and glycogen metabolism in elderly adults. *Medicine and science in sports and exercise*, 38(3), 433-438.
- Costigan, S. A., Eather, N., Plotnikoff, R. C., Hillman, C. H., & Lubans, D. R. (2016). High-Intensity Interval Training on Cognitive and Mental Health in Adolescents. *Medicine and science in sports and exercise*.
- Cresswell, S., & Eklund, R. (2006). Changes in athlete burnout over a thirty-week "rugby year". *Journal of Science and Medicine in Sport*, 9(1), 125-134.

- Cunningham, D. A., McCrimmon, D., & Vlach, L. (1979). Cardiovascular response to interval and continuous training in women. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, 41(3), 187-197.
- Chantal, Y., Robin, P., Vernat, J.-P., & Bernache-Assollant, I. (2005). Motivation, sportpersonship, and athletic aggression: a mediational analysis. *Psychology of Sport and Exercise*, 6(2), 233-249.
- Chatzisarantis, N. L., Biddle, S. J., & Meek, G. A. (1997). A self-determination theory approach to the study of intentions and the intention-behaviour relationship in children's physical activity. *British Journal of Health Psychology*, 2(4), 343-360.
- Dantas, J. L., Doria, C., Rossi, H., Rosa, G., Pietrangelo, T., Fanò-Illic, G., & Nakamura, F. Y. (2015). Determination of blood lactate training zone boundaries with rating of perceived exertion in runners. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(2), 315-320.
- Daussin, F. N., Ponsot, E., Dufour, S. P., Lonsdorfer-Wolf, E., Doutreleau, S., Geny, B., . . . Richard, R. (2007). Improvement of VO<sub>2</sub>max, by cardiac output and oxygen extraction adaptation during intermittent versus continuous endurance training. *European Journal of Applied Physiology*, 101(3), 377-383.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2008). Hedonia, eudaimonia, and well-being: An introduction. *Journal of happiness studies*, 9(1), 1-11.
- Dellal, A., Hill-Haas, S., Lago-Penas, C., & Chamari, K. (2011). Small-sided games in soccer: amateur vs. professional players' physiological responses, physical, and technical activities. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(9), 2371-2381.
- Detanico, D., Dal Pupo, J., Franchini, E., Fukuda, D., & Dos Santos, S. (2016). Effects of traditional judo training session on muscle damage symptoms. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 57.
- Diener, E., Suh, E. M., Lucas, R. E., & Smith, H. L. (1999). Subjective well-being: Three decades of progress. *Psychological Bulletin*, 125(2), 276-302.
- DiPietro, L., Dziura, J., Yeckel, C. W., & Neufer, P. D. (2006). Exercise and improved insulin sensitivity in older women: evidence of the enduring benefits of higher intensity training. *Journal of applied physiology*, 100(1), 142-149.
- Douris, P. C., Ingenito, T., Piccirillo, B., Herbst, M., Petrizzo, J., Cherian, V., . . . Jung, M.-K. (2013). Martial arts training attenuates arterial stiffness in middle aged adults. *Asian journal of sports medicine*, 4(3), 201-207.

- Driver, H. S., & Taylor, S. R. (2000). Exercise and sleep. *Sleep medicine reviews*, 4(4), 387-402.
- Eddy, D. O., Sparks, K. L., & Adelizi, D. A. (1977). The effects of continuous and interval training in women and men. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, 37(2), 83-92.
- Ekkekakis, P. (2003). Pleasure and displeasure from the body: Perspectives from exercise. *Cognition & Emotion*, 17(2), 213-239.
- Ekkekakis, P., Parfitt, G., & Petruzzello, S. J. (2011). The pleasure and displeasure people feel when they exercise at different intensities. *Sports Medicine*, 41(8), 641-671.
- Ekkekakis, P., & Petruzzello, S. J. (1999). Acute aerobic exercise and affect. *Sports Medicine*, 28(5), 337-347.
- Eklund, D., Häkkinen, A., Laukkanen, J. A., Balandzic, M., Nyman, K., & Häkkinen, K. (2016). Fitness, body composition and blood lipids following three concurrent strength and endurance training modes. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 41(7), 761-774.
- Esteve-Lanao, J., San Juan, A. F., Earnest, C. P., Foster, C., & Lucia, A. (2005). How do endurance runners actually train? Relationship with competition performance. *Med Sci Sports Exerc*, 37(3), 496-504.
- Fanchini, M., Ghielmetti, R., Coutts, A. J., Schena, F., & Impellizzeri, F. M. (2015). Effect of training-session intensity distribution on session rating of perceived exertion in soccer players. *International journal of sports physiology and performance*, 10(4), 426-430.
- Focht, B. C., Knapp, D. J., Gavin, T. P., Raedeke, T. D., & Hickner, R. C. (2007). Affective and self-efficacy responses to acute aerobic exercise in sedentary older and younger adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 15(2), 123-138.
- Foster, C. (1998). Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome. *Medicine and science in sports and exercise*, 30, 1164-1168.
- Foster, C., Florhaug, J. A., Franklin, J., Gottschall, L., Hrovatin, L. A., Parker, S., . . . Dodge, C. (2001). A new approach to monitoring exercise training. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 15(1), 109-115.
- Franchini, E., Bertuzzi, R., Degaki, E., Mello, F., Fiebig, E., & Silva, W. (2008). *Energy expenditure in different judo throwing techniques*. Paper presented at the Proceedings of first joint international pre-Olympic conference of sports science and sports engineering.

- Franchini, E., Brito, C. J., Fukuda, D. H., & Artioli, G. G. (2014). The physiology of judo-specific training modalities. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(5), 1474-1481.
- Franchini, E., Panissa, V. L., & Julio, U. F. (2013). Physiological and performance responses to intermittent Uchi-komi in Judo. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(4), 1147-1155.
- Frazão, D. T., de Farias Junior, L. F., Dantas, T. C. B., Krinski, K., Elsangedy, H. M., Prestes, J., . . . Costa, E. C. (2016). Feeling of pleasure to high-intensity interval exercise is dependent of the number of work bouts and physical activity status. *PLoS one*, 11(3), e0152752.
- Freitas, V. H., Nakamura, F. Y., Miloski, B., Samulski, D., & Bara-Filho, M. G. (2014). Sensitivity of Physiological and Psychological Markers to Training Load Intensi-fication in Volleyball Players. *Journal of Sports Science and Medicine*, 13, 571-579.
- Galambos, S. A., Terry, P. C., Moyle, G. M., & Locke, S. A. (2005). Psychological predictors of injury among elite athletes. *British journal of sports medicine*, 39(6), 351-354.
- Garatachea, N., Hernández-García, R., Villaverde, C., González-Gallego, J., & Torres-Luque, G. (2012). Effects of 7-weeks competitive training period on physiological and mental condition of top level judoists. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 52(1), 1-10.
- Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I.-M., . . . Swain, D. P. (2011). American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Medicine and science in sports and exercise*, 43(7), 1334-1359.
- García, J. M., Fernández, I. C., & Pablos, C. (2007a). Bienestar psicológico y práctica deportiva en universitarios. *European Journal of Human Movement*(18), 79-91.
- García, J. M., Fernández, I. C., & Pablos, C. (2007b). Bienestar psicológico y práctica deportiva en universitarios. *Motricidad: revista de ciencias de la actividad física y del deporte*(18), 79-91.
- Gayda, M., Ribeiro, P. A., Juneau, M., & Nigam, A. (2016). Comparison of Different Forms of Exercise Training in Patients With Cardiac Disease: Where Does High-Intensity Interval Training Fit? *Canadian Journal of Cardiology*, 32(4), 485-494.

- Gernigon, C., & le Bars, H. (2000). Achievement goals in aikido and judo: a comparative study among beginner and experienced practitioners. *Journal of Applied Sport Psychology, 12*(2), 168-179.
- Ghorbani, S., Mohebbi, H., Safarimosavi, S., & Ghasemikaram, M. (2015). The effect of different recovery methods on blood lactate removal in wrestlers. *The Journal of sports medicine and physical fitness, 55*(4), 273-279.
- Gibala, M. J., Little, J. P., MacDonald, M. J., & Hawley, J. A. (2012). Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease. *The Journal of physiology, 590*(5), 1077-1084.
- Gibala, M. J., & McGee, S. L. (2008). Metabolic adaptations to short-term high-intensity interval training: a little pain for a lot of gain? *Exercise and sport sciences reviews, 36*(2), 58-63.
- Glaser, R., & Kiecolt-Glaser, J. K. (2005). Stress-induced immune dysfunction: implications for health. *Nature Reviews Immunology, 5*(3), 243-251.
- González-Cutre, D., Sicilia, Á., Sierra, A. C., Ferriz, R., & Hagger, M. S. (2016). Understanding the need for novelty from the perspective of self-determination theory. *Personality and Individual differences, 102*, 159-169.
- Guedes, D. P., & Missaka, M. S. (2015). Sport participation motives of young Brazilian judo athletes. *Motriz: Revista de Educação Física, 21*(1), 84-91.
- Gunnell, K. E., Crocker, P. R., Mack, D. E., Wilson, P. M., & Zumbo, B. D. (2014). Goal contents, motivation, psychological need satisfaction, well-being and physical activity: A test of self-determination theory over 6 months. *Psychology of Sport and Exercise, 15*(1), 19-29.
- Halson, S. L. (2014). Monitoring training load to understand fatigue in athletes. *Sports Medicine, 44*(2), 139-147.
- Hallal, P. C., Andersen, L. B., Bull, F. C., Guthold, R., Haskell, W., Ekelund, U., & Group, L. P. A. S. W. (2012). Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. *The lancet, 380*(9838), 247-257.
- Hartescu, I., Morgan, K., & Stevinson, C. D. (2015). Increased physical activity improves sleep and mood outcomes in inactive people with insomnia: a randomized controlled trial. *Journal of sleep research, 24*(5), 526-534.
- Harwood, C. G., Keegan, R. J., Smith, J. M., & Raine, A. S. (2015). A systematic review of the intrapersonal correlates of motivational climate



- perceptions in sport and physical activity. *Psychology of Sport and Exercise*, 18, 9-25.
- Haskell, W. L., Lee, I.-M., Pate, R. R., Powell, K. E., Blair, S. N., Franklin, B. A., . . . Bauman, A. (2007). Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*, 116(9), 1081-1093.
- Hecimovich, M. D., Peiffer, J. J., & Harbaugh, A. G. (2014). Development and psychometric evaluation of a post exercise exhaustion scale utilising the Rasch measurement model. *Psychology of Sport and Exercise*, 15(6), 569-579.
- Helgerud, J., Hoydal, K., Wang, E., Karlsen, T., Berg, P., Bjerkaas, M., . . . Bach, R. (2007). Aerobic High-Intensity Intervals Improve VO<sub>2</sub>max More Than Moderate Training. *Medicine and science in sports and exercise*, 39(4), 665-671.
- Henriksson, J., & Reitman, J. S. (1976). Quantitative measures of enzyme activities in type I and type II muscle fibres of man after training. *Acta Physiologica Scandinavica*, 97(3), 392-397.
- Heywood, N., Sabado, S., & De Leon, B. (2012). Reduction of fear by intense aerobic exercise approaching physical exhaustion. *Psychology*, 3(08), 613-615.
- Hill, Long, & Lupton. (1924). Muscular exercise, lactic acid, and the supply and utilisation of oxygen. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B, Containing Papers of a Biological Character*, 97(681), 84-138.
- Hill, & Lupton. (1923). Muscular exercise, lactic acid, and the supply and utilization of oxygen. *QJM*(62), 135-171.
- Hillman, C. H., Erickson, K. I., & Kramer, A. F. (2008). Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. *Nature reviews neuroscience*, 9(1), 58-65.
- Holloszy, J. O., & Coyle, E. F. (1984). Adaptations of skeletal muscle to endurance exercise and their metabolic consequences. *Journal of applied physiology*, 56(4), 831-838.
- Houvenaeghel, M., Bizzari, C., Giallurachis, D., & Demelas, J. (2005). Mesure continue de la fréquence cardiaque en entraînement spécifique de judo. *Science & sports*, 20(1), 27-32.
- Huéscar, E., Rodríguez-Marín, J., Cervelló, E., & Moreno-Murcia, J. A. (2014). Teoría de la Acción Planeada y tasa de ejercicio percibida: un modelo



predictivo en estudiantes adolescentes de educación física. *Anales de psicología*, 30(2), 738-744.

- Hwang, C.-L., Yoo, J.-K., Kim, H.-K., Hwang, M.-H., Handberg, E. M., Petersen, J. W., & Christou, D. D. (2016). Novel all-extremity high-intensity interval training improves aerobic fitness, cardiac function and insulin resistance in healthy older adults. *Experimental Gerontology*, 82, 112-119.
- Jelleyman, C., Yates, T., O'Donovan, G., Gray, L., King, J. A., Khunti, K., & Davies, M. J. (2015). The effects of high-intensity interval training on glucose regulation and insulin resistance: a meta-analysis. *Obesity Reviews*, 16(11), 942-961.
- Jones, A. M., & Burnley, M. (2005). Effect of exercise modality on VO<sub>2</sub> kinetics. *Oxygen uptake kinetics in sport, exercise and medicine*, 1, 95-114.
- Kanaley, J., Weltman, J., Veldhuis, J. D., Rogol, A., Hartman, M., & Weltman, A. (1997). Human growth hormone response to repeated bouts of aerobic exercise. *Journal of applied physiology*, 83(5), 1756-1761.
- Kang, J., Robertson, R. J., Hagberg, J. M., Kelley, D. E., Goss, F. L., Dasilva, S. G., . . . Utter, A. C. (1996). Effect of exercise intensity on glucose and insulin metabolism in obese individuals and obese NIDDM patients. *Diabetes care*, 19(4), 341-349.
- Kant, I., Bültmann, U., Schröer, K., Beurskens, A., Van Amelsvoort, L., & Swaen, G. (2003). An epidemiological approach to study fatigue in the working population: the Maastricht Cohort Study. *Occupational and Environmental Medicine*, 60(suppl 1), i32-i39.
- Kenttä, G., & Hassmén, P. (1998). Overtraining and recovery. *Sports Medicine*, 26(1), 1-16.
- Kiecolt-Glaser, J. K., Preacher, K. J., MacCallum, R. C., Atkinson, C., Malarkey, W. B., & Glaser, R. (2003). Chronic stress and age-related increases in the proinflammatory cytokine IL-6. *Proceedings of the national Academy of Sciences*, 100(15), 9090-9095.
- Knutson, K. L., Spiegel, K., Penev, P., & Van Cauter, E. (2007). The metabolic consequences of sleep deprivation. *Sleep medicine reviews*, 11(3), 163-178.
- Kong, Z., Fan, X., Sun, S., Song, L., Shi, Q., & Nie, J. (2016). Comparison of High-Intensity Interval Training and Moderate-to-Vigorous Continuous Training for Cardiometabolic Health and Exercise Enjoyment in Obese Young Women: A Randomized Controlled Trial. *PLoS one*, 11(7), e0158589.

- Kredlow, M. A., Capozzoli, M. C., Hearon, B. A., Calkins, A. W., & Otto, M. W. (2015). The effects of physical activity on sleep: a meta-analytic review. *Journal of behavioral medicine, 38*(3), 427-449.
- Kriel, Y., Kerhervé, H. A., Askew, C. D., & Solomon, C. (2016). The Effect of Active versus Passive Recovery Periods during High Intensity Intermittent Exercise on Local Tissue Oxygenation in 18–30 Year Old Sedentary Men. *PloS one, 11*(9), e0163733.
- Kwan, B. M., & Bryan, A. (2010). In-task and post-task affective response to exercise: Translating exercise intentions into behaviour. *British Journal of Health Psychology, 15*(1), 115-131.
- Lowenthal, K. M. (2001). An introduction to psychological test and scales (2<sup>a</sup> ed.). *Philadelphia: Psychology Press*.
- Lucia, A., Hoyos, J., Carvajal, A., & Chicharro, J. (1999). Heart rate response to professional road cycling: the Tour de France. *International Journal of Sports Medicine, 20*(03), 167-172.
- Lucia, A., Hoyos, J., Santalla, A., Earnest, C., & Chicharro, J. (2003). Tour de France versus Vuelta a Espana: which is harder? *Medicine and science in sports and exercise, 35*(5), 872-878.
- Mackinnon, A., Jorm, A. F., Christensen, H., Korten, A. E., Jacomb, P. A., & Rodgers, B. (1999). A short form of the Positive and Negative Affect Schedule: Evaluation of factorial validity and invariance across demographic variables in a community sample. *Personality and Individual differences, 27*(3), 405-416.
- Maessen, M. F., Verbeek, A. L., Bakker, E. A., Thompson, P. D., Hopman, M. T., & Eijsvogels, T. M. (2016). *Lifelong Exercise Patterns and Cardiovascular Health*. Paper presented at the Mayo Clinic Proceedings.
- Malliaropoulos, N., Callan, M., & Plum, B. (2013). Judo, the gentle way. *British journal of sports medicine, 47*(18), 1137-1137.
- Mallon, L., Broman, J.-E., & Hetta, J. (2000). Relationship between insomnia, depression, and mortality: a 12-year follow-up of older adults in the community. *International Psychogeriatrics, 12*(03), 295-306.
- Manzi, V., Bovenzi, A., Castagna, C., Salimei, P. S., Volterrani, M., & Iellamo, F. (2015). Training-load distribution in endurance runners: Objective versus subjective assessment. *International journal of sports physiology and performance, 10*(8), 1023-1028.
- McDowell, I. (2010). Measures of self-perceived well-being. *Journal of psychosomatic research, 69*(1), 69-79.

- McGinty, D., & Szymusiak, R. (1990). Keeping cool: a hypothesis about the mechanisms and functions of slow-wave sleep. *Trends in neurosciences*, 13(12), 480-487.
- McMahon, E. M., Corcoran, P., O'Regan, G., Keeley, H., Cannon, M., Carli, V., . . . Apter, A. (2017). Physical activity in European adolescents and associations with anxiety, depression and well-being. *European child & adolescent psychiatry*, 26(1), 111-122.
- Miller, M. A., & Cappuccio, F. P. (2007). Inflammation, sleep, obesity and cardiovascular disease. *Current vascular pharmacology*, 5(2), 93-102.
- Ministerio de Sanidad, S. S. e. I. (2014). Encuesta Nacional de Salud. España 2011/12. Actividad física, descanso y ocio. Serie Informes monográficos n° 4., from [https://www.msssi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/encuestaNacional/encuestaNac2011/informesMonograficos/Act\\_fis\\_desc\\_ocio.4.pdf](https://www.msssi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/encuestaNacional/encuestaNac2011/informesMonograficos/Act_fis_desc_ocio.4.pdf)
- Ministerio de Sanidad, S. S. e. I. (2015). Informe anual del Sistema Nacional de Salud. from [https://www.msssi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/sisInfSanSNS/tablasEstadisticas/Inf\\_Anual\\_SNS\\_2015.1.pdf](https://www.msssi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/sisInfSanSNS/tablasEstadisticas/Inf_Anual_SNS_2015.1.pdf)
- Moholdt, T. T., Amundsen, B. H., Rustad, L. A., Wahba, A., Løvø, K. T., Gullikstad, L. R., . . . Slørdahl, S. A. (2009). Aerobic interval training versus continuous moderate exercise after coronary artery bypass surgery: a randomized study of cardiovascular effects and quality of life. *American heart journal*, 158(6), 1031-1037.
- Monacis, L., de Palo, V., & Sinatra, M. (2015). Factores motivacionales relacionados con la agresividad en las artes marciales. *Revista de psicología del deporte*, 24(1), 0163-0169.
- Moore, S. C., Lee, I.-M., Weiderpass, E., Campbell, P. T., Sampson, J. N., Kitahara, C. M., . . . Hartge, P. (2016). Association of leisure-time physical activity with risk of 26 types of cancer in 1.44 million adults. *JAMA internal medicine*, 176(6), 816-825.
- Moreira, A., Bilsborough, J. C., Sullivan, C. J., Cianciosi, M., Aoki, M. S., & Coutts, A. J. (2015). Training periodization of professional Australian football players during an entire Australian Football League season. *International Journal of Sports Physiology & Performance*, 10(5), 566-571.
- Morselli, L. L., Guyon, A., & Spiegel, K. (2012). Sleep and metabolic function. *Pflügers Archiv-European Journal of Physiology*, 463(1), 139-160.

- Muiños, M., & Ballesteros, S. (2014). Peripheral vision and perceptual asymmetries in young and older martial arts athletes and nonathletes. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 76(8), 2465-2476.
- Munk, P. S., Staal, E. M., Butt, N., Isaksen, K., & Larsen, A. I. (2009). High-intensity interval training may reduce in-stent restenosis following percutaneous coronary intervention with stent implantation: a randomized controlled trial evaluating the relationship to endothelial function and inflammation. *American heart journal*, 158(5), 734-741.
- Muñoz, I., Seiler, S., Bautista, J., España, J., Larumbe, E., & Esteve-Lanao, J. (2014). Does polarized training improve performance in recreational runners. *Int. J. Sports Physiol. Perform*, 9(2), 265-272.
- Naves-Bittencourt, W., Mendonça-de-Sousa, A., Stults-Kolehmainen, M., Fontes, E., Córdova, C., Demarzo, M., & Boullosa, D. (2015). Martial arts: mindful exercise to combat stress. *European Journal of Human Movement*, 34, 34-51.
- Neal, C. M., Hunter, A. M., Brennan, L., O'Sullivan, A., Hamilton, D. L., DeVito, G., & Galloway, S. D. (2013). Six weeks of a polarized training-intensity distribution leads to greater physiological and performance adaptations than a threshold model in trained cyclists. *Journal of applied physiology*, 114(4), 461-471.
- O'Connor, P. J. (1997). Overtraining and staleness. *Physical activity and mental health*, 145-160.
- O'connor, P. J., Morgan, W. P., & Raglin, J. S. (1991). Psychobiologic effects of 3 d of increased training in female and male swimmers. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 23(9), 1055-1061.
- Ojanen, M. (1994). Can the true effects of exercise on psychological variables be separated from placebo effects? *International Journal of Sport Psychology*, 25(1), 63-80.
- Ommundsen, Y. (2001). Students' implicit theories of ability in physical education classes: The influence of motivational aspects of the learning environment. *Learning Environments Research*, 4(2), 139-158.
- Osiecki, R., Rubio, T. B. G., Coelho, R. L., Novack, L. F., Conde, J. H. S., Alves, C. G., & Malfatti, C. R. M. (2015). The Total Quality Recovery Scale (TQR) as a Proxy for Determining Athletes' Recovery State after a Professional Soccer Match. *Journal of Exercise Physiology Online*, 18(3), 27-33.
- Pahor, M., & Carbonin, P. (1995). Exercise intensity and longevity in men. *JAMA*, 274(14), 1132-1132.

- Pallarés, J. M.-N., R. (2012). Propuesta metodológica para el entrenamiento de la resistencia cardiorrespiratoria. *Journal of Sport and Health Research*, 4(2), 119-136.
- Parfitt, G., & Eston, R. G. (2005). The relationship between children's habitual activity level and psychological well-being. *Acta Paediatrica*, 94(12), 1791-1797.
- Park, J.-H., & Lee, Y.-E. (2015). Effects of exercise on glycemic control in type 2 diabetes mellitus in Koreans: the fifth Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES V). *Journal of physical therapy science*, 27(11), 3559-3564.
- Pettitt, R. W., Clark, I. E., Ebner, S. M., Sedgeman, D. T., & Murray, S. R. (2013). Gas Exchange Threshold and VO<sub>2</sub>max Testing for Athletes: An Update. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(2), 549-555.
- Polo-Kantola, P., Laine, A., Aromaa, M., Rautava, P., Markkula, J., Vahlberg, T., & Sillanpää, M. (2014). A population-based survey of sleep disturbances in middle-aged women—Associations with health, health related quality of life and health behavior. *Maturitas*, 77(3), 255-262.
- Quera-Salva, M., Orluc, A., Goldenberg, F., & Guilleminault, C. (1991). Insomnia and use of hypnotics: study of a French population. *Sleep: Journal of Sleep Research & Sleep Medicine*, 14(5), 386-391.
- Racil, G., Coquart, J. B., Elmontassar, W., Haddad, M., Goebel, R., Chaouachi, A., . . . Chamari, K. (2016). Greater effects of high-compared with moderate-intensity interval training on cardio-metabolic variables, blood leptin concentration and ratings of perceived exertion in obese adolescent females. *Biology of sport*, 33(2), 145-152.
- Rajan, P. (2015). Martial arts practice in community-based rehabilitation: A review. *International Journal of Therapy & Rehabilitation*, 22(1), 31-34.
- Rakobowchuk, M., Tanguay, S., Burgomaster, K. A., Howarth, K. R., Gibala, M. J., & MacDonald, M. J. (2008). Sprint interval and traditional endurance training induce similar improvements in peripheral arterial stiffness and flow-mediated dilation in healthy humans. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 295(1), R236-R242.
- Rampinini, E., Bosio, A., Ferraresi, I., Petruolo, A., Morelli, A., & Sassi, A. (2011). Match-related fatigue in soccer players. *Medicine and science in sports and exercise*, 43(11), 2161-2170.
- Rampinini, E., Sassi, A., Morelli, A., Mazzoni, S., Fanchini, M., & Coutts, A. J. (2009). Repeated-sprint ability in professional and amateur soccer

- players. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 34(6), 1048-1054.
- Reed, J., & Ones, D. S. (2006). The effect of acute aerobic exercise on positive activated affect: A meta-analysis. *Psychology of Sport and Exercise*, 7(5), 477-514.
- Riganas, C., Papadopoulou, Z., Psichas, N., Skoufas, D., Gissis, I., Sampanis, M., . . . Vrabas, I. (2015). The rate of lactate removal after maximal exercise: the effect of intensity during active recovery. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 55(10), 1058-1063.
- Ross, A., & Leveritt, M. (2001). Long-term metabolic and skeletal muscle adaptations to short-sprint training. *Sports Medicine*, 31(15), 1063-1082.
- Ryan, & Deci. (2001). On happiness and human potentials: A review of research on hedonic and eudaimonic well-being. *Annual review of psychology*, 52(1), 141-166.
- Ryan, & Frederick. (1997). On energy, personality, and health: Subjective vitality as a dynamic reflection of well-being. *Journal of personality*, 65(3), 529-565.
- Saltin, B., Nazar, K., Costill, D., Stein, E., Jansson, E., Essén, B., & Gollnick, P. (1976). The nature of the training response; peripheral and central adaptations to one-legged exercise. *Acta Physiologica Scandinavica*, 96(3), 289-305.
- Sandercock, G., Bromley, P. D., & Brodie, D. A. (2005). Effects of exercise on heart rate variability: inferences from meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc*, 37(3), 433-439.
- Santos, R., Tufik, S., & De Mello, M. (2007). Exercise, sleep and cytokines: is there a relation? *Sleep medicine reviews*, 11(3), 231-239.
- Scherr, J., Wolfarth, B., Christle, J. W., Pressler, A., Wagenpfeil, S., & Halle, M. (2013). Associations between Borg's rating of perceived exertion and physiological measures of exercise intensity. *European Journal of Applied Physiology*, 113(1), 147-155.
- Schumann, M., Küüsmäa, M., Newton, R. U., Sirparanta, A.-I., Syväoja, H., Häkkinen, A., & Häkkinen, K. (2014). Fitness and lean mass increases during combined training independent of loading order. 46(9), 1758-1768.
- Schwartz, S., Anderson, W. M., Cole, S. R., Cornoni-Huntley, J., Hays, J. C., & Blazer, D. (1999). Insomnia and heart disease: a review of

- epidemiologic studies. *Journal of psychosomatic research*, 47(4), 313-333.
- Seiler. (2010). What is best practice for training intensity and duration distribution in endurance athletes. *Int J Sports Physiol Perform*, 5(3), 276-291.
- Seiler, & Hetlelid. (2005). The impact of rest duration on work intensity and RPE during interval training. *Medicine and science in sports and exercise*, 37(9), 1601-1607.
- Seiler, & Kjerland. (2006). Quantifying training intensity distribution in elite endurance athletes: is there evidence for an “optimal” distribution? *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 16(1), 49-56.
- Seiler, & Sjursen. (2004). Effect of work duration on physiological and rating scale of perceived exertion responses during self-paced interval training. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 14(5), 318-325.
- Seiler, & Tønnessen. (2009). Intervals, thresholds, and long slow distance: the role of intensity and duration in endurance training. *Sportsmedicine*, 13, 32-53.
- Serrano, M. A., Salvador, A., González-Bono, E., Sanchís, C., & Suay, F. (2001). Relationships between recall of perceived exertion and blood lactate concentration in a judo competition. *Perceptual and motor skills*, 92(3 suppl), 1139-1148.
- Shapiro, C. M., Warren, P., Trinder, J., Paxton, S., Oswald, I., Flenley, D., & Catterall, J. (1984). Fitness facilitates sleep. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, 53(1), 1-4.
- Sillanpää, E., Häkkinen, A., Nyman, K., Mattila, M., Cheng, S., Karavirta, L., . . . Häkkinen, K. (2008). Body composition and fitness during strength and/or endurance training in older men. *Medicine and science in sports and exercise*, 40(5), 950-958.
- Spiegel, K., Tasali, E., Leproult, R., & Van Cauter, E. (2009). Effects of poor and short sleep on glucose metabolism and obesity risk. *Nature Reviews Endocrinology*, 5(5), 253-261.
- Stöggl, T. L., & Sperlich, B. (2015). The training intensity distribution among well-trained and elite endurance athletes. *Frontiers in physiology*, 6.
- Swain, D. P., & Franklin, B. A. (2006). Comparison of cardioprotective benefits of vigorous versus moderate intensity aerobic exercise. *The American journal of cardiology*, 97(1), 141-147.



- Sylvester, B. D., Standage, M., McEwan, D., Wolf, S. A., Lubans, D. R., Eather, N., . . . Zumbo, B. D. (2016). Variety support and exercise adherence behavior: experimental and mediating effects. *Journal of behavioral medicine, 39*(2), 214-224.
- Teixeira, P. J., Carraça, E. V., Markland, D., Silva, M. N., & Ryan, R. M. (2012). Exercise, physical activity, and self-determination theory: a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act, 9*(1), 78.
- Terry, D. J., & O'Leary, J. E. (1995). The theory of planned behaviour: The effects of perceived behavioural control and self-efficacy. *British journal of social psychology, 34*(2), 199-220.
- Thayer, R. E. (1997). *The origin of everyday moods: Managing energy, tension, and stress*: Oxford University Press, USA.
- Thompson. (2005). Break through the speed barrier with the" new interval training. *Athletics Weekly, 59*, 62-63.
- Thompson, Gordon, & Pescatello (Eds.). (2010). *Manual ACSM para la valoración y prescripción del ejercicio* (3 ed. Vol. 1). Barcelona: Paidotribo.
- Tjonna, A. E., Lee, S. J., Rognmo, O., Stolen, T. O., Bye, A., Haram, P. M., . . . Slordahl, S. A. (2008). Aerobic interval training versus continuous moderate exercise as a treatment for the metabolic syndrome: a pilot study. *Circulation, 118*(4), 346-354.
- Torres-Luque, G., Hernández-García, R., Escobar-Molina, R., Garatachea, N., & Nikolaidis, P. T. (2016). Physical and Physiological Characteristics of Judo Athletes: An Update. *Sports, 4*(1), 20.
- Tschakert, G., Kroepfl, J. M., Mueller, A., Harpf, H., Harpf, L., Traninger, H., . . . Meinitzer, A. (2016). Acute Physiological Responses to Short-and Long-Stage High-Intensity Interval Exercise in Cardiac Rehabilitation: A Pilot Study. *Journal of sports science & medicine, 15*(1), 80.
- Twist, C., & Eston, R. (2005). The effects of exercise-induced muscle damage on maximal intensity intermittent exercise performance. *European Journal of Applied Physiology, 94*(5-6), 652-658.
- Uchida, S., Shioda, K., Morita, Y., Kubota, C., Ganeko, M., & Takeda, N. (2012). Exercise effects on sleep physiology. *Frontiers in neurology, 3*, 48.
- Vertonghen, J., Theeboom, M., & Pieter, W. (2014). Mediating factors in martial arts and combat sports: an analysis of the type of martial art, characteristics, and social background of young participants. *Perceptual and motor skills, 118*(1), 41-61.



- Warburton, D. E., McKenzie, D. C., Haykowsky, M. J., Taylor, A., Shoemaker, P., Ignaszewski, A. P., & Chan, S. Y. (2005). Effectiveness of high-intensity interval training for the rehabilitation of patients with coronary artery disease. *The American journal of cardiology*, 95(9), 1080-1084.
- Ward-Ritacco, C. L., Adrian, A. L., O'Connor, P. J., Binkowski, J. A., Rogers, L. Q., Johnson, M. A., & Evans, E. M. (2015). Feelings of energy are associated with physical activity and sleep quality, but not adiposity, in middle-aged postmenopausal women. *Menopause*, 22(3), 304-311.
- Waterman, A. S., Schwartz, S. J., & Conti, R. (2008). The implications of two conceptions of happiness (hedonic enjoyment and eudaimonia) for the understanding of intrinsic motivation. *Journal of happiness studies*, 9(1), 41-79.
- Waterman, A. S., Schwartz, S. J., Goldbacher, E., Green, H., Miller, C., & Philip, S. (2003). Predicting the subjective experience of intrinsic motivation: The roles of self-determination, the balance of challenges and skills, and self-realization values. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 29(11), 1447-1458.
- Watson, D., Clark, L. A., & Tellegen, A. (1988). Development and validation of brief measures of positive and negative affect: the PANAS scales. *Journal of personality and social psychology*, 54(6), 1063.
- Wenger, H., & Macnab, R. (1975). Endurance training: the effects of intensity, total work, duration and initial fitness. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 15(3), 199-211.
- Weston, K. S., Wisløff, U., & Coombes, J. S. (2014). High-intensity interval training in patients with lifestyle-induced cardiometabolic disease: a systematic review and meta-analysis. *British journal of sports medicine*, 48(16), 1227-1234.
- White, G. E., & Wells, G. D. (2015). The effect of on-hill active recovery performed between runs on blood lactate concentration and fatigue in alpine ski racers. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(3), 800-806.
- Whyte, L. J., Ferguson, C., Wilson, J., Scott, R. A., & Gill, J. M. (2013). Effects of single bout of very high-intensity exercise on metabolic health biomarkers in overweight/obese sedentary men. *Metabolism*, 62(2), 212-219.
- Whyte, L. J., Gill, J. M., & Cathcart, A. J. (2010). Effect of 2 weeks of sprint interval training on health-related outcomes in sedentary overweight/obese men. *Metabolism*, 59(10), 1421-1428.

- Williams, D. M., Dunsiger, S., Ciccolo, J. T., Lewis, B. A., Albrecht, A. E., & Marcus, B. H. (2008). Acute affective response to a moderate-intensity exercise stimulus predicts physical activity participation 6 and 12 months later. *Psychology of Sport and Exercise, 9*(3), 231-245.
- Wisløff, U., Støylene, A., Loennechen, J. P., Bruvold, M., Rognum, Ø., Haram, P. M., . . . Lee, S. J. (2007). Superior cardiovascular effect of aerobic interval training versus moderate continuous training in heart failure patients a randomized study. *Circulation, 115*(24), 3086-3094.
- Wong, M. L., Lau, E. Y. Y., Wan, J. H. Y., Cheung, S. F., Hui, C. H., & Mok, D. S. Y. (2013). The interplay between sleep and mood in predicting academic functioning, physical health and psychological health: a longitudinal study. *Journal of psychosomatic research, 74*(4), 271-277.
- Yang, P.-Y., Ho, K.-H., Chen, H.-C., & Chien, M.-Y. (2012). Exercise training improves sleep quality in middle-aged and older adults with sleep problems: a systematic review. *Journal of physiotherapy, 58*(3), 157-163.
- Yardley, J., Mollard, R., MacIntosh, A., MacMillan, F., Wicklow, B., Berard, L., . . . McGavock, J. (2013). Vigorous intensity exercise for glycemic control in patients with type 1 diabetes. *Canadian journal of diabetes, 37*(6), 427-432.
- Zapico, A., Calderon, F., Benito, P., Gonzalez, C., Parisi, A., Pigozzi, F., & Di Salvo, V. (2007). Evolution of physiological and haematological parameters with training load in elite male road cyclists: a longitudinal study. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 47*(2), 191-196.



ANEXOS

---



## ANEXOS

### ANEXO 1. VITALIDAD SUBJETIVA.

En este cuestionario pretendemos que expreses cómo te sientes en este momento. No hay respuestas verdaderas o falsas. Solo indica el grado de acuerdo o desacuerdo con la afirmación. Lee atentamente cada una de las afirmaciones y rodea el número que corresponde teniendo en cuenta que **1** corresponde a **“totalmente en desacuerdo”** y **7** corresponde a **“totalmente de acuerdo”**.

#### **“TRAS LA SESIÓN DE ENTRENAMIENTO”**

	Totalmente en desacuerdo				Totalmente de acuerdo		
1.- Me siento vivo y vital	1	2	3	4	5	6	7
2.- No me siento con mucha energía	1	2	3	4	5	6	7
3.- A veces, me siento tan lleno de energía. que soy una bomba	1	2	3	4	5	6	7
4.- Tengo energía y ánimo	1	2	3	4	5	6	7
5.- Me siento con ganas cada vez que empieza un nuevo día	1	2	3	4	5	6	7
5.- Casi siempre me siento alerta y despierto	1	2	3	4	5	6	7
6.- Me siento a tope de energía	1	2	3	4	5	6	7

## ANEXO 2. ESTADO AFECTIVO.

A continuación, te presentamos un cuestionario que describe cómo te sientes después de la sesión de entrenamiento. Lee cada uno de los adjetivos y rodea con un círculo el número que consideres que más se ajusta a tu estado actual. Teniendo en cuenta que **1** corresponde a “**no del todo**” y **7** corresponde a “**totalmente de acuerdo**”.

**“AL ACABAR LA SESIÓN DE ENTRENAMIENTO TE HAS SENTIDO”**

	No del todo					Totalmente de acuerdo	
1.- Alegre	1	2	3	4	5	6	7
2.- Feliz	1	2	3	4	5	6	7
3.- Contento	1	2	3	4	5	6	7
4.- Divertido	1	2	3	4	5	6	7
5.- Deprimido	1	2	3	4	5	6	7
6.- Preocupado	1	2	3	4	5	6	7
7.- Frustrado	1	2	3	4	5	6	7
8.- Enojado	1	2	3	4	5	6	7
9.- Infeliz	1	2	3	4	5	6	7

### ANEXO 3. CALIDAD DEL SUEÑO.

Con este cuestionario pretendemos conocer la calidad del sueño y que con ello muestres como has dormido. Por lo tanto, **es necesario rellenar este cuestionario justo al despertar** para que indiques de forma clara tus sensaciones. Lee atentamente los enunciados y **marca con una cruz la casilla sombreada** que corresponda en función de las 5 opciones que ofrece el cuestionario. Para cada una de las 7 preguntas.

		1	2	3	4	5
1	Calidad del sueño	Muy pobre	Bastante pobre	Ni bueno ni malo	Bastante bueno	Muy bueno
		1	2	3	4	5
2	Tranquilidad del sueño	Muy inquieto	Bastante inquieto	Ni inquieto ni tranquilo	Bastante tranquilo	Muy tranquilo
		1	2	3	4	5
3	Facilidad para dormirme	Muy difícil	Bastante difícil	Ni difícil ni fácil	Bastante fácil	Muy fácil
		1	3	5		
4	Despertar	Desperté demasiado temprano	Desperté un poco temprano		No desperté temprano	
		1	2	3	4	5
5	Facilidad para despertarme	Muy difícil	Bastante difícil	Ni difícil ni fácil	Bastante fácil	Muy fácil
		1	2	3	4	5
6	Sensación de descanso	No descansé en absoluto	Algo descansado		Completamente descansado	
		1	2	3	4	5
7	¿Has dormido lo suficiente?	No. definitivamente muy poco	No. muy poco	No. muy poco, algo	Sí. casi lo suficiente	Sí. definitivamente lo suficiente

## ANEXO 4. AGOTAMIENTO.

Con este cuestionario pretendemos conocer cómo te sientes tras tu último entrenamiento o competición. Para ello deberás **rodear el número del 1 al 10** que más se ajuste a tu opinión o estado con respecto a la pregunta que se te plantea. Teniendo en cuenta que **1 es nada** y que **10 es totalmente**.

### **“TRAS ESTA SESIÓN DE ENTRENAMIENTO O COMPETICIÓN...”**

	Nada									Totalmente
1.- ¿Te sientes recuperado?	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.- ¿Te sientes con energía?	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.- ¿Te sientes fresco?	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.- ¿Crees que podrías correr con facilidad?	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5.- ¿Te sientes físicamente vacío?	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6.- ¿Crees que podrías repetir fácilmente tu último entrenamiento o competición	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7.- ¿Crees que podrías, fácilmente, entrenar un poco más?	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8.- ¿Sientes débiles tus piernas y/o brazos?	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9.- ¿Te duelen los músculos?	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10.- ¿Te sientes despierto mentalmente?	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11.- ¿Te sientes relajado?	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12.- ¿Te sientes agotado mentalmente?	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13.- ¿Crees que puedes caminar con facilidad?	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14.- ¿Te sientes “espeso” mentalmente?	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10



## ANEXO 5. PERCEPCIÓN DEL ESFUERZO.

Con este cuestionario pretendemos ver como de intenso o costoso ha sido para ti un ejercicio concreto o la sesión de entrenamiento. Escribe en el recuadro sombreado el número de los de la tabla de abajo que corresponda con tu percepción del esfuerzo realizado en este ejercicio o sesión.

CR-10	
¿Mi esfuerzo en esta sesión ha sido?	

¿ <u>Cómo fue el ejercicio ?</u>	
0	nada, inapreciable.
0,5	extremadamente débil
1	muy débil.
2	débil o ligero.
3	moderado.
4	algo duro.
5	duro.
6	
7	muy duro
8	
9	
10	extremadamente duro

## ANEXO 6. DOLOR MUSCULAR Y CALIDAD DE LA RECUPERACIÓN.

El siguiente cuestionario sirve para indicarnos la calidad de tu recuperación y la sensación de dolor muscular frente al esfuerzo realizado el día anterior. Es importante realizarlo justo al levantarse ya que tu percepción sobre la calidad del sueño es muy importante y mantiene una gran relación con el nivel de recuperación del organismo. Lee detenidamente y contesta a cada una de las preguntas que se formulan en la tabla.

¿Te has despertado por la noche? <b>SI (1). NO (2)</b>	
¿Cuántas veces? Nº de veces	
¿Cómo sientes tus músculos al levantarte?	
¿Cómo estás de recuperado?	

¿CÓMO SIENTES TUS MÚSCULOS AL LEVANTARTE?	
1	MUY, MUY BIEN
2	MUY BIEN
3	BIEN
4	CANSADOS PERO SIN DOLOR
5	DOLORIDOS
6	MUY DOLORIDOS
7	MUY, MUY DOLORIDOS

¿ Cómo estás de recuperado?	
6	
7	..... Muy muy poco recuperado
8	
9	..... Muy poco recuperado
10	
11	..... Poco recuperado
12	
13	..... Algo recuperado
14	
15	..... Bien recuperado
16	
17	..... Muy bien recuperado
18	
19	..... Muy muy bien recuperado
20	

## ANEXO 7. INTENCIÓN DE PRÁCTICA FUTURA.

Con este cuestionario pretendemos valorar tu interés y ánimo para volver a realizar una sesión de entrenamiento idéntica o muy parecida a la que acabas de realizar. Para ello deberás indicar marcando con una cruz la casilla sombreada que corresponda en función de si **no estarías nada dispuesto a realizar la misma sesión (1)** o si por el contrario estarías **totalmente dispuesto a realizar la misma sesión (7)**.

Nada dispuesto

1 2 3 4 5 6 7

Totalmente dispuesto

Dime en qué medida te gustaría repetir una sesión con esta intensidad

## ANEXO 8. SESIONES DE JUDO.

A continuación, se muestran ejercicios de calentamiento de las sesiones de judo, en las cuales se realizó movilidad articular (izquierda), desplazamientos y giros básicos en ne waza (puentes, giros y volteos sobre la línea de los hombros) (derecha).



Las siguientes imágenes nos muestran la realización de uchi komis desde la posición de uke en cuadrupedia (izquierda) y uchi komis de salida entre las piernas, estando uke tumbado y tori de rodillas (derecha).



Debajo podemos ver a los participantes realizando uchi komis pasando desde la inmovilización *tate shio gatame* a *ude hisigui juji gatame* (izquierda) y uchi komis desde la posición uke de rodillas y tori sentado con pies al interior para inmovilizar con la técnica *tate shio gatame* (derecha).



Las siguientes imágenes nos muestran la realización de uchi komis partiendo desde la posición tori sentado al lado de uke, estando este tumbado cogiendo la pierna de tori para evitar ser inmovilizado (podemos ver la imagen de frente y de espaldas).



La imagen de abajo nos muestra la demostración de la técnica de ashi barai que se realizó durante las sesiones de judo.



## ANEXO 9. SESIONES DE CARRERA.

A continuación, se muestra una imagen de la distribución de los materiales, ayudantes y participantes del proyecto durante las sesiones de carrera.



## ANEXO 10. TERMINOLOGÍA ESPECÍFICA DE JUDO.

A continuación, se muestra una tabla en la que se recoge la terminología específica de judo utilizada para nombrar las diversas tareas que fueron realizadas durante las sesiones de judo.

TERMINOLOGÍA ESPECÍFICA DE JUDO		
NOMBRE	TRADUCCIÓN	DESCRIPCIÓN
De-ashi-barai	Barrido del pie adelantado	Técnica de proyección con apoyo de un pie y balanceo de otro. Consiste en barrer el exterior del pie del oponente cuando este no está completamente apoyado sobre el tatami.
Nage-waza	Técnicas de proyección	Incluye todos los métodos de entrenamiento, técnicas y habilidades que son desarrolladas en “judo pie”.
Ne-waza	Técnicas de suelo	Incluye todos los métodos de entrenamiento, técnicas y habilidades que son desarrolladas en “judo suelo”.
Osae-komi	Indica el principio de la inmovilización	Se denomina osae-komi-waza al conjunto de técnicas de inmovilización que permiten mantener a uke (judoca que recibe la acción) tumbado boca arriba. La acción de control del cuerpo de uke se desarrolla fundamentalmente con el aprovechamiento del peso del cuerpo y acción del agarre de tori (judoca que realiza la acción). Cuando se inicia la acción de control en situación reglamentaria, el

		<p>árbitro dice “Osaekomi” para que se inicie a contabilizar el tiempo de inmovilización.</p>
<p>Randori</p>	<p>Método de entrenamiento basado en el trabajo libre</p>	<p>Es la práctica libre de todas las técnicas de Judo, respetando los principios básicos de este deporte. Los judocas que participan de este método de entrenamiento intentan libremente las técnicas en la lucha en pie o en suelo, oponiéndose a las de su compañero. El cuerpo y el espíritu deben estar completamente relajados, para sacar el máximo provecho al randori. El objetivo es mejorar, no ganar a toda costa.</p>
<p>Tai-otoshi</p>	<p>Caída del cuerpo</p>	<p>Técnica de proyección con giro de los hombros y de apoyo de dos pies (uno sobre la planta y el otro sobre el metatarso). La acción principal del derribo se realiza con los brazos, produciendo un desequilibrio de uke hacia delante y su posterior volteo.</p>
<p>Tate-shi ho-gatame</p>	<p>Inmovilización longitudinal sobre cuatro puntos</p>	<p>Técnica de inmovilización que se ejecuta estando tori tumbado boca abajo longitudinalmente sobre el cuerpo de uke. Tori montado a horcajadas sobre uke se tumba para contactar pecho con pecho mientras sujeta con sus brazos la cabeza y un brazo de uke. De este modo, tori está tumbado boca abajo sobre uke apoyando en el suelo los cuatro apoyos característicos de la posición “shio-gatame” (codos y rodillas).</p>



Tori	Judoca que realiza la acción	Persona que realiza de forma activa las diferentes acciones durante la práctica de judo.
Uchi komis	Repeticiones de técnicas	Método de entrenamiento que consiste en realizar repeticiones de una o varias técnicas con un compañero, en estático o en desplazamiento (uchi komi geiko) con diferentes fines: automatizar un patrón motor, incrementos en las capacidades de velocidad, fuerza, resistencia o efectividad en la ejecución de esa técnica.
Ude-hisigi-juji-gatame	Luxación sobre el brazo tendido en cruz	Técnica de luxación del codo de uke por hiperextensión de la articulación. Se puede realizar en diferentes posiciones (uke boca arriba, boca abajo...) pero siempre finaliza con un control en el que el cuerpo de tori se encuentra en posición perpendicular al de uke (en cruz).
Uke	Judoca que recibe la acción de tori	Es el judoca sobre el que recae la acción de tori (que en ocasiones se produce en colaboración y otras veces en oposición).