

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

MÁSTER UNIVERSITARIO EN ENTRENAMIENTO Y RENDIMIENTO DEPORTIVO

Curso Académico 2017-2018

Efectos del entrenamiento lastrado en Rugby 7

Effects of over-weighted training in Rugby 7

Autor: Sidorela Bracic Rodríguez

Tutor: Olga Molinero González

Fecha:

Vº Bº TUTOR

Vº Bº AUTOR

ÍNDICE

1.	Resumen	3
2.	Abstract	4
3.	Introducción	5
4.	Objetivo	11
	4.1 Competencias	11
5.	Método	13
	5.1 Muestra	13
	5.2 Instrumentos	14
	5.3 Procedimiento	18
	5.4 Análisis de datos	20
6.	Resultados	20
7.	Discusión	26
8.	Conclusión	30
9.	Futuras líneas de trabajo	30
10.	Valoración personal y reflexión crítica	31
11.	Referencias bibliográficas	31
12.	Anexos	40
	Anexo I. Medidas antropométricas de las jugadoras.	40
	Anexo II. Hoja de registro del test de saltos Pre intervención.	41
	Anexo III. Hoja de registro test de saltos Post intervención.	42
	Anexo IV. Porcentaje y kilos de lastre en el chaleco para cada sujeto.....	42
	Anexo V. Datos individuales de la evaluación inicial.	43
	Anexo VI. Datos individuales de la evaluación final.	44

1. Resumen

El *rugby seven* es calificado como un deporte de equipo de alta intensidad y sollicitación física, siendo de naturaleza acíclica. Los deportistas que lo practican necesitan repetir esfuerzos máximos o submáximos intercalándose con breves periodos de recuperación. Atendiendo a la bibliografía se preparara a jugadoras de un equipo español para las series nacionales de la Grand Prix Series Copa de S.M. La Reina

Como objetivo principal del trabajo es comprobar los efectos del chaleco lastrado para la mejora de la resistencia al esfuerzo/velocidad (RSA) en rugby seven femenino, así como implementar un programa de mejora de la resistencia al esfuerzo/velocidad mediante la utilización del chaleco lastrado y el RSA y observar las posibles mejorías físicas.

Los instrumentos empleados para el estudio fueron, la *prueba de sprints repetidos de 6 x 30 m* en ciclos de 20 segundos elaborado por Pyne, Saunders, Montgomery, Hewitt, y Sheehan (2008), la altura de salto a través del *Counter Movement Jump (CMJ)* y *Squat Jump (SJ)* (Bosco, Colli, Bonomi, Von Duvillard & Viru, 2000) y una modificación del *Backs test* utilizado por la *Rugby Football Union (RFU)*. Una vez recogidos todos los datos se pasó al análisis estadístico de los mismos con el programa SPSS 24.0.

Los resultados obtenidos para ambos grupos de jugadoras que participaron en este estudio, consiguieron mejoras discretas tanto en los saltos, como en la capacidad RSA, mostrando una mejora moderada en ambos caso con una reducción de la pérdida de velocidad entre las distintas repeticiones de sprint.

Palabras clave: Rugby seven, RSA, Chaleco lastrado.

2. Abstract

Rugby seven is qualified as a team sport of high intensity and physical solicitation, being of an acyclic nature. The athletes who practice it and who make maximum or submaximal efforts that interspersed with brief periods of recovery. In response to the bibliography, a Spanish team is prepared for the national series of the Grand Prix Cup of S.M. The Queen

The main objective of the work is to verify the effects of weighted Vest for the improvement of the resistance to the effort / speed (RSA) in rugby seven feminine, as well as to implement a program of improvement of the resistance to the effort / speed by means of the use of the ballasted waistcoat and the RSA and observe the possible physical improvements.

The instruments used for the study have been, the test of repeated sprints of 6 x 30 m in cycles of 20 seconds by Pyne, Saunders, Montgomery, Hewitt and Sheehan (2008), the jump height through the Counter Mouvement Jump (CMJ) and Squat Jump (SJ) (Bosco, Colli, Bonomi, Von Duvillard & Viru, 2000) and a modification of the Backs test used by the Rugby Football Union (RFU). Once all the data was collected, the statistical analysis was made with the SPSS 24.0 program.

The results obtained better results than the participation in this study, they obtained discrete improvements, both in the jumps, as in the capacity, RSA, showing a moderate improvement in both cases with a reduction of the speed between the Sprint repetitions.

Key Words: Rugby seven, RSA, weighted vest.

3. Introducción

Los deportes de equipo son muy populares, ya que cuentan con miles de participantes en todo el mundo. Uno de ellos, el *Rugby Seven*, ha crecido rápidamente en los últimos años desde la noticia de su inclusión en los Juegos Olímpicos de Rio de Janeiro 2016. Los mejores equipos compiten anualmente en la serie mundial que dura de octubre a junio. Esta serie de competiciones han acelerado el proceso de desarrollo, especialmente para los equipos femeninos, entre los que España se encuentra dentro de los considerados equipos de alto nivel. Debido a su naturaleza e intensidad acíclica, el *rugby seven* es clasificado como un deporte de equipo de alta intensidad y sollicitación física. Los deportistas que participan en esta modalidad, necesitan repetir esfuerzos máximos o submáximos intercalándose con breves periodos de recuperación lejos de lo que se considera una recuperación completa (Carling, Le Gall & Dupont., 2012).

El *rugby seven* es un deporte intermitente que se caracteriza por episodios de actividad de alta intensidad y colisiones. Se juega bajo las mismas normas que el rugby 15, incluyendo las mismas dimensiones del campo de juego (Máximo: 100 metros de largo x 70 metros de ancho. Mínimo: 91 metros de largo x 65 metros de ancho (World Rugby Laws, 2017). Sin embargo, el *rugby seven* se juega con menos deportistas por equipo, pasamos de 15 a 7 jugadores, y la duración del partido es más corta, es decir, se juegan dos mitades de 7 minutos con un tiempo de descanso entre ellas de 1-2 minutos, el código o reglas de juego también son diferentes para los dos tipos de rugby. Otra de las grandes diferencias entre el rugby 15 y el *rugby seven* es el formato de juego, en rugby 15 se juega un partido a la semana, mientras que en *rugby seven* se juegan en un formato de torneo con equipos que disputan de cinco a seis partidos en el transcurso de 2-3 días (Ross, Gill & Cronin 2014), la consideración de las demandas acumulativas realizadas durante estos escenarios es valiosa para la preparación, para optimizar la preparación física.

Aunque el rugby 15 y el *rugby seven* se jueguen con las mismas dimensiones del campo, las diferencias que hay entre la duración del partido y la cantidad de jugadores, llevan a que las metodologías de entrenamiento sean diferentes. Las habilidades básicas del rugby (pasar, patear, placar, etc.) se aplican para los dos tipos de juego, pero hay habilidades específicas para el *rugby seven*. Además, como nos dicen Ross et al. (2014), aunque muchos jugadores de *rugby seven* también compiten al mismo tiempo en el rugby 15, un aumento continuo en el nivel de competición, y el apoyo de los sindicatos nacionales de rugby y los comités olímpicos, está dando el desarrollo del jugador especialista en esta modalidad, con características físicas y habilidades únicas para este tipo de juego.

La principal fuente de energía para este tipo de actividades como son los deportes de equipo, y en concreto el *rugby 7*, la obtenemos del ATP y de su resintetización a través del

sistema anaeróbico láctico, que es la metabolización de glucosa como sustrato energético, sin presencia del oxígeno. Requieren trabajar a una intensidad bastante elevada de forma intermitente, donde se produce una alternancia entre esfuerzos de alta intensidad con otros de intensidad moderada. La velocidad de este proceso no es tan alta como la del metabolismo anaeróbico aláctico, es decir, no produce tanta energía por unidad de tiempo, lo que va a condicionar la intensidad del ejercicio. Este sistema de obtención de energía va a producir un acumulo de lactato, que va a dar lugar a una disminución de la intensidad del ejercicio, a partir de los 2-3 minutos. Este es el principal sistema de obtención de energía en deportes que requieran trabajar a una intensidad bastante elevada de forma intermitente, como es el caso de los deportes de equipo, donde se produce una alternancia entre esfuerzos de alta intensidad con otros de intensidad moderada.

La preparación física de un jugador de rugby, en la actualidad, es de vital importancia, ya no solo por el objetivo de alcanzar el máximo rendimiento del deportista en la competición, sino que también por la prevención de lesiones. El rugby exige que los jugadores sean fuertes y potentes, que tengan resistencia para que les permita trasladarse por el campo a diferentes velocidades, provocando aceleraciones y desaceleraciones, cambios de sentido, además de placajes y *rucks* (García, Secchi & Santander, 2005). Por todo ello la preparación física dentro del entrenamiento cumple un papel muy importante a la hora de tener a los jugadores preparados para las demandas del juego.

En los estudios de (Suarez-Arrones, Nuñez, Portillo, & Mendez-Villanueva., 2012; Higham, Pyne, Anson, & Eddy, 2012; Rienzi, Reilly, & Malkin 1999) que se realizaron con análisis de video y GPS, se comprobaron que los jugadores de rugby seven recorren una distancia media total entre 113-120 metros por minuto, de los cuales jugadores internacionales cubren el 19 % de la distancia total durante el partido en $\geq 5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, y 11% en $\geq 6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Estos jugadores de élite realizan 39% más aceleraciones de alta velocidad ($\geq 4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$), y cubren un 27% más de *sprints* de distancia ($\geq 6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$) cuando compiten en torneos internacionales, que cuando compiten en torneos nacionales, lo que nos indica que cuanto más nivel de competición más aumento de las demandas físicas. Haciendo referencia a las jugadoras de élite, éstas cubren 1500-1600m por partido, que es 15-20% mayor que los estándares más bajos, los niveles inferiores; además, las distancias de carrera son 2-2.5 veces más altas para equipos de élite, que para los niveles inferiores (Portillo et al., 2014). Las demandas cardiovasculares también son sustanciales, debido a estar una mayoría del tiempo de partido que se pasa por encima del 80% de la frecuencia cardíaca máxima. La evidencia indica que las jugadoras de *seven* de alto nivel deben realizar un pequeño número de *sprints* durante los partidos (aprox. 5-6 por partido) siendo esfuerzos submáximos (Suarez-Arrones et al., 2012).

En el marco de los deportes de equipo de dinámica intermitente, es sabida la relevancia del estímulo de alta intensidad por encima de la Velocidad Aeróbica Máxima (VAM) hasta conseguir un ejercicio *all out* o máxima intensidad posible, para poder producir las adaptaciones sobre el sistema anaeróbico (Cometti, 2002). También en este tipo de disciplinas el metabolismo aeróbico es determinante, especialmente en la recuperación entre las diferentes acciones (Barbero Álvarez, Méndez Villanueva, & Bishop 2006a, 2006b). Teniendo en cuenta todos los aspectos surgen discusiones sobre como estimular la resistencia.

Antiguamente se estableció una relación directa entre los ejercicios de intensidades bajas y moderadas con la capacidad de resistencia, no teniendo en cuenta a los trabajos de intensidades altas para trabajar esta capacidad. Por esto a la hora de periodizar el entrenamiento, primero se realizaban periodos de base con intensidades por debajo del VAM, para luego ir incrementando en intensidad el estímulo (Navarro Valdivieso et al., 1999). Pero la literatura actual nos muestra otro camino para el trabajo de esta capacidad, desmintiendo esa relación directa que se marcó antiguamente, y probando la relación que existiría entre altas intensidades y el metabolismo aeróbico. Por lo tanto, como dicen diversos estudios (Burgomaster, Hughes, Heigenhauser, Bradwell, & Gibala, 2005; Ferrari Bravo et al., 2008), se puede decir que, utilizando protocolos de entrenamiento de altas y máximas intensidades, también se podrían inducir adaptaciones aeróbicas, e incrementos de la capacidad de resistencia media en forma de metros recorridos a alta intensidad durante la competición (Krustrup & Bangsbo, 2001). Actualmente las investigaciones están sentando las bases para que el modelo extendido de bajas intensidades y grandes volúmenes previos y tiempos inespecíficos evolucionen hacia protocolos más intensos y específicos, que también producen las bases aeróbicas de incluso de forma más completa y eficaz (Ferrer2011).

Dentro de estas actividades de alta intensidad aparece el termino *habilidad de sprint repetido* (*Repeated Sprint Ability, RSA*) nombradas por Fitzimons, Dawson, y Wilkinson (1993). El RSA es la capacidad de realizar *sprints* repetidos con breves periodos de recuperación. Este término también se usa para las pruebas que monitorizan estas habilidades. Aunque actualmente se estudie mucho acerca del RSA, aún no se ha encontrado la forma más efectiva de desarrollarlo, pero según Bishop, Girard, y Mendez-Villanueva, (2011), las cuatro formas para desarrollarlo serian a partir del trabajo de fuerza explosiva, velocidad, resistencia aeróbica mediante métodos de entrenamiento de alta intensidad y una combinación de las tres anteriores.

La bibliografía nos dice que hay dos tipos de métodos para el entrenamiento de sprints repetidos, uno denominado como *sprints intermitentes* o *sprints intervalados* (*Sprint Interval Training*), que consta de esfuerzos más extensos con pausas completas de

recuperación, (20s a 30s de esfuerzo x 2, 30 a 4 min de pausa) (Burgomaster et al., 2005; Burgomaster et al., 2007; Burgomaster et al., 2008; Gibala et al., 2006). El otro método es el *entrenamiento de sprints repetidos* (RSE), que son esfuerzos más cortos (≤ 10 segundos) con recuperación semi-completa por serie (usualmente ≤ 60 segundos), que rondarían entre 3 y 6 veces el tiempo de trabajo con una densidad de 1/6 a 1/3 (da Silva Guglielmo & Bishop, 2010; Ferrari Bravo et al., 2008; Impellizzeri, Rampinini, Castagna, Ferrari Bravo & Bishop, 2006). La diferencia principal es que durante el ejercicio de sprint intermitente hay poca o ninguna disminución del rendimiento (Balsom, Seger, Sjödín, & Ekblom., 1992), mientras que durante el RSE hay una marcada disminución del rendimiento.

Donde encontramos las diferencias respecto a los distintos métodos son en cuanto a la intensidad. Según la metodología de RSA, la intensidad siempre es máxima para cada esfuerzo, esto hace que los volúmenes totales sean menores, mientras que en el RSA, la intensidad siempre es máxima (*all out*) que se encontraría por encima del 150% de la VAM aproximadamente (Casas, 2008).

Si bien antiguamente la preparación física se concebía de forma de realizar los ejercicios en el gimnasio para la fuerza y para la resistencia ejercicios aeróbicos, en la actualidad es lo contrario, se busca integrar esta parte de preparación física a los entrenos diarios de los equipos en el campo. Además, se ha observado la necesidad de preparar a los jugadores para las aceleraciones, deceleraciones y cambios de dirección, debido a las demandas específicas de cada modalidad deportiva.

Una de las formas de trabajo son los métodos resistidos o trabajo resistido, que son aquellas formas de entrenamiento o ejercicios realizados contra una resistencia añadida al deportista o sobrecarga a la resistencia natural de la propia ejecución del gesto deportivo (Delecluse, 1997; Girold, Maurin, Dugué, Chatard & Millet, 2007; Murray et al., 2005), y que pueden ser chalecos lastrados, cinturones lastrados, discos, paracaídas de diferentes tamaños, elásticos, trineos de tracción y trineos de empuje, balones, etc. Este tipo de entrenamientos resistidos buscan que los músculos utilizados en los distintos gestos deportivos, generalmente en el sprint, trabajen en sobrecarga, causando una mayor activación neural, coordinación intermuscular y un mayor reclutamiento de unidades motoras (Faccioni, 1994a, 1994b; Young, Benton, Duthie, & Pryor 2001;). Además, mejoran la producción de fuerza muscular tanto horizontal como vertical dependiendo de la dirección de la carga aplicada sobre el ejercicio (Alcaraz, Elvira & Palao, 2009; Lockie, Murphy, Schultz, Knight & Janse de Jon-ge, 2012; Spinks, Murphy, Spinks & Lockie, 2007; Zatsiorsky, 1995). Hay muchos tipos de métodos resistidos, desde los más básicos como carreras cuesta arriba o en la playa, hasta aquellos que necesitan de implementos que nos colocamos anclados al cuerpo como el trineo, el paracaídas, cinturones y chalecos lastrados (Alcaraz et al., 2009; Sheppard, 2004; Young et al., 2001). La dirección de la resistencia aplicada al

deportista depende del método lastrado que usemos, por lo que cada método resistido tiene diferentes efectos en el rendimiento en sprint, ya que afecta la mecánica y/o técnica del gesto y la velocidad del deportista (Alcaraz, Palao, Elvira, & Linthorne, 2008; Alcaraz et al., 2009).

Dentro del empleo de este tipo de trabajo, es de gran importancia determinar la carga óptima a usar en los distintos métodos resistidos. El entrenamiento resistido para *sprints* se utiliza con el fin de producir adaptaciones similares a la que se producen con entrenamientos de velocidad, con la diferencia de añadir una pequeña sobrecarga para así mejorar la fuerza específica del mismo. Con una carga excesiva, los cambios pueden ser indeseables afectando a la cinemática del sprint y siendo adaptaciones inespecíficas (Ramón, & Pedro, 2010). La corta bibliografía que aborda este tema, recomienda que para que un entrenamiento resistido sea efectivo, este no debe producir una pérdida en la máxima velocidad superior al 10% (Jakalski, 1998; Letzelter, Sauerwein, & Burger 1995; Lockie Murphy, & Spinks, 2003).

Los chalecos lastrados son los que nosotros utilizaremos en nuestro estudio. En los chalecos la carga adicional que le da al deportista tiene la dirección de forma vertical, por tanto, el atleta debe ejercer mayor fuerza vertical sobre el suelo con el fin de elevar el cuerpo y poder producir la zancada, pero la fuerza horizontal se reduce generando así una menor velocidad de carrera (Ramón, et al., 2010). Además, el deportista también tiene que superar la inercia del chaleco, el cual se le varía el peso en función de los objetivos que se quieran obtener, teniendo en cuenta que a cuanto mayor peso en el chaleco, más fuerza debe realizar el deportista. Para (Bosco et al., 1984; Bosco, 1985; Bosco, Rusko, & Hirvonen 1986;) los efectos del uso de métodos lastrados serían un desplazamiento de la curva de fuerza-velocidad hacia la derecha, una mejora del ciclo estiramiento-acortamiento, así como una mejora de la fuerza explosiva del tren inferior, y no produciendo cambios significativos en la técnica del sprint (Alcaraz et al., 2008).

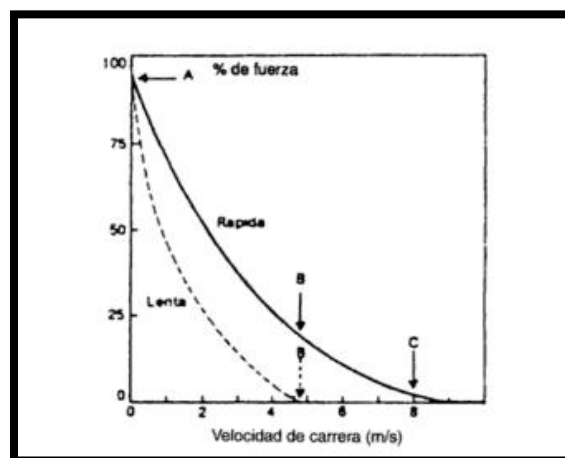


Figura 1. Ejemplo de la relación fuerza-velocidad en un sujeto lento y otro rápido (en Badillo 2002).

Muchos autores son los que han investigado el uso del chaleco lastrado en deportistas, como Bosco et al., (1984) que intentó crear una situación de hipergravedad, cargando a los atletas desde la mañana a la noche e incluso en los entrenamientos habituales, durante 3 semanas con un chaleco con un peso correspondiente al 13% de su peso corporal. En los resultados se observó el desplazamiento de la curva fuerza-velocidad hacia la derecha, así como un aumento del 10% de la fuerza explosiva en tren inferior medida con el *squat jump* (SJ) y *drop jump* (DJ). Otro estudio de Bosco et al., (1986) investigó el efecto del chaleco lastrado con una carga de 7-8% del peso corporal de atletas velocistas con el mismo procedimiento que en el estudio anterior, y con resultados también similares. Ya un estudio más actual de Clark, Stearne, Walts, y Miller (2009) comparó el efecto del chaleco lastrado con 18,5% de la masa corporal con el uso del trineo con un lastre de 10% de la masa corporal en jugadores de *lacrosse* durante 7 semanas, llegando a resultados similares con ambos métodos.

Por último, debemos de tener en cuenta que el proceso de entrenamiento, no sólo es necesario para la mejora del rendimiento en competición, sino que además es uno de los factores principales en la prevención de lesiones deportivas. Estas nos obligan a modificar los programas de entrenamiento ya requieren una alteración parcial o total del proceso de entrenamiento, siendo habituales en todas las modalidades deportivas (Martínez, 2008). Las lesiones son contratiempos adversos que no pueden evitarse del todo, pero lo que sí se puede hacer es que disminuya el riesgo que se produzcan previniéndolas, tanto con el entrenamiento habitual o mediante la introducción de ejercicios específicos para evitar las lesiones más comunes en cada modalidad deportiva. La prevención de lesiones se centra en la preparación de los deportistas para soportar la carga biomecánica que requiere el tipo específico de deporte. Los estudios han demostrado que los programas de entrenamiento dirigidos a la mejora en la tolerancia a la fatiga muscular reducen la incidencia de lesiones (Árnason, 2009). Para Gleeson et al., (1998) la fuerza desempeña un papel importante en la estabilización de las estructuras corporales mediante estabilizadores activos (músculos) y estabilizadores pasivos (articulaciones, ligamentos y meniscos), además Romero y Tous (2011) la consideran como uno de los pilares de la prevención. La literatura argumenta que el factor protector que puede proporcionar el musculo, facilita una función de fijación y equilibrio que permite al deportista desarrollar acciones específicas con la mayor seguridad, sin riesgo de lesiones (Casáis & Martínez, 2012). Según Parkkari, Kujala y Kannus (2001), el grado de fuerza de la musculatura, las propiedades funcionales del musculo (contracción excéntrica, concéntrica, fatigabilidad, etc.) y su función fijadora en las articulaciones, son los factores determinantes de la protección en las lesiones deportivas. El objetivo principal de la fuerza como prevención de lesiones es garantizar el equilibrio correcto de las diferentes

estructuras, permitiendo un desarrollo seguro de las acciones específicas de cada deporte (Árnason, 2008; Brooks, Fuller, Kemp, & Reddin, 2006; Tyler et al., 2002).

Como hemos mencionado anteriormente le *rugby seven* demanda y exige que los jugadores estén a un alto nivel físico para poder practicarlo. Hemos atendido a los motivos y formas que dice la literatura. Esta justifica el trabajo que se realizara en este estudio es correcto para el desarrollo de las capacidades que exige este deporte. Se preparara a las jugadoras para que puedan competir a gran nivel en las series nacionales de la Grand Prix Series Copa de S.M. La Reina, que se desarrollaran en tres sedes diferentes (Villajoyosa, Barcelona y Madrid) durante tres fines de semana de mayo a junio.

4. Objetivo

El objetivo principal del siguiente trabajo es efectos del entrenamiento con chaleco lastrado para la mejora de la resistencia al esfuerzo/velocidad (RSA) en rugby seven femenino. Como objetivos específicos perseguimos los siguientes:

- Implementar un programa de mejora de la resistencia al esfuerzo/velocidad mediante la utilización del chaleco lastrado y el RSA.
- Observar las posibles mejorías físicas de las jugadoras obtenidas por el entrenamiento propuesto.
- Mejorar el rendimiento deportivo, así como prevenir posibles lesiones gracias al entrenamiento y mejora de la fuerza con el chaleco lastrado.

4.1 Competencias

Competencias Específicas:

- Elaborar, presentar y defender ante una Comisión de Evaluación, un trabajo original realizado individualmente, en el que se sinteticen y manifiesten las competencias adquiridas en las enseñanzas de Máster recibidas.

Competencias Generales y Transversales:

- Ejercer a nivel profesional en el ámbito del deporte de rendimiento, manifestando elevada competencia, autonomía y conocimiento científico especializado.
- Aplicar las más novedosas metodologías de entrenamiento de manera sistemática y adaptada a las necesidades de un deportista/grupo, programando actividades de preparación en función de las particularidades y requerimientos de una disciplina deportiva concreta.

- Seleccionar y saber utilizar los recursos, instrumentos, herramientas y equipamientos adecuados para cada tipo de persona y de actividad, identificando críticamente y en equipo multidisciplinar el marco adecuado para las mismas.
- Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- Diseñar y llevar a cabo procesos sistemáticos y rigurosos de análisis del rendimiento, en situaciones de entrenamiento y competición, orientados a la valoración de las capacidades físicas, las habilidades y el desempeño técnico-táctico.
- Cuantificar y controlar cargas de entrenamiento y competición, como base para planificar de manera científica los estímulos de preparación y programas de ejercicio encaminados a la mejora del rendimiento.
- Manejar las innovaciones y herramientas tecnológicas específicas más actualizadas en el campo del entrenamiento deportivo y el análisis de la competición.
- Ser capaz de trabajar en equipo, en función de un objetivo común, de forma coordinada con otros profesionales en un contexto multidisciplinar.
- Desarrollar la capacidad de adaptación y resolución de problemas, trasladando los conocimientos adquiridos a nuevos contextos, diferentes situaciones y casos prácticos.
- Saber expresarse con claridad de forma escrita en la redacción de informes y documentos, así como en la presentación pública de los mismos, utilizando vocabulario preciso y específico.
- Desarrollar capacidad de razonamiento crítico y autocrítica, como paso fundamental para la mejora de la toma de decisiones de manera autónoma.
- Manejar la bibliografía científica específica, utilizando herramientas de búsqueda y acceso a documentación especializada.
- Manifiestar compromiso ético y motivación por la calidad y búsqueda de la excelencia en el desarrollo de actividades profesionales.
- Perfeccionar destrezas relacionadas con el manejo de recursos tecnológicos y herramientas informáticas en los procesos de comunicación, acceso y gestión de la información.

Competencias Básicas:

- Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinarios) relacionados con su área de estudio.

- Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones (y los conocimientos y razones últimas que las sustentan) a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

5. Método

5.1 Muestra

La muestra estuvo formada por 16 jugadoras de rugby equipo Hedisa ULe C.D. Rugby Albéitar León que participan en la *Liga FIAT Norte de Rugby Femenino*, de nivel Interautonómico en la modalidad de rugby 15, así como en el *Grand Prix Series Sevens Copa de S.M. La Reina*, de nivel nacional. El rango de edad de las participantes iba de 20 a 36 años (edad= $24,77 \pm 4,365$ años) y con las características que se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 1. Descripción de las participantes en el estudio.

Variable	Grupo control (n=7) (media±Sd)	Grupo intervención (n=9) (media±Sd)	Total (n=16) (media±Sd)
Edad	24,68±5,563	24,84±3,528	24,77±4,365
Peso	77,32±11,857	67,01±10,099	71,16±11,822
Altura	1,64±0,036	1,68±0,050	1,65±0,051

En un principio, se incluyó a todas las componentes del equipo. El total de componentes del grupo (n=31) se dividió en dos grupos, un *grupo intervención*, compuesto por las seleccionadas por el cuerpo técnico para su participación en el *Grand Prix Series Copa de S.M. La Reina*, y un *grupo control*, con el resto de las jugadoras. A continuación, se establecieron unos criterios de inclusión en el estudio como la asistencia regular a todas las sesiones de entrenamiento, así como el no padecimiento de lesiones que limitaran a nivel funcional, por lo que se llegó a la muestra final (n=16) que se describe en el párrafo anterior, con una muerte muestral de (n=15).

5.2 Instrumentos

Para este trabajo hemos utilizado una serie de instrumentos tanto para la evaluación tanto pre como post, como los que fueron usados para el entrenamiento.

Como prueba de evaluación que utilizamos para la valoración del RSA, se empleó el protocolo de la *prueba de sprints repetidos de 6 x 30 m* en ciclos de 20 segundos elaborado por Pyne, Saunders, Montgomery, Hewitt, y Sheehan (2008), los cuales escogieron esta distancia debido a que en estudios previos habían realizado un protocolo similar para el trabajo de RSA, comprobando que las aceleraciones de hasta 30m son muy comunes en los deportes de equipo (Dawson, Hopkinson, Appleby, Stewart & Roberts, 2004), para el rugby 7 también lo son, ya que trabajan a una intensidad bastante elevada de forma intermitente, donde se produce una alternancia entre esfuerzos de alta intensidad con otros de intensidad moderada. Este protocolo provoca una relación aproximada de trabajo: descanso de 1:4 con sprints repetidos de 30 m. Todos los participantes realizaron un calentamiento estandarizado de aproximadamente 15 minutos que incluyó ejercicios generales como trotar, arrastrar los pies, carreras de velocidad, movimientos multidireccionales y ejercicios dinámicos de estiramiento.

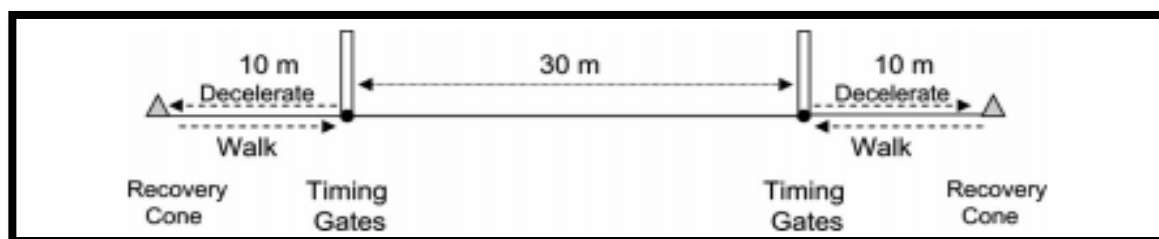


Figura 2. Diagrama del protocolo test 6x30m de sprints repetidos (Pyne et al., 2008).

La prueba cuestión copnsiste en seis sprints de esfuerzo máximo de 30m en un ciclo de 20 segundos. Los sujetos deceleraban después de cada sprint hasta un cono colocado a 10m más allá de la puerta de llegada. En ese tramo los sujetos pueden caminar o ir trotando para volver a la posición de la puerta de salida/llegada, y prepararse para el siguiente esfuerzo. Todos los sujetos recibieron señales de tiempo de forma verbal, a la vez que se les animaba en todos los esfuerzos para realizar el ejercicio lo más rápido posible en cada una de las repeticiones. El tiempo se tomó con las fotocélulas *DSD Laser System* colocadas en las puertas de llegada/salida, al inicio y a los 30 metros, con el software *Sport test* (v3.2.1). Se colocaron a una altura de aproximadamente 1,0 m para aumentar la precisión del test, y los sujetos comenzaban a una distancia de 0,5m detrás de cada puerta de salida/llegada para no cortar el láser antes de tiempo (Chaouachi et al., 2010; Turki-Belkhiria et al., 2014). Aunque las jugadoras no habían realizado previamente la prueba, para su

familiarización con la misma, todas habían realizado sprints de intervalo corto de esfuerzo repetidos durante sus entrenamientos.

Nosotros al igual que el estudio de Pyne et al. (2008), utilizamos el mismo análisis de los resultados de esta prueba del RSA, haciendo un análisis de tres formas diferentes. La primera era el tiempo total que es la suma de los 6 tiempos de los 6 sprints (T1, T2, T3, T4, T5 y T6). La segunda era el (PRED TIME) que son los tiempos previstos, que obteníamos multiplicando el primer tiempo del primer sprint (T1) por seis (número de sprints realizados). La siguiente sería el (PRED) que era el cambio porcentual de los tiempos previstos, que se obtiene restando el tiempo total al PRED TIME partido por el PRED Time multiplicado por 100. Y por último tendríamos el Cambio, obtenido a partir del tiempo de sprint más rápido y el cambio porcentual del primer sprint. A continuación, muestro una tabla aclaratoria donde se ven las formulas realizadas para el análisis de los tiempos.

Tabla 2: Explicación de las formular utilizadas para el análisis de la prueba RSA (Pyne et al., 2008).

Formulas	
Tiempo Total	Suma de los tiempos de los 6 sprints
PRED	$((\text{Tiempo total} - \text{PRED TIME}) / \text{PRED TIME}) \times 100$
PRED TIME	$6 \times T1$
Cambio	$(100 (T6 - T1) / T1)$



Imagen 1. Fotocélulas DSD Laser System y software Sport Test v3.2.1 (Fernandez, 2006).

Se realizó también un test de evaluación de la altura del salto para comprobar la potencia explosiva de las extremidades inferiores de las jugadoras, usando el dispositivo de salto vertical (*SportJump System Pro*) plataforma de contacto de tipo *optoeléctrica*, compuesta por 32 emisores y 32 receptores de luz láser modulada, colocados en dos

listones independientes, lo que conforma una superficie activa de detección de corte de 0.96m de longitud y anchura variable (separación entre ambos listones) (García-López, Rodríguez-Marroyo, Pernía, Ávila & Villa, 2008). El software que se utilizó para obtener los datos del salto y procesarlos fue el *SportJump-v2.0*, compatible con el entorno *Windows*. Las jugadoras realizaban dos saltos, contramovimiento o *Counter Mouvement Jump* (CMJ) y *Squat Jump* (SJ) (Bosco, Colli, Bonomi, Von Duvillard & Viru, 2000). El CMJ se realiza de pie con las piernas estiradas, ejecutando el salto con un movimiento contrario hacia abajo, hasta bajar a un ángulo de 90° en las rodillas. Colocamos las manos en las caderas durante el salto para evitar el uso de los brazos como ayuda para coger impulso. En el caso del SJ fue realizado con una posición inicial con las rodillas flexionadas a 90° y las manos en la cadera. La altura del salto fue determinada en base al tiempo de vuelo. Cada jugador realiza dos saltos con 1 minuto de descanso entre cada intento. La altura de los saltos se midió en cm, y fue seleccionado el mejor salto tanto del CMJ como del SJ.



Imagen 2. *SportJump System Pro*, plataforma de contacto de tipo optoeléctrica.

Para diseñar la propuesta de entrenamiento nos basamos en un test que utiliza la *Rugby Football Union* (RFU), la autoridad que regula la práctica del rugby masculino en Inglaterra (Reino Unido), para la valoración y selección de jugadores que dan paso a la pertenencia al equipo nacional. La prueba se conoce como el *Backs test*, y en nuestro caso la hemos empleado como ejercicio de entrenamiento en vez de ser una prueba de evaluación, donde se mantiene el recorrido de la prueba original, pero se incluyen modificaciones en relación al número de repeticiones y el tiempo de descanso.

El ejercicio planteado se realiza en un espacio de 30m. Tienen que partir desde tumbadas e ir al cono colocado a 5 metros, volver al cono inicial marcha atrás, volver a tumbarse en el suelo, levantarse y repetirlo una vez más. Cuando vuelvan al cono inicial por segunda vez, se tumban y se levantan y corren hasta el cono que hay en 10 metros de



Imagen 3. Chaleco lastrado usado para el entrenamiento.

5.3 Procedimiento

Antes de empezar con el estudio nos pusimos en contacto con los entrenadores y la preparadora física del equipo para explicarle el estudio que pretendíamos realizar con las jugadoras del equipo, donde les expusimos los objetivos del estudio y cómo íbamos a organizarlo y realizarlo. Después de que nos dieran el visto bueno para llevarlo a cabo, expusimos el trabajo a las jugadoras explicándoles objetivos, procedimiento y metodología del estudio. A las participantes se les dio un consentimiento informado, en el que se garantizaba que los procedimientos seguidos en la investigación serían realizados conforme a las normas éticas de la Universidad de León y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki, así como un tratamiento confidencial y anónimos de los resultados, los cuales serán utilizados únicamente con fines científicos y académicos.

Para la selección y diferenciación del grupo control y el grupo experimental, llevamos a cabo una charla con los entrenadores donde nos indicaron las jugadoras seleccionadas que asistirían al *Grand Prix Series Sevens Copa S.M. de La Reina*. Con el objetivo de conseguir el mejor rendimiento para esta competición objetivo de la temporada, decidimos que las jugadoras del *grupo experimental* (trabajo lastrado) serían aquellas que asistirían a esta competición, teniendo en cuenta que se correspondían con aquellas jugadoras con mayor nivel y preparación física del equipo, generando así que los grupos no fueran homogéneos entre ellos. Este dato se debe de tener en cuenta a la hora de interpretar los datos.

Se decidió aplicar el protocolo de entrenamiento durante 6 semanas, después de una evaluación inicial con las pruebas planteadas en el punto anterior. Las evaluaciones se realizaron en las mismas condiciones, es decir, se pasaron las pruebas en los mismos lugares y a las mismas horas, pero diferentes días, teniendo un día de descanso entre prueba y prueba. El ejercicio de saltos fue el primero que realizamos, para la realización del

mismo las jugadoras calentaron alrededor de uno 10 minutos, y antes de comenzar las jugadoras practicaron un par de veces los saltos que luego registraríamos. El test se realizó en la pista de atletismo de la universidad de león. Cada jugadora tenía dos intentos de cada tipo de salto (CMJ y SJ) que posteriormente seleccionaríamos el mejor. Entre saltos había como mínimo 1-1,5 minuto de descanso.

Para el test de RSA las jugadoras realizaron un calentamiento estandarizado de aproximadamente 15 minutos que incluyó ejercicios generales como trotar, arrastrar los pies, carreras de velocidad, movimientos multidireccionales y ejercicios dinámicos de estiramiento. De esta forma las jugadoras llegaron a un nivel de activación alto, muy importante para evitar posibles lesiones al tratarse de una prueba máxima. Por ello, si alguna necesitó más tiempo, se le dio para que todas pudieran realizarlo en perfectas condiciones. Este test se llevó a cabo en el campo de fútbol de la Universidad de León en el horario de entrenamientos del equipo. Las participantes se pararon en posición vertical, con su pie adelantado posicionado aproximadamente a 0,5m detrás del haz infrarrojo inicial (es decir, línea de inicio) y comenzaron cuando estaba lista. La prueba se realizó de una en una para tener los datos exactos y lo más rigurosos posibles, el tiempo de duración de la prueba por cada persona era inferior a los 3 minutos. Cronológicamente la organización que seguimos para realizar el estudio fue la siguiente (tabla 3):

Tabla 3. Periodización del plan de intervención.

Abril						
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16 Test saltos	17	18 Test RSA	19	20	21	22
23	24 5%	25 5%	26	27 5%	28	29
30						

Mayo						
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
	1 CTO. Universitario	2 CTO. Universitario	3 CTO. Universitario	4	5	6
7	8 5%	9 5%	10	11 5%	12 GPS	13 GPS
14	15 8%	16 8%	17	18 8%	19 GPS	20 GPS
21	22 8%	23 8%	24	25 8%	26	27
28	29 10%	30 10%	31			

Junio						
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
				1 10%	2	3
4	5 10%	6 10%	7	8 10%	9 GPS	10 GPS
11	12 10%	13 10%	14	15 10%	16	17
18 Test Saltos	19	20 Test RSA	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

CTO. Universitario	Campeonato de España Universitario
GPS	Grand Prix Series Copa de S.M. La Reina

	Evaluación inicial
	Entrenamientos (% lastre de los chalecos)
	Torneos de rugby 7
	Semana de recuperación de entrenamientos perdidos
	Evaluación final

5.4 Análisis de datos

Se llevó a cabo un análisis descriptivo de los datos calculando la media y desviación estándar de los datos recogidos en cada una de las evaluaciones. Así mismo, tras la comprobación de la normalidad y homocedasticidad de los mismos, se realizó un análisis comparativo entre los datos del pre y post intervención, así como entre el grupo control y grupo experimental, a través de la prueba *U de Mann-Whitney*. Para la comparación de las mejoras producidas por el entrenamiento se llevó a cabo la prueba de *Wilcoxon*. El nivel de significación tenido en cuenta para todas las pruebas fue de $p < 0.05$. El análisis estadístico se llevó a cabo mediante el programa *Statistical Package for Social Sciences (SPSS) 24*, mientras que para el tratamiento gráfico de los mismos se optó por el programa *Excel* para *Windows*.

6. Resultados

A continuación mostraremos los diferentes resultados obtenidos en nuestro estudio, y comentaremos los datos más importantes o de mayor relevancia en función de los objetivos que nos marcamos. Para ello ofrecemos tanto media como desviación estándar de las evaluaciones realizadas antes y después de la intervención, mostrando como se indicó en el apartado anterior, un análisis comparativo, así como el incremento/descenso entre ambas mediciones (Δ) cuando corresponda, expresado en porcentaje.

Tabla 4. Análisis descriptivo (media y desviación estándar) y comparativo (prueba U de Mann-Whitney) en la evaluación pre- intervención entre el grupo control y grupo experimental. $p < 0.05$.

	Sin chaleco		Con chaleco		Total PRE Con y sin chaleco		PRE Sin y Con Chaleco	
	PRE		PRE					
	M	Sd	M	Sd	M	Sd	U	P
Peso	78,714	11,857	68,178	10,099	72,788	11,822	14	0,064
5%	-	-	3,409	0,505	3,409	0,505	-	-
8%	-	-	5,454	0,808	5,454	0,808	-	-
10%	-	-	6,818	1,010	6,818	1,010	-	-
CMJ	21,829	2,460	28,438	5,287	25,546	5,366	8	0,013*
SJ	19,013	3,734	25,240	4,818	22,516	5,304	10	0,023*
Índice Elástico	16,800	13,990	13,335	10,726	14,851	11,950	28	0,711
T1	5,664	0,329	5,073	0,266	5,332	0,416	2,5	0,002**
T2	5,776	0,450	5,175	0,305	5,438	0,475	7	0,01*
T3	6,258	0,537	5,371	0,348	5,759	0,622	3	0,003**
T4	6,366	0,635	5,446	0,381	5,849	0,679	3	0,003**
T5	6,777	0,839	5,749	0,358	6,199	0,792	2	0,002**
T6	6,770	0,972	5,739	0,378	6,190	0,856	6	0,007**
Tiempo total	37,611	3,437	32,554	1,957	34,766	3,672	3	0,003**
PRED	33,987	1,972	30,439	1,572	31,991	2,494	2,5	0,003**
PRED Time	10,591	6,534	6,943	2,856	8,539	4,992	19	0,186
Cambio	19,456	15,223	13,106	3,957	15,884	10,565	23	0,368

(Chaleco lastrado con 5-8-10 % del peso corporal), Counter Mouvement Jump (CMJ) y Squat Jump (SJ), T1-T2-T3-T4-T5-T6 (tiempos de cada sprint), (PRED) el % de multiplicación de T1x6 sprints realizados, (PRED Time) multiplicación de T1x6, (Cambio) es la fórmula $(100 (T6 - T1) / T1)$, ($\Delta\%$) incremento/disminución porcentual.

En esta primera tabla mostramos todos los datos analizados de la evaluación inicial, tanto para el *grupo control* como el *experimental*, donde podemos observar que desde un inicio los dos grupos muestran diferencias significativas tanto en los saltos CMJ ($p=0,013^*$) y SJ ($p=0,023^*$), al igual que en todos los tiempos (T1-T2-T3-T4-T5-T6) donde la p varía de ($p=0,002^{**}$) a ($p=0,01^*$), y los valores del tiempo total ($p=0,003^{**}$) y el PRED ($p=0,003^{**}$).

Tabla 5. Análisis descriptivo (media y desviación estándar) y comparativo (prueba U de Mann-Whitney) en la evaluación post- intervención entre el grupo control y grupo experimental. $p < 0.05$.

	Sin chaleco		Con chaleco		Total Post Con y sin chaleco		POST Sin y Con Chaleco	
	POST		POST					
	M	Sd	M	Sd	M	Sd	U	P
Peso	77,657	13,154	67,744	9,454	72,081	11,945	16,5	0,112
5%	-	-	3,387	0,473	3,409	0,505	-	-
8%	-	-	5,420	0,756	5,454	0,808	-	-
10%	-	-	6,774	0,945	6,818	1,010	-	-
CMJ	22,200	3,140	29,536	5,856	26,326	6,030	10	0,23
SJ	21,100	2,611	26,200	4,969	23,969	4,767	11	0,03*
indicé Elástico	5,308	9,621	12,932	8,419	9,596	9,492	18	0,153
T1	5,504	0,247	5,107	0,282	5,281	0,329	6	0,007**
T2	5,750	0,450	5,302	0,287	5,498	0,421	14	0,064
T3	5,975	0,519	5,385	0,439	5,643	0,512	8	0,013*
T4	6,151	0,662	5,508	0,361	5,789	0,594	12	0,039*
T5	6,467	0,978	5,604	0,408	5,982	0,817	9	0,017*
T6	6,531	0,988	5,678	0,407	6,051	0,818	12	0,039*
Tiempo total	36,378	3,675	32,585	2,000	34,244	3,363	11	0,03*
PRED	33,027	1,481	30,645	1,690	31,687	1,972	6	0,007**
PRED Time	10,011	8,031	6,327	2,684	7,939	5,762	29	0,791
Cambio	18,431	15,292	11,169	4,939	14,346	10,972	26	0,056

(Chaleco lastrado con 5-8-10 % del peso corporal), Counter Mouvement Jump (CMJ) y Squat Jump (SJ), T1-T2-T3-T4-T5-T6 (tiempos de cada sprint), (PRED) el % de multiplicación de T1x6 sprints realizados, (PRED Time) multiplicación de T1x6, (Cambio) es la fórmula $(100 (T6 - T1) / T1)$.

La tabla anterior refleja todos los datos de la evaluación final post intervención, tanto para el *grupo control* como el *experimental*, además de la comparación inter-grupos. En esta tabla podemos observar que las diferencias significativas que habíamos obtenido en la evaluación inicial se mantienen, pero se modulan en muchos casos, como en el caso del CMJ que en la evaluación final ya no mostró diferencias significativas entre el grupo que realizó el trabajo lastrado y el que no. Esta moderación de los resultados obtenidos en el segundo momento de recogida de los datos muestra un aumento por parte del grupo control mayor que en el caso del grupo experimental, como se puede ver en el SJ ($p=0,03^*$), el T1 ($p=0,007^{**}$) y el PRED ($p=0,007^{**}$) que siguen mostrando diferencias importantes.

A continuación, se muestran sendas representaciones gráficas donde podemos observar las comparaciones de los tiempos del test RSA, tanto de la evaluación inicial como de la final para grupo control y el grupo experimental, y facilita la interpretación de estos resultados. En la *figura 4* podemos ver que entre ambos grupos existen diferencias significativas iniciales en todas las repeticiones de los Sprint del RSA a favor del grupo experimental, que no haría otra cosa que confirmar la elección adecuada de este grupo de

jugadoras para las citas competitivas tan relevantes objeto del presente estudio, mostrando que las deportistas del grupo experimental son más rápidas.

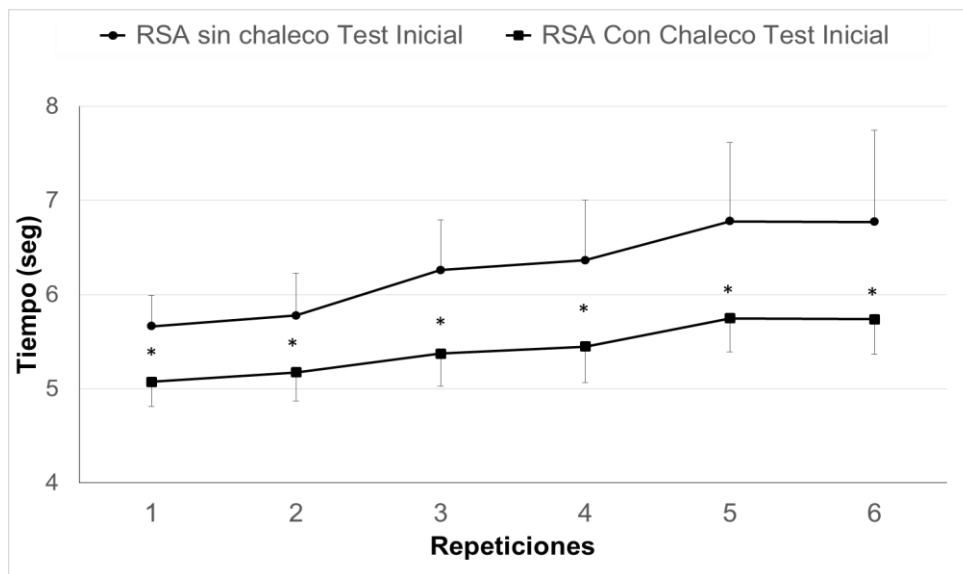


Figura 4. Comparación de los tiempos del RSA del test inicial entre el grupo control y el experimental.

En la figura 5 vemos la comparación de la evaluación final entre los dos grupos, observando que las diferencias significativas observadas anteriormente se mantienen, pero como en ambos grupos las líneas se horizontalizan en ambos grupos.

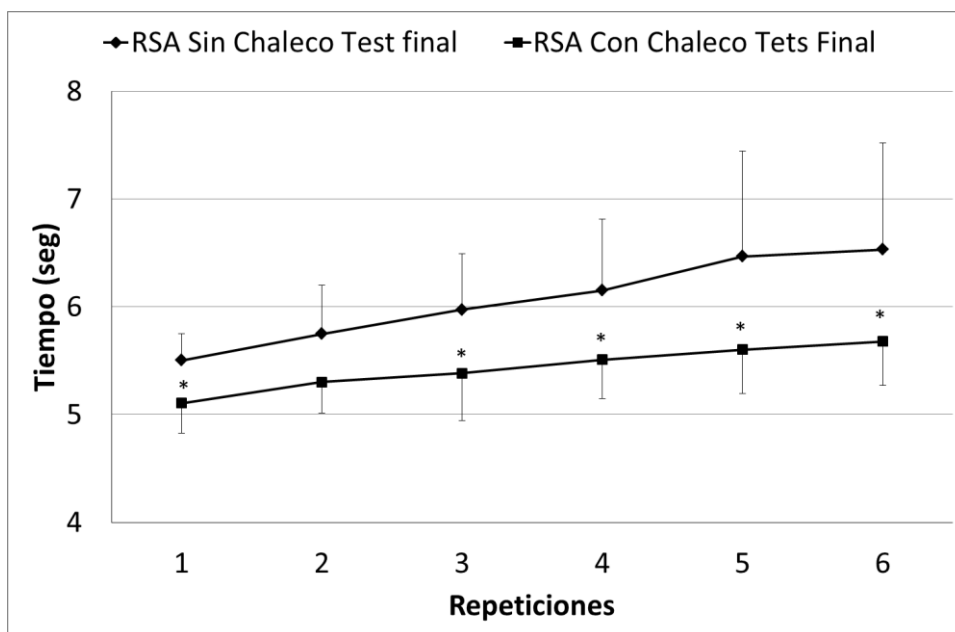


Figura 5. Comparación de los tiempos del RSA del test final entre el grupo control y el experimental.

La siguiente tabla mostramos todos los datos del *grupo control* tanto de la evaluación inicial como la final, así como la comparación intra-grupo, con el fin de poder ver los cambios producidos por el entrenamiento planteado. Podemos observar que ha habido mejoras en este grupo, como muestran las diferencias significativas tanto en el SJ ($p=0,043^*$), en T1 ($p=0,028^*$), en T6 ($p=0,028^*$), y en el PRED ($p=0,028^*$). Además, podemos comprobar porcentajes de mejora mostrados en la correspondiente columna (Δ), donde este grupo control ha aumentado su salto, con una mejora de hasta el 10% en el caso del SJ. En todos los tiempos del test RSA se ha producido una reducción de hasta 3-4% en cada repetición y el tiempo total del ejercicio, indicándonos así que han corrido más rápido, lo que podría indicar una mejora producida por el entrenamiento planteado.

Tabla 6. Análisis descriptivo (media y desviación estándar) y comparativo (prueba de Wilcoxon) entre las evaluaciones pre- y post- intervención el grupo control. $p<0.05$.

	SIN CHALECO								
	Pre		Post		Total		PRE y POST Sin Chaleco		
	M	Sd	M	Sd	M	Sd	W	P	Δ (%)
Peso	78,714	11,857	77,657	13,154	78,186	12,043	-0,405	0,686	-1,343
5%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CMJ	21,829	2,460	22,200	3,140	22,014	2,717	-1,183	0,237	1,701
SJ	19,013	3,734	21,100	2,611	20,056	3,279	-2028	0,043*	10,977
Indice Elastico	16,800	13,990	5,308	9,621	11,054	12,985	-1,183	0,237	-68,407
T1	5,664	0,329	5,504	0,247	5,584	0,291	-2,197	0,028	-2,825
T2	5,776	0,450	5,750	0,450	5,763	0,433	-0,254	0,799	-0,454
T3	6,258	0,537	5,975	0,519	6,117	0,528	-1,014	0,31	-4,522
T4	6,366	0,635	6,151	0,662	6,258	0,633	-0,676	0,499	-3,378
T5	6,777	0,839	6,467	0,978	6,622	0,890	-1,014	0,31	-4,567
T6	6,770	0,972	6,531	0,988	6,650	0,950	-2,197	0,028*	-3,535
Tiempo total	37,611	3,437	36,378	3,675	36,994	3,478	-1,014	0,31	-3,278
PRED	33,987	1,972	33,027	1,481	33,507	1,748	-2,197	0,028*	-2,825
PRED Time	10,591	6,534	10,011	8,031	10,301	7,040	-0,507	0,612	-5,476
Cambio	19,456	15,223	18,431	15,292	18,944	14,668	0	1	-5,265

(Chaleco lastrado con 5-8-10 % del peso corporal), Counter Mouvement Jump (CMJ) y Squat Jump (SJ), T1-T2-T3-T4-T5-T6 (tiempos de cada sprint), (PRED) el % de multiplicación de T1x6 sprints realizados, (PRED Time) multiplicación de T1x6, (Cambio) es la fórmula $(100 (T6 - T1) / T1)$, (Δ %) incremento/disminución porcentual.

En la siguiente tabla se observan todos los datos del grupo experimental tanto de la evaluación inicial como la final donde también fueron comparados intra-grupo. Para este grupo solo se observan diferencias significativas en el tiempo dos del RSA ($p=0,028^*$) entre ambas evaluaciones. Cuando nos vamos a la columna de los incrementos en porcentajes,

podemos ver que los dos tipos de saltos, CMJ y SJ, mejoraron un 3% cada uno, y en el caso de los tiempos del RSA, sólo consiguieron mejorar muy levemente T5 y T6. También se puede observar que aunque no sea estadísticamente significativa, las jugadoras en el PRED Time han mejorado un 8,8% y en el cambio un 14,78%, mostrándonos que han reducido sus tiempos.

Tabla 7. Análisis descriptivo (media y desviación estándar) y comparativo (prueba de Wilcoxon) entre las evaluaciones pre- y post- intervención el grupo intervención. $p < 0.05$.

	CON CHALECO								
	PRE		POST		Total		PRE y Post Con Chaleco		
	M	Sd	M	Sd	M	Sd	W	P	Δ (%)
Peso	68,178	10,099	67,744	9,454	67,961	9,492	-0,736	0,462	-0,636
5%	3,409	0,505	3,387	0,473	3,398	0,475	-	-	-
8%	5,454	0,808	5,420	0,756	5,437	0,759	-	-	-
10%	6,818	1,010	6,774	0,945	6,769	0,949	-	-	-
CMJ	28,438	5,287	29,536	5,856	28,987	5,442	-1,541	0,123	3,860
SJ	25,240	4,818	26,200	4,969	25,720	4,774	-1,007	0,314	3,803
Indice Elastico	13,335	10,726	12,932	8,419	13,133	9,356	-0,059	0,953	-3,022
T1	5,073	0,266	5,107	0,282	5,090	0,266	-1,718	0,086	0,676
T2	5,175	0,305	5,302	0,287	5,239	0,295	-2,192	0,028*	2,458
T3	5,371	0,348	5,385	0,439	5,378	0,336	-0,296	0,767	0,251
T4	5,446	0,381	5,508	0,361	5,477	0,362	-1,125	0,26	1,137
T5	5,749	0,358	5,604	0,408	5,676	0,380	-2,073	0,038*	-2,524
T6	5,739	0,378	5,678	0,407	5,709	0,382	-0,652	0,515	-1,063
Tiempo total	32,554	1,957	32,585	2,000	32,569	1,920	-0,059	0,953	0,095
PRED	30,439	1,572	30,645	1,690	30,542	1,599	-1,718	0,086	0,677
PRED Time	6,943	2,856	6,327	2,684	6,635	2,707	-0,652	0,515	-8,881
Cambio	13,106	3,957	11,169	4,939	12,137	4,454	-1,125	0,26	-14,778

(Chaleco lastrado con 5-8-10 % del peso corporal), Counter Mouvement Jump (CMJ) y Squat Jump (SJ), T1-T2-T3-T4-T5-T6 (tiempos de cada sprint), (PRED) el % de multiplicación de T1x6 sprints realizados, (PRED Time) multiplicación de T1x6, (Cambio) es la fórmula $(100 (T6 - T1) / T1)$, (Δ %) incremento/disminución porcentual.

A continuación, mostramos una nueva representación gráfica donde se muestra la comparación entre la evaluación inicial y final de los tests de saltos para ambos grupos. En el podemos ver, cómo hemos mencionado anteriormente que de la evaluación inicial a la final solo sigue una línea levemente ascendente el SJ. En el caso del CMJ se mantiene, pero para el índice elástico vemos una gran disminución.

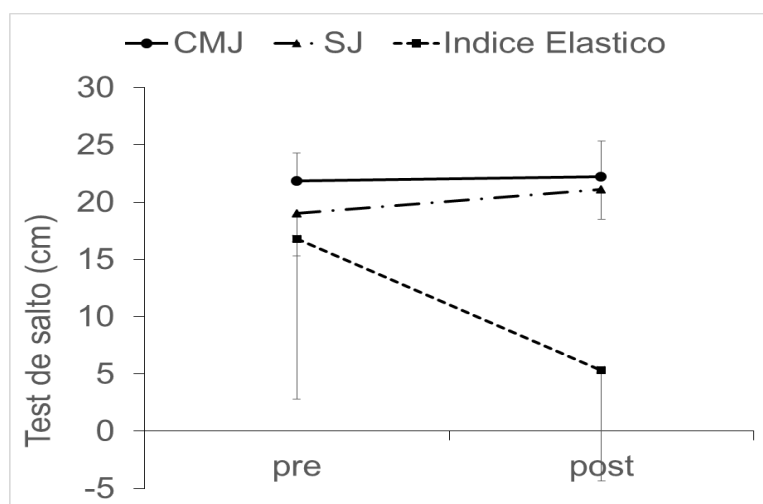


Figura 6. Comparación pre y post intervención del CMJ, SJ e índice elástico, de todas las jugadoras.

7. Discusión

El presente estudio proporciona información sobre el efecto de una intervención de entrenamiento con chaleco lastrado en jugadoras de rugby. El rugby es un deporte que está emergiendo sobre todo en España, y la modalidad de rugby *seven* es aún menos conocido, por lo que aún no hay suficientes investigaciones específicas, siendo ésta es una de las razones que justificarían las dificultades que hemos encontrado a la hora de plantear tanto la intervención y como a la hora de discutir los propios resultados.

Los datos que hemos obtenido nos obligan a un análisis en profundidad del trabajo plantado, el en el cual no se han conseguido completamente los objetivos esperados para las jugadoras. Si bien es cierto que desde el principio los dos grupos (*control* y *experimental*) ya ofrecían diferencias significativas entre ambos, esto vino determinado por los criterios de clasificación, donde la pertenencia a un grupo u otro estaba definido por la selección por parte del equipo técnico para a la preparación y participación en la competición *Grand Prix Series Sevens Copa de S.M. La Reina*. De esta forma, las jugadoras que formaron el *grupo experimental* se correspondían con las mejores jugadoras tanto a nivel técnico-táctico, como físico. La búsqueda del mejor rendimiento y resultado competitivo a nivel de esta competición nacional, que consta de tres sedes (etapas) situados en fines de semana no consecutivos, como objetivo tanto del equipo de trabajo como del presente estudio, ha podido condicionar los resultados obtenidos. Si bien la mejora entre ambos momentos de recogida de datos no ha sido significativa en este grupo de jugadoras (*grupo intervención*), las mejoras obtenidas, así como las observadas tanto por el equipo técnico como la experimentada por las mismas jugadoras, tanto a nivel técnico-táctico, como de sensaciones, ha sido muy positiva.

En cuanto analizamos los resultados de los grupos de forma separada, podemos destacar la mejora del *grupo control* entre ambas evaluaciones en casi todos los parámetros estudiados. Podríamos decir que el proceso de entrenamiento que siguió este grupo fue estímulo suficiente como para producir mejoras en los aspectos evaluados, teniendo en cuenta que este grupo, que recordamos, tenía menos nivel técnico táctico, podría considerarse como mucho más *entrenable*. La Entrenabilidad refleja el grado de la adaptación a las cargas de entrenamiento. Se trata de una magnitud dinámica, que depende de una serie de factores endógenos (constitución corporal, edad, etc.) y Exógenos (nutrición, condiciones ambientales, etc.). Dentro de una misma persona puede variar en los distintos sistemas orgánicos y funcionales (Röthig, P., & Prohl, R., 1992).

Por otro lado, el *grupo experimental* mejoró levemente sus resultados de la evaluación inicial a la final, que se destacó como estadísticamente significativa el T2 ($p=0,0.28^*$). Sin embargo cuando hablamos de mejoras en porcentaje, tanto los saltos y los dos últimos tiempos (T5 y T6) fueron los únicos que sufrieron cambios para mejor, estos dos últimos tiempos son los que se relacionan con la capacidad de repetir sprints, donde nuestras jugadoras han mejorado aunque no significativamente. Cuando hablamos de incrementos en Cambio ($\Delta\%=14,8$) y PRED Time ($\Delta\%=8.9$). Como ya indicó Pyne et al., (2008), la selección de jugadores con la capacidad de mantener los esfuerzos repetidos de alta intensidad, puede tener un impacto crítico en el plan de juego de un equipo y una ventaja competitiva. Y como nos ha pasado en este estudio, el *grupo experimental* era el que mejor físicamente estaba, siendo así, su incremento del rendimiento es mucho más complejo de conseguir.

Trabajos sobre la mejora de la capacidad del RSA, como los estudios de McKenna et al., (1993), McKenna, Heigenhauser, McKelvie y Jones (1997) y Nevill, Boobis, Brooks, y Williams (1989), obtuvieron mejoras estadísticamente significativas, pero aplicando entrenamientos de 3-4 días a la semana durante 7-8 semanas. La falta de cambios en el caso del *grupo experimental* en el presente estudio, podría estar justificado por, la posibilidad de que las jugadoras no den más de sí, entrenado tres días a la semana en el campo más dos días de gimnasio, todo ello compaginándolo con su vida diaria (estudios/trabajo). También la duración del entrenamiento propuesto, recordamos 6 semanas, ya que puede que no tuviera la duración suficiente como para obtener mejoras en el grupo experimental. Otra de las razones podría ser el porcentaje de peso aplicado en el chaleco lastrado con el que el grupo experimental realizaba el entrenamiento. Como hemos visto anteriormente, una de las formas de trabajo para la mejora del RSA/RSE son los *métodos resistidos*, donde los deportistas trabajan ejercicios contra una resistencia o sobrecarga añadida a la natural (Delecluse, 1997; Girold et al. 2007; Murray et al., 2005).

Según Alcaraz, (2008) y Alcaraz et al. (2009), la dirección de la resistencia aplicada al *deportista* depende del método lastrado que usemos, pudiendo afectar a la mecánica del sprint, por lo que decidimos utilizar el chaleco lastrado, considerándolo como uno de los métodos resistidos que mejor se adaptaba a las características del deporte (desplazamientos, movimiento, técnica, etc.). Dentro de este tipo de trabajo, es muy importante la determinación de la carga óptima, ya que, con una carga excesiva, los cambios pueden ser negativos para el rendimiento deportivo, afectando a la cinemática del *sprint* y produciendo adaptaciones inespecíficas e incluso lesiones (Ramón, et al., 2010). Los estudios de Bosco et al., (1984), Bosco et al., (1986), donde les generaba a los deportistas la situación de *hipergravedad* durante las 24h del día, y el de Clark et al. (2010), que utilizaban los métodos resistidos con unos porcentajes superiores a los de 10% y durante más de 7 semanas, produjeron en sus resultados un desplazamiento de la curva de fuerza-velocidad hacia la derecha. En el caso del trabajo de West et al., (2013), donde participaron 20 jugadores de rugby de la *Gallagher Premiership Rugby* (liga inglesa) durante 6 semanas, no lastaban a los jugadores más del 15% del peso corporal, y se observaron cambios de la curva de fuerza-velocidad a la derecha, pero menores que otros estudios debido al nivel deportivo de los participantes.

Los resultados de nuestro estudio nos podrían demostrar que a la hora de decidir los porcentajes de carga de los chalecos, basándonos en el estudio de Bosco et al., (1986) que investigó el efecto del chaleco lastrado con una carga de 7-8%, quizás hayamos pecado de conservadores por el miedo a generar lesiones de sobreuso o fatiga, no llegando a lastrar a las jugadoras con más de un 10%. Las jugadoras participantes en el estudio, además de los entrenamientos técnico-tácticos en el campo de juego, dedican entre 1 y 2 horas semanales al trabajo específico de fuerza en gimnasio, por lo que puede que el estímulo del chaleco lastrado al que las sometimos, no fuera suficiente para generar modificaciones. Tenemos claro que la fuerza desempeña un papel importante en la estabilización de las estructuras corporales mediante estabilizadores activos y estabilizadores pasivos (Gleeson et al., 1998), y que además se considera como uno de los pilares de la prevención, excederse en la carga a la hora de los entrenamientos afecta negativamente, pudiendo generar lesiones para (Romero & Tous, 2011), aspecto que se intentó evitar en todo momento.

A la hora de hablar del tests de salto, se ha podido observar que hay un gran problema coordinativo si comparamos las pruebas elegidas. Concretamente saltan más en SJ, donde no se debe realizar ningún contramovimiento previo al salto, ni ayudarse en la impulsión con los brazos o el tronco, que de CMJ donde se realiza un contramovimiento previo al salto por lo que se aprovecha la capacidad elástica de los músculos de las extremidades inferiores implicados en el salto, valorándose la manifestación elástico-

explosiva de la fuerza. Como nos indican los estudios de Asmussen y Bonde-Petersen, (1974^a); van Ingen Schenau. (1984); Komi y Bosco, (1978), que el alargamiento de los músculos extensores durante un contramovimiento conduce a un aumento en la cantidad de energía almacenada en los tejidos elásticos, que a su vez aumenta la energía entregada al esqueleto durante la fase de propulsión del salto. Esta situación nos muestra problemas de coordinación y técnica en este movimiento en concreto, con un uso reducido del ciclo estiramiento-acortamiento, y posible falta de potencia explosiva de las extremidades inferiores. Si bien es cierto que las pruebas de CMJ y SJ tienen una técnica específica que se mejora con el entrenamiento, en este deporte que exige en determinados momentos el salto, así como otros gestos técnicos tácticos que requieren de la manifestación de dicha explosividad, además de que es un índice de rendimiento. Por lo cual nuestras jugadoras en este ámbito tienen amplio margen de mejora. A la hora de hablar del *índice elástico*, el estudio de Anderson y Pandy, (1993) nos indican que los tejidos elásticos representaron el 35% de la energía total entregada al esqueleto, tanto para el CMJ como para el SJ. En el contexto de salto, los hallazgos de Anderson, et al., (1993) sugieren que el almacenamiento y uso de energía elástica afecta a la eficiencia mucho más que la altura del salto, justificando así que nuestras jugadoras no hayan obtenido grandes resultados en esta prueba.

Por último, podríamos decir que el momento de la temporada en el que se realiza este estudio también debe de ser tenido en cuenta, pudiendo ser otro de los factores determinantes a la hora de los resultados obtenidos. Nuestro trabajo se realizó el principio de la temporada de *rugby seven*, lo cual quiere decir que nuestras jugadoras llevaban seis meses de entrenamientos y competición de temporada regular de rugby 15, pudiendo decir que ya estaban en un nivel alto de forma, y orientado a la competición objetivo que en este caso son las tres sedes del *Grand Prix Series Sevens Copa de S.M. La Reina*, por lo que podríamos deducir que el margen de mejora del rendimiento es menor y más difícil de alcanzar en esta fase de la temporada. Dado que nosotros estamos incurriendo en mejoras físicas, según de Hegedüs (2008), normalmente tienen lugar en el período preparatorio general de la temporada deportiva, donde al deportista debe dársele un desarrollo físico multilateral en base a la resistencia y fuerza fundamentalmente; y flexibilidad, agilidad y coordinación, obteniendo una buena capacidad de trabajo en todos los órganos y sistemas, así como armonía de todas las funciones.

8. Conclusión

Según los resultados arrojados por el presente estudio podemos concluir que los dos grupos de jugadoras que participaron en este estudio obtuvieron mejoras discretas tanto en los saltos, como en la capacidad RSA, mostrando una mejora moderada en ambos grupos manifestada con una reducción de la pérdida de velocidad entre las distintas repeticiones de sprint, esto se dio gracias a que el entrenamiento que realizamos influía en la resistencia al esfuerzo/velocidad (RSA), siendo este nuestro primer objetivo del trabajo. Es cierto que de entrada mostraban diferencias significativas entre ambos grupos, pero esto es la causa de tener que seguir el objetivo de rendimiento que tiene el equipo y preparar más a sus mejores jugadoras para las competiciones nacionales.

Se implementó un programa de entrenamiento para la mejora de la resistencia al esfuerzo/velocidad, este objetivo se cumplió gracias a la utilización del chaleco lastrado y del entrenamiento de RSA. También se ha producido una mejora discreta del RSA, posiblemente esto puede ser debido a las características del grupo, el momento de implementación del programa o a ser conservadores a la hora de los porcentajes de lastre. Aun así, conseguimos que ambos grupos mejorasen su capacidad física y mostrasen cambios aunque no fuesen estadísticamente significativos. Todo ello lo hemos podido observar gracias a las pruebas físicas que las pasamos y a la posterior comparación de las mismas.

9. Futuras líneas de trabajo

Para futuras líneas de trabajo, este estudio es válido y nos ha mostrado en lo que tenemos que mejorar a la hora de implementarlo como método de entrenamiento, aunque sus resultados hayan sido discretos, ha habido muchos factores de los que ha dependido, si los mejoramos en el futuro los resultados serán más visibles.

Como cosas importantes que debemos tener en cuenta en futuras implementaciones, deberíamos realizar este entrenamiento durante toda la temporada deportiva con especial importancia el periodo precompetitivo. También debemos tener en cuenta de subir el porcentaje de lastre en los chalecos, y todo ello acompañado de un entrenamiento complementario en sala con otros métodos como la polea cónica, por ejemplo.

Además creo que sería interesante añadirle una pequeña parte de evaluación psicológica para comprobar cómo las jugadoras se autoperciben antes, durante el entrenamiento como al final del proceso del mismo, comparando estas valoraciones con los test físicos para ver si ellas se ven mejor de lo que están o no.

10. Valoración personal y reflexión crítica

Este trabajo personalmente ha supuesto un reto para mí, tanto a la hora de planteamiento y organización como a la hora de analizar los datos y desarrollar el trabajo escrito, puesto que es un tema un tanto nuevo para mí.

A la hora de coordinar a los entrenadores, preparadora física y las jugadoras ha sido complicado, dado que nunca me he visto en una situación igual. Me he encontrado con diversos problemas a la hora de la realización del trabajo. Uno de ellos es que aun siendo un grupo amplio de fichas en el equipo, al final no tuvimos tanta muestra como esperábamos ya que hubo bajas por lesión y por falta de compromiso, a esto se le suma que debíamos estar constantemente controlando los días de asistencia de las participantes ya que si se saltaban muchos días de entrenamiento los resultados se verían alterados.

Todo ello me ha hecho ver la gran cantidad de control que debes poner a la hora de realizar un estudio en campo, ya que aunque los participantes sean de categorías absolutas el bajo compromiso, concentración y la falta de ganas afectan por igual.

Una de las cosas que he podido observar es que en el ámbito psicológico, aunque no lo hayamos tratado en este trabajo, a la hora de preguntar a las jugadoras participantes en el estudio, ellas se veían y notaban mejor de forma y estado físico, e incluso las jugadoras que estaban en el grupo del chaleco lastrado se veían mucho más rápidas corriendo. Por lo que creo que es importante que en futuras líneas de trabajo tratar este tema.

Cierto es que el trabajo me ha ayudado a ver como es la vida “real” en un equipo, y a ponerme en la situación como profesional en este ámbito que al final es a lo que me quiero dedicar, haciéndome comprobar el cómo funcionan las cosas y lo que hay que hacer para sacar el trabajo adelante. Por todo ello este trabajo me ha ayudado como futura profesional del deporte.

11. Referencias bibliográficas

- Alcaraz, P. E., Elvira, J. L. L., & Palao, J. M. (2009). Características y efectos de los métodos resistidos en el sprint. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 4(12), 179-187.
- Alcaraz, P. E., Palao, J. M., & Elvira, J. L. L. (2009). Determining the optimal load for resisted sprint training with sled towing. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(2), 480-485.
- Alcaraz, P. E., Palao, J. M., Elvira, J. L., & Linthorne, N. P. (2008). Effects of three types of resisted sprint training devices on the kinematics of sprinting at

maximum velocity. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(3), 890-897.

- Anderson, F. C., & Pandy, M. G. (1993). Storage and utilization of elastic strain energy during jumping. *Journal of biomechanics*, 26(12), 1413-1427.
- Arnason, A., Andersen, T. E., Holme, I., Engebretsen, L., & Bahr, R. (2008). Prevention of hamstring strains in elite soccer: an intervention study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 18(1), 40-48.
- Árnason, Á. (2009). ¿Cuál es la evidencia científica en los programas de prevención de la lesión muscular? *Apunts. Medicina de l'Esport*, 44(164), 174-178.
- Asmussen, E., & Bonde-Petersen, F. (1974). Storage of elastic energy in skeletal muscles in man. *Acta Physiologica Scandinavica*, 91(3), 385-392.
- Balsom, P.D., Seger, J.Y., Sjödin, B., & Ekblom, B. (1992). Respuestas fisiológicas al ejercicio intermitente de máxima intensidad. *Revista europea de fisiología aplicada y fisiología ocupacional*, 65 (2), 144-149.
- Barbero Álvarez, J. C., Méndez Villanueva, A. & Bishop, D. (2006a). La capacidad para repetir esfuerzos máximos intermitentes: aspectos fisiológicos (I). *Archivos de Medicina del Deporte*; 114, 299–304
- Barbero Álvarez, J. C., Méndez Villanueva, A. & Bishop, D. (2006b). La capacidad para repetir esfuerzos máximos intermitentes: aspectos fisiológicos (II). *Archivos de Medicina del Deporte*; 115, 379–390.
- Bishop, D., Girard, O., & Mendez-Villanueva, A. (2011). Repeated-sprint ability—Part II. *Sports medicine*, 41(9), 741-756.
- Bosco, C. (1985). Adaptive response of human skeletal muscle to simulated hypergravity condition. *Acta Physiologica*, 124(4), 507-513.
- Bosco, C., Rusko, H. & Hirvonen, J. (1986). The effect of extra-load conditioning on muscle performance in athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 18(4), 415-419.

- Bosco, C., Colli, R., Bonomi, R., Von Duvillard, S. P., & Viru, A. (2000). Monitoring strength training: neuromuscular and hormonal profile. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 32(1), 202.
- Brooks, J.H., Fuller, C.W., Kemp, S.P. & Reddin, D.B. (2006). Incidencia, riesgo y prevención de lesiones de músculos isquiotibiales en una unión profesional de rugby. *El Diario Estadounidense De Medicina Del Deporte*, 34 (8), 1297-1306.
- Burgomaster, K.A., Heigenhauser, G.J.F. & Gibala, M.J (2006). Effect of short-term sprint interval training on human skeletal muscle carbohydrate metabolism during exercise and time-trial performance. *Journal applied of physiology*; 100 (6), 2041–2047.
- Burgomaster, K. A., Cermak, N. M., Phillips, S. M., Benton, C. R., Bonen, A. & Gibala, M. J. (2007). Divergent response of metabolite transport proteins in human skeletal muscle after sprint interval training and detraining. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 292(5), R1970-R1976.
- 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. *Journals of Physiology*; 586 (1), 151–160.
- Burgomaster, K.A., Hughes, S.C., Heigenhauser, G.J.F., Bradwell, S.N. & Gibala, M.J (2005). Six sessions of sprint interval training increases muscle oxidative potential and cycle endurance capacity in humans. *Journal of Applied Physiology*; 98, 1985–1990.
- Carling, C., Le Gall, F. & Dupont, G. (2012). Análisis de rendimiento de carrera de alta intensidad repetido en fútbol profesional. *Revista de Ciencias del Deporte*, 30 (4), 325-336.
- Casáis, L. & Martínez, M. (2012). Intervention strategies in the prevention of sports injuries from physical activity. *In An international perspective on topics in sports medicine and sports injury*. InTech.
- Casas, A. (2008). Physiology and methodology of intermittent resistance training for acyclic sports. *Journal of human sport and exercise*, Vol. 3, no. 1 (Jan. 2008).

- Chaouachi, A., Castagna, C., Chtara, M., Brughelli, M., Turki, O., Galy, O. & Behm, D. G. (2010). Effect of warm-ups involving static or dynamic stretching on agility, sprinting, and jumping performance in trained individuals. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(8), 2001-2011.
- Clark, K. P., Stearne, D. J., Walts, C. T. & Miller, A. D. (2010). The longitudinal effects of resisted sprint training using weighted sleds vs. weighted vests. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(12), 3287-3295.
- Cometti, G. (2002). La préparation physique en basketball. Presses de l'Université de Bourgogne.
- da Silva, J. F., Guglielmo, L. G. & Bishop, D. (2010). Relationship between different measures of aerobic fitness and repeated-sprint ability in elite soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(8), 2115-2121.
- Dawson, B., Hopkinson, R., Appleby, B., Stewart, G. & Roberts, C. (2004). Comparison of training activities and game demands in the Australian Football League. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 7(3), 292-301.
- de Hegedüs, J. (2008). Teoría y práctica del entrenamiento deportivo. Editorial Stadium SRL.
- Delecluse, C. (1997). Influence of strength training on sprint running performance. *Sports Medicine*, 24(3), 147-156.
- Faccioni, A. (1994a). Assisted and resisted methods for speed development: Part 1. *Modern Athlete & Coach*, 32(2), 3-6.
- Faccioni, A. (1994b). Assisted and resisted methods for speed development: Part 2. *Modern Athlete & Coach*, 32(3), 8-12.
- Fernández, A. R. (2016). *Relación entre la cualidad aeróbica, la recuperación al esfuerzo y la resistencia a la velocidad en futbolistas: influencia del tipo de entrenamiento y del desentrenamiento* (Doctoral dissertation, Universidad de León).
- Ferrari Bravo, D., Impellizzeri, F.M., Rampinini, E., Castagna, C., Bishop, D. & Wisloff, U (2008). Sprint vs. Interval Training in Football. *Journal Sports Medicine*; 29, 668–674

- Ferrer, G. (2011). Adaptaciones Aeróbicas y Alta Intensidad, y su Relación con los Deportes de Equipo: ¿Continuos, Intervalados, Intermitentes, Sprints Intermitentes o Sprints Repetidos (RSA)?-G-SE/Editorial Board/Dpto. Contenido. *PubliCE*.
- Fitzsimons, M., Dawson, B., Ward, D. & Wilkinson, A. (1993). Pruebas de ciclismo y carrera de capacidad de sprint repetida. *Australian Journal of Science and Medicine in Sport* 25, 82-82.
- García, G. C., Secchi, J. D. & Santander, M. D. (2005). Utilización del trineo en el rugby. *Lecturas EF Deportes*, 20, 203.
- López, J. G., Marroyo, J. A. R., Cubillo, R. P., Ordás, M. C. Á. & Vicente, J. G. V. (2008). El tipo de plataforma de contacto influye en el registro de la altura de salto vertical estimada a partir del tiempo de vuelo. *European Journal of Human Movement*, (21), 1-15.
- Girard, O., Méndez-Villanueva, A. & Bishop, D. (2011). Repetición de la capacidad de sprint, Parte I. *Medicina deportiva*, 41 (8), 673-694.
- Gibala, M.G., Little, J.P., van Essen, M., Wilkin, G.P., Burgomaster, K.A., Safdar, A., Raha, S. & Tarnopolsky, M.A (2006). Short-term sprint interval versus traditional endurance training: similar initial adaptations in human skeletal muscle and exercise performance. *Journals of Physiology*; 575, 905–911.
- Giroid, S., Maurin, D., Dugué, B., Chatard, J. C. & Millet, G. (2007). Effects of dry-land vs. resisted- and assisted-sprint exercises on swimming sprint performances. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(2), 599-605.
- Gleeson, NP, Reilly, T., Mercer, TH, Rakowski, S. & Rees, DAVID (1998). Influencia de la actividad de resistencia aguda en el rendimiento neuromuscular y musculoesquelético de la pierna. *Medicina y ciencia en deportes y ejercicio*, 30 (4), 596-608.
- Higham, D. G., Pyne, D. B., Anson, J. M. & Eddy, A. (2012). Movement patterns in rugby sevens: effects of tournament level, fatigue and substitute players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 15(3), 277-282.

- Impellizzeri, F.M., Rampinini, E., Castagna, C., Ferrari Bravo, D. & Bishop, C (2006). Capacidad de repeteregli sprint e suavalutazione. *Rivista di Cultura Sportiva*; 73, 31–34.
- Jakalski, K. (1998). The pros and cons of using resisted and assisted training methods with high school sprinters: parachutes, tubing and towing. *Track Coach*, 144, 4585-4589.
- Komi, P. V. & Bosco, C. (1978). Muscles by men and women. *Medicine Science. Sport Exercice*, 10, 261-265.
- Krustup, P. & Bangsbo, J (2001). Physiological demands of top-class soccer refereeing in relation to physical capacity: effect of intense intermittent exercise training. *Journal of Sports Sciences*, 19, 881–891.
- Letzelter, M., Sauerwein, G., & Burger, R. (1995). Resistance runs in speed development. *Modern Athlete & Coach*, 33, 7-12.
- Lockie, R. G., Murphy, A. J., Schultz, A. B., Knight, T. J. & Janse de Jonge, X. A. K. (2012). The effects of different speed training protocols on sprint acceleration kinematics and muscle strength and power in field sport athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(6), 1539-1550.
- Lockie, R. G., Murphy, A. J. & Spinks, C. D. (2003). Effects of resisted sled towing on sprint kinematics in field-sport athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 17(4), 760-767.
- Martínez, L. C. (2008). Revisión de las estrategias para la prevención de lesiones en el deporte desde la actividad física. *Apunts. Medicina de l'esport*, 43(157), 30-40.
- Martínez-Valencia, M. A., González-Ravé, J. M., Navarro Valdivielso, F. & Alcaraz, P. E. (2014). Efectos agudos del trabajo resistido mediante trineo: Una revisión sistemática. *Cultura, Ciencia Y Deporte*, 9(25) 35-42.
- McKenna, M. J., Heigenhauser, G. J., McKelvie, R. S., MacDougall, J. D. & Jones, N. L. (1997). Sprint training enhances ionic regulation during intense exercise in men. *The Journal of physiology*, 501(3), 687-702.
- McKenna, M. J., Schmidt, T. A., Hargreaves, M., Cameron, L., Skinner, S. L., & Kjeldsen, K. (1993). Sprint training increases human skeletal muscle Na (+)-K (+)-

ATPase concentration and improves K⁺ regulation. *Journal of Applied Physiology*, 75(1), 173-180.

- Murray, A., Aitchison, T. C., Ross, G., Sutherland, K., Watt, I., McLean, D., & Grant, S. (2005). The effect of towing a range of relative resistances on sprint performance. *Journal of Sports Sciences*, 23(9), 927-935.
- Nevill, M. E., Boobis, L. H., Brooks, S. & Williams, C.(1989). Effect of training on muscle metabolism during treadmill sprinting. *Journal of applied physiology*, 67(6), 2376-2382.
- Parkkari, J., Kujala, U. M. & Kannus, P. (2001). Is it possible to prevent sports injuries? *Sports medicine*, 31(14), 985-995.
- Portillo, J., González-Ravé, J. M., Juárez, D., García, J. M., Suárez-Arrones, L. & Newton, R.U. (2014). Comparison of running characteristics and heart rate response of international and national female rugby sevens players during competitive matches. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(8), 2281-2289.
- Pyne, D. B., Saunders, P. U., Montgomery, P. G., Hewitt, A. J. & Sheehan, K. (2008). Relationships between repeated sprint testing, speed, and endurance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(5), 1633-1637.
- Ramón, A. & Pedro, E. (2010). El entrenamiento del sprint con métodos resistidos. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 5(15).
- Rienzi, E., Reilly, T. & Malkin, C. (1999). Investigation of anthropometric and work-rate profiles of Rugby Sevens players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 39(2), 160.
- Rodríguez, D. R. (2011). Prevención de lesiones en el deporte: *Claves para un rendimiento de portivo óptimo*. Ed. Médica Panamericana.
- Ross, A., Gill, N. & Cronin, J. (2014). Análisis de partidos y características del jugador en rugby sevens. *Medicina deportiva*, 44 (3), 357-367.
- Röthig, P., & Prohl, R. (1992). Health as an educational problem in sport. *Sportwissenschaft*, 22(2), 172-185.

- Sheppard, J. (2004). The use of resisted and assisted training methods for speed development: coaching considerations. *Modern Athlete & Coach*, 42, 9-13
- Spinks, C. D., Murphy, A. J., Spinks, W. L. & Lockie, R. G. (2007). The effects of resisted sprint training on acceleration performance and kinematics in soccer, rugby union, and Australian football players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(1), 77-85.
- Suarez-Arrones, L. J., Nuñez, F. J., Portillo, J. & Mendez-Villanueva, A. (2012). Running demands and heart rate responses in men rugby sevens. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(11), 3155-3159.
- Turki-Belkhiria, L., Chaouachi, A., Turki, O., Chtourou, H., Chtara, M., Chamari, K. & Behm, D. G. (2014). Eight weeks of dynamic stretching during warm-ups improves jump power but not repeated or single sprint performance. *European Journal of Sport Science*, 14(1), 19-27.
- Tyler, T. F., Nicholas, S. J., Campbell, R. J., Donellan, S. & McHugh, M. P. (2002). The effectiveness of a preseason exercise program to prevent adductor muscle strains in professional ice hockey players. *The American Journal of Sports medicine*, 30(5), 680-683.
- van Ingen Schenau, G. J. (1984). An alternative view of the concept of utilisation of elastic energy in human movement. *Human Movement Science*, 3(4), 301-336.
- Vescovi, J. D., & Goodale, T. (2015). A physical demand of women's rugby sevens matches: female athletes in motion (FAiM) study. *International Journal of Sports Medicine*, 94(11), 887-892.
- West, D. J., Cunningham, D. J., Bracken, R. M., Bevan, H. R., Crewther, B. T., Cook, C. J. & Kilduff, L. P. (2013). Effects of resisted sprint training on acceleration in professional rugby union players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(4), 1014-1018.
- Young, W., Benton, D. & John Pryor, M. (2001). Resistance training for short sprints and maximum-speed sprints. *Strength & Conditioning Journal*, 23(2), 7.
- Young, W. B. (2006). Transfer of strength and power training to sports performance. *International journal of sports physiology and performance*, 1(2), 74-83.

- Zatsiorsky, V. M. (1995). *Science and practice of strength training*. Champaign, Ill: Human Kinetics.
- Zafeiridis, A., Saraslanidis, P., Manou, V. & Ioakimidis, P. (2005). The effects of resisted sled-pulling sprint training on acceleration and maximum speed performance. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 45(3), 284.

12. Anexos

Anexo I. Medidas antropométricas de las jugadoras.

	Edad	Peso	Altura
J1	33	64,3	1,58
J2	36	69,2	1,66
J3	22	73,2	1,66
J4	23	60	1,64
J5	22	66,6	1,71
J6	24	74,2	1,75
J7	28	90,8	1,7
J8	27	87,9	1,69
J9	23	73	1,65
J10	20	81,1	1,59
J11	22	66,6	1,6
J12	27	69,2	1,7
J13	29	100	1,63
J14	23	62,6	1,67
J15	24	56	1,57
J16	23	69,9	1,67
Tota Media	24,77	71,16	1,65
Sd	4,365	11,822	0,051

	Grupo Control		
	Edad	Peso	Altura
J2	36	69,2	1,66
J3	22	73,2	1,66
J8	27	87,9	1,69
J9	23	73	1,65
J10	20	81,1	1,59
J11	22	66,6	1,6
J13	29	100	1,63
Total Media	24,68	77,32	1,64
Sd	5,563	11,857	0,036

	Grupo experimental		
	Edad	Peso	Altura
J1	33	64,3	1,68
J4	23	60	1,64
J5	22	66,6	1,71
J6	24	74,2	1,75
J7	28	90,8	1,7
J12	27	69,2	1,7
J14	23	62,6	1,67
J15	24	56	1,57
J16	23	69,9	1,67
Total Media	24,84	67,01	1,68
Sd	3,528	10,099	0,050

Anexo II. Hoja de registro del test de saltos Pre intervención.

Pre Entrenamiento							
Nombre	Peso kg	CMJ			SJ		
		Salto 1	Salto 2	Marca	Salto 1	Salto 2	Marca
J4	60	37	40	40	36	30,5	36
J1	64,3	30,2	29,3	30,2	24,8	24,9	24,9
J14	62,6	34,8	38,7	38,7	29,2	30,7	30,7
J5	66,6	33,9	35,5	35,5	24,3	27,7	27,7
J2	69,2	25,6	23,8	25,6	19,2	17,9	19,2
J12	69,2	28,5	30	30	21,9	20,2	21,9
J10	81,1	20,1	22,8	22,8	17,6	17,9	17,9
J8	87,9	28,3	25,5	28,3	23,3	22,6	23,3
J9	73	25,6	21,9	25,6	19,2	19,5	19,5
J16	69,9	35	35,2	35,2	27,3	31,6	31,6
J19	67,7	25,93	23,13	25,93	22,81	24,39	24,39
J20	74,2	21,64	23,67	23,67	23,94	22,2	23,94
J5	74,2	26,29	26,72	26,72	24,98	26,22	26,22
J7	90,8	18,9	16,9	18,9	15,29	13,43	15,29
J3	73,2	17,37	16,04	17,37	12,5	13,95	13,95
J11	66,6	23,98	28,17	28,17	-	23,94	23,94
J15	56	30,62	-	30,62	-	22,65	22,65
J17	90,2	25,01	26,67	26,67	21,33	20,3	21,33
J18	62	16,41	18,06	18,06	-	18,94	18,94
J13	100	21,33	19,44	21,33	15,32	14,99	15,32

Anexo III. Hoja de registro test de saltos Post intervención.

Post Entrenamiento							
		CMJ			SJ		
Nombre	Peso kg	Salto 1	Salto 2	Marca	Salto 1	Salto 2	Marca
J4	60	35,9	30,7	35,9	27,6	27	27,6
J1	64,6	21,9	26,1	26,1	24,4	22,1	24,4
J14	61,7	35,1	37,9	37,9	33,9	30,4	33,9
J5	66,4	28,7	28,8	28,8	23,1	25,7	25,7
J2	69,2	20,7	19,6	20,7	19,2	19,5	19,5
J12	69,2	20,5	22,6	22,6	20,8	22,1	22,1
J10	82	17,2	17,1	17,2	18	18,7	18,7
J8	88	25,2	24,8	25,2	22,6	22,3	22,6
J9	74,4	23,3	23	23,3	20,9	18,7	20,9
J16	70,3	32,3	31,5	32,3	27,2	29,2	29,2
J20	-	-	-	-	-	-	-
J19	-	-	-	-	-	-	-
J6	71,8	31,5	29,4	31,5	24,8	28,6	28,6
J7	89	20,02	17,6	20,02	14,9	16,3	16,3
J3	67,3	18,7	20,2	20,2	18,1	21,1	21,1
J11	62,7	26,4	26,2	26,4	23,1	26,1	26,1
J15	56	30,2	30,7	30,7	27,7	28	28
J17	-	-	-	-	-	-	-
J18	-	-	-	-	-	-	-
J13	100	22,4	22,4	22,4	18,8	17,6	18,8

Anexo IV. Porcentaje y kilos de lastre en el chaleco para cada sujeto.

Nombre	Peso Kg	Peso de carga Chalecos		
		5%	8%	10%
J1	64,3	3,215	5,144	6,43
J4	60	3	4,8	6
J5	66,6	3,33	5,328	6,66
J6	74,2	3,71	5,936	7,42
J7	90,8	4,54	7,264	9,08
J12	69,2	3,46	5,536	6,92
J17	90	4,5	7,2	9
J14	62,6	3,13	5,008	6,26
J15	56	2,8	4,48	5,6
J16	69,9	3,495	5,592	6,99

Anexo V. Datos individuales de la evaluación inicial.

Distancias:				Peso de carga Chalecos			30		30		30		30		30		30						
Nombre	CMJ	SJ	Peso Kg	5%	8%	10%	T1	R1	T2	R2	T3	R3	T4	R4	T5	R5	T6	Indice Eslatico	Total Time	PRED	PRED Time	Cambio	
	25,5	24,9	64,3	3,215	5,144	6,43	5,074	15727	5,266	14216	5,51	14374	5,548	14675	5,743	14379	5,889	2,410	33,030	30,444	8,494	16,062	
	20,6	19,2	69,2				5,467	14912	5,649	15155	6,083	14682	5,974	13125	6,566	14151	6,496	7,292	36,235	32,802	10,466	18,822	
	17,37	13,93	73,2				5,919	14217	5,974	15039	6,279	12871	6,433	13667	6,525	13866	6,417	24,695	37,547	35,514	5,725	8,414	
	34,3	30,5	60	3	4,8	6	5,134	16612	5,056	14189	5,169	14654	5,336	14633	5,59	14040	5,539	12,459	31,824	30,804	3,311	7,889	
	30,1	27,7	66,6	3,33	5,328	6,66	5,163	15805	5,293	14857	5,545	14977	5,505	13916	5,829	14403	5,842	8,664	33,177	30,978	7,099	13,151	
	26,72	26,22	74,2	3,71	5,936	7,42	5,376	15073	5,366	15854	5,453	14368	5,644	14141	5,735	14536	5,911	1,907	33,485	32,256	3,810	9,952	
	18,9	15,29	90,8	4,54	7,264	9,08	5,296	14503	5,677	14147	6,019	15434	6,146	13739	6,388	12116	6,339	23,610	35,865	31,776	12,868	19,694	
	18,06	18,94	62				5,162	15431	5,386	14111	5,528	16424	5,55	13354	5,959	14413	5,838	-4,646	33,423	30,972	7,914	13,096	
	24,9	23,3	87,9				5,684	14919	5,746	14801	6,161	14735	6,502	13769	6,578	13438	6,673	6,867	37,344	34,104	9,500	17,400	
	23,67	23,94	74,2				5,275	15439	5,351	14682	5,578	14920	5,742	13242	6,171	15351	6,048	-1,128	34,165	31,650	7,946	14,654	
	21,9	19,5	73				5,551	14223	5,461	13321	6,005	14716	5,655	15240	5,982	14432	5,806	12,308	34,460	33,306	3,465	4,594	
	22,8	17,9	81,1				6,193	13683	6,578	14361	7,297	13542	7,118	11931	7,644	12414	7,485	27,374	42,315	37,158	13,879	20,862	
	23,9	23,94	66,6				5,163	15745	5,141	14341	5,542	15512	5,676	15151	5,949	12300	5,924	-0,167	33,395	30,978	7,802	14,739	
	23,2	21,9	69,2	3,46	5,536	6,92	5,143	15502	5,296	15100	5,469	14016	5,623	14290	5,843	14128	5,685	5,936	33,059	30,858	7,133	10,539	
	25,93	24,39	67,7				5,157	15228	5,202	14453	5,557	15124	5,529	14285	5,926	13830	6,034	6,314	33,405	30,942	7,960	17,006	
	21,33	15,32	100				5,674	13805	5,882	15419	6,44	13342	7,201	12690	8,192	11653	8,589	39,230	41,978	34,044	23,305	51,375	
	26,67	21,33	90	4,5	7,2	9	5,406	16029	5,529	14078	5,857	13812	5,932	13596	6,224	14287	6,204	25,035	35,152	32,436	8,373	14,761	
	34,8	30,7	62,6	3,13	5,008	6,26	4,45	17129	4,576	15148	4,745	15227	4,755	14436	4,996	14656	4,921	13,355	28,443	26,700	6,528	10,584	
	30,62	22,65	56	2,8	4,48	5,6	5,091	15212	5,011	15670	5,179	14626	5,288	14235	5,838	13576	5,715	35,188	32,122	30,546	5,159	12,257	
	31,8	27,3	69,9	3,495	5,592	6,99	4,931	15712	5,034	14606	5,253	14457	5,173	5173	5,779	5779	5,81	16,484	31,980	29,586	8,092	17,826	

Anexo VI. Datos individuales de la evaluación final.

Distancias:				Peso de carga Chalecos			30		30		30		30		30		30					
Nombre	CMJ	SJ	Peso Kg	5%	8%	10%	T1	R1	T2	R2	T3	R3	T4	R4	T5	R5	T6	Indice Esclatico	Total Time	PRED	PRED Time	Cambio
	26,1	24,4	64,6	3,23	5,168	6,46	5,192	15,062	5,352	13,229	5,577	16,096	5,581	13,421	5,67	14,18	5,566	6,967	32,938	31,152	5,733	7,203
	20,7	19,5	69,2				5,314	14,863	5,451	14,268	5,629	13,429	5,576	17,819	5,882	15,003	5,784	6,154	33,636	31,884	5,495	8,845
	20,2	21,1	67,3				5,481	14,263	5,725	14,597	5,991	16,586	6,031	15,211	6,163	12,321	6,239	-4,265	35,630	32,886	8,344	13,830
	35,9	27,6	60	3	4,8	6	5,037	16,048	5,358	14,699	5,193	14,39	5,373	14,656	5,35	14,65	5,831	30,072	32,142	30,222	6,353	15,763
	28,8	25,7	66,4	3,32	5,312	6,64	5,207	15,283	5,505	13,836	5,612	16,638	5,902	14,8	5,998	14,262	5,891	12,062	34,115	31,242	9,196	13,136
	31,5	28,6	71,8	3,59	5,744	7,18	5,405	15,315	5,521	16,237	5,663	15,026	5,667	12,325	5,877	14,234	6,005	10,140	34,138	32,430	5,267	11,101
	20,02	16,3	89	4,45	7,12	8,9	5,322	15,597	5,584	15,181	5,771	13,944	5,995	13,673	6,136	13,956	6,292	22,822	35,100	31,932	9,921	18,226
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!
	25,2	22,6	88				5,608	14,667	5,824	15,294	5,664	13,39	6,069	14,409	6,219	14,684	6,302	11,504	35,686	33,648	6,057	12,375
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!
	23,3	20,9	74,4				5,365	14,737	5,471	15,143	5,743	13,736	5,76	13,898	5,757	14,139	5,885	11,483	33,981	32,190	5,564	9,692
	17,2	18,7	82				5,976	14,654	6,489	13,103	6,745	14,943	6,917	12,724	7,276	13,229	7,315	-8,021	40,718	35,856	13,560	22,406
	26,4	26,1	62,7				5,233	12699	5,157	16484	5,416	14982	5,497	15384	5,656	14974	5,774	1,149	32,733	31,398	4,252	10,338
	22,6	22,1	69,2	3,46	5,536	6,92	5,153	18,119	5,385	13,141	5,366	14,074	5,678	14,29	5,655	13,522	5,711	2,262	32,948	30,918	6,566	10,829
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!
	22,4	18,8	100				5,554	13,072	6,131	14,36	6,638	15,141	7,204	11,79	8,317	13,468	8,416	19,149	42,260	33,324	26,816	51,530
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!
	37,9	33,9	62,4	3,12	4,992	6,24	4,449	16,24	4,628	14,495	4,618	16,623	4,837	14,606	4,764	14,798	4,893	11,799	28,189	26,694	5,601	9,980
	30,7	28	56	2,8	4,48	5,6	5,247	15,486	5,186	15,526	5,335	15,385	5,198	15,97	5,402	14,085	5,31	9,643	31,678	31,482	0,623	1,201
	32,3	29,2	70,3	3,515	5,624	7,03	4,955	14,887	5,201	15,107	5,328	13,904	5,344	15,022	5,583	15,604	5,603	10,616	32,014	29,730	7,682	13,078