
CUANTIFICACIÓN Y PREDICCIÓN DEL RENDIMIENTO DEPORTIVO EN EL ENTRENAMIENTO DE FUERZA

Grado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte



UNIVERSITAS
Miguel Hernández

Curso académico: 2018-2019

ALUMNO: SERGIO LOZANO BERNAL TUTOR ACADÉMICO: DIEGO PASTOR CAMPOS
UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE

ÍNDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN.....	1
MÉTODO.....	4
Participantes.....	4
Diseño experimental	4
Procedimientos de la prueba de rendimiento y pruebas de valoración.....	5
Cuantificación de la carga de entrenamiento	5
Análisis de datos.....	5
RESULTADOS	5
DISCUSIÓN.....	10
CONCLUSIÓN	12
REFERENCIAS.....	13
ANEXOS	14
Anexo 1: Valoraciones sobre el % del RM durante toda la intervención.....	14
Anexo 2: Semana 1 (valoración inicial) y semana 2 (inicio del periodo de entrenamiento)...	15
Anexo 3: Entrenamiento de la semana 3 de la intervención.	16
Anexo 4: Entrenamiento de la semana 4 de la intervención.	17
Anexo 5: Entrenamiento de la semana 5 de la intervención.	18
Anexo 6: Entrenamiento de la semana 6 de la intervención.	19
Anexo 7: Entrenamiento de la semana 7 de la intervención.	20
Anexo 8: Entrenamiento de la semana 8 de la intervención.	21
Anexo 9: Entrenamiento de la semana 9 de la intervención.	22
Anexo 10: Entrenamiento de la semana 10 de la intervención.	23
Anexo 11: Entrenamiento de la semana 11 de la intervención.	24
Anexo 12: Entrenamiento de la semana 12 de la intervención.	25
Anexo 13: Entrenamiento de la semana 13 de la intervención.	26

RESUMEN

Introducción: La monitorización y la cuantificación de la carga interna y externa es muy importante debido a que nos permite conocer cómo responde el deportista ante un estímulo. Los modelos fitness-fatiga definen el rendimiento mediante la relación de dos componentes, uno negativo (fatiga) y otro positivo (fitness), estos componentes son efectos producidos por la sesión de entrenamiento (estímulo). Esta relación es la encargada de producir el rendimiento. **Objetivo:** Analizar si los modelos elegidos para cuantificar se ajustan al entrenamiento de fuerza y si son capaces de predecir el rendimiento futuro del deportista. **Método:** Un único sujeto de 70 kg y 25 años cuya experiencia en fuerza es de 2 años. La planificación del entrenamiento de la fuerza se realizó mediante una programación de intensidad progresiva mixta (PIPM), la duración fue de 12 semanas y fue dividida en 4 fases. Se valoró semanalmente el rendimiento del sujeto mediante una prueba de rendimiento que consistía en el cómputo total de las repeticiones logradas hasta el fallo muscular de los tres ejercicios a evaluar (prensa, jalón y press banca), el porcentaje de intensidad de la prueba fue del 85% 1-RM de la valoración inicial. Para la cuantificación de la carga se utilizó el % de 1-RM y el RPEs. **Resultados:** Muestran que tanto los modelos de cuantificación del % 1-RM como el RPEs no se ajustan ni predicen el rendimiento de fuerza según el modelo matemático que plantea Busso (2017), salvo el modelo TI del RPEs que es capaz de predecir el rendimiento de 5 semanas en torno al 50%. **Conclusión:** Parece ser que el RPEs es más sensible a los cambios de intensidad del entrenamiento de fuerza. Además, sería conveniente en futuras investigaciones utilizar otros modelos de cuantificación de la fuerza o intentar modificar el modelo que plantea Busso (2017) para hacerlo más sensible a los posibles cambios de intensidad.

Palabras clave: cuantificación, carga, entrenamiento, fuerza, rendimiento.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, la monitorización del entrenamiento es fundamental para determinar si se están produciendo adaptaciones al entrenamiento, explicar que está provocando la mejora del entrenamiento, involucrar al deportista en el programa de entrenamiento o incluso para prevenir el sobrentrenamiento y evitar lesiones (Halsón, 2014). La monitorización del entrenamiento trata de controlar ciertas variables fisiológicas, psicológicas o métricas, estas variables se pueden dividir en carga interna, compuestas de factores fisiológicos y/o psicológicos, como son la frecuencia cardiaca, la concentración de lactato, el consumo de oxígeno (VO_2) o la percepción del esfuerzo. Y en variables de carga externa, que son medias objetivas del trabajo realizado por el atleta durante un entrenamiento o una competición, como por ejemplo la velocidad (m/s, km/h), la potencia (W, W/kg), la distancia (m, km, ascensión positiva) o el tiempo. La carga interna y la carga externa se evalúan de forma independiente (Bourdon, et al., 2017) y esto permite que con el control de estas variables se pueda cuantificar el entrenamiento que realiza el deportista.

Actualmente, hay muchos modelos que permiten controlar la cuantificación de la carga interna y externa, empezando por los modelos de cuantificación de la carga interna, hay varios tipos de modelos basados en las respuestas de la frecuencia cardiaca al ejercicio, junto con la duración del ejercicio, estos modelos son llamados "Training impulse" (TRIMP). Se observa que el TRIMP propuesto por Banister y Calvert (1980) (bTRIMP), es uno de los modelos de cuantificación más antiguos, el cual en su formulación matemática tiene en cuenta la duración total de la sesión de entrenamiento, la frecuencia cardiaca del sujeto y un ajuste en función de la intensidad a una curva de lactato promedio para hombre y mujeres Siguiendo con modelos de cuantificación de la carga que tienen en cuenta la frecuencia cardiaca, el TRIMP propuesto por Edwards (1993) (eTRIMP), es un modelo que divide las zonas de

entrenamiento en cinco en función de la frecuencia cardiaca máxima (FC máx), de tal forma que Zona 1 sería 50-59% de FC máx, Zona 2; 60-69% de FC máx, Zona 3; 70-79% de FC máx, Zona 4; 80-89% de FC máx, Zona 5; 90-100% de FC máx. La forma de cuantificar que defiende este modelo tiene en cuenta la duración en cada una de las zonas y la multiplica por un factor de ponderación de intensidad arbitrario, es decir, (duración en zona 1 x 1 + duración en zona 2 x 2 + duración en zona 3 x 3 + duración en zona 4 x 4 + duración en zona 5 x 5). Posteriormente a este modelo aparece el TRIMP propuesto por Lucia (2000) (LTRIMP), el cual divide las zonas de entrenamiento en tres, pero de forma individual, para ello tiene en cuenta los umbrales de esfuerzo individuales de cada deportista obtenidos mediante una prueba incremental, es decir, zona 1 por debajo del primer umbral, zona 2 entre umbrales y zona 3 por encima del segundo umbral. Este modelo es similar al anterior en la forma de cuantificar, ya que también tiene en cuenta la duración en cada una de las zonas y la multiplica por un factor de ponderación de intensidad, es decir, (duración en zona 1 x 1 + duración en zona 2 x 2 + duración en zona 3 x 3). (Lucia, et al., 2003) comprobó que las cargas fisiológicas de ejercicio impuestas en los deportistas (volumen x intensidad) no difieren entre dos pruebas diferentes por lo que se considera un método útil para la cuantificación de la carga. Por último, el modelo más actual que tiene presente la frecuencia cardiaca es el TRIMP propuesto por Manzi (2009) (iTRIMP) este modelo emplea la misma formulación que el bTRIMP, pero en este modelo se emplea la curva de lactato del propio deportista para su individualización, por lo que esta forma de cuantificar la carga requiere de una prueba incremental previa con medición de lactacidemia. Por otro lado, en cuanto, a la variable psicológica de la percepción de esfuerzo, existe el modelo de cuantificación propuesto por Foster (1998) (RPEs), el cual tiene en cuenta la duración de la sesión y la percepción de dureza de la sesión mediante la escala de Borg (Borg, 1998). Esta forma de cuantificar el entrenamiento parece ser un método viable para cuantificar la intensidad del entrenamiento de fuerza (Borressen y Lambert, 2009). Sin embargo, el RPE de sesión puede subestimar significativamente la intensidad promedio clasificada inmediatamente después de cada serie. Sweet, Foster, McGuigan y Brice (2004).

Por otro lado, Haff (2010) expone tres métodos de estimar la carga de entrenamiento en fuerza. De tal modo que el primer método es cuantificar el total de repeticiones completadas, esta forma es la más sencilla para estimar el volumen de entrenamiento, ya que sólo tiene en cuenta las series y las repeticiones completadas, esto presenta un problema porque no es lo mismo realizar un entrenamiento de 3 series x 10 repeticiones que uno de 10 series y 3 repeticiones, entre ambas formas de entrenamiento hay bastantes diferencias en cuanto a la cantidad total de trabajo y el estrés psicológico.

El segundo método que expone este mismo autor es "volume load", esta forma de estimar la carga de trabajo se expande un poco más allá de la anterior. Dentro de esta forma de estimar se encuentran dos una basada en los kg levantados (Volume load= nº serie x nº repeticiones x peso levantado (kg)) y a otra basada en el porcentaje de una repetición máxima (1-RM) (Volume load= nº serie x nº repeticiones x % 1RM), esta última parece mejor método ya que es relativo al peso levantado.

Por último Haff (2010) habla del "volumen index" como forma de estimar la carga de trabajo, esta forma tiene en cuenta el tamaño del atleta por lo que las dos fórmulas que propone, ambas dividen el "volumen load" referente al peso levantado entre la masa corporal pero debido a diferentes controversias en cuanto a que niveles de fuerza son proporcionales a la masa corporal se sugiere normalizar la masa corporal, de tal forma que el método más común para normalizar es dividir la fuerza por la masa corporal a los dos tercios de la potencia de tal forma que las fórmulas a emplear sería, en primer lugar sin normalizar Volume index = (Volume load= nº serie x nº repeticiones x carga kg) / masa corporal (kg) y en segundo lugar normalizada Volume index = (Volume load= nº serie x nº repeticiones x carga kg) / (masa corporal (kg)^{0.67}).

Hay otros modelos de predicción del rendimiento que tienen el propósito de tratar al deportista como un sistema en el que el entrenamiento es la “dosis” diaria que entra al sistema (volumen x intensidad) y el rendimiento esperado por el deportista es la salida del sistema. Estos modelos son atractivos ya que nos permiten ser más exactos en cuanto a la predicción del rendimiento para un tiempo concreto o posibilitar el diseño de un programa óptimo de entrenamiento enfocado hacia un objetivo específico (Borressen y Lambert, 2009). Busso (2017) propone diversos modelos matemáticos basados en el modelo fitness – fatiga, estos modelos definen el rendimiento mediante la relación de dos componentes, uno negativo (fatiga) y otro positivo (fitness), estos componentes son efectos producidos por la sesión de entrenamiento (estímulo).

En cuanto a los entrenamientos compuestos de varias disciplinas como por ejemplo fuerza y resistencia se deben tener en cuenta los diversos efectos que se pueden producir en cada una de ellas. Por ello los efectos en la variable de fuerza que se producen durante el entrenamiento concurrente, arrojan que el entrenamiento cardiorrespiratorio tras el entrenamiento de fuerza produce interferencias en las ganancias de fuerza, sobre todo en el tren inferior (Wilson, et al., 2012). Además, según Murach y Bagley (2016) el entrenamiento aeróbico puede facilitar la hipertrofia si el periodo entre ambos tipos de entrenamientos está separado por 6-24 h. Sin embargo, el entrenamiento aislado de fuerza sí que produce mayores incrementos en potencia global que el entrenamiento concurrente, pero en cuanto a las ganancias en fuerza máxima e hipertrofia no parece que se produzca un efecto diferencial importante entre el entrenamiento concurrente y el entrenamiento de fuerza aislado (Wilson, et al., 2012). Por otro lado, el tipo de ejercicio tiene una influencia sobre el entrenamiento, ya que los programas de entrenamiento concurrente donde el entrenamiento cardiorrespiratorio es en bicicleta, los descensos en fuerza, hipertrofia y potencia son menores que los programas de carrera a pie (Wilson, et al., 2012). Sin embargo, en cuanto a la ganancia en consumo máximo de oxígeno consumido (VO_2 máx), la carrera a pie es la que consigue mayores ganancias en VO_2 máx, además el entrenamiento de resistencia específico y el entrenamiento concurrente tiene similares ganancias en VO_2 máx. (Wilson, et al., 2012). Estos autores también muestran la importancia de la frecuencia semanal del entrenamiento cardiorrespiratorio y la duración óptima de este, ya que si la frecuencia semanal es inferior a dos días y la duración de estas es inferior o igual a 20 o 30 minutos, parece que se producen menos interferencias en las ganancias de fuerza, hipertrofia y potencia.

El problema de la cuantificación surge cuando el deporte o el entrenamiento se compone de varias disciplinas. Puesto que el poder cuantificar el entrenamiento con un único modelo que sea fiable y válido en varias disciplinas se hace muy complejo. Esto es lo que puede pasar en el entrenamiento concurrente focalizado en la fuerza, para evitar esto trataremos de aplicar las consideraciones vistas anteriormente sobre el entrenamiento concurrente para así intentar optimizar las ganancias en fuerza. Por lo que habrá que seleccionar los modelos de cuantificación que mejor se ajusten a la cualidad física que se pretende cuantificar, para ello también es necesario tener en cuenta los recursos de los que dispone el deportista.

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, el objetivo de este estudio es cuantificar y determinar cuál es el modelo de cuantificación de la carga que más se ajusta al entrenamiento de fuerza y averiguar si con esos modelos se es capaz de predecir el estado de rendimiento del atleta de una forma apropiada o por el contrario descartar esos modelos de predicción del rendimiento en el ámbito del entrenamiento de fuerza.

MÉTODO

Se realizó una búsqueda de artículos sobre cuantificación de la carga de entrenamiento. La búsqueda se realizó en la base de datos “pubmed” donde las palabras introducidas en el buscador fueron “Quantification training load” y “Monitoring training load”, los resultados aparecidos fueron 105 artículos, cuyos criterios de inclusión fueron estudios hechos con humanos, con 12 años de antigüedad como máximo y que tuvieran relación con la cuantificación de la carga en varias disciplinas. Realizada esta búsqueda se seleccionaron 2 artículos. Se incluyeron trabajos recogidos de otras fuentes como referencias de estos estudios y documentación inicial aportada por el tutor de este trabajo.

Participantes

Dicho estudio es un estudio de caso que cuenta con la participación de un único participante hombre de 70 kg de peso, 169 cm de altura y 25 años, de los cuales los últimos dos años cuenta con experiencia en el entrenamiento de fuerza.

Diseño experimental

Se planificó un ciclo de entrenamiento de la fuerza con una programación de intensidad progresiva mixta (PIPM), en el cual se pretende realizar un aumento progresivo de la intensidad del entrenamiento y una reducción progresiva del volumen (número de repeticiones por serie) con oscilaciones entre volumen e intensidad cuando esta última alcance el 85% de 1RM. Además, se fueron realizando formulaciones indirectas para el cálculo del RM cada 4 semanas. (Anexo 1).

Este ciclo consistió en cinco fases de 3 semanas de duración, excepto la última fase que sólo duró 1 semana y se utilizó para las evaluaciones finales. En cada una de las fases se aplicó una metodología de entrenamiento distinta para conseguir el objetivo propuesto en cada una de las fases. La primera semana previa al inicio del ciclo se realizaron las valoraciones del RM, las cuales un día se calculó de forma directa el RM de los ejercicios evaluados en las pruebas de rendimiento (press banca, jalón y prensa), y otro día se calculó el RM de forma indirecta de los ejercicios secundarios (remo máquina, leg extensión, curl leg, cruces polea y press militar).

La primera fase del ciclo de 3 semanas de duración tuvo como objetivo adaptar el cuerpo a los diferentes ejercicios e introducir al sujeto en el desarrollo de la mejora de la fuerza de carácter estructural (hipertrofia), para ello se utilizó una metodología de entrenamiento basada en esfuerzos repetidos simple donde se produjo el mayor número de repeticiones por serie de todo el ciclo. (Anexo 2, 3 y 4)

En la segunda fase del ciclo, el objetivo a desarrollar fue la mejora del componente estructural, para ello la metodología utilizada fue la de superseries antagonistas, esta está basada en esfuerzos repetidos pero enfocada a personas con más experiencia, por lo que el número de repeticiones por serie disminuyó y se produjo un aumento de la intensidad de entrenamiento. (Anexo 5, 6 y 7)

En cuanto a la tercera fase del ciclo, el objetivo principal fue desarrollar tanto el componente estructural como el neural enfocado al desarrollo de la fuerza de carácter hipertrófico, para ello se introdujo un método mixto del desarrollo de la fuerza, en este caso el de pirámides aplanadas en el que en la parte pequeña el rango máximo de repeticiones fue de 6 y en la parte ancha el rango máximo fue de 10 repeticiones, en la última semana de este ciclo se produjo un cambio en la intensidad del entrenamiento pasando del 75% de 1RM al 85% de 1RM. (Anexo 8, 9 y 10)

Por ello en la cuarta fase del ciclo, la primera y la última semana de esta fue de alta intensidad como en la última semana de la tercera fase y la segunda semana de la cuarta fase será como las dos primeras de la tercera fase. El objetivo principal de la cuarta fase fue optimizar de desarrollo de fuerza tanto en el componente estructural como el neural, para ello se siguió con la metodología mixta de pirámides aplanadas donde en la parte pequeña el rango máximo de repeticiones fue de 4 y en la parte ancha, el rango máximo fue de 8 repeticiones. (Anexo 11, 12 y 13)

Procedimientos de la prueba de rendimiento y pruebas de valoración

El participante realizó una prueba semanal para evaluar el rendimiento, para dicha prueba se evaluó al inicio de la intervención el 1RM de tres ejercicios: prensa, press banca y jalón. Dicha valoración sirvió para calcular el 85% del RM y el sujeto realizó con esa carga tantas repeticiones como pudo (hasta el fallo muscular) de cada ejercicio, el resultado final de la prueba fue el cómputo total de las repeticiones de los tres ejercicios. Esta prueba se llevó a cabo todas las semanas que duró la intervención.

Cuantificación de la carga de entrenamiento

Para la cuantificación de la carga en fuerza se empleó la forma de cuantificar de Haff (2010), la cual es el nº series x nº repeticiones x % 1-RM, para hacerlo de forma objetiva. Además, del RPEs para cuantificar de forma subjetiva el entrenamiento de fuerza, mediante la percepción del esfuerzo y la duración de la sesión de entrenamiento.

Análisis de datos

Para el análisis de los datos se utilizó el excel de Busso (2017) para ver si los modelos utilizados sirven para predecir el entrenamiento a 5 semanas vista y para ver la relación entre las variables del RPEs y la carga en base al porcentaje del RM (% de intensidad x series x repeticiones). se realizó un análisis del coeficiente de correlación entre ambas variables.

RESULTADOS

Tabla 1. Tabla resumen de artículos.

Título	Autor	Año	Muestra	Objetivo	Conclusiones
The Quantification of Training Load, the Training Response and the Effect on Performance	Jill Borresen and Michael Ian Lambert	2009	-	Revisión bibliográfica sobre cuantificación del entrenamiento.	Se deben realizar futuras búsquedas sobre la cuantificación de la carga de entrenamiento
Monitoring athlete training loads: consensus statement	Bourdon, P., Cardinale, M., Murray, A., Gastin, P., Kellmann, M., Varley, M. C., ... y Cable, N. T.	2017	-	Conferencia: Conocer lo último en cuanto a la monitorización del entrenamiento y las recomendaciones que son usadas por expertos profesionales.	La monitorización de la carga nos permite predecir el rendimiento y el riesgo de lesión del deportista a corto plazo. Los principales hallazgos y las recomendaciones deberían permanecer los profesionales que trabajan en el deporte.

Título	Autor	Año	Muestra	Objetivo	Conclusiones
From an indirect response pharmacodynamic model towards a secondary signal model of dose-response relationship between exercise training and physical performance.	Busso, T	2017	6	Testear la idoneidad usando respuestas indirectas para modelar el efecto del entrenamiento físico en el rendimiento.	La respuesta secundaria dependiente de la señal proporcionó un marco útil para modelar el efecto del entrenamiento que podría mejorar los métodos cuantitativos utilizados para analizar la mejor forma de dosificar la actividad física.
Monitoring training load to understand fatigue in athletes	Halson, S. L.	2014	-	Describir la información científica disponible relacionada con las herramientas para monitorear la carga de entrenamiento y describir consideraciones prácticas al planificar e implementar el monitoreo en los atletas.	Unos de los principios de la monitorización de la carga pueden ser la reducción del riesgo de sobreentrenamiento no funcional, enfermedad y lesión. Hay numerosos factores que están envueltos a la hora de la monitorización de la carga, hay que conocer el deporte y el atleta.
Skeletal muscle hypertrophy with concurrent exercise training: contrary evidence for an interference effect	Murach, K. A., & Bagley, J. R.	2016	-	Describir la evidencia contraria de un efecto de interferencia aguda y crónica del ejercicio concurrente en el crecimiento muscular y proporcionar recomendaciones prácticas para maximizar la hipertrofia cuando se entrena simultáneamente	El potencial hipertrófico máximo con el entrenamiento concurrente se puede lograr: separando las series de ejercicios de 6 a 24 h, adoptando estrategias que minimizan el volumen general del ejercicio (es decir, utilizando intervalos de alta intensidad, 2-3 días de ejercicio aeróbico, y 2 días de levantamiento de piernas), y favorecer el ciclismo en lugar de correr.
Concurrent training: a meta-analysis examining interference of aerobic and resistance exercises	Wilson, J. M., Marin, P. J., Rhea, M. R., Wilson, S. M., Loenneke, J. P., & Anderson, J. C.	2012	-	Metaanálisis: El objetivo principal de esta investigación fue identificar qué componentes de entrenamiento de resistencia (por ejemplo, modalidad, duración, frecuencia) son perjudiciales para formación de fuerza.	Nuestros resultados indican que los efectos de interferencia del entrenamiento de resistencia son un factor de la modalidad, la frecuencia y la duración del entrenamiento de resistencia seleccionado.
Tour de France versus Vuelta a España: Which Is Harder?	Lucía, A., J. Hoyos, A. Santalla, C. Earnest, & J. L. Chicharro.	2003	7	Comparar el total de la carga de entrenamiento entre 2 pruebas.	No hay diferencia significativa entre la carga de entrenamiento del tour y la vuelta España.

Título	Autor	Año	Muestra	Objetivo	Conclusiones
Quantifying workloads in resistance training. A brief review	Haff G.G,	2010	-	Describir los diversos métodos para cuantificar los volúmenes de entrenamiento e intensidades utilizados en el diseño y monitoreo de programas de entrenamiento de fuerza.	En la monitorización de la fuerza es mejor utilizar las series, las repeticiones y los pesos elevados, ya que permite mejor precisión en la descripción del análisis de los datos que se han hecho en la planificación.

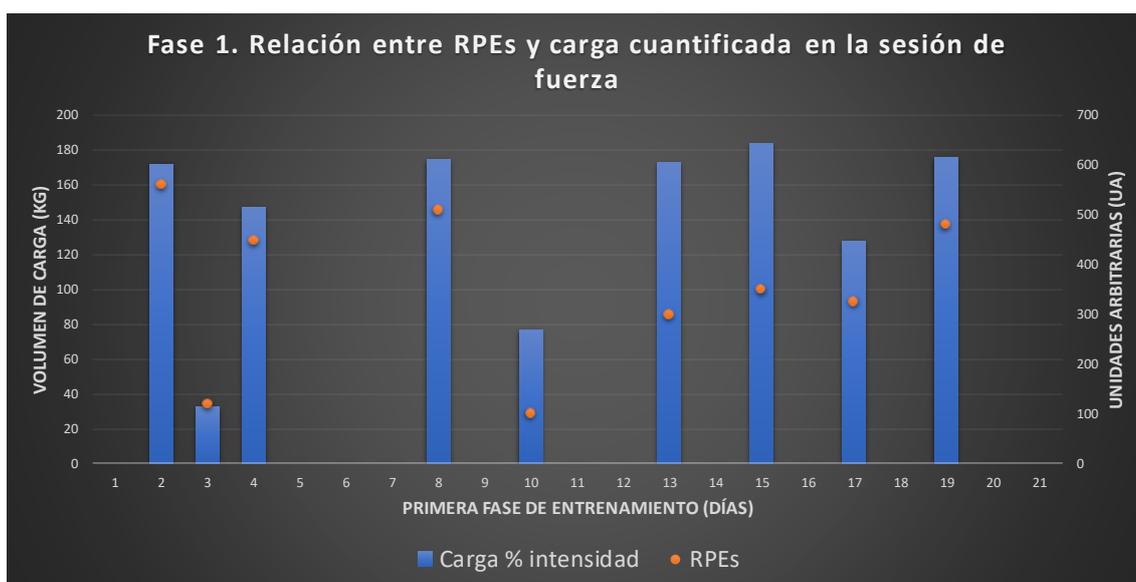


Figura 1. Muestra la relación entre RPEs y carga cuantificada (% intensidad x series x repeticiones) durante la semana 2, 3 y 4 de la intervención. (Anexo 2, 3 y 4).

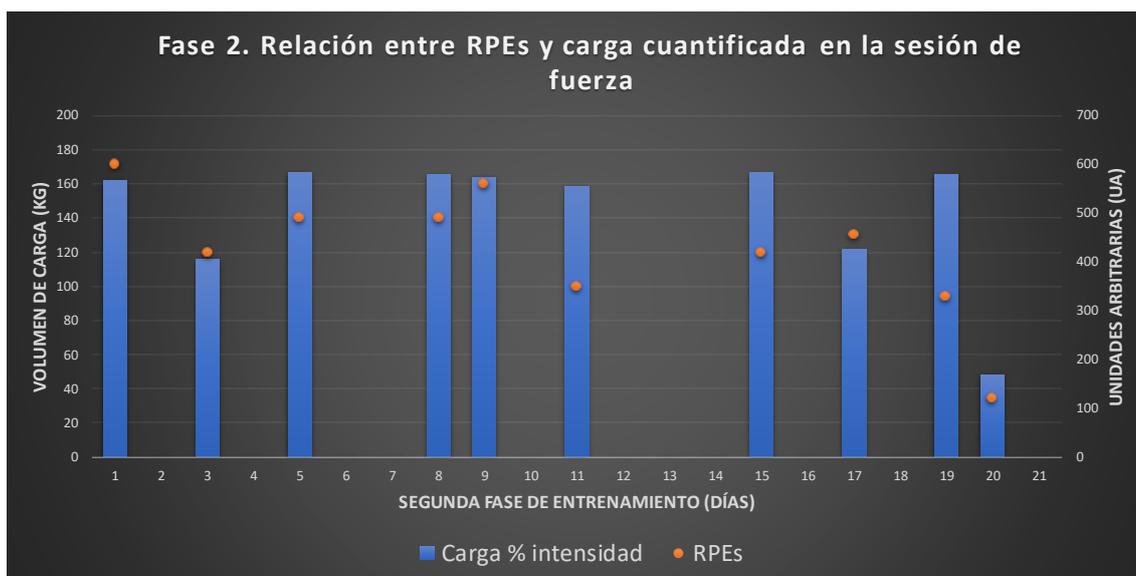


Figura 2. Muestra la relación entre el RPEs y carga cuantificada (% intensidad x series x repeticiones) durante la semana 5, 6 y 7 de la intervención. (Anexo 5, 6 y 7).

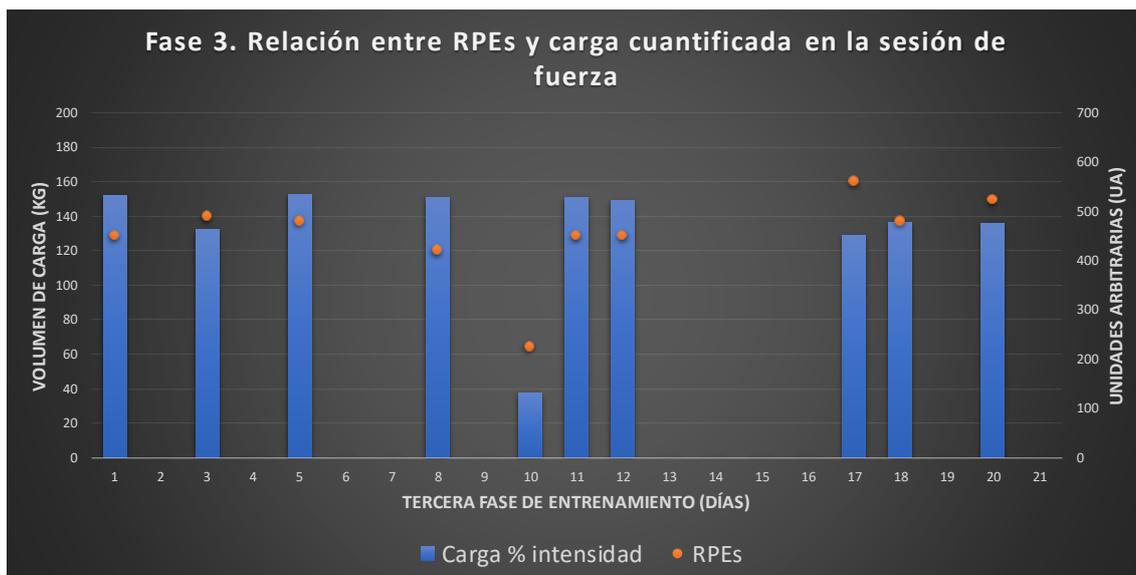


Figura 3. Muestra la relación entre el RPEs y carga cuantificada (% intensidad x series x repeticiones) durante la semana 8,9 y 10 de la intervención. (Anexo 8, 9 y 10).

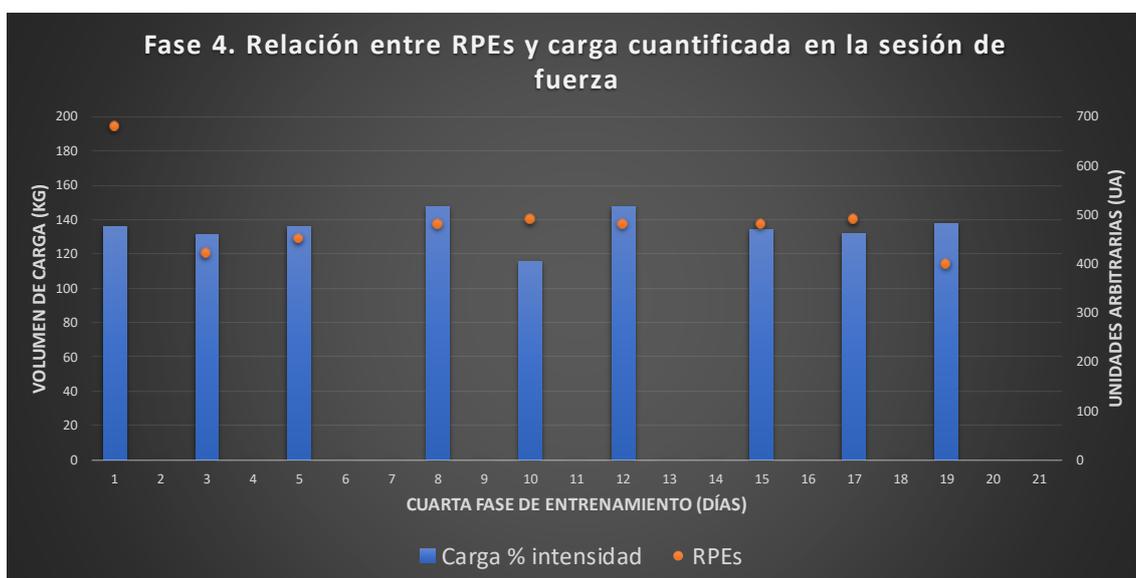


Figura 4. Muestra la relación entre el RPEs y carga cuantificada (% intensidad x series x repeticiones) durante la semana 11, 12 y 13 de la intervención. (Anexo 11, 12 y 13).

En cuanto a los resultados del coeficiente de correlación entre RPEs y la carga en % intensidad. Se calculó el coeficiente de correlación de un total de 38 datos, los cuales fueron registrados durante la intervención. En cuanto a la r de Pearson fue de 0.643 y nos muestra una relación entre ambas variables de carácter moderado. Por otro lado, la significación fue de $p = 0.0000136$.

Tabla 2. Resultados de la prueba de rendimiento semanal.

TEST DE EVALUACIÓN SEMANAL			TEST 0	TEST 1	TEST 2	TEST 3	TEST 4	TEST 5	TEST 6	TEST 7	TEST 8	TEST 9	TEST 10	TEST 11	TEST 12
Rep	1	6	Reps.	Reps.	Reps.										
Porcentaje de RM	100%	85%													
Jalón	70	60	8	7	8	9	8	10	9	10	10	11	11	12	13
Press banca	70	60	6	7	7	8	7	8	7	8	10	9	10	12	11
Prensa	240	200	6	6	8	10	11	12	13	13	14	15	18	18	17
Suma total repeticiones tests			20	20	23	27	26	30	29	31	34	35	39	42	41

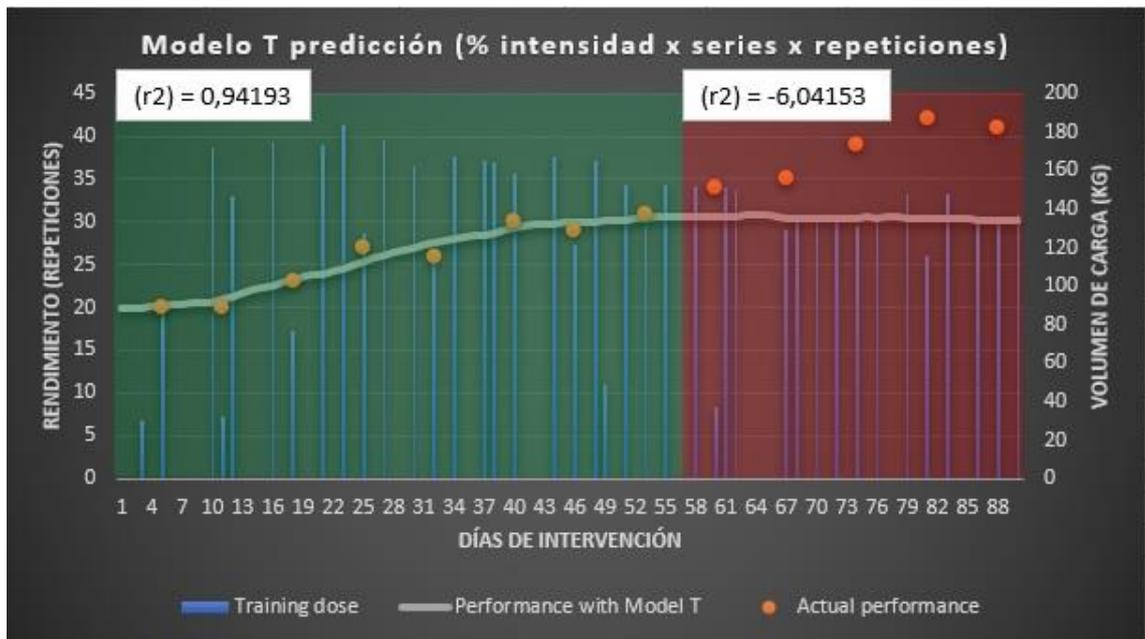


Figura 5. Resultados para el Modelo T de Busso en cuanto al (% de intensidad del 1-RM x nº series x nº repeticiones).

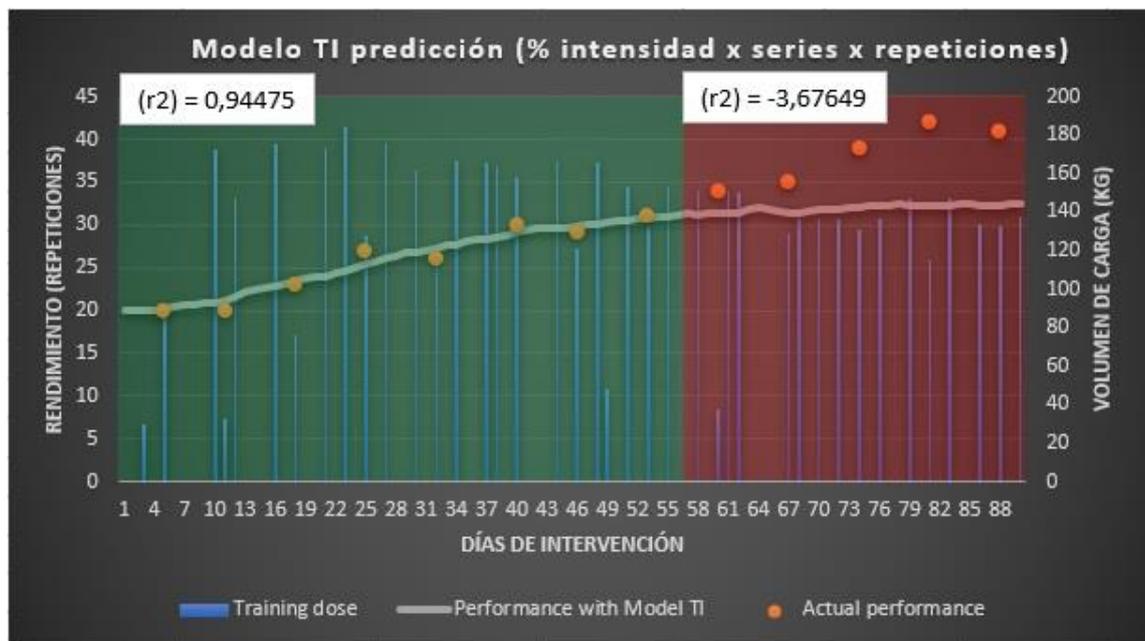


Figura 6. Resultados para el Modelo TI de Busso en cuanto al (% de intensidad del 1-RM x nº series x nº repeticiones).

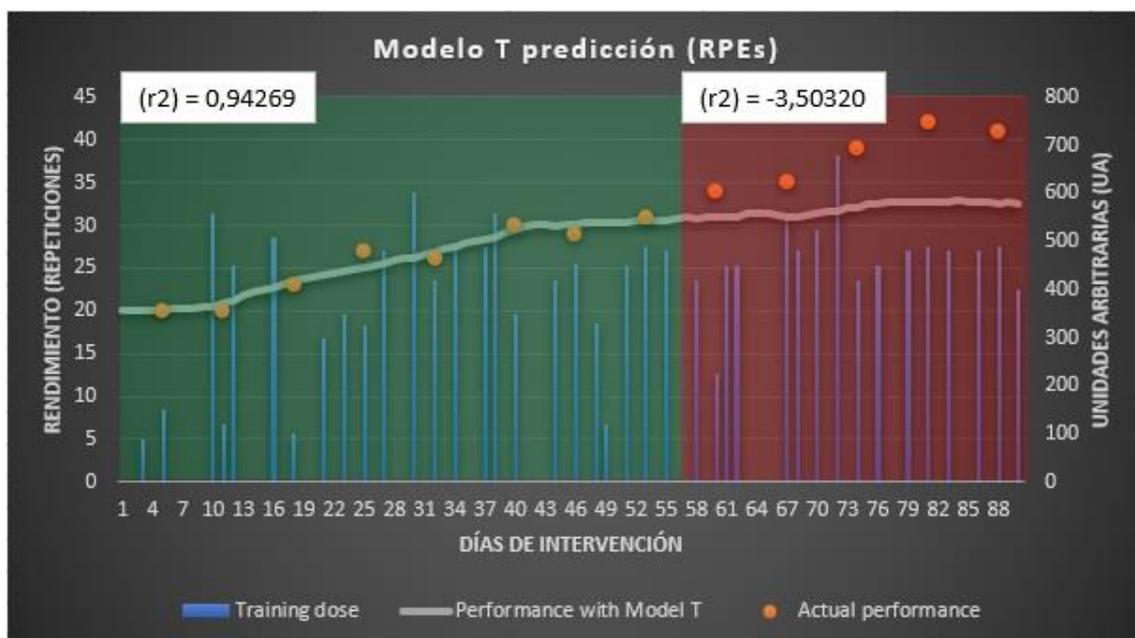


Figura 7. Resultados para el Modelo T de Busso en cuanto al RPEs.

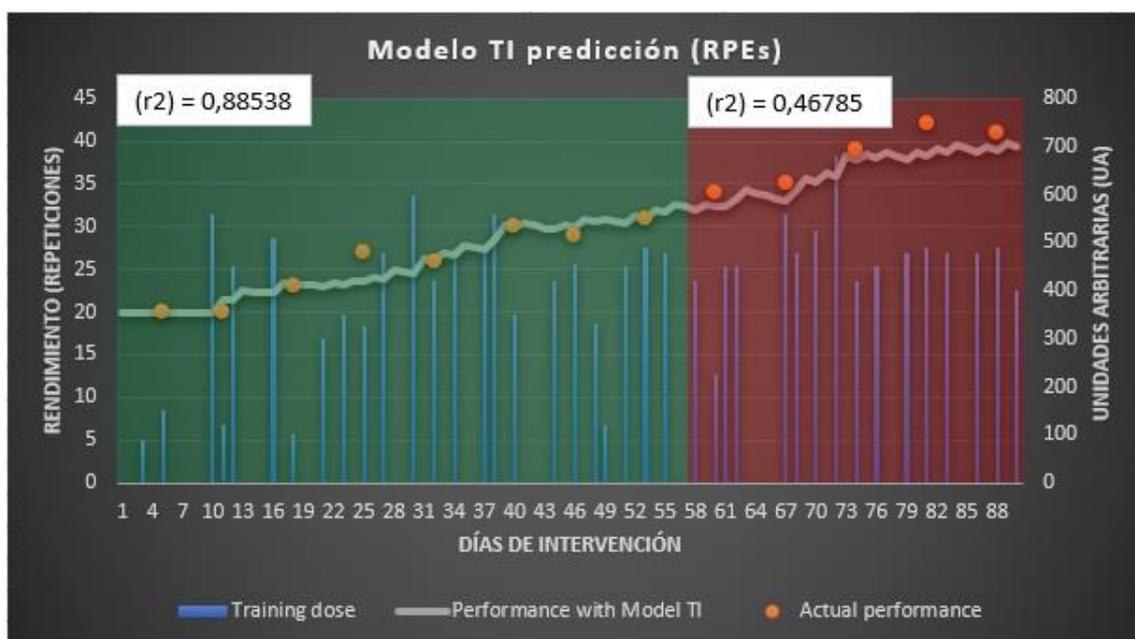


Figura 8. Resultados para el Modelo TI de Busso en cuanto al RPEs.

DISCUSIÓN

El objetivo de este trabajo final de grado fue cuantificar la carga de entrenamiento y determinar que modelos de cuantificación de la carga se ajustan mejor al entrenamiento de fuerza, y averiguar si los modelos de cuantificación de la carga elegidos son válidos para predecir el estado de rendimiento futuro del atleta.

Para ello se eligieron los modelos de RPEs que, según Sweet, Foster, McGuigan y Brice (2004) nos proporciona un valor subjetivo de la carga externa del sujeto. Y la cuantificación de la carga basada en el porcentaje de una repetición máxima (1-RM) (Volume load= nº serie x nº repeticiones x % 1RM), parece ser mejor método, ya que es relativo al peso levantado. Haff

(2010). Además, al parecer no se ha encontrado una forma mejor de cuantificar la fuerza hasta el momento.

En cuanto a la gráfica de las figuras 1, 2, 3 y 4, que muestra la relación en cada sesión de entrenamiento entre el RPEs y la carga de entrenamiento basada en el porcentaje de una repetición máxima, se puede apreciar que en las dos primeras fases (figuras 1 y 2), son las fases de más volumen de entrenamiento por sesión y por lo tanto el RPEs tiende a ser un poquito más bajo que en las dos últimas fase (figuras 3 y 4), esto es posible que se deba a que la intensidad de trabajo en las dos primeras fases esta entorno al 65 – 75%. En las fases 3 y 4 la intensidad de trabajo es mayor en torno al 75-85%, esto provoca que el RPEs sea más alto.

Por otro lado, también cabe destacar que al final de la tercera fase y al inicio de la cuarta fase se puede observar un cambio en la tendencia de los valores del RPEs y el volumen de la carga de entrenamiento, esto se debe a que coincide con el periodo donde hay un aumento de la intensidad al 85% , lo cual produce una valoración subjetiva mayor que da pie a un incremento del RPEs en respuesta a ese aumento de la intensidad pese a que el volumen de entrenamiento decaiga.

Por último, cabe destacar que la correlación entre RPEs y la carga basada en el porcentaje de una repetición máxima, nos muestra una relación positiva de carácter moderado, es decir, nos muestra una relación directa entre el RPEs y la carga calculada en base al porcentaje del RM. Además, dicha relación muestra una P menor que 0.001, es decir, que es muy probable que exista una relación entre el RPEs y la carga basa en el porcentaje de 1 RM.

En cuanto las pruebas de rendimiento (tabla 2) se establece una tendencia positiva, esta tendencia puede ser debida a diferentes factores: que el sujeto partiera de un nivel de entrenamiento bajo y fuera más fácil progresar, la buena planificación del entrenamiento de fuerza que aumento las ganancias de esta o la metodología de entrenamiento, a la que el sujeto no estaba acostumbrado.

En cuanto a los resultados del excel de Busso (2017), los resultados más importantes y los que nos muestran más datos sobre las hipótesis planteadas al inicio de la intervención. Comenzar primero comentando que los modelos de predicción del rendimiento están realizados en la disciplina de resistencia, específicamente en 6 ciclistas, los cuales su entrenamiento estaba basado en mantener una misma intensidad e ir modificando los volúmenes de entrenamiento a lo largo de las sesiones, por lo que al cambiar de disciplina en este caso la fuerza, los modelos de predicción tanto el modelo T que tiene en cuenta 3 variables: $K''on''$ (representa la producción de rendimiento), $K''off''$ (representa la pérdida de rendimiento) y $K''out''$ (representa la disipación del rendimiento producido) como el modelo TI que tiene en cuenta 4 variables: $K''on''$ (representa la producción de rendimiento), $K''off''$ (representa la pérdida de rendimiento) $K''out''$ (representa la disipación del rendimiento producido) y $K''in''$ (representa la inhibición de la producción de rendimiento) (figura 9) con respecto a las formas de cuantificación de la carga utilizadas (RPEs y la carga de entrenamiento basada en el porcentaje de 1RM) no son capaces de ajustar y predecir el rendimiento futuro del atleta. Aunque al parecer es el modelo TI del (RPEs) (figura 8) el que mejor se ajusta, ya que muestra una $(r^2) = 0,46785$, esto quiere decir que mediante el modelo TI del (RPEs) se es capaz de predecir el rendimiento futuro casi al 50 % a 5 semanas vista. Esto se puede deber a que la forma de cuantificar con el RPEs es subjetiva y parece ser más sensible a los cambios de intensidad del entrenamiento que la cuantificación de la carga mediante el porcentaje de 1 RM.

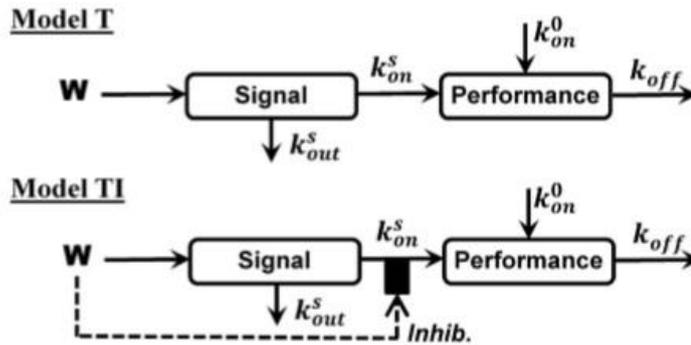


Figura 9: Modelo T de Busso dependiente de la señal de producción de rendimiento, Modelo TI de Busso con la inhibición del proceso que reduce la producción de rendimiento.

Por otro lado, se puede observar cómo ambas formas de cuantificar la carga se ajustan medianamente bien entre el rendimiento obtenido y el esperado en las primeras 8 semanas. Pero en cambio esto no se mantiene debido a que las últimas 5 semanas no existe ese gran ajuste en el rendimiento. Por ello, estos modelos no son capaces de predecir el rendimiento futuro, ya que como se puede ver en las gráficas en las últimas 5 semanas, las puntuaciones obtenidas en las pruebas de rendimiento semanales están bastante por encima de los resultados que los modelos habían predicho, salvo el modelo TI del (RPEs) que se ha comentado anteriormente, esto también se debe al coincidir con el cambio de intensidad planificado, ya que en estas 5 últimas semanas hubo un cambio ascendente en la intensidad de aproximadamente un 20%, lo cual hace que exista una diferencia en volumen de hasta el 50 % en repeticiones por cada serie, esto desemboca en una reducción del volumen, es decir, se empieza a trabajar en 12 repeticiones por serie y en la fase final de la intervención con el aumento de la intensidad se baja hasta 4 o 6 repeticiones por serie. Esto para el sistema es totalmente opuesto, ya que como antes se ha comentado, el sistema está diseñado para representar el cambio en una intensidad constante, por lo que al variar el volumen de entrenamiento se produce el rendimiento. Esto hace que la planificación del entrenamiento de fuerza con cambios en los porcentajes de intensidad del RM resulte más compleja para poder predecir el rendimiento del deportista con los modelos que propone Busso (2017).

CONCLUSIÓN

Como conclusión a lo anteriormente comentado, hay que decir que el modelo TI del RPEs parece ser el mejor modelo para predecir el rendimiento en un periodo de 5 semanas. Además, sería interesante realizar una búsqueda sobre otras formas de cuantificar la carga del entrenamiento en fuerza para ver si se es capaz de predecir el rendimiento con estos modelos de forma más exacta. Por otro lado, otra opción sería desarrollar este modelo matemático de forma más sensible a los posibles cambios de intensidad que se puedan dar en cualquier disciplina para hacer de este modelo de predicción de rendimiento una herramienta más válida y fiable.

REFERENCIAS

- Banister, E. W., y Calvert, T. W. (1980). Planning for future performance: implications for long term training. *Canadian journal of applied sport sciences. Journal canadien des sciences appliquees au sport*, 5(3), 170-176.
- Borressen J., y Lambert M.I. (2009). The Quantification of Training Load, the Training Response and the Effect on Performance. *Sports Medicine*, 2009; 39 (9), 779-795.
- Bourdon, P. C., Cardinale, M., Murray, A., Gastin, P., Kellmann, M., Varley, M. C., ... y Cable, N. T. (2017). Monitoring athlete training loads: consensus statement. *International journal of sports physiology and performance*, 12(Suppl 2), S2-161.
- Busso, T. (2017). From an indirect response pharmacodynamic model towards a secondary signal model of dose-response relationship between exercise training and physical performance. *Scientific Reports*. 7, 40422; Doi: 10.1038/srep40422.
- Haff G. G., (2010). Quantifying workloads in resistance training. A brief review. *UK strength and conditioning association*, 19(2), 31-40.
- Halson, S. L. (2014). Monitoring training load to understand fatigue in athletes. *Sports medicine*, 44(2), 139-147.
- Lucía, A., J. Hoyos, A. Santalla, C. Earnest, & J. L. Chicharro. (2003) Tour de France versus Vuelta a España: Which Is Harder? *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 2003 Vol. 35(, No. 5), pp. 872–878.
- Murach, K. A., & Bagley, J. R. (2016). Skeletal muscle hypertrophy with concurrent exercise training: contrary evidence for an interference effect. *Sports medicine*, 46(8), 1029-1039.
- Sweet T.W., Foster C., McGuigan M.R., Brice G. (2004). Quantitation of resistance training using the session rating of perceived exertion method. *Journal of Strength & Conditioning Research, J. Strength Cond. Res.* 2004 Nov;18(4);:796-802.
- Wilson, J. M., Marin, P. J., Rhea, M. R., Wilson, S. M., Loenneke, J. P., & Anderson, J. C. (2012). Concurrent training: a meta-analysis examining interference of aerobic and resistance exercises. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(8), 2293-2307.

ANEXOS

Anexo 1: Valoraciones sobre el % del RM durante toda la intervención.

VALORACIÓN INICIAL (15/01/2019-17/01/2019)								
Rep	1	4	6	8	10	12	14	16
Porcentaje de RM	100%	90%	85%	80%	75%	70%	65%	60%
Jalon	70	63	59,5	56	52,5	49	45,5	42
Press banca	70	63	59,5	56	52,5	49	45,5	42
Prensa	240	216	204	192	180	168	156	144
Leg extensión	90	81	76,5	72	67,5	63	58,5	54
Remo	85	76,5	72,25	68	63,75	59,5	55,25	51
Press militar	50	45	42,5	40	37,5	35	32,5	30
Curl leg	80	72	68	64	60	56	52	48
Cruces polea	45	40,5	38,25	36	33,75	31,5	29,25	27

VALORACIÓN INTERMEDIA 1 (06/02/2019 RM directo - 02/03/2019 RM indirecto)								
Rep	1	4	6	8	10	12	14	16
Porcentaje de RM	100%	90%	85%	80%	75%	70%	65%	60%
Jalon	76,9	69,21	65,365	61,52	57,675	53,83	49,985	46,14
Press banca	75	67,5	63,75	60	56,25	52,5	48,75	45
Prensa	266	239,4	226,1	212,8	199,5	186,2	172,9	159,6
Leg extensión	100	90	85	80	75	70	65	60
Remo	100	90	85	80	75	70	65	60
Press militar	51	45,9	43,35	40,8	38,25	35,7	33,15	30,6
Curl leg	80	72	68	64	60	56	52	48
Cruces polea	45	40,5	38,25	36	33,75	31,5	29,25	27

VALORACIÓN FINAL (16/04/2019)								
Rep	1	4	6	8	10	12	14	16
Porcentaje de RM	100%	90%	85%	80%	75%	70%	65%	60%
Jalon	90	81	76,5	72	67,5	63	58,5	54
Press banca	80	72	68	64	60	56	52	48
Prensa	340	306	289	272	255	238	221	204
Leg extensión	109,2	98,3	92,8	87,4	81,9	76,4	71,0	65,5
Remo	118,8	106,9	100,9	95,0	89,1	83,1	77,2	71,3
Press militar	56,5	50,8	48,0	45,2	42,4	39,5	36,7	33,9
Curl leg	86,0	77,4	73,1	68,8	64,5	60,2	55,9	51,6
Cruces polea	46,0	41,4	39,1	36,8	34,5	32,2	29,9	27,6

VALORACIÓN INTERMEDIA 1 REAJUSTE RM TESTS (06/02/2019)								
Rep	1	4	6	8	10	12	14	16
Porcentaje de RM	100%	90%	85%	80%	75%	70%	65%	60%
Jalon	76,9	69,21	65,365	61,52	57,675	53,83	49,985	46,14
Press banca	75	67,5	63,75	60	56,25	52,5	48,75	45
Prensa	266	239,4	226,1	212,8	199,5	186,2	172,9	159,6

VALORACIÓN INTERMEDIA 2 REAJUSTE RM TESTS (13/03/2019)								
Rep	1	4	6	8	10	12	14	16
Porcentaje de RM	100%	90%	85%	80%	75%	70%	65%	60%
Jalon	80	72	68	64	60	56	52	48
Press banca	80	72	68	64	60	56	52	48
Prensa	307	276,3	260,95	245,6	230,25	214,9	200	184,2

Anexo 2: Semana 1 (valoración inicial) y semana 2 (inicio del periodo de entrenamiento).

SEMANA 1

SESIÓN EVALUACIÓN 1	EJERCICIOS	(kg)	% de intensidad	Volumen		Descanso (seg.)	Carga		
				Reps	Series				
CALENTAMIENTO	Calentamiento (Remo-ergómetro)			10 min	1	0	0		
PARTE PRINCIPAL	Prensa	20	0,08	20	1	30	1,6		
	Prensa	60	0,25	12	1	180+	3		
	Prensa	140	0,58	1	1	180+	0,58		
	Prensa	180	0,75	1	1	180+	0,75		
	Prensa	220	0,91	1	1	180+	0,91		
	Prensa	250	1,04	1	1	180+	1,04		
	Prensa	240	1	1	1	180+	1		
	Press banca	20	0,29	15	1	60	4,35		
	Press banca	40	0,57	8	1	180+	4,56		
	Press banca	60	0,86	1	1	180+	0,86		
	Press banca	70	1	1	1	180+	1		
	Press banca	75	1,07	1	1	180+	1,07		
	Jalón	10	0,14	14	1	30	1,96		
	Jalón	40	0,57	8	1	180+	4,56		
Jalón	60	0,86	1	1	180+	0,86			
Jalón	70	1	1	1	180+	1			
Jalón	75	1,07	1	1	180+	1,07			
VUELTA A LA CALMA	Estiramientos								
Fecha		15/01/2019	Tiempo	90	RPE	1	OBJETIVO: Evaluación RM directo	Total:	30,17

SESIÓN EVALUACIÓN 2	EJERCICIOS	(kg)	% de intensidad	Volumen		Descanso (seg.)	Carga		
				Reps	Series				
CALENTAMIENTO	Calentamiento (Tapiz rodante)			10 min	1	0	0		
PARTE PRINCIPAL	Prensa	100	0,4	10	1	180+	4		
	Prensa	200	0,85	6	1	180+	5,1		
	Press banca	40	0,57	10	1	180+	5,7		
	Press banca	60	0,85	6	1	180+	5,1		
	Jalón	40	0,57	10	1	180+	5,7		
	Jalón	60	0,85	8	1	180+	6,8		
	Leg extension	35	0,38	10	1	180+	3,8		
	Leg extension	70	0,77	8	1	180+	6,16		
	Press militar	23	0,46	10	1	180+	4,6		
	Press militar	38	0,76	9	1	180+	6,84		
	Remo	35	0,41	10	1	180+	4,1		
	Remo	65	0,76	10	1	180+	7,6		
	Curly leg	35	0,43	10	1	180+	4,3		
	Curly leg	70	0,87	5	1	180+	4,35		
	Cruces polea	20	0,44	10	1	180+	4,4		
	Cruces polea	35	0,77	11	1	180+	8,47		
	Cruces polea	40	0,88	4	1	180+	3,52		
VUELTA A LA CALMA	estiramientos								
Fecha		17/01/2019	Tiempo	80	RPE	7	OBJETIVO: Evaluación RM indirecto y test 0	Total:	90,54

SEMANA 2

SESIÓN 1	EJERCICIOS	(kg)	% de intensidad	Volumen		Descanso (seg.)	Carga		
				Reps	Series				
CALENTAMIENTO	Calentamiento (Tapiz rodante)			8 min	1	0	0		
PARTE PRINCIPAL	Press banca	45	0,64	12	2	90	15,36		
	Press banca	45	0,64	11	1	90	7,04		
	Prensa	160	0,66	12	3	90	23,76		
	Jalón	45	0,64	12	3	90	23,04		
	Press militar	30	0,6	12	1	90	7,2		
	Press militar	30	0,6	6	1	90	3,6		
	Press militar	23	0,46	10	1	90	4,6		
	Curly leg	50	0,62	12	3	90	22,32		
	Remo	55	0,64	12	3	90	23,04		
	Leg extension	60	0,66	12	3	90	23,76		
	Cruces polea	30	0,66	12	1	90	7,92		
	Cruces polea	30	0,66	8	1	90	5,28		
	Cruces polea	20	0,44	12	1	90	5,28		
	VUELTA A LA CALMA	Estiramientos							
Fecha		22/01/2019	Tiempo	80	RPE	7	OBJETIVO: Desarrollar fuerza con carácter estructu	Total:	172,2

SESIÓN 2	EJERCICIOS	(kg)	% de intensidad	Volumen		Descanso (seg.)	Carga		
				Reps	Series				
CALENTAMIENTO	Calentamiento (Tapiz rodante)			8 min	1	0	0		
PARTE PRINCIPAL	Prensa	100	0,4	10	1	180+	4		
	Prensa	200	0,85	6	1	180+	5,1		
	Press banca	40	0,57	10	1	180+	5,7		
	Press banca	60	0,85	7	1	180+	5,95		
	Jalón	40	0,57	10	1	180+	5,7		
	Jalón	60	0,85	7	1	180+	5,95		
VUELTA A LA CALMA	Estiramientos (tren inferior)								
Fecha		23/01/2019	Tiempo	40	RPE	3	OBJETIVO: Test 1 de evaluación	Total:	32,4

SESIÓN 3	EJERCICIOS	(kg)	% de intensidad	Volumen		Descanso (seg.)	Carga		
				Reps	Series				
CALENTAMIENTO	Calentamiento (Bicicleta estática)			8 min	1	0	0		
PARTE PRINCIPAL	Press banca	45	0,64	12	2	90	15,36		
	Press banca	45	0,64	11	1	90	7,04		
	Prensa	160	0,66	12	1	60	7,92		
	Prensa	120	0,5	12	2	60	12		
	Jalón	45	0,64	12	3	60	23,04		
	Press militar	23	0,46	12	3	60	15,56		
	Curly leg	50	0,62	12	3	60	22,32		
	Remo	55	0,64	12	3	60	23,04		
	Cruces polea	25	0,55	12	3	60	19,8		
	VUELTA A LA CALMA	Estiramientos							
	Fecha		24/01/2019	Tiempo	75	RPE	6	OBJETIVO: Desarrollar fuerza con carácter estructu	Total:

Anexo 3: Entrenamiento de la semana 3 de la intervención.

SEMANA 3

SESIÓN 4	EJERCICIOS	(kg)	% de intensidad	Volumen		Descanso (seg.)	Carga		
				Reps	Series				
CALENTAMIENTO	Calentamiento (Tapiz rodante)			8 min	1	0	0		
PARTE PRINCIPAL	Press banca	45	0,64	12	3	60	23,04		
	Prensa	160	0,66	12	3	60	23,76		
	Jalon	45	0,64	12	3	60	23,04		
	Press militar	23	0,46	12	3	60	16,56		
	Curl leg	50	0,62	12	3	60	22,32		
	Remo	55	0,64	12	3	60	23,04		
	Leg extension	60	0,66	12	3	60	23,76		
	Cruces polea	25	0,55	12	3	60	19,8		
VUELTA A LA CALMA	Estiramientos								
	Fecha	28/01/2019	Tiempo	85	RPE	6	OBJETIVO: Desarrollar fuerza con carácter estructural	Total:	175,32

SESIÓN 5	EJERCICIOS	(kg)	% de intensidad	Volumen		Descanso (seg.)	Carga		
				Reps	Series				
CALENTAMIENTO	Calentamiento (Tapiz rodante)			8 min	1	0	0		
PARTE PRINCIPAL	Prensa	100	0,4	10	1	180+	4		
	Prensa	200	0,85	8	1	180+	6,8		
	Press banca	40	0,57	10	1	180+	5,7		
	Press banca	60	0,85	7	1	180+	5,95		
	Jalon	40	0,57	10	1	180+	5,7		
	Jalon	60	0,85	8	1	180+	6,8		
	Remo (S.AN)	55	0,64	12	3	60	23,04		
	Cruces polea (S.AN)	20	0,44	12	1	60	5,28		
	Cruces polea (S.AN)	25	0,55	12	2	60	13,2		
VUELTA A LA CALMA	Estiramientos (tren inferior)								
	Fecha	30/01/2019	Tiempo	50	RPE	2	OBJETIVO: Test 2 de evaluación y fuerza estructural	Total:	76,47

SESIÓN 6	EJERCICIOS	(kg)	% de intensidad	Volumen		Descanso (seg.)	Carga		
				Reps	Series				
CALENTAMIENTO	Calentamiento (Tapiz rodante)			8 min	1	0	0		
PARTE PRINCIPAL	Press banca	45	0,64	12	3	60	23,04		
	Prensa	160	0,66	12	3	60	23,76		
	Jalon	45	0,64	12	3	60	23,04		
	Press militar	20,6	0,41	9	1	60	3,69		
	Press militar	25,6	0,51	9	1	60	4,59		
	Press militar	25,6	0,51	12	1	60	6,12		
	Curl leg	50	0,62	12	3	60	22,32		
	Remo	55	0,64	12	3	60	23,04		
	Leg extension	60	0,66	12	3	60	23,76		
		Cruces polea	25	0,55	12	3	60	19,8	
VUELTA A LA CALMA	Estiramientos								
	Fecha	02/02/2019	Tiempo	60	RPE	5	OBJETIVO: Desarrollar fuerza con carácter estructural	Total:	173,16

Anexo 4: Entrenamiento de la semana 4 de la intervención.

SEMANA 4

SESIÓN 7	EJERCICIOS	(kg)	% de intensidad	Volumen		Descanso (seg.)	Carga		
				Reps	Series				
CALENTAMIENTO	Calentamiento (Bicicleta estática)			8 min	1	0	0		
PARTE PRINCIPAL	Press militar	28	0,56	12	3	90	20,16		
	Curl leg	50	0,62	12	3	90	22,32		
	Jalon	45	0,64	12	3	90	23,04		
	Cruces polea	30	0,66	12	3	90	23,76		
	Prensa	160	0,66	12	3	90	23,76		
	Remo máquina	55	0,64	12	3	90	23,04		
	Press banca	45	0,64	12	2	90	15,36		
	Press banca	50	0,71	12	1	90	8,52		
VUELTA A LA CALMA	Leg extension	60	0,66	12	3	90	23,76		
	Estiramientos								
Fecha		04/02/2019	Tiempo	70	RPE	5	OBJETIVO: Desarrollar fuerza estructural	Total:	183,72

SESIÓN 8	EJERCICIOS	(kg)	% de intensidad	Volumen		Descanso (seg.)	Carga	
				Reps	Series			
CALENTAMIENTO	Calentamiento (Tapiz rodante)			8 min	1	0	0	
PARTE PRINCIPAL	Prensa	100	0,4	10	1	180+	4	
	Prensa	200	0,85	10	1	180+	8,5	
	Press banca	40	0,57	10	1	180+	5,7	
	Press banca	60	0,85	8	1	180+	6,8	
	Jalon	40	0,57	10	1	180+	5,7	
	Jalon	60	0,85	9	1	180+	7,65	
	Press militar (S.AN)	28	0,56	12	3	60	20,16	
	Curl leg (S.AN)	50	0,62	12	3	60	22,32	
	Cruces polea (S.AN)	30	0,66	12	3	60	23,76	
	Remo máquina (S.AN)	55	0,64	12	3	60	23,04	
	VUELTA A LA CALMA	Abdominales						
Fecha		06/02/2019	Tiempo	65	RPE	5	OBJETIVO: Desarrollar fuerza hipertrofia	Total:

SESIÓN EVALUACIÓN 3	EJERCICIOS		% de intensidad	Volumen		Descanso (seg.)	
	ZONAS	TIEMPO		Min	Series		
CALENTAMIENTO	Calentamiento (Carrera continua)			5	1	0	
PARTE PRINCIPAL	Carrera en progresión hasta extenuación		FC máx 190 ppm	5	1		
	Z1	9	50-60 %				
	Z2	4	60-70 %				
	Z3	84	70-80 %				
	Z4	260	80-90 %				
TIEMPO TOTAL		629	90-100 %				
Z5	272						
VUELTA A LA CALMA							
Fecha		08/02/2019	Tiempo	11	RPE	9	OBJETIVO: Evaluación FC máx

SESIÓN 9	EJERCICIOS	(kg)	% de intensidad	Volumen		Descanso (seg.)	Carga	
				Reps	Series			
CALENTAMIENTO	Calentamiento (Tápiz rodante)			8 min	1	0	0	
PARTE PRINCIPAL	Press militar	28	0,56	12	3	90	20,16	
	Curl leg	50	0,62	12	3	90	22,32	
	Jalon	45	0,64	12	3	90	23,04	
	Cruces polea	25	0,55	12	3	90	19,8	
	Prensa	160	0,64	12	3	90	23,04	
	Remo máquina	55	0,64	12	3	90	23,04	
	Press banca	45	0,64	9	1	90	5,76	
	Press banca	45	0,64	12	1	90	7,68	
	Press banca	45	0,64	11	1	90	7,04	
	Leg extension	60	0,66	12	3	90	23,76	
VUELTA A LA CALMA	Estiramientos							
	Fecha	07/02/2019	Tiempo	60	RPE	8	OBJETIVO: Desarrollar fuerza hipertrofia	Total:

Anexo 5: Entrenamiento de la semana 5 de la intervención.

SEMANA 5

SESIÓN 10	EJERCICIOS	(kg)	% de intensidad	Volumen		Descanso (seg.)	Carga		
				Reps	Series				
CALENTAMIENTO	Calentamiento (Bicicleta estática)			8 min	1	0	0		
PARTE PRINCIPAL	Press militar	35,5	0,71	10	3	120	21,3		
	Curl leg	55	0,68	10	3	120	20,4		
	Jalon	53	0,68	10	3	120	20,4		
	Cruces polea	32	0,71	10	3	120	21,3		
	Prensa	185	0,69	10	3	120	20,7		
	Remo máquina	60	0,7	10	3	120	21		
	Press banca	53	0,7	7	1	120	4,9		
	Press banca	53	0,7	8	2	120	11,2		
	Leg extension	62,5	0,7	10	3	120	21		
VUELTA A LA CALMA	Estiramientos								
Fecha		11/02/2019	Tiempo	75	RPE	8	OBJETIVO: Desarrollar fuerza estructural	Total:	162,2

SESIÓN 1	EJERCICIOS		% de intensidad	Volumen		Descanso (seg.)	
	ZONAS	TIEMPO		Min	Series		
CALENTAMIENTO	Calentamiento (Carrera continua)			5	1	0	
PARTE PRINCIPAL	Z1	61	TIEMPO TOTAL 2705	FC máx 190 ppm 50-60 % 60-70 % 70-80 % 80-90 % 90-100 %			
	Z2	2588					
	Z3	56					
	Z4	0					
	Z5	0					
VUELTA A LA CALMA							
Fecha		12/02/2019	Tiempo	45,08333333	RPE	2	OBJETIVO:

SESIÓN 11	EJERCICIOS	(kg)	% de intensidad	Volumen		Descanso (seg.)	Carga		
				Reps	Series				
CALENTAMIENTO	Calentamiento (Tapiz rodante)			10 min	1	0	0		
PARTE PRINCIPAL	Prensa	100	0,37	10	1	180+	3,7		
	Prensa	200	0,75	11	1	180+	8,25		
	Press banca	40	0,53	10	1	180+	5,3		
	Press banca	60	0,8	7	1	180+	5,6		
	Jalon	40	0,52	10	1	180+	5,2		
	Jalon	60	0,78	8	1	180+	6,24		
	Press militar (S.AN)	35,5	0,71	10	2	90	14,2		
	Press militar (S.AN)	35,5	0,71	8	1	90	5,68		
	Leg extension (S.AN)	62,5	0,7	10	3	90	21		
	Cruces polea (S.AN)	30	0,66	10	3	90	19,8		
	Remo máquina (S.AN)	60	0,7	10	3	90	21		
	VUELTA A LA CALMA	Abdominales							
Fecha		13/02/2019	Tiempo	70	RPE	6	OBJETIVO: Desarrollar fuerza hipertrofia	Total:	115,97

SESIÓN 2	EJERCICIOS		% de intensidad	Volumen		Descanso (seg.)	
	ZONAS	TIEMPO		Min	Series		
CALENTAMIENTO	Calentamiento (Carrera continua)			5	1	0	
PARTE PRINCIPAL	Z1	50	TIEMPO TOTAL 1833	FC máx 190 ppm 50-60 % 60-70 % 70-80 % 80-90 % 90-100 %			
	Z2	1752					
	Z3	31					
	Z4	0					
	Z5	0					
VUELTA A LA CALMA							
Fecha		14/02/2019	Tiempo	30,55	RPE	2	OBJETIVO:

SESIÓN 12	EJERCICIOS	(kg)	% de intensidad	Volumen		Descanso (seg.)	Carga		
				Reps	Series				
CALENTAMIENTO	Calentamiento (Tápiz rodante)			8 min	1	0	0		
PARTE PRINCIPAL	Press militar	35,5	0,71	10	3	120	21,3		
	Curl leg	55	0,68	10	3	120	20,4		
	Jalon	53	0,68	10	3	120	20,4		
	Cruces polea	32	0,71	10	3	120	21,3		
	Prensa	185	0,69	10	3	120	20,7		
	Remo máquina	60	0,7	10	3	120	21		
	Press banca	53	0,7	10	3	120	21		
		Leg extension	62,5	0,7	10	3	120	21	
VUELTA A LA CALMA									
Fecha		15/02/2019	Tiempo	70	RPE	7	OBJETIVO: Desarrollar fuerza hipertrofia	Total:	167,1

Anexo 6: Entrenamiento de la semana 6 de la intervención.

SEMANA 6

SESIÓN 13	EJERCICIOS	(kg)	% de intensidad	Volumen		Descanso (seg.)	Carga	
				Reps	Series			
CALENTAMIENTO	Calentamiento (Bicicleta estática)			8 min	1	0	0	
PARTE PRINCIPAL	Press militar	35,5	0,71	10	3	120	21,3	
	Curl leg	55	0,68	10	3	120	20,4	
	Jalon	53	0,68	10	3	120	20,4	
	Cruces polea	32	0,71	10	3	120	21,3	
	Prensa	185	0,69	10	3	120	20,7	
	Remo máquina	60	0,7	10	3	120	21	
	Press banca	53	0,7	10	2	120	14	
	Press banca	53	0,7	8	1	120	5,6	
	Leg extension	62,5	0,7	10	3	120	21	
VUELTA A LA CALMA	Estiramientos							
Fecha	18/02/2019	Tiempo	70	RPE	7	OBJETIVO: Desarrollar fuerza estructural	Total:	165,7

SESIÓN 14	EJERCICIOS	(kg)	% de intensidad	Volumen		Descanso (seg.)	Carga	
				Reps	Series			
CALENTAMIENTO	Calentamiento (Tápic rodante)			8 min	1	0	0	
PARTE PRINCIPAL	Press militar	35,5	0,71	10	3	120	21,3	
	Curl leg	55	0,68	10	3	120	20,4	
	Jalon	53	0,68	10	3	120	20,4	
	Cruces polea	32	0,71	10	2	120	14,2	
	Cruces polea	32	0,71	9	1	120	6,39	
	Prensa	185	0,69	10	3	120	20,7	
	Remo máquina	60	0,7	10	3	120	21	
	Press banca	53	0,7	10	1	120	7	
	Press banca	53	0,7	9	1	120	6,3	
	Press banca	53	0,7	8	1	120	5,6	
		Leg extension	62,5	0,7	10	3	120	21
VUELTA A LA CALMA								
Fecha	19/02/2019	Tiempo	70	RPE	8	OBJETIVO: Desarrollar fuerza hipertrofia	Total:	164,29

SESIÓN 15	EJERCICIOS	(kg)	% de intensidad	Volumen		Descanso (seg.)	Carga	
				Reps	Series			
CALENTAMIENTO	Calentamiento (tapiz rodante)			10 min	1	0	0	
PARTE PRINCIPAL	Prensa	100	0,37	10	1	180+	3,7	
	Prensa	200	0,75	12	1	180+	9	
	Press banca	40	0,53	10	1	180+	5,3	
	Press banca	60	0,8	8	1	180+	6,4	
	Jalon	40	0,52	10	1	180+	5,2	
	Jalon	60	0,78	10	1	180+	7,8	
	Press militar (S.AN)	35,5	0,71	10	3	120	21,3	
	Curl leg (S.AN)	55	0,68	10	3	120	20,4	
	Cruces polea (S.AN)	32	0,71	10	3	120	21,3	
	Remo máquina (S.AN)	60	0,7	10	3	120	21	
	Press banca (S.AN)	50	0,66	8	3	120	15,84	
		Leg extension (S.AN)	62,5	0,7	10	3	120	21
	VUELTA A LA CALMA	Abdominales						
Fecha	21/02/2019	Tiempo	70	RPE	5	OBJETIVO: Desarrollar fuerza hipertrofia	Total:	158,24

Anexo 7: Entrenamiento de la semana 7 de la intervención.

SEMANA 7

SESIÓN 16	EJERCICIOS	(kg)	% de intensidad	Volumen		Descanso (seg.)	Carga	
				Reps	Series			
CALENTAMIENTO	Calentamiento (Bicicleta estática)			8 min	1	0	0	
PARTE PRINCIPAL	Press militar	35,5	0,71	10	3	120	21,3	
	Curl leg	55	0,68	10	3	120	20,4	
	Jalon	53	0,68	10	3	120	20,4	
	Cruces polea	32	0,71	10	3	120	21,3	
	Prensa	185	0,69	10	3	120	20,7	
	Remo máquina	60	0,7	10	3	120	21	
	Press banca	53	0,7	10	3	120	21	
	Leg extension	62,5	0,7	10	3	120	21	
VUELTA A LA CALMA	Estiramientos							
Fecha	25/02/2019	Tiempo	60	RPE	7	OBJETIVO: Desarrollar fuerza estructural	Total:	167,1

SESIÓN 3	EJERCICIOS	% de intensidad	Volumen		Descanso (seg.)	
			Min	Series		
CALENTAMIENTO	Calentamiento (Carrera continua)		5	1	0	
PARTE PRINCIPAL	ZONAS	TIEMPO	Carrera en progresión hasta extenuación TIEMPO TOTAL 2600	FC máx 190 ppm 50-60 % 60-70 % 70-80 % 80-90 % 90-100 %		
	21	55				
	22	331				
	23	425				
	24	1602				
25	187					
VUELTA A LA CALMA						
Fecha	26/02/2019	Tiempo	43,33333333	RPE	6	OBJETIVO:

SESIÓN 17	EJERCICIOS	(kg)	% de intensidad	Volumen		Descanso (seg.)	Carga	
				Reps	Series			
CALENTAMIENTO	Calentamiento (Tapiz rodante)			8 min	1	0	0	
PARTE PRINCIPAL	Prensa	100	0,37	10	1	180+	3,7	
	Prensa	200	0,75	13	1	180+	9,75	
	Press banca	40	0,53	10	1	180+	5,3	
	Press banca	60	0,8	7	1	180+	5,6	
	Jalon	40	0,52	10	1	180+	5,2	
	Jalon	60	0,78	9	1	180+	7,02	
	Press militar (S.AN)	35,5	0,71	10	3	120	21,3	
	Leg extension (S.AN)	62,5	0,7	10	3	120	21	
	Cruces polea (S.AN)	32	0,71	10	3	120	21,3	
	Remo máquina (S.AN)	60	0,7	10	3	120	21	
VUELTA A LA CALMA	Abdominales							
Fecha	27/02/2019	Tiempo	65	RPE	7	OBJETIVO: Desarrollar fuerza hipertrofia	Total:	121,17

SESIÓN 18	EJERCICIOS	(kg)	% de intensidad	Volumen		Descanso (seg.)	Carga	
				Reps	Series			
CALENTAMIENTO	Calentamiento (Tápiz rodante)			8 min	1	0	0	
PARTE PRINCIPAL	Press militar	35,5	0,71	10	3	120	21,3	
	Curl leg	55	0,68	10	3	120	20,4	
	Jalon	53	0,68	10	3	120	20,4	
	Cruces polea	32	0,71	10	3	120	21,3	
	Prensa	185	0,69	10	3	120	20,7	
	Remo máquina	60	0,7	10	3	120	21	
	Press banca	53	0,7	10	2	120	14	
	Press banca	53	0,7	8	1	120	5,6	
	Press banca	53	0,7	10	3	120	21	
	Leg extension	62,5	0,7	10	3	120	21	
VUELTA A LA CALMA								
Fecha	01/03/2019	Tiempo	55	RPE	6	OBJETIVO: Desarrollar fuerza hipertrofia	Total:	165,7

SESIÓN 19	EJERCICIOS	(kg)	% de intensidad	Volumen		Descanso (seg.)	Carga	
				Reps	Series			
CALENTAMIENTO	Calentamiento (Tápiz rodante)			8 min	1	0	0	
PARTE PRINCIPAL	Press militar	35,5	0,71	10	1	120	7,1	
	Press militar	48	0,94	3	1	120	2,82	
	Curl leg	55	0,68	10	1	120	6,8	
	Curl leg	80	1	1	1	120	1	
	Cruces polea	32	0,71	10	1	120	7,1	
	Cruces polea	42	1	1	1	120	1	
	Remo máquina	60	0,7	10	1	120	7	
	Remo máquina	85	0,85	6	1	120	5,1	
	Leg extension	60	0,7	10	1	120	7	
	Leg extension	90	0,9	4	1	120	3,6	
	VUELTA A LA CALMA							
Fecha	02/03/2019	Tiempo	40	RPE	3	OBJETIVO: Desarrollar fuerza hipertrofia	Total:	48,52

Anexo 8: Entrenamiento de la semana 8 de la intervención.

SEMANA 8

SESIÓN 20	EJERCICIOS	(kg)	% de intensidad	Volumen		Descanso (seg.)	Carga		
				Reps	Series				
CALENTAMIENTO	Calentamiento (Bicicleta estática)			8 min	1	0	0		
PARTE PRINCIPAL	press banca	60	0,8	6	4	150	19,2		
	jalón	61	0,79	6	4	150	18,96		
	prensa	210	0,79	6	4	150	18,96		
	cruces polea	35	0,77	8	3	120	18,48		
	remo máquina	75	0,75	8	3	120	18		
	leg extensión	75	0,75	8	3	120	18		
	press militar	35,5	0,69	10	3	120	20,7		
	curl leg	55	0,68	10	3	120	20,4		
VUELTA A LA CALMA	Estiramientos								
Fecha		04/03/2019	Tiempo	90	RPE	5	OBJETIVO: Desarrollar fuerza estructural	Total:	152,7

SESIÓN 4	EJERCICIOS		% de intensidad	Volumen		Descanso (seg.)	
	ZONAS	TIEMPO		Min	Series		
CALENTAMIENTO	Calentamiento (Carrera continua)			5	1	0	
PARTE PRINCIPAL	Carrera en progresión hasta extenuación		FC máx 190 ppm	5	1		
	Z1	14	50-60 %				
	Z2	115	60-70 %				
	Z3	128	70-80 %				
	Z4	617	80-90 %				
Z5	896	90-100 %	TIEMPO TOTAL	1770			
VUELTA A LA CALMA							
Fecha		05/03/2019	Tiempo	29,5	RPE	6	OBJETIVO:

SESIÓN 21	EJERCICIOS	(kg)	% de intensidad	Volumen		Descanso (seg.)	Carga		
				Reps	Series				
CALENTAMIENTO	Calentamiento (Tapiz rodante)			8 min	1	0	0		
PARTE PRINCIPAL	Prensa	100	0,37	10	1	180+	3,7		
	Prensa	200	0,75	13	1	180+	9,75		
	Press banca	40	0,53	10	1	180+	5,3		
	Press banca	60	0,8	8	1	180+	6,4		
	Jalón	40	0,52	10	1	180+	5,2		
	Jalón	60	0,78	10	1	180+	7,8		
	cruces polea	35	0,77	8	3	120	18,48		
	remo máquina	75	0,75	8	3	120	18		
	leg extensión	75	0,75	8	2	120	12		
	leg extensión	75	0,75	10	1	120	7,5		
	press militar	35,5	0,69	10	2	120	13,8		
	press militar	35,5	0,69	7	1	120	4,83		
	curl leg	55	0,68	10	3	120	20,4		
VUELTA A LA CALMA	Abdominales								
Fecha		06/03/2019	Tiempo	70	RPE	7	OBJETIVO: Desarrollar fuerza hipertrofia	Total:	133,16

SESIÓN 22	EJERCICIOS	(kg)	% de intensidad	Volumen		Descanso (seg.)	Carga		
				Reps	Series				
CALENTAMIENTO	Calentamiento (Tápiz rodante)			8 min	1	0	0		
PARTE PRINCIPAL	press banca	60	0,8	6	4	150	19,2		
	jalón	61	0,79	6	4	150	18,96		
	prensa	210	0,79	6	4	150	18,96		
	cruces polea	35	0,77	8	3	120	18,48		
	remo máquina	75	0,75	8	3	120	18		
	leg extensión	75	0,75	8	3	120	18		
	press militar	35,5	0,69	10	3	120	20,7		
	curl leg	55	0,68	10	3	120	20,4		
VUELTA A LA CALMA									
Fecha		08/03/2019	Tiempo	80	RPE	6	OBJETIVO: Desarrollar fuerza hipertrofia	Total:	152,7

Anexo 9: Entrenamiento de la semana 9 de la intervención.

SEMANA 9

SESIÓN 23	EJERCICIOS	(kg)	% de intensidad	Volumen		Descanso (seg.)	Carga
				Reps	Series		
CALENTAMIENTO	Calentamiento (Bicicleta estática)			8 min	1	0	0
PARTE PRINCIPAL	press banca	60	0,8	6	4	120	19,2
	jalón	61	0,79	6	4	120	18,96
	prensa	210	0,79	6	4	120	18,96
	cruces polea	35	0,77	8	3	120	18,48
	remo máquina	75	0,75	8	3	120	18
	leg extensión	75	0,75	8	3	120	18
	press militar	35,5	0,69	10	2	120	13,8
	curl leg	55	0,68	10	3	120	20,4
	press militar	35,5	0,69	8	1	120	5,52
VUELTA A LA CALMA	Estiramientos						
Fecha	11/03/2019	Tiempo	70	RPE	6	OBJETIVO: Desarrollar fuerza estructural	Total: 151,32

SESIÓN 24	EJERCICIOS	(kg)	% de intensidad	Volumen		Descanso (seg.)	Carga
				Reps	Series		
CALENTAMIENTO	Calentamiento (Tapiz rodante)			8 min	1	0	0
PARTE PRINCIPAL	Prensa	100	0,32	10	1	180+	3,2
	Prensa	200	0,65	14	1	180+	9,1
	Press banca	40	0,5	10	1	180+	5
	Press banca	60	0,75	10	1	180+	7,5
	Jalón	40	0,5	10	1	180+	5
	Jalón	60	0,75	10	1	180+	7,5
VUELTA A LA CALMA	Abdominales						
Fecha	13/03/2019	Tiempo	45	RPE	5	OBJETIVO: Desarrollar fuerza hipertrofia	Total: 37,3

SESIÓN 26	EJERCICIOS	(kg)	% de intensidad	Volumen		Descanso (seg.)	Carga
				Reps	Series		
CALENTAMIENTO	Calentamiento (Tápiz rodante)			8 min	1	0	0
PARTE PRINCIPAL	press banca	60	0,8	6	4	120	19,2
	jalón	61	0,79	6	4	120	18,96
	prensa	210	0,79	6	4	120	18,96
	cruces polea	35	0,77	8	3	120	18,48
	remo máquina	75	0,75	8	3	120	18
	leg extensión	75	0,75	8	3	120	18
	press militar	35,5	0,69	10	2	120	13,8
	press militar	35,5	0,69	8	1	120	5,52
	curl leg	55	0,68	10	3	120	20,4
VUELTA A LA CALMA							
Fecha	14/03/2019	Tiempo	75	RPE	6	OBJETIVO: Desarrollar fuerza hipertrofia	Total: 151,32

SESIÓN 27	EJERCICIOS	(kg)	% de intensidad	Volumen		Descanso (seg.)	Carga
				Reps	Series		
CALENTAMIENTO	Calentamiento (Tápiz rodante)			8 min	1	0	0
PARTE PRINCIPAL	press banca	60	0,8	6	4	120	19,2
	jalón	61	0,79	6	4	120	18,96
	prensa	210	0,79	6	4	120	18,96
	cruces polea	35	0,77	8	3	120	18,48
	remo máquina	75	0,75	8	3	120	18
	leg extensión	75	0,75	8	3	120	18
	press militar	38	0,75	8	3	120	18
	curl leg	55	0,68	10	3	120	20,4
VUELTA A LA CALMA							
Fecha	15/03/2019	Tiempo	75	RPE	6	OBJETIVO: Desarrollar fuerza hipertrofia	Total: 150

SESIÓN 5	EJERCICIOS	(kg)	% de intensidad	Volumen		Descanso (seg.)
				Min	Series	
CALENTAMIENTO	Calentamiento (Carrera continua)			5	1	0
PARTE PRINCIPAL	ZONAS	TIEMPO	Carrera en progresión hasta extenuación TIEMPO TOTAL 1447	FC máx 190 ppm 50-60 % 60-70 % 70-80 % 80-90 % 90-100 %	5	1
	21	16				
	22	529				
	23	13				
	24	84				
25	805					
VUELTA A LA CALMA						
Fecha	17/03/2019	Tiempo	24,11666667	RPE	7	OBJETIVO:

Anexo 10: Entrenamiento de la semana 10 de la intervención.

SEMANA 10

SESIÓN 27	EJERCICIOS	(kg)	% de intensidad	Volumen		Descanso (seg.)	Carga	
				Reps	Series			
CALENTAMIENTO	Calentamiento (Tapiz rodante)			8 min	1	0	0	
PARTE PRINCIPAL	Prensa	100	0,32	10	1	180+	3,2	
	Prensa	200	0,65	15	1	180+	9,75	
	Press banca	40	0,5	10	1	180+	5	
	Press banca	60	0,75	9	1	180+	6,75	
	Jalón	40	0,5	10	1	180+	5	
	Jalón	60	0,75	11	1	180+	8,25	
	cruces polea	35	0,77	8	3	90	18,48	
	remo máquina	75	0,75	8	3	90	18	
	leg extensión	75	0,75	8	3	90	18	
	press militar	38	0,75	8	2	90	12	
	press militar	38	0,75	5	1	90	3,75	
curl leg	55	0,7	10	3	90	21		
VUELTA A LA CALMA	Abdominales							
Fecha	20/03/2019	Tiempo	80	RPE	7	OBJETIVO: Desarrollar fuerza hipertrofia	Total:	129,18

SESIÓN 28	EJERCICIOS	(kg)	% de intensidad	Volumen		Descanso (seg.)	Carga	
				Reps	Series			
CALENTAMIENTO	Calentamiento (Tápiz rodante)			8 min	1	0	0	
PARTE PRINCIPAL	press banca	67,5	0,85	4	4	120	13,6	
	jalón	68	0,85	4	4	120	13,6	
	prensa	200	0,65	10	1	120	6,5	
	prensa	260	0,85	4	4	120	13,6	
	cruces polea	35	0,77	8	3	120	18,48	
	remo máquina	75	0,75	8	3	120	18	
	leg extensión	75	0,75	8	3	120	18	
	press militar	38	0,75	8	2	120	12	
	press militar	38	0,75	7	1	120	5,25	
	curl leg	60	0,75	8	3	120	18	
	VUELTA A LA CALMA							
Fecha	21/03/2019	Tiempo	80	RPE	6	OBJETIVO: Desarrollar fuerza hipertrofia	Total:	137,03

SESIÓN 6	EJERCICIOS	% de intensidad	Volumen		Descanso (seg.)	
			Min	Series		
CALENTAMIENTO	Calentamiento (Carrera continua)		5	1	0	
PARTE PRINCIPAL	ZONAS	TIEMPO	Carrera en progresión hasta extenuación TIEMPO TOTAL 1791	FC máx 190 ppm 50-60 % 60-70 % 70-80 % 80-90 % 90-100 %		
	21	23				
	22	11				
	23	276				
	24	409				
25	1072					
VUELTA A LA CALMA						
Fecha	22/03/2019	Tiempo	29,85	RPE	7	OBJETIVO:

SESIÓN 29	EJERCICIOS	(kg)	% de intensidad	Volumen		Descanso (seg.)	Carga	
				Reps	Series			
CALENTAMIENTO	Calentamiento (Bicicleta estática)			8 min	1	0	0	
PARTE PRINCIPAL	press banca	67,5	0,85	4	3	120	10,2	
	press banca	67,5	0,85	3	1	120	2,55	
	jalón	68	0,85	4	4	120	13,6	
	prensa	200	0,65	10	1	120	6,5	
	prensa	260	0,85	4	4	120	13,6	
	cruces polea	35	0,77	8	3	120	18,48	
	remo máquina	75	0,75	8	3	120	18	
	leg extensión	75	0,75	8	3	120	18	
	press militar	38	0,75	8	2	120	12	
	press militar	38	0,75	7	1	120	5,25	
	curl leg	60	0,75	8	3	120	18	
VUELTA A LA CALMA	Estiramientos							
Fecha	23/03/2019	Tiempo	75	RPE	7	OBJETIVO: Desarrollar fuerza estructural	Total:	136,18

Anexo 11: Entrenamiento de la semana 11 de la intervención.

SEMANA 11

SESIÓN 30	EJERCICIOS	(kg)	% de intensidad	Volumen		Descanso (seg.)	Carga		
				Reps	Series				
CALENTAMIENTO	Calentamiento (Bicicleta estática)			8 min	1	0	0		
PARTE PRINCIPAL	press banca	67,5	0,85	4	4	120	13,6		
	jalón	68	0,85	4	4	120	13,6		
	prensa	160	0,5	10	1	120	5		
	prensa	260	0,85	4	4	120	13,6		
	cruces polea	35	0,77	8	3	120	18,48		
	remo máquina	75	0,75	8	3	120	18		
	leg extensión	75	0,75	8	3	120	18		
	press militar	38	0,75	8	3	120	18		
	curl leg	60	0,75	8	3	120	18		
VUELTA A LA CALMA	Estiramientos								
Fecha		25/03/2019	Tiempo	85	RPE	8	OBJETIVO: Desarrollar fuerza estructural	Total:	136,28

SESIÓN 7	EJERCICIOS		% de intensidad	Volumen		Descanso (seg.)	
	ZONAS	TIEMPO		Min	Series		
CALENTAMIENTO	Calentamiento (Carrera continua)			5	1	0	
PARTE PRINCIPAL	Z1	27	TIEMPO TOTAL 617	50-60 %			
	Z2	169					60-70 %
	Z3	111					70-80 %
	Z4	124					80-90 %
	Z5	186					90-100 %
VUELTA A LA CALMA							
Fecha		25/03/2019	Tiempo	10,28333333	RPE	4	OBJETIVO:

SESIÓN 31	EJERCICIOS	(kg)	% de intensidad	Volumen		Descanso (seg.)	Carga		
				Reps	Series				
CALENTAMIENTO	Calentamiento (Tapiz rodante)			8 min	1	0	0		
PARTE PRINCIPAL	Prensa	100	0,32	10	1	180+	3,2		
	Prensa	200	0,65	18	1	180+	11,7		
	Press banca	40	0,5	10	1	180+	5		
	Press banca	60	0,75	10	1	180+	7,5		
	Jalón	40	0,5	10	1	180+	5		
	Jalón	60	0,75	11	1	180+	8,25		
	cruces polea	35	0,77	8	3	90	18,48		
	remo máquina	75	0,75	8	3	90	18		
	leg extensión	75	0,75	8	3	90	18		
	press militar	38	0,75	8	3	90	18		
	curl leg	60	0,75	8	3	90	18		
VUELTA A LA CALMA	Abdominales								
Fecha		27/03/2019	Tiempo	70	RPE	6	OBJETIVO: Desarrollar fuerza hipertrofia	Total:	131,13

SESIÓN 8	EJERCICIOS		% de intensidad	Volumen		Descanso (seg.)	
	ZONAS	TIEMPO		Min	Series		
CALENTAMIENTO	Calentamiento (Carrera continua)			5	1	0	
PARTE PRINCIPAL	Carrera en progresión hasta extenuación		TIEMPO TOTAL 1730	FC máx 190 ppm	5	1	
	Z1	13					50-60 %
	Z2	123					60-70 %
	Z3	209					70-80 %
	Z4	804					80-90 %
Z5	581	90-100 %					
VUELTA A LA CALMA							
Fecha		28/03/2019	Tiempo	28,83333333	RPE	6	OBJETIVO: Evaluación FC máx

SESIÓN 32	EJERCICIOS	(kg)	% de intensidad	Volumen		Descanso (seg.)	Carga		
				Reps	Series				
CALENTAMIENTO	Calentamiento (Tápiz rodante)			8 min	1	0	0		
PARTE PRINCIPAL	press banca	67,5	0,85	4	4	120	13,6		
	jalón	68	0,85	4	4	120	13,6		
	prensa	200	0,65	10	1	120	6,5		
	prensa	260	0,85	4	4	120	13,6		
	cruces polea	35	0,77	8	3	120	18,48		
	remo máquina	75	0,75	8	3	120	18		
	leg extensión	75	0,75	8	3	120	18		
	press militar	38	0,75	8	2	120	12		
	press militar	38	0,75	6	1	120	4,5		
	curl leg	60	0,75	8	3	120	18		
VUELTA A LA CALMA									
Fecha		29/03/2019	Tiempo	75	RPE	6	OBJETIVO: Desarrollar fuerza hipertrofia	Total:	136,28

Anexo 12: Entrenamiento de la semana 12 de la intervención.

SEMANA 12

SESIÓN 30	EJERCICIOS	(kg)	% de intensidad	Volumen		Descanso (seg.)	Carga		
				Reps	Series				
CALENTAMIENTO	Calentamiento (Bicicleta estática)			8 min	1	0	0		
PARTE PRINCIPAL	press banca	55	0,67	6	1	120	4,02		
	press banca	65	0,81	6	3	120	14,58		
	jalón	65	0,81	6	4	120	19,44		
	prensa	245	0,8	6	4	120	19,2		
	cruces polea	35	0,77	8	3	120	18,48		
	remo máquina	75	0,75	8	3	120	18		
	leg extensión	75	0,75	8	3	120	18		
	press militar	38	0,75	8	3	120	18		
	curl leg	60	0,75	8	3	120	18		
VUELTA A LA CALMA	Estiramientos								
Fecha		01/04/2019	Tiempo	80	RPE	6	OBJETIVO: Desarrollar fuerza estructural	Total:	147,72

SESIÓN 7	EJERCICIOS	% de intensidad	Volumen		Descanso (seg.)		
			Min	Series			
CALENTAMIENTO	Calentamiento (Carrera continua)		5	1	0		
PARTE PRINCIPAL	ZONAS	TIEMPO	TIEMPO TOTAL				
	Z1	90					
	Z2	61					
	Z3	90					
	Z4	359					
Z5	1079	1679	50-60 %	60-70 %	70-80 %	80-90 %	90-100 %
VUELTA A LA CALMA							
Fecha		02/04/2019	Tiempo	27,98333333	RPE	6	OBJETIVO:

SESIÓN 31	EJERCICIOS	(kg)	% de intensidad	Volumen		Descanso (seg.)	Carga		
				Reps	Series				
CALENTAMIENTO	Calentamiento (Tapiz rodante)			8 min	1	0	0		
PARTE PRINCIPAL	Prensa	100	0,32	10	1	180+	3,2		
	Prensa	200	0,65	18	1	180+	11,7		
	Press banca	40	0,5	10	1	180+	5		
	Press banca	60	0,75	12	1	180+	9		
	Jalón	40	0,5	10	1	180+	5		
	Jalón	60	0,75	12	1	180+	9		
	cruces polea	35	0,77	8	3	90	18,48		
	remo máquina	75	0,75	8	3	90	18		
	leg extensión	75	0,75	8	3	90	18		
	press militar	38	0,75	8	3	90	18		
VUELTA A LA CALMA	Abdominales								
Fecha		03/04/2019	Tiempo	70	RPE	7	OBJETIVO: Desarrollar fuerza hipertrofia	Total:	115,38

SESIÓN 32	EJERCICIOS	(kg)	% de intensidad	Volumen		Descanso (seg.)	Carga		
				Reps	Series				
CALENTAMIENTO	Calentamiento (Tápiz rodante)			8 min	1	0	0		
PARTE PRINCIPAL	press banca	65	0,81	6	3	120	14,58		
	press banca	65	0,81	5	1	120	4,05		
	jalón	64	0,8	6	4	120	19,2		
	prensa	245	0,8	6	4	120	19,2		
	cruces polea	35	0,77	8	3	120	18,48		
	remo máquina	75	0,75	8	3	120	18		
	leg extensión	75	0,75	8	3	120	18		
	press militar	38	0,75	8	3	120	18		
	curl leg	60	0,75	8	3	120	18		
	VUELTA A LA CALMA								
Fecha		05/04/2019	Tiempo	80	RPE	6	OBJETIVO: Desarrollar fuerza hipertrofia	Total:	147,51

Anexo 13: Entrenamiento de la semana 13 de la intervención.

SEMANA 13

SESIÓN 33	EJERCICIOS	(kg)	% de intensidad	Volumen		Descanso (seg.)	Carga		
				Reps	Series				
CALENTAMIENTO	Calentamiento (Bicicleta estática)			8 min	1	0	0		
PARTE PRINCIPAL	press banca	67,5	0,85	4	4	120	13,6		
	jalón	68	0,85	4	4	120	13,6		
	prensa	200	0,65	10	1	120	6,5		
	prensa	260	0,85	4	3	120	10,2		
	cruces polea	35	0,75	8	3	120	18		
	remo máquina	75	0,75	8	3	120	18		
	leg extensión	75	0,75	8	3	120	18		
	press militar	38	0,75	8	3	120	18		
	curl leg	60	0,75	8	3	120	18		
VUELTA A LA CALMA	Estiramientos								
Fecha		08/04/2019	Tiempo	80	RPE	6	OBJETIVO: Desarrollar fuerza estructural	Total:	133,9

SESIÓN 34	EJERCICIOS	(kg)	% de intensidad	Volumen		Descanso (seg.)	Carga		
				Reps	Series				
CALENTAMIENTO	Calentamiento (Tapiz rodante)			8 min	1	0	0		
PARTE PRINCIPAL	Prensa	100	0,32	10	1	180+	3,2		
	Prensa	200	0,65	17	1	180+	11,05		
	Press banca	40	0,5	10	1	180+	5		
	Press banca	60	0,75	11	1	180+	8,25		
	Jalón	40	0,5	10	1	180+	5		
	Jalón	60	0,75	13	1	180+	9,75		
	cruces polea	35	0,75	8	3	90	18		
	remo máquina	75	0,75	8	3	90	18		
	leg extensión	75	0,75	8	3	90	18		
	press militar	38	0,75	8	3	90	18		
	curl leg	60	0,75	8	3	90	18		
VUELTA A LA CALMA	Abdominales								
Fecha		10/04/2019	Tiempo	70	RPE	7	OBJETIVO: Desarrollar fuerza hipertrofia	Total:	132,25

SESIÓN 8	EJERCICIOS			% de intensidad	Volumen		Descanso (seg.)
	ZONAS	TIEMPO			Min	Series	
CALENTAMIENTO	Calentamiento (Carrera continua)				5	1	0
PARTE PRINCIPAL	Carrera en progresión hasta extenuación			FC máx 190 ppm	5	1	
	21	12		50-60 %			
	22	71		60-70 %			
	23	141		70-80 %			
	24	529		80-90 %			
TIEMPO TOTAL			1714	90-100 %			
VUELTA A LA CALMA							
Fecha		11/04/2019	Tiempo	28,56666667	RPE	5	OBJETIVO: Evaluación FC máx

SESIÓN 35	EJERCICIOS	(kg)	% de intensidad	Volumen		Descanso (seg.)	Carga		
				Reps	Series				
CALENTAMIENTO	Calentamiento (Tápiz rodante)			8 min	1	0	0		
PARTE PRINCIPAL	press banca	67,5	0,85	4	4	120	13,6		
	jalón	68	0,85	4	4	120	13,6		
	prensa	200	0,65	10	1	120	6,5		
	prensa	260	0,85	4	4	120	13,6		
	cruces polea	35	0,75	8	3	120	18		
	remo máquina	75	0,75	8	3	120	18		
	leg extensión	75	0,75	8	3	120	18		
	press militar	38	0,75	8	3	120	18		
	curl leg	60	0,75	8	3	120	18		
VUELTA A LA CALMA									
Fecha		12/04/2019	Tiempo	80	RPE	5	OBJETIVO: Desarrollar fuerza hipertrofia	Total:	137,3

SESIÓN 9	EJERCICIOS			% de intensidad	Volumen		Descanso (seg.)
	ZONAS	TIEMPO			Min	Series	
CALENTAMIENTO	Calentamiento (Carrera continua)				5	1	0
PARTE PRINCIPAL	Carrera en progresión hasta extenuación			FC máx 190 ppm	5	1	
	21	36		50-60 %			
	22	39		60-70 %			
	23	300		70-80 %			
	24	916		80-90 %			
TIEMPO TOTAL			1578	90-100 %			
VUELTA A LA CALMA							
Fecha		14/04/2019	Tiempo	26,3	RPE	6	OBJETIVO: