



Universidad
Zaragoza

GRADO EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEL DEPORTE

TRABAJO FIN DE GRADO

**ADAPTACIONES DE UN PROGRAMA INTEGRADO DE FUERZA,
POTENCIA Y PLIOMETRÍA DEL TREN INFERIOR DURANTE LA
PRETEMPORADA EN JUGADORES DE FUTBOL AFICIONADOS**

**ADAPTATIONS OF AN INTEGRATED STRENGTH, POWER AND
PLYOMETRICS PROGRAM FOR THE LOWER BODY DURING
THE PRESEASON OF AMATEUR FOOTBALL PLAYERS.**

Autor: Oscar Barbarin Izco

Tutora: Nerea Estrada Marcén

Área de Conocimiento: Didáctica de la Expresión Corporal

Fecha: 30/11/2018

RESUMEN

Los jugadores de fútbol son individuos que durante el transcurso de un entrenamiento o de un partido tienen multitud de situaciones muy variadas y con repetición de gestos: cambios de ritmo, cambios de dirección, saltos, aceleraciones, desaceleraciones, diferentes tipos de desplazamientos, etc. En este programa se hizo una investigación en la que participaron dos grupos de individuos: Un Grupo Experimental que realizó los entrenamientos específicos de *fuerza, potencia y pliometría* y los entrenamientos de equipo (*entrenamiento integrado*) y un Grupo Control que solo ejecutó los entrenamientos en grupo. A través de tres test (salto horizontal, salida sprint de 5 y 15 metros, test de Barrow) se comprobó que grupo obtuvo mejores *adaptaciones* y mejoras. Estos test lo realizó toda la muestra antes de empezar el programa (Pre-test) y al finalizar el programa (Post-test). El programa de ejercicios específicos (14 sesiones) se desarrolló durante el mes de pretemporada del equipo (20 sesiones). El grupo experimental realizó dobles sesiones de entrenamiento tres días por semana y una única sesión dos días a la semana. El grupo control realizó una única sesión, cinco días a la semana. Las sesiones únicas fueron entrenamientos en grupo por las tardes. Las dobles sesiones fueron entrenamientos específicos de fuerza, potencia y pliometría, por la mañana, y entrenamiento en grupo por la tarde.

ABSTRACT

Football players are individuals that have a multitude of very varied situations during the course of a training or match, with repetition of gestures: change in rhythm, change in direction, jumps, accelerations, decelerations, different shifting types, etc. In this programme, an investigation was carried out in which two types of individuals took part: an Experimental Group that carried out the specific strength, power and plyometric training sessions and the team trainings (integrated training) and a Control Group that only took part executed the group training. Through three tests (long jump, 5 and 15 meters sprint races, Barrow test) was confirmed which group obtained better adaptations and improvements. These tests were carried out by every participant before starting the program (pre-test) and at the end of the program (post-test). The specific exercise program (14 sessions) took part during the team's preseason month (20 sessions). The experimental group carried out double training sessions three times a week and a single session twice a week. The control group carried out a single session, five times a week. The single sessions were group trainings in the afternoons. The double sessions were strength, power and plyometric trainings in the morning, and the group training in the afternoon.

INDICE

1. Justificación.....	Pág. 4
2. Introducción.....	Pág. 4-6
3. Objetivos.....	Pág. 7
4. Material y método.....	Pág. 7-20
4.1. Diseño del estudio (Diagrama de flujo).....	Pág. 7
4.2. Participantes.....	Pág. 8
4.3. Descripción de la intervención.....	Pág. 8-17
4.3.1. Periodización de las sesiones.....	Pág. 8
4.3.2. Descripción de las valoraciones.....	Pág. 8-9
4.3.3. Descripción del programa tradicional de preparación física.....	Pág. 9-10
4.3.4. Descripción del programa integrado de preparación física.....	Pág. 10-17
4.4. Descripción de las pruebas de valoración.....	Pág. 17-19
4.5. Tratamiento de los datos.....	Pág. 19
4.6. Cuestiones legales y éticas.....	Pág. 19-20
5. Resultados.....	Pág. 20-23
6. Discusión.....	Pág. 23-25
7. Conclusiones.....	Pág. 26
8. Limitaciones del estudio.....	Pág. 26
9. Agradecimientos.....	Pág. 26-27
10. Bibliografía.....	Pág. 27-32
11. Anexos.....	Pág. 33-35

1. JUSTIFICACIÓN

Con 5 años empecé a jugar a fútbol en el equipo de mi pueblo, en esos primeros años para mí era más un juego que un deporte. Jugaba con los amigos y me divertía mucho, aunque mi posición en el campo tenía mucha responsabilidad. Durante más de 20 años he sido portero, los últimos 7 años he estado en categoría sénior, compitiendo en la tercera división Navarra. En estos años he estado en dos equipos, en el Club Deportivo Subiza y en la Unión Deportiva Cultural Txantrea.

En los últimos 4 años he compaginado el fútbol con los estudios del grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Durante estos años me he dado cuenta de que existe una falta de profesionalización de los entrenadores en conocimientos a nivel físico en los dos equipos que he estado. Los dos clubs no tenían preparador físico y sus pretemporadas se centraban en realizaban un entrenamiento tradicional centrado en la resistencia y el trabajo técnico-táctico, pero los dos obviaban el trabajo de fuerza.

En las prácticas curriculares realizadas en el centro de entrenamiento y rehabilitación Zentrum he convivido con deportistas profesionales de otras disciplinas como balonmano, pelota vasca, golf, etc. Todos ellos trabajaban de manera específica la fuerza para la mejora de los gestos técnicos de cada deporte. Ahí es donde realmente me he dado cuenta de lo anticuado que era el trabajo realizado en los equipos en los que yo competí.

2. INTRODUCCIÓN

El fútbol es el deporte rey en Europa, uno de los más practicados en todo el mundo y el deporte más popular de España. Se caracteriza por tener una elevada exigencia de movimientos explosivos, como saltos, aceleraciones, cambios de dirección y desplazamientos. Por ello *“es considerado un deporte acíclico o discontinuo que requiere la participación simultánea de los sistemas aeróbico y anaeróbico para realizar con garantías los periodos de sprint, esfuerzo máximo, y de carrera moderada, esfuerzo submáximo”*. (Bangsbo, 1994, p.)

“En el alto rendimiento la fuerza, la velocidad y potencia máxima anaeróbica son factores determinantes en numerosas especialidades deportivas” (Delgado, Peres, Goiriena, Vandewalle & Monod, 1992; Martín, 1994). *“Hoy en día se ha encontrado que los jugadores de fútbol de élite cubren durante un partido entre 8 y 12 kilómetros de distancia, dependiendo de la posición en la que se juegue”* (Bangsbo, 1991; Reilly, 1996), *“el estado nutricional”* (Saltin, 1973; Jacobs, 1982) y *“la capacidad aeróbica”* (Smaros, 1980; Helgerud, 2001). *“Las acciones*

explosivas que pueden realizarse durante el transcurso de un partido, han pasado de 70 a 185” (Moreno, 1993). “Estas acciones guardan relación con la potencia y capacidad anaeróbica aláctica, manifestándose como fuerza (explosiva, rápida...) o velocidad (sprint, saltos, caídas...)” (Porta, Cos, López, Bonastre, 1996) “realizadas a máxima intensidad y de corta duración” (Bangsbo, 1994; Martín, 1994).

Para buscar mayor rendimiento en mi futbolista debo entrenarlo para que mejore en todas las capacidades, pero una que es fundamental es el desarrollo de la fuerza. *“La fuerza de los miembros inferiores puede incrementar el rendimiento del jugador y, así mismo mejorar los resultados en la competencia” (Piedrahita, 2009). “En los deportes de equipo, la preparación de fuerzas no es un fin en sí mismo como en el culturismo o en los levantamientos olímpicos sino que constituye una herramienta fundamental para alcanzar las adaptaciones osteoarticulares y musculares esenciales para lograr los niveles elevados y adecuados de rendimiento en las acciones específicas así como reducir el riesgo de lesión” (Meir & Diesel, 2007; Stone et al., 2007). “El entrenamiento de hipertrofia produce cambios cualitativos en la adaptación de las fibras a partir de las dos semanas” (Staron, Karapondo, Kraemer, Fry, Gordon, Falkel, Hagerman & Kikida, 1994). Durante la pretemporada trabajamos dos semanas la fuerza de hipertrofia, al principio de la sesión, y la segunda parte de la sesión son ejercicios de polimetría simple, combinados con potencia, fuerza explosiva.*

En mis futbolistas debo mejorar la fuerza explosiva para que ejecuten los gestos deportivos más rápido que el contrario. *“La fuerza explosiva en la capacidad de ejecutar un gesto a máxima velocidad, esto es determinante en el rendimiento del deportista” (Bosco, 1996; Delgado & cols., 1992; García & cols., 1997; García & Ruiz, 1998; Keskinen & cols., 1992; López, 1993). “En el fútbol, en particular, y en los deportes de equipo, en general, se ha descrito una tendencia a realizar mayor cantidad y calidad de gestos rápidos y explosivos, y una evolución hacia un juego más rápido, lo que exige una mayor intensidad en acciones físicas propias del juego, además de la capacidad de repetir las el mayor número de veces posible” (García & cols., 1997; Portolés, 1994; Tumilty & Smith, 1992)*

Además de la fuerza de hipertrofia y de la fuerza máxima, la potencia de salto creo que es una variable muy importante en el rendimiento de mis jugadores. Si tengo un buen salto, saltaré más y como consecuencia ganare mas valones aéreos. Varios investigadores han demostrado que *“el entrenamiento pliométrico, cuando es utilizado dentro de un programa de entrenamiento de fuerza periodizado puede incrementar el salto, la aceleración, la fuerza de los miembros inferiores, la potencia muscular, incrementar la conciencia articular, y propiocepción general” (Adams, et al., 1992; Anderst et al., 1994; Bebi et al., 1987; Bobbert, 1990; Brown et al., 1986; Clutch et al., 1983; Harrison & Gaffney,*

2001; Hannessy and Kilty, 2001; Hewerr et al.,1996; Holcomb et al., 1996; Miller et al., 2002; Paasuke et al., 2001; Potteiger et al.,1999; Wilson et al., 1993). *“Los ejercicios pliométricos implican generalmente parar, comenzar y realizar cambios de dirección de manera explosiva. Estos movimiento son los componentes que pueden contribuir al desarrollo de la agilidad”* (Craig, 2004; Miller et al., 2001; Parsons et al., 1998 Yap et al., 2000; Young et al., 2001) *“numerosos estudios revelan que los aumentos de potencia y eficiencia debido a los ejercicios pliométricos pueden aumentar el rendimiento de agilidad”* (Stone & O’Byrant, 1984) y *“las actividades pliométricas se han utilizado en deportes como futbol, tenis u otros deportes en los que la agilidad puede ser útil para los deportistas”*. (Parsons & Jones, 1998; Renfro, 1999; Robinson & Owens, 2004; Roper, 1998; Yap & Brown; 2000). *“Un periodo de 8 semanas de entrenamiento pliométrico durante la fase pretemporada de unos atletas mejora la agilidad y con ello aumenta la fuerza y la explosividad”*. (Miller, Berry, Bullard & Gilders, 2002)

El entrenamiento integrado se basa en sumar al entrenamiento tradicional diferentes tipos de entrenamiento como pueden ser: el trabajo de fuerza funcional, en trabajo de fuerza de hipertrofia, ejercicios de pliometría, ejercicios de potencia, etc. Varios estudios demuestran que el entrenamiento integrado es eficiente en deportistas. Uno de ellos concluyó que *“tras la implantación de un entrenamiento integrado o concurrente de 6 semanas, se detectaron adaptaciones positivas en cualidades físicas como la capacidad de aceleración y en la agilidad”* (Meylan & Malatesta, 2009; Wong, Chamari & Wisloff, 2010). Otros estudios han demostrado que *“las adaptaciones al entrenamiento de fuerza se ven interferidas por las adaptaciones del entrenamiento de resistencia cuando se entrenan ambas capacidades de forma simultánea, es decir, de forma integrada”* (Docherty & Sporer, 2000) *“para que exista una adaptación entre ambas capacidades de deben realizar entre 2-3 sesiones de entrenamiento de fuerza a la semana, realizadas preferentemente antes que las de resistencia, por la fatiga residual que provoca, y se recomienda que estén separadas por un mínimo de 8 horas cuando se realizan el mismo día”* (Sanchez & Rodriguez, 2017)

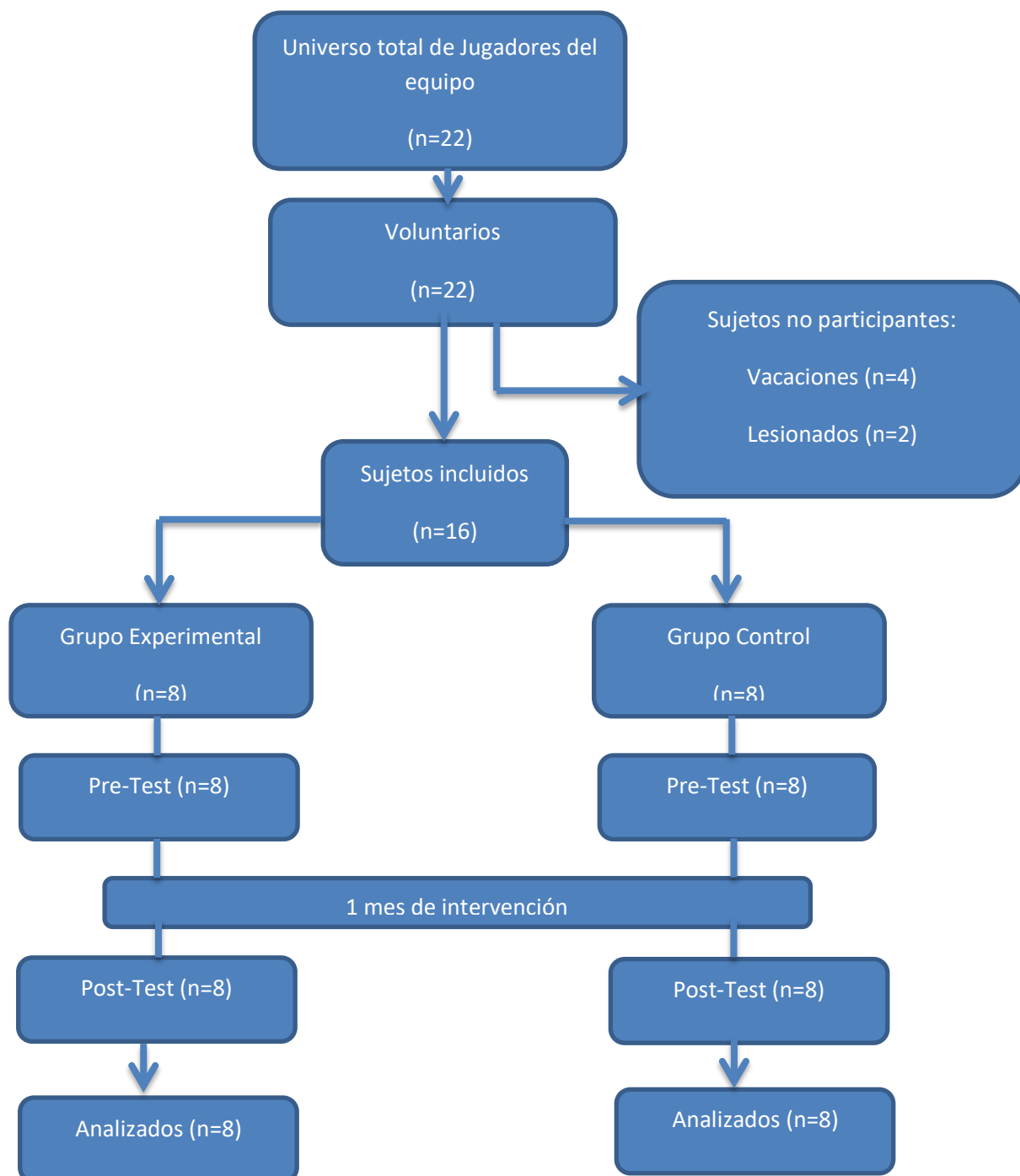
El presente trabajo tiene como objetivo general evaluar y comparar, por medio de tres test (Salto horizontal a pies juntos, sprint 5 y 15 metros y Barrow), las diferencias que se encuentran entre el Grupo Experimental (GE) y el Grupo Control (GC) en la agilidad, la potencia y la aceleración del tren inferior. El equipo se divide en dos grupos: el GE que realiza el programa específico integrado de fuerza, potencia y polimetría, además de los entrenamientos con el equipo; y el GC que solo realiza los entrenamientos tradicionales con el equipo. Después de la segunda evaluación se comentan las diferencias que existen entre grupos, durante el mes de pretemporada.

3. OBJETIVO

Comprobar la incidencia de un programa integrado de potencia, fuerza y pliometría de 4 semanas de duración, realizado de forma adicional a un programa tradicional, en aspectos físicos como la agilidad, la capacidad de aceleración y la potencia de salto.

4. MATERIAL Y MÉTODO

4.1. Diseño del estudio (diagrama de flujo)



4.2. Participantes

La muestra está configurada por un total de 16 jugadores, todos ellos hombres, con edades comprendidas entre los 19 y los 27 años. Son jugadores de fútbol amateurs, pertenecientes a un equipo de tercera división. Los atletas fueron seleccionados según la disponibilidad. Los del GE tenían una total disponibilidad para poder realizar entrenamientos tanto a la mañana como a la tarde. Los del GC no podían realizar entrenamientos a la mañana debido a diferentes causas (trabajo, desplazamientos largos, etc.) y solo realizaron los entrenamientos con grupo al completo a las tardes. Ninguno de los participantes tenía experiencia previa en entrenamiento de fuerza y se encontraban en unas condiciones físicas y musculo-esqueléticas óptimas para el proceso de entrenamiento y los testajes.

Como criterio de inclusión de nuestro estudio se estableció que los participantes asistieran a un mínimo de un 90% de las sesiones del programa.

4.3. Descripción de la intervención

4.3.1. Periodización de las sesiones

El programa se desarrolló en la pretemporada del equipo, entre los días 20 de junio y el 20 de agosto. En la siguiente tabla (Tabla 1) detallo la periodización de las sesiones según los días.

V 20	L 23	M 24	X 25	J 26	V 27	L 30	M 31	X 1	J 2	V 3	L 6	M 7	X 8	J 9	V 10	L 13	M 14	X 15	J 16	V 17	L 20	
	Rojo		Rojo		Rojo	Rojo		Rojo		Rojo	Rojo		Rojo		Rojo	Rojo		Rojo		Rojo		
Amarillo	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Morado

Tabla 1: Periodización de las sesiones de pretemporada durante los meses de julio y agosto

- Amarillo: Sesión de medición inicial (por la tarde)
- Morado: Sesión de medición final (por la tarde)
- Rojo: Sesiones de entrenamientos con el grupo experimental (por la mañana)
- Verdes: Sesiones de entrenamientos en grupo (por la tarde)

4.3.2. Descripción de las valoraciones

Todos los participantes fueron sometidos a la valoración de su rendimiento por medio de los tres test (salto horizontal, sprint 5 y 15 metros y Barrow). Una vez realizada la primera valoración, los futbolistas se dividieron en dos grupos, en el GE y en el GC, según su disponibilidad. El GE realizó por las mañanas un entrenamiento específico de fuerza y por las tardes realizó los entrenamientos tradicionales en grupo. El GC realizó solamente los entrenamientos

tradicionales en grupo, por las tardes. Todos los participantes pudieron realizar todos los entrenamientos, no se produjo ninguna lesión ni tampoco fallaron a ningún entrenamiento.

El primer día de entrenamiento sometí a todo el grupo a las valoraciones iniciales, ese día solamente se realizaron los test.

En la sesión 14, volví a reunir a todo el grupo para realizar la valoración final, esa semana ya era la primera semana de competición y después de realizar los test, los jugadores siguieron entrenando

SESIÓN 1 y SESIÓN 14	Ejercicios	Series/Repeticiones
Calentamiento	Carrera continua	5 min.
	Movilidad articular	5 min.
Activación	Sentadillas con salto	3 x 6
	Salidas cortas de sprint	3 x 3
	Desplazamiento lateral y cambio de dirección rápido hacia el otro lado	3 x 4
Parte principal	Test:	
	Salto Horizontal pies juntos	2 x 1
	Salida de sprint 5 y 15 metros	2 x 1
	Barrow	2 x 1
Vuelta a la calma	Estiramientos tren inferior	5 min.

4.3.3. Descripción del programa tradicional de preparación física

El fútbol está evolucionando, pero en muchos lugares aún se sigue entrenando de manera tradicional. En el equipo donde he desarrollado el presente trabajo, el entrenador seguía una metodología muy anticuada que no daba casi importancia al trabajo de fuerza, basando sus entrenamientos, al principio, en el trabajo de resistencia aeróbica y, más adelante, en el de resistencia anaeróbica. Combinándolos con el trabajo técnico táctico y con un pequeño y casi inexistente trabajo de fuerza por medio de auto carga y pliometría.

Este programa fue seguido por la totalidad de los participantes. Durante las sesiones de entrenamiento tradicional de pretemporada, por la tarde, que llevaban a cabo todo el grupo al completo, mi rol fue observar el trabajo del entrenador. Observaba cada entrenamiento, sin interferir en él. Apuntaba todo lo que veía y me fijé en que la fuerza no se trabaja de manera específica sino que se incluye dentro de otros ejercicios. Estas sesiones duraban aproximadamente hora y media. Todos los entrenamientos tenían sus partes bien marcadas, iniciándolo con un calentamiento, seguido de la parte principal

de la sesión y acabando con una vuelta a la calma, que se fundamentaba en carrera continua muy suave y estiramientos. Fueron en total 20 sesiones las que realizó todo el grupo al completo durante este mes.

4.3.4. Descripción del programa integrado de preparación física

La implementación del programa que diseñe, lo llevé a cabo con el GE por las mañanas, adicionalmente al programa tradicional. En estas sesiones sí que me involucraba de una manera directa. El GE realizó el programa tres días a la semana durante cuatro semanas, en total 14 sesiones (incluidas las dos sesiones de valoración). Las sesiones tenían una hora de duración. Todas las sesiones comenzaban con un calentamiento, a continuación tenían unos ejercicios de activación, luego la parte principal y para terminar, la vuelta a la calma.

Las primeras tres sesiones del programa se trabajó la fuerza hipertrofia. En la sesión 2 se realizaron mediciones de Repeticiones máximas (RM) de los ejercicios de sentadilla, sentadilla búlgara, peso muerto, hip trust, al principio de la sesión. Para el cálculo de la Repetición Máxima fui realizando con cada participante del GE aproximaciones mediante la tabla (Tabla 1) que observamos a continuación, si con tanto pero realizaban 3 repeticiones se encontraban en el 90% de 1RM. Entre ejercicios se realizaban descansos completos de más de 2 minutos. Esa es la forma más precisa y la que lleve a cabo con mis jugadores. Todos los futbolistas del GE trabajaron entre los porcentajes de 80-85%. Al terminar las mediciones ejecutaron ejercicios de pliometría simple.

REP	%1RM	REP	%1RM
1	100	7	80
2	95	8	78
3	90	9	76
4	88	10	75
5	86	11	72
6	83	12	70

Tabla 2: Porcentajes y repeticiones de musculación para el cálculo de la Repetición Máxima (RM)

En la primera parte de la sesión 3 se realizaron los ejercicios del día anterior. Cada jugador, con el peso que les salió en la medición, realizó 3 series de 8 repeticiones de cada ejercicio. En la segunda parte se realizaron ejercicios de pliometría simple.

En la sesión 4 se realizó los mismos ejercicios, que la 3, en la primera parte. En la segunda parte se llevaron a cabo ejercicios de pliometría simple.

Durante la segunda semana de programa se siguió trabajando la fuerza de hipertrofia. La pliometría pasó a ser de carácter medio y se introdujeron

ejercicios de potencia. Muchos ejercicios combinaban la pliometría con la potencia. Estas fueron las sesiones 5, 6 y 7.

Durante la tercera semana de programa se suprimieron los ejercicios de hipertrofia, se cambió de estímulo y se realizaban los mismos ejercicios pero con otros implementos y con diferente peso. En vez de buscar una fuerza de hipertrofia queríamos mejorar la potencia en esos ejercicios. Además se introdujo algún ejercicio más de fuerza, como el swing con KB. También se incluyeron en las sesiones ejercicios de pliometría media/alta con ejercicios de potencia. Sesiones 8, 9 y 10

La última semana se ejecutaron una serie de ejercicios que tuvieran una transferencia directa con los test evaluativos. La parte de activación de estas sesiones se basaba en ejercicios de potencia que ya dominaban porque los habían realizado en sesiones anteriores. La parte principal de la sesión consistía en la realización de ejercicios para mejorar alguno de los aspectos técnicos de cada test. Sesiones 11, 12 y 13.

En la sesión 14, volví a reunir a todo el grupo para realizar la valoración final, esa semana ya era la primera semana de competición y después de realizar los test, los jugadores siguieron entrenando.

A continuación detallo en cada tabla las 14 sesiones realizadas en el programa, con sus respectivas partes, los ejercicios ejecutados en cada una de ellas y las series y repeticiones en cada ejercicio.

❖ 1ª semana

SESION 2	Ejercicios	Series/Repeticiones
Calentamiento	Carrera continua	5 min.
	Movilidad articular	5 min.
Activación	Sentadillas a una pierna llegando a colocar la rodilla que está en el aire en el suelo	3 x 6 x lado
	Plancha frontal	3 x 20"
	Puentes con salto	3 x 8
Parte principal	Medición de RM:	
	Sentadilla	1 x 1
	Sentadilla búlgara en guiada	1 x 1 x pierna
	Peso muerto	1 x 1
	Hip trust	1 x 1
	Pliometría simple + potencia	
Zig-zag 3 vallas + 3 saltos a vallas + salto horizontal y aguantar sentadilla isométrica	4 x 1	

Vuelta a la calma	Salto con balón medicinal + desplazamiento lateral + golpeo al suelo + salida sprint 5 m.	3 x 3
	Descargar zonas implicadas con cilindro (rodillo)	5 min.
	Estiramientos tren inferior	5 min.

SESION 3	Ejercicios	Series/Repeticiones
Calentamiento	Carrera continua	5 min.
	Movilidad articular	5 min.
Activación	Puentes con goma y estirando una pierna	3 x 6 x pierna
	Plancha lateral con gomas en las rodillas	3 x 20" x lado
	Sentadilla con salto empujo compañero (desequilibrio) y caída	3 x 6 x pierna
Parte principal	Fuerza hipertrofia:	
	Sentadilla	3 x 8
	Sentadilla búlgara en guiada	3 x 8 x pierna
	Peso muerto	3 x 8
	Hip trust	3 x 8
	Pliometría simple + potencia	
	Salto lateral batida a una pierna y recepción a dos cambiando de dirección + salida sprint 5m	3 x 4 x lado x 5m.
	Zig-zag 3 vallas + 3 saltos a vallas + salto horizontal y aguantar sentadilla isométrica	4 x 1
Vuelta a la calma	Descargar zonas implicadas con cilindro (rodillo)	5 min.
	Estiramientos tren inferior	5 min.

SESION 4	Ejercicios	Series/Repeticiones
Calentamiento	Carrera continua	5 min.
	Movilidad articular	5 min.
Activación	De puente a plancha	3 x 4
	Con KB la cojo del suelo con sentadilla y elevar hasta encima de la cabeza (arrancada a una mano)	3 x 4 x mano
	Gomas en los tobillos desplazamiento lateral	3 x 8 pasos x lado
Parte principal	Fuerza hipertrofia:	
	Sentadilla	3 x 8
	Sentadilla búlgara en guiada	3 x 8 x pierna

Vuelta a la calma	Peso muerto	3 x 8
	Hip trust	3 x 8
	Pliometría simple + potencia	
	Goma encima de rodillas y hacer saltos laterales con apoyo monopodal	3 x 6 x lado
	Salto horizontal hacia adelante + caída a dos pies + salida sprint 15 m.	6 x 1
	Descargar zonas implicadas con cilindro (rodillo)	5 min.
	Estiramientos tren inferior	5 min.

❖ **2ª semana**

SESION 5	Ejercicios	Series/Repeticiones
Calentamiento	Carrera continua	5 min.
	Movilidad articular	5 min.
Activación	Con bosu desplazamiento lateral, impulso rápido en bosu, salto y caída mantener equilibrio sobre la otra pierna	3 x 4 x pierna
	Plancha en fitball	3 x 20"
	Puentes con salto	3 x 8
Parte principal	Fuerza hipertrofia:	
	Sentadilla	3 x 8
	Sentadilla búlgara en guiada	3 x 8 x pierna
	Peso muerto	3 x 8
	Hip trust	3 x 8
	Pliometria media + potencia	
Vuelta a la calma	Descargar zonas implicadas con cilindro (rodillo)	5 min.
	Estiramientos tren inferior	5 min.

SESION 6	Ejercicios	Series/Repeticiones
Calentamiento	Carrera continua	5 min.
	Movilidad articular	5 min.
Activación	Superman	3 x 8 x lado
	Sentadilla a una pierna, llevar la pierna del aire hacia adelante y sentarnos en cajón bajo	3 x 4 x pierna
	Puente con fitball	3 x 8
Parte principal	Fuerza hipertrofia:	

Vuelta a la calma	Sentadilla	3 x 8
	Sentadilla búlgara en guiada	3 x 8 x pierna
	Peso muerto	3 x 8
	Hip trust	3 x 8
	Polimetría media + potencia Dejarse caer desde un cajón de 20 cm + dos salto a vallas + un salto horizontal.	6 x 1
	Saltar con una pierna y caer con la otra en a un cajón de 20 cm + aguantar equilibrio y caer en el suelo con la pierna que ha batido en primer lugar + aguantar el equilibrio + salto horizontal a con esa pierna	4 x 1 x pierna
	Descargar zonas implicadas con cilindro (rodillo)	5 min.
	Estiramientos tren inferior	5 min.

SESION 7	Ejercicios	Series/Repeticiones
Calentamiento	Carrera continua	5 min.
	Movilidad articular	5 min.
Activación	Sentadilla isométrica	3 x 30"
	Zancada con desequilibrio del compañero	3 x 6 x pierna
Parte principal	Plancha lateral con tracción gomas	3 x 8 x lado
	Fuerza hipertrofia:	
	Sentadilla	3 x 8
	Sentadilla búlgara en guiada	3 x 8 x pierna
	Peso muerto	3 x 8
	Hip trust	3 x 8
Vuelta a la calma	Pliometria media + potencia	
	Descargar zonas implicadas con cilindro (rodillo)	5 min.
	Estiramientos tren inferior	5 min.

❖ **3ª semana**

SESION 8	Ejercicios	Series/Repeticiones
Calentamiento	Carrera continua	5 min.
	Movilidad articular	5 min.
Activación	Plancha frontal	3 x 20"
	Salto con una pierna caer con otra y estabilizar	3 x 6 x pierna
	Swing KB	3 x 8

Parte principal	Sentadilla con goma en rodillas y barra (30kg) + saltos con apoyo monopodal en aros	3 x 4 sent. x 6 saltos
	Peso muerto con barra (24kg) + empuje compañero	3 x 4 PM x 20 metros
	Hip trust bipodal con goma en rodillas y barra 30 kg + paso lateral con gomas en rodillas	3 x 6 HT x 8 pasos lado
	Slatix diagonal con pase de balón pie	3 x 3 x lado
Vuelta a la calma	Descargar zonas implicadas con cilindro (rodillo)	5 min.
	Estiramientos tren inferior	5 min.

SESION 9	Ejercicios	Series/Repeticiones
Calentamiento	Carrera continua	5 min.
	Movilidad articular	5 min.
Activación	Plancha frontal subir y bajar cadera	3 x 8
	Sentadilla isométrica	3 x 30"
	Swing KB	3 x 8
Parte principal	Sentadilla con barra y elevación de talones (30kg) + salida en progresión 30 metros	3 x 4 sent. x 30 metros
	Caída desde cajón + dos saltos a vallas frontales + cambios dos cambios de dirección	6 x 1
	Tirante romano + empuje de compañero	3 x 6 x 20 m.
	Slatix frontal con pase de balón a la cabeza	3 x 3
Vuelta a la calma	Descargar zonas implicadas con cilindro (rodillo)	5 min.
	Estiramientos tren inferior	5 min.

SESION 10	Ejercicios	Series/Repeticiones
Calentamiento	Carrera continua	5 min.
	Movilidad articular	5 min.
Activación	De puente a plancha	3 x 4
	Con KB la cojo del suelo con sentadilla y elevar hasta encima de la cabeza (arrancada a una mano)	3 x 4 x mano
	Gomas en los tobillos desplazamiento lateral	3 x 8 pasos x lado
Parte principal	Sentadilla con barra (30kg) y elevación de talones + subir a cajón a una pierna y flexionar la rodilla libre a 90°	3 x 4 sent. x 4 subidas
	Caída desde cajón + salto de 1 valla frontal + salto de 2 vallas lateral + salida sprint + cambios de dirección	6 x 1
	Hip trust en fitball a una pierna + arrastre de	3 x 4 HT x

Vuelta a la calma	compañero	20m
	Slatix en cintura pasos laterales con goma en rodillas + pase de balón con apoyo de una pierna	3 x 3 x lado
	Descargar zonas implicadas con cilindro (rodillo)	5 min.
	Estiramientos tren inferior	5 min.

❖ **4ª semana**

SESION 11	Ejercicios	Series/Repeticiones
Calentamiento	Carrera continua	5 min.
	Movilidad articular	5 min.
Activación	Plancha frontal	3 x 20"
	De rodillas a sentadilla	3 x 8
	Paseo de granjero con KB	3 x 40m
Parte principal	Caída desde cajón + recepción + cambio de dirección con vallas + salida sprint	6 x 1
	Cambios de dirección con resistencia de gomas	3 x 4 x lado
	Escaleras (frecuencia de pasos)	3 x 4
	Peso Muerto + empuje compañero (20m) + carrera de espaldas (20m)	3 x 4PM x 20m x 20m
Vuelta a la calma	Descargar zonas implicadas con cilindro (rodillo)	5 min.
	Estiramientos de tren inferior	5 min.

SESION 12	Ejercicios	Series/Repeticiones
Calentamiento	Carrera continua	5 min.
	Movilidad articular	5 min.
Activación	Plancha de lado descendiendo y subiendo cadera	3 x 8 x lado
	Swing KB	3 x 8
	Aligator	3 x 8
Parte principal	Sentadilla búlgara + salto vertical a dos piernas caer con una + salto horizontal de lado a una pierna y caer con dos	3 x 4 sent x lado por 4 saltos por lado
	Hip trust en fitball + empuje compañero	3 x 4HT x 20
	Slatix diagonal	3 x 3 x lado
	Circuito de pliometría media + frecuencia de pasos + cambios de dirección	4 x 1
Vuelta a la calma	Descargar zonas implicadas con cilindro (rodillo)	5 min.
	Estiramientos de tren inferior	5 min.

SESION 13	Ejercicios	Series/Repeticiones
Calentamiento	Carrera continua	5 min.
	Movilidad articular	5 min.
Activación	Plancha frontal	3 x 20"
	Salto con una pierna caer con otra y estabilizar	3 x 6 x lado
Parte principal	Swing KB	3 x 8
	Circuito de pliometría media + frecuencia de pasos + cambios de dirección	4 x 1
	Peso Muerto + empuje compañero (20m) + carrera de espaldas (20m)	3 x 4 PM x 20m x 20m
	Cambios de dirección con resistencia de gomas	3 x 6 x lado
	Subidas a cajón a una pierna + saltos diagonales	3 x 4 x 6
Vuelta a la calma	Descargar zonas implicadas con cilindro (rodillo)	5 min.
	Estiramientos de tren inferior	5 min.

4.4. Descripción de las pruebas de valoración

❖ Salto horizontal

Con el salto horizontal quise medir la potencia del tren inferior de cada jugador. Los participantes realizaron dos saltos horizontales a pies juntos. Ambos saltos se realizaron con las manos libres durante toda la fase del salto. La caída tenía que ser sobre los dos pies y equilibrada. Sí no llegaba a equilibrarse y el participante tenía que echar un pie a un lado o se caía, el salto era considerado nulo. Había un descanso completo entre saltos de aproximadamente 3 minutos.

Para realizar el salto los participantes se colocaban detrás de una línea, con los pies abiertos a la anchura de los hombros y realizando una flexión de rodillas y posterior extensión, realizaban el salto horizontal, marcando como distancia de salto la distancia entre, la línea de inicio desde la que se realizaba el salto y el apoyo del talón más próximo a la línea. Para medir la distancia se utilizó una cinta métrica colocada en el suelo.



❖ Barrow

Con el test de Barrow medimos la agilidad. *“La agilidad es la capacidad de mantener o controlar la posición del cuerpo mientras se cambia rápidamente de dirección durante una serie de movimientos”* (Twist and Benickly, 1995). *“El entrenamiento de agilidad constituye un reforzamiento del programa motor a través del acondicionamiento neuromuscular y la adaptación neural de los husos musculares, de los órganos tendinosos de Golgi, y de los propioceptores articulares”* (Barnes & Attaway, 1996; Craig, 2004; Potteiger et al., 1999).

La posición inicial es de pie al lado de un poste y tras la línea de salida, con un pire más adelantado (detrás de la línea) y otro más atrasado. La finalidad de la prueba es recorrer en el menor tiempo posible un circuito en forma de “ocho” delimitado por cinco postes, cuatro de ellos señalando los vértices de un rectángulo de 8,66 por 5 metros, y el quinto en el centro. Los participantes tienen dos intentos y se quedan con el tiempo más bajo. El intento será considerado nulo cuando: el jugador derribe uno de los postes y el jugador se salga del recorrido.

Para medir esta prueba necesite unas células fotoeléctricas que miden los tiempos exactos. Con un programa de ordenador podíamos ver las diferencias entre los tiempos del propio jugador y los tiempos entre jugadores. La célula que empezaba a marcar el tiempo se colocaba justo delante de la línea de salida. La célula que marcaba el tiempo final se colocaba justo al lado de la de inicio pero hacia el otro lado para que no surgiera ninguna interferencia.



❖ Sprint 5 y 15 metros

Con la salida de sprint quería medir la capacidad de aceleración de cada jugador. Para poder medir esta prueba necesitamos las células fotoeléctricas.

La posición inicial era detrás de la línea de salida con un pie delante (tras de la línea) y otro más atrasado. Una célula estaba justo nada más pasar la línea de salida. En cuanto la cruzabas te empezaba a contar el tiempo. Otra célula estaba a 5 metros de la salida y la otra a 15 metros de la salida. Cada una te marcaba el tiempo que hacías en esas dos medidas. Los jugadores realizaron dos veces el test con una recuperación completa de tres minutos.



4.5. Tratamiento de los datos

El tratamiento estadístico se ha realizado con el programa spss, versión 17.0, y con la hoja de cálculo Excel de Microsoft office versión XP. Se han obtenido medias, desviaciones típicas y/o frecuencias en función de las características de los datos.

Para ver las diferencias entre el Pre-test y el Post-Test, tanto en el GC como en el GE, hemos realizado pruebas estadísticas no paramétricas (puesto que la distribución de las variables no cumplía los criterios de normalidad). Se ha realizado la prueba de los rangos de Wilcoxon.

Para comprobar si hay diferencias en el Pre-Test entre el GE y el GC, hemos realizado la prueba de U de Mann-Whitney. También la hemos realizado para comprobar si había diferencias entre los grupos en el Post-Test.

4.6. Cuestiones legales y éticas

Tras informar al presidente del club y al entrenador del equipo, y darme el visto bueno, se presentó el estudio a los jugadores. Éstos, según su disponibilidad, decidieron participar en el G.E. o en el G.C. El diseño y ejecución del programa de fuerza, potencia y pliometría fue dirigido por Oscar Barbarin.

Antes de comenzar el programa todos los participantes recibieron un documento (Anexos) en el que se les informaba de que iban a ser sujetos de un estudio de investigación, en el que iban a ser evaluados por medio de diferentes pruebas. Todos los participantes debían firmarlo, dando su visto bueno a participar en el programa.

5. RESULTADOS

En esta primera tabla (Tabla 3) podemos observar los datos que evidencian las características físicas de la totalidad de los participantes del estudio.

	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Típ.
EDAD (años)	19	27	21,9	2,6
TALLA (cm)	166	188	177,125	6,510
PESO (Kg)	65	85	75,187	6,305

Tabla 3: Características de la totalidad de los participantes (n=16)

Podemos observar que la muestra es bastante joven y con poca altura. El peso medio ronda los 75 kg.

En cuanto a su experiencia deportiva, se presenta a continuación un gráfico explicativo sobre el porcentaje de jugadores con experiencia previa en 3ª división.



Vemos que la mayoría de la muestra tiene experiencia previa en la categoría. De 16 participantes solamente 5 no tienen experiencia previa.

A continuación se presentan los resultados globales obtenidos por la totalidad de los participantes del estudio (Tabla 4) en las distintas pruebas realizadas en el pre-test y en el post-test.

	PRE-TEST				POST-TEST			
	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Típ.	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Típ.
SPRIT 5m. (en milésimas)	,921	1,159	1,010	,066	,820	1,184	1,002	,092
SPRINT 15m. (en milésimas)	2,270	2,665	2,379	,097	2,120	2,694	2,350	,135
BARROW (en milésimas)	10,09	11,728	10,967	,346	10,023	11,756	10,978	,364
SALTOHORI (en cm)	220	266	240,8	13,0	219,0	268,0	243,68	13,631

Tabla 4: Resultados en el pre-test y en el post-test de la totalidad de los participantes en las distintas pruebas realizadas (n=16)

En la tabla (Tabla 5) que observamos a continuación, vemos las diferencias entre GE y GC en el Pre-Test

	GE	GC	p
SPRIT5 (en milésimas)	,986	1,035	,171
SPRINT15 (en milésimas)	2,334	2,424	,046
BARROW (en milésimas)	10,794	11,140	,027
SALTOHORI (en cm)	243,875	237,750	,563

Tabla 5: Diferencias entre el GE y el GC en los resultados del pre-test en las distintas pruebas

Podemos observar como existen mejoras estadísticamente significativas en la valoración inicial entre el GE y el GC en las pruebas de Sprint 15 metros y Test de Barrow.

Sin embargo en las pruebas de sprint 5 metros y salto horizontal se observa que después de la valoración final no se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre grupos. En la valoración inicial el GE obtiene mejores puntuaciones que el GC en todas las pruebas.

Nos hubiera interesado que las muestras fuesen homogéneas, de forma que no hubiésemos encontrado diferencias significativas entre grupos en esta valoración inicial en ninguna de las variables, pero era difícil controlar dicha homogeneidad debido a que el proceso de asignación de grupos estaba condicionado por múltiples factores.

En la siguiente tabla (Tabla 6) observamos las diferencias entre G.E. y G.C. en el Post-Test

	GE	GC	p
SPRIT5 (en milésimas)	,952	1,053	,036
SPRINT15 (en milésimas)	2,267	2,433	,006
BARROW (en milésimas)	10,755	11,201	,002
SALTOHORI (en cm)	248,000	239,375	,430

Tabla 6: Diferencias entre el GE y el GC en los resultados del post-test en las distintas pruebas

Podemos observar como hay mejoras estadísticamente significativas en la valoración final entre en GE y el GC en las pruebas de Sprint 5 metros, Sprint 15 metros y Test de Barrow.

Por el contrario se ve como en el salto horizontal no hay diferencias estadísticamente significativas entre grupos en el test final.

Observamos como el GE obtiene mejores resultados en la totalidad de las diferentes pruebas, después de llevar a cabo el programa integrado.

En la siguiente tabla (Tabla 7) se observan los resultados en el Pre-Test y en el Post-Test del GE en las diferentes pruebas y se ven las diferencias entre la primera y la segunda valoración

	PRE-TEST		POST-TEST		p	% Variación
	Media	Desv. Típ.	Media	Desv. Típ.		
SPRIT5 (en milésimas)	,986	,045	,952	,066	,012	-3,45%
SPRINT15 (en milésimas)	2,334	,056	2,267	,091	,012	-2,87%
BARROW (en milésimas)	10,794	,334	10,755	,329	,030	-0,36%
SALTOHORI (en cm)	243,875	15,122	248,000	14,735	,024	1,69%

Tabla 7: Resultados en el pre-test y en el post-test de los participantes del GE en las distintas pruebas realizadas, diferencias estadísticas entre la primera y la segunda valoración, y porcentajes de variación obtenidos (n=8)

Podemos ver cómo en el GE hay mejoras estadísticamente significativas en todas las variables de estudio analizadas presentadas en la anterior tabla, entre la valoración inicial y la valoración final. Comparando el Pre-Test y el Pos-Test, en ninguna prueba se observa mejores resultados en la valoración inicial que en la final.

En la siguiente tabla (Tabla 8) se observan los resultados en el Pre-Test y en el Post-Test del GC en las diferentes pruebas y se ven las diferencias entre la primera y la segunda valoración

		PRE-TEST		POST-TEST		p	% Variación
		Media	Desv. Típ.	Media	Desv. Típ.		
SPRIT5 milésimas)	(en	1,035	,077	1,053	,089	,042	1,74%
SPRINT15 milésimas)	(en	2,424	,112	2,433	,124	,575	0,37%
BARROW milésimas)	(en	11,140	,279	11,201	,248	,012	0,55%
SALTOHORI cm)	(en	237,750	10,566	239,375	11,770	,056	0,68%

Tabla 8: Resultados en el pre-test y en el post-test de los participantes del GC en las distintas pruebas realizadas, diferencias estadísticas entre la primera y la segunda valoración, y porcentajes de variación obtenidos (n=8)

Podemos ver cómo en el GC hay mejoras estadísticamente significativas en la variable de sprint 5 metros y Test de Barrow entre la valoración inicial y la valoración final.

Sin embargo se ve como en el sprint 15 metros y en el salto horizontal no se encuentran diferencias significativas entre los test inicial y final. Después de la implementación del programa tradicional los sujetos del GC han empeorado en estas dos pruebas.

6. DISCUSIÓN

Los principales hallazgos de este estudio sugieren que con 4 semanas de entrenamiento integrado en jugadores aficionados de fútbol se llegan a producir adaptaciones positivas en la capacidad de aceleración, en la agilidad y en la potencia de salto. Podemos observar cómo un entrenamiento tradicional implementado durante el mismo período de tiempo evidencia mejoras significativas únicamente en la capacidad de aceleración de 5 metros y la agilidad.

La mejora del rendimiento de ambos grupos en dichas pruebas podría en parte deberse a que antes de la pretemporada ha habido una etapa de inactividad. Por el mero hecho de entrenar cinco días a la semana durante cuatro semanas han podido experimentar mejoras en las capacidades físicas evaluadas. El GE experimenta mejoras en todas las pruebas testadas; y a pesar de que el GC presenta mejoras estadísticamente significativas en dos de las pruebas, el GE evidencia mayores porcentajes de variación en dichas pruebas. Es necesario resaltar que el GE ha tenido una mayor carga de trabajo durante la pretemporada, puesto que ha realizado el entrenamiento tradicional además

del integrado (y el GC sólo el tradicional); esto también podría ser motivo de que obtengan mejores resultados.

En nuestra investigación se encontraron en el GE mejoras significativas en las pruebas de capacidad de aceleración de 5 y 15 metros, y en la de 5 metros, en el GC. Sin embargo, en una investigación llevada a cabo con futbolistas profesionales (Yanci & Los Arcos, 2013) *“tras 5 semanas de pretemporada y 3 semanas de temporada, tras la implantación de un programa de entrenamiento integrado, no se manifestaron cambios en las pruebas de capacidad de aceleración de 5 y 15 metros”*. El que no hubiera diferencias estadísticamente significativas se puede deber a que ocurrió el fenómeno de interferencia y los deportistas no mejoraron los tiempos iniciales.

En esta investigación, los sujetos del GE mejoraron las pruebas de agilidad y potencia de salto y, el GC, solo mejoró la prueba de agilidad. “En un estudio anterior acerca de entrenamiento pliométrico, los autores especularon con que las mejoras eran el resultado de un aumento en el reclutamiento de unidades motoras” (Potteiger et al., 1999). *“Las adaptaciones neurales ocurren generalmente cuando los atletas responden o reaccionan como resultado de una mejora de la coordinación entre la señal del Sistema nervioso central (SNC) y la retroalimentación propioceptiva”* (Craig, 2004). *“Sin embargo, no pudieron determinar si las adaptaciones neurales ocurren por medio de la sincronización del disparo de las motoneuronas o por una mejor facilitación de los impulsos nerviosos a través de la médula espinal”* (Potteiger et al., 1999). De este modo son necesarios más estudios para determinar las adaptaciones neurales que se producen como resultado del entrenamiento pliométrico y cómo afectan a la agilidad.

En otro estudio en el que “se diferenciaron la capacidad de salto horizontal y salto vertical entre deportistas de diferentes disciplinas” (Picabea. & Yanci, 2015) *“encontraron diferencias significativas en el salto horizontal en jugadores de fútbol y baloncesto. Siendo los de baloncesto los que más saltaban. La fuerza en el eje horizontal ha sido definida como una variable muy importante en acciones específicas de varios deportes”* (Pradas, Castellar & Ochina, 2013; Yanci, Los Arcos, & Camara, 2014) *“y además tiene una importancia fundamental en la capacidad de aceleración y sprint”*. (Chaouachi, Brughelli & Shinzato, 1994; Mero, & Komi, 1994; Yanci, Arcos, Menduguchia & Brughelli, 2014).

Algunos estudios sobre la fuerza en general (Gonzalez & Gorostiaga, 1995; Vélez, 1992) y en particular en deportes colectivos y fútbol (Bosco, 1991), indican que *“el entrenamiento de la fuerza máxima debe realizarse con cargas elevadas, superiores al 70 % de la fuerza para una repetición máxima, lo que en principio y para los deportes colectivos donde es importante la rapidez, pudiera suponer una pérdida de elasticidad muscular”* (Bosco, 1996); *“sin*

embargo otros estudios han demostrado que para transferir la fuerza máxima a fuerza explosiva este tipo de entrenamiento pudiera combinarse con cargas más ligeras e incluso con autocargas (Cometti, 1997; Gonzalez & Gorostiaga, 1995; Navarro et al. 1997), *“consiguiendo mayores beneficios que el entrenamiento con cargas ligeras o elevadas exclusivamente”* (Adams et al. 1992; Cometti, 1997; Young, 1993). En el Programa se trabajaba la fuerza Hipertrofia al 70-80 % del RM, combinándolo con ejercicios de pliometría simple y potencia, con carga externa liviana.

Un número muy reducido de estudios previos que emplearon el entrenamiento integrado en jóvenes futbolistas de edades comprendidas entre los 13 y los 15 años detectaron *“adaptaciones positivas en cualidades físicas como la capacidad de aceleración y en la agilidad en comparación con el grupo control”* (Meylan & Malatesta, 2009; Wong, Chamari & Wisloff, 2010), como hemos encontrado nosotros. Estos futbolistas se sometieron a un programa concurrente de 6 semanas, pero solo dos días por semana.

“El entrenamiento combinado de fuerza de alta intensidad y un programa de entrenamiento basado en la velocidad para mejorar el rendimiento de potencia de futbolistas, parece dar mejores resultados que en entrenamiento de resistencia tradicional” (Kotzamanidis, Chatzopoulos, Michailidis, Papaiakevou, & Patikas, 2005). *“Estos estudios se hicieron con jugadores bien entrenados. Los efectos de la carga externa sobre los resultados de potencia son dependientes del historial de entrenamiento”* (Pazin, Bozic, Bobana, Nedeljkovic & Jaric, 2011), *“que señala la necesidad de encontrar la carga óptima para maximizar la mejora de potencia”*. En el programa integrado que lleve a cabo ajuste la carga que debía de mover cada jugador en los cuatro ejercicios de hipertrofia, que llevaron a cabo durante las dos primeras semanas.

La mejoría observada en estos parámetros está en la línea de los hallazgos obtenidos por estudios anteriores (Jovanovic, Sporis, Omrcen & Fiorentini, 2012), concluyen que *“el entrenamiento de las extremidades inferiores, basado en la velocidad de las contracciones excéntricas y concéntricas, parece ser un método efectivo que aumenta determinados aspectos del rendimiento de la potencia en jugadores jóvenes de fútbol”*.

Mi experiencia después de aplicar un entrenamiento integrado realizado de forma adicional a un programa tradicional es que los futbolistas del GE se sentían más motivados. Ellos contaban a los del GC lo que hacíamos en las sesiones y los del GC sentían curiosidad e inquietud por hacer esos ejercicios que antes desconocían.

7. CONCLUSIONES

Un programa de entrenamiento integrado de 4 semanas de duración de las características descritas, realizado de forma adicional a un programa tradicional, sirve para mejorar de forma significativa la agilidad, la capacidad de aceleración y la potencia de salto de futbolistas de tercera división de fútbol amateur.

Un programa adicional de entrenamiento integrado de 4 semanas de duración evidencia mayores mejoras que un programa de entrenamiento tradicional en variables como la capacidad de aceleración en 15 metros y en la potencia de salto.

No hay evidencias de que un programa de entrenamiento integrado, de las características descritas, sea más efectivo que un programa tradicional para la mejora de la agilidad y la de capacidad de aceleración de 5 metros

8. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

- Escaso número de sujetos. Los jugadores que conforman el equipo son un total de 22. De ese total, 4 jugadores se iban de vacaciones durante la pretemporada y 2 iniciaron la pretemporada lesionados. Por lo tanto solo pude disponer de 16 jugadores para realizar el estudio.
- Falta de aleatorización de la distribución de la muestra. No todos los jugadores tenían la disponibilidad de asistir a las mañanas a las sesiones de fuerza, potencia y pliometría; los motivos eran diferentes, unos tenían que trabajar y otros tenían que realizar un desplazamiento muy largo desde su casa.
- Mayor carga de trabajo en el Grupo Experimental. El grupo que realizaba las dobles sesiones tenían una mayor carga de trabajo, ya que tres días entrenaban mañana y tarde y dos días realizaban una única sesión. El GE realizó 34 horas de trabajo y el GC solo realizó 22 horas de trabajo.

9. AGRADECIMIENTOS

Quiero dar las gracias a todas las personas que han colaborado en esta investigación. En primer lugar a la Unión Deportiva Cultural Txantrea por dejarme todo el material para poder realizar las diferentes valoraciones y todos

los ejercicios, gracias por cedermelos espacios como el campo de futbol y el gimnasio.

Gracias también al presidente, José Luis Nagore, al directivo, Josetxo Sola y al entrenador, Raúl Marco, por dejarme realizar el estudio con el equipo de tercera división. Gracias también a todos los jugadores que se han implicado en este estudio, sin ellos la investigación no hubiera sido posible.

También quiero agradecer la labor que ha realizado mi amigo Arkaitz Arellano, me ayudó a grabar las diferentes pruebas, a sacar las fotos y a montar el video de la presentación.

Por último, dar las gracias a la profesora Nerea Estrada, por su seguimiento en todo momento, por ayuda incansable y por su lucha ante las adversidades.

10. BIBLIOGRAFÍA

1. Argemi, R (2001). Ejercicio Intermitente en Deportes de Conjunto. Análisis y Aplicación en el Proceso de Entrenamiento Deportivo. *Manual de Fuerza y Potencia. Anselmi H. 2001.*
2. Balsalobre, C., Del Campo, J., Tejero, C.M., Alonso, D. (2012) Relación entre la potencia máxima, fuerza máxima, salto vertical y sprint de 30 metros en atletas cuatrocientistas de alto rendimiento. *Apunts. Educación Física y Deportes, Núm. 108, 2º trimestre (abril-junio) pp. 63-69*
3. Bangsbo, J. (1994) "The physiology of soccer". *Acta Physiologica Scandinavica. Vol. 151. Suplemento 619.*
4. Blazevich, A. J., Cannavan, D., Coleman, D. R. & Horne, S. (2007). Influence of concentric and eccentric resistance training on architectural adaptation in human quadriceps muscles. *Journal of Applied Physiology, 103, 1565–1575.*
5. Bosco, C. (1991), Aspectos fisiológicos de la preparación física del futbolista. *Barcelona: Ed. Paidotribo.*
6. Bosco, C (1996) Aspetti Fisiologici dell'allenamento della Forza esplosiva negli sport di squadra. *Atletica Studi; 1: 27-32.*
7. Butterfield, T. A., Leonard, T. R., & Herzog, W. (2005). Differential serial sarcomere number adaptations in knee extensor muscles of rats is contraction type dependent. *Journal of Applied Physiology, 99, 1352–1358.*

8. Chaouachi, A. Brughelli, M. Levin, G. Boudhina, N.B.B. Cronin, J. Chamari, K. (2009). Anthropometric, physiological and performance characteristics of elite team-handball players. *Journal of Sports Sciences*, 27(2), 151–157.
9. Cometti, G. (1997), La Pliométrie: illustration en sports collectifs. *Revista EPS*; 264: 44-50.
10. Craig, B.W (2004). What is the scientific basis of speed and agility?. *Strength and Conditioning* 226(3), 13-14.
11. De Calasanz, J.; García-Martínez, R.; Izquierdo, N.; García-Pallarés, J. (2013). Efectos del entrenamiento de fuerza sobre la resistencia aeróbica y la capacidad de aceleración en jóvenes futbolistas. *Journal of Sport and Health Research*. 5(1):87-94
12. Delgado, A.; Peres, G.; Goiriena, J.J.; Vandewalle, H. & Monod, H. (1992) “Evaluación de las cualidades anaerobias del deportista”. *Archivos de Medicina del Deporte*. Vol. IX. No. 34. Págs. 159-163.
13. Docherty, D., & Sporer, B. (2000). A Proposed Model for Examining the Interference Phenomenon between Concurrent Aerobic and Strength Training. *Sports Medicine*, 30(6), 385-394.
14. Ehlenz, H., Grosser. M. & Zimmermann, E. (1993). Entrenamiento de la Fuerza. *Barcelona, España: Editorial Martinez Roca*.
15. García-López, J., Morante, J.C., Villa, J.G. & Moreno, C. (2001). Influencia del entrenamiento de pretemporada en la fuerza explosiva y velocidad de un equipo profesional y otro amateur de un mismo club de fútbol. *Apuntes. Educación física y deportes > vol. 1, Núm. 63 (2001)*.
16. García, J.; Rodríguez, A. y Villa, J. G. (1997), "Batería de test específicos para valorar las cualidades físicas básicas en fútbol". *Actas del VII Congreso Nacional FEMEDE. Valladolid*
17. García, J. M. y Ruiz, J. A. (1998), "Velocidad máxima durante el juego y velocidad maxima potencial del jugador". *Training Fútbol*; 25: 16-29.
18. Gonzalez, J. J. y Gorostiaga, E. (1995), Fundamentos del entrenamiento de la fuerza. Aplicación al alto rendimiento deportivo. *Texto Básico del Master Universitario en Alto Rendimiento Deportivo del COE y la Universidad Autónoma de Madrid. Ed. Inde*.
19. Hernández, Y.H. & García, J.M. (2013) Efectos de un entrenamiento específico de potencia aplicado a futbolistas juveniles para la mejora de

la velocidad con cambio de dirección. *Motricidad. European Journal Of Human Movement*, 2013: 31, 17-36. ISSN 0214-0071

20. Jovanovic, M., Sporis, G., Omrcen, D., & Fiorentini, F. (2011). Effects of speed, agility, quickness training method on power performance in elite soccer players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 25 (5). 1285-1292.
21. Kotzamanidis, C., Chatzopoulos, D., Michailidis, C., Papaiakovou, G. & Patikas, D. (2005). The effect of a combined high-intensity strength and speed training program on the running and jumping ability of soccer players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 19 (2), 369-375.
22. Keskinen, K. L.; Tilli, L. J. & Komi, P. V. (1992), "Relación entre la producción de fuerza y el rendimiento en la natación de máxima velocidad". *Actas del Congreso Científico Olímpico: Biomedicina y Cineantropometría. Instituto Andaluz del Deporte*. 24: 116-119
23. López, J. (1994). "Bases fisiológicas del rendimiento en fútbol: Necesidades energéticas en el fútbol". *Actualizaciones en Fisiología del Ejercicio. Vol 2. Suplemento 1. Págs. 3-17.*
24. López, P. (1993), "El entrenamiento de la fuerza en los deportes de equipo". *Apunts. Educación Física y Deportes*; 43: 55-62.
25. Lynn, R. & Morgan, D. L. (1994). Decline running produces more sarcomeres in rat vastus intermedius muscle fibers than does incline running. *Journal of Applied Physiology*, 79, 1439–1444.
26. Martín, R. (1994) "Rapidez, aceleración y velocidad" *RED. No.4. Págs. 13-22.*
27. Meir, R. & Diesel, W (2007). Developing a prehabilitation program in a collision sport: A model developer within english premiership rugby union football. *Strength Cond. J.*, 29, (3) 50-62
28. Mero, A. & Komi, P.V. (1994). EMG, force, and power analysis of sprint-specific strength exercises. *Journal of Applied Biomechanics*, 10(1), 1–13.
29. Meylan, C., & Malatesta, D. (2009). Effects of inseason plyometric training within soccer practice on explosive actions of young players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23, 2605- 2613.
30. Miller, J.M., Hilbert, S.C. and Brown, L.E (2001). Speed, quickness, and agility training for senior tennis players. *Strength and Conditioning* 223(5), 62-66.

31. Miller, M.G., Berry, D.C., Bullard, S. and Gilders, R (2002). Comparisons of land-based and aquatic-based plyometric programs during an 8-week training period. *Journal of Sports Rehabilitation* 111, 269-283
32. Miller, M., Herniman, J., Ricard, M., Cheatham, C., & Michael, T. (2016) The Effects of a 6 Week Plyometric Training Program on Agility. *Article published in the journal Sports Training Magazine, vol. 30, Núm. 4*
33. Moreno, M. (1993) "Consideraciones a las tendencias del fútbol actual". *El Entrenador Español. No. 57. Págs. 24-29.*
34. Neclerio, F. (2007). Programación e Integración del Entrenamiento de Fuerza en la Preparación de los Deportes de Conjunto. *Revista digital Journal PubliCE, Volumen Oundefined año 2007.*
35. Parsons, L.S. and Jones, M.T (1998). Development of speed, agility and quickness for tennis athletes. *Strength and Conditioning* 220(3), 14-19
36. Pazin, N., Bozic, P., Bobana, B., Nedeljkovic, A. & Jaric, S. (2011). Optimum loading for maximizing muscle power output: the effect of training history. *European Journal of Applied Physiology*, 111, 2123–2130.
37. Piedrahita, O. (2009). Como influye un plan de entrenamiento pliométrico en el salto vertical de los jugadores centrales y delanteros de la categoría sub 13-14 del club Inem de Poblado, Fútbol Masculino. *Seminario de Énfasis II: Entrenamiento Deportivo.*
38. Picabea, J.M. & Yanci, J (2015). Diferencias entre jugadores de fútbol, baloncesto y tenis de mesa en la capacidad de salto vertical y horizontal. *Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte* 2015; 4(2): 9-25.
39. Porta, J.; Cos, F.; López, P.; Bonastre, R.M. (1996) "La valoración de movimientos rápidos y coordinados. Su interrelación y capacidad de selección de talentos deportivos". *Apunts. No. 46. Págs. 53-60.*
40. Portolés, J. (1994), "Bases fisiológicas del rendimiento en fútbol: Entrenamiento de la fuerza en el fútbol". *Actualizaciones en Fisiología del Ejercicio 1994; Vol 2. Suplemento 1: 24-38.*
41. Potteiger, J.A., Lockwood, R.H., Haub, M.D., Dolezal, B.A., Alumzaini, K.S., Schroeder, J.M. and Zebas, C.J (1999). Muscle power and fiber characteristic following 8 weeks of plyometric training. *Journal of Strength and Conditioning Research* 113, 275- 279.

42. Pradas, F. Castellar, C. Ochiana, N. (2013). Analysis of explosive and elastic-explosive strength of lower limbs in Spanish young top-level table tennis players. *Gymnasium, Scientific Journal of Education, Sports and Health*, 14(1), 21–28.
43. Ramírez, J.M. (2014) Desarrollo de la fuerza explosiva durante un macrociclo de entrenamiento en un equipo de fútbol profesional. *Programa de doctorado: Estudios avanzados en Ciencias aplicadas a la Actividad Física y el Deporte*.
44. Renfro, G (1999). Summer plyometric training for football and its effect on speed and agility. *Strength and Conditioning* 21(3), 42-44
45. Rivas, M. & Sánchez, E. (2012). Entrenamiento Actual de la Condición Física del Futbolista. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal. ISSN 1659-097X*
46. Robinson, B.M. and Owens, B (2004). Five-week program to increase agility, speed, and power in the preparation phase of a yearly training plan. *Strength and Conditioning* 26(5), 30-35
47. Rodríguez, W.A. (2012). Influencia de dos planes de seis semanas de entrenamiento con el método de pliometría y de contrastes en la fuerza explosiva de los jugadores de la selección de fútbol de la Universidad Pedagógica Nacional. *Trabajo Fin de Grado en la Universidad Pedagógica Nacional*.
48. Roper, R.L (1998). Incorporating agility training and backward movement into a plyometric program. *Strength and Conditioning* 20 (4), 60-63
49. Ruival, B. (2015) Entrenamiento de fuerza: vía hipertrófica y neural. *Revista digital científica Mundo Entrenamiento*.
50. Sánchez, P. (2016). Adaptaciones a un entrenamiento integrado de la fuerza, potencia y propiocepción del tren inferior sobre la estabilidad y el salto vertical en baloncesto masculino semiprofesional. *Tesis Doctoral en la Universidad Católica de Murcia*.
51. Sanchez & Rodriguez (2017). Estrategias para optimizar el entrenamiento concurrente de fuerza y resistencia en balonmano de élite. *E-balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, vol. 13, núm. 1, 2017, pp. 15-26.
52. Seger, J. Y., Arvidsson, B. & Thorstensson, A. (1998). Specific effects of eccentric and concentric training on muscle strength and morphology in humans. *European Journal of Applied Physiology*, 79, 49-57.

53. Staron, R.S., Karapondo, D.L., Kraemer, W.J., Fry, A.C., Gordon, S.E., Falkel, J.E., Hagerman, F.C. y Hikida, R.S. (1994). Skeletal muscle adaptations during early phase of heavy-resistance training in men and women. *J. Appl. Physiol.* 76(3): 1247-1255.
54. Stone, M. H., Stone, M. and Sands, W. A (2007). Principles and practice of resistance training. *Chapter 13 The concept of periodización., Human Kinetic.*
55. Stone, M.H. and O'Bryant, H.S (1984). Weight Training: A scientific approach. *Minneapolis: Burgess*
56. Tumility, D. M. YSmith, R. A. (1992), "Results of physiological test and a game simulation for junior soccer players". *Journal of Sports Sciences; 10: 162.*
57. Wong, P.L., Chamari, K. & Wisløff, U. (2010). Effects of 12-week on-field combined strength and power training on physical performance among U-14 young soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research, 24, 644-652.*
58. Yanci, J. & Los Arcos, A. (2013). Evolución del rendimiento aeróbico y anaeróbico en futbolistas profesionales tras la pretemporada. *Revista Digital Cultura, Ciencia y Deporte > Vol. 8. Núm. 24 (2013).*
59. Yanci, J. Los Arcos, A. Cámara, J. (2014). Physical characteristics and unilateral differences of vertical and horizontal jump in elite soccer players. *Journal of Sport and Health Research, 6(3), 217-226.*
60. Yanci, J. Arcos, A.L. Mendiguchia, J. Brughelli, M. (2014). Relationships between sprinting, agility, one- and two-leg vertical and horizontal. *Kinesiology, 46, 194–201.*
61. Yap, C.W. and Brown, L.E (2000). Development of speed, agility, and quickness for the female soccer athlete. *Strength and Conditioning 22, 9-12*
62. Young, W. (1993), Training for speed-strength: heavy vs. light loads. *NSCA Journal; 15: 34-42.*
63. Young, W.B., McDowell, M.H. and Scarlett, B.J (2001). Specificity of spring and agility training methods. *Journal of Strength and Conditioning Research 115, 315-319*

11. ANEXOS

❖ Hoja de Consentimiento Informado para los Participantes en la Investigación.

El propósito de este documento de consentimiento es proveer a los participantes en la investigación con una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participantes.

La presente investigación es conducida por Oscar Barbarin Izco, Estudiante de la Universidad de Zaragoza. La meta de este estudio es conocer las adaptaciones que surgen después de la implementación de un programa integrado de fuerza, potencia y pliometría en futbolistas aficionados.

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá realizar unos Test físicos al inicio y al final de la investigación con una duración total de 2 horas (Asistencia OBLIGATORIA). En el caso que formase parte del Grupo Experimental tendría que asistir como mínimo al 90% de las sesiones de entrenamiento integrado, que son 10 sesiones. Esto tomara aproximadamente 14 horas de su tiempo, durante un mes.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usara para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus resultados obtenidos en los diferentes test serán codificados usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas.

Si tiene alguna duda sobre la investigación, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación. Solo se puede retirar del proyecto por causa mayor (lesión o enfermedad).

Desde ya le agradecemos su implicación en esta investigación.

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por Oscar Barbarin Izco. He sido informado de que la meta de este estudio es conocer las adaptaciones que surgen después de la implementación de un programa integrado de fuerza, potencia y pliometría en futbolistas aficionados.

Me han indicado también que tendré que realizar unos test físicos iniciales y finales que tienen una duración de 2 horas en total. Si decido formar parte del Grupo Experimental tendré que realizar 12 sesiones de entrenamiento específico más 20 sesiones de entrenamiento en grupo que en total suman 32 horas. Si decido formar parte del Grupo Control solo tendre que realizar las sesiones de entrenamiento grupal, las cuales suman 20 horas. A cada grupo hay que sumarle las horas de test iniciales.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y solo puedo retirarme de el por causa mayor (lesión o enfermedad). De tener preguntas sobre mi participación puedo contactar con Oscar Barbarin Izco al teléfono 660220079 o al correo electrónico obarbarin29@gmail.com.

Marca con una X de que grupo quieres formar parte.

Quiero participar en el Grupo Experimental, en el cual tendré que hacer los entrenamientos de equipo y los entrenamientos específicos, aparte de los test iniciales y finales. En total son 34 horas de mi tiempo.

Quiero participar en el Grupo Control, en el cual tengo que realizar los entrenamientos en grupo, aparte de los test iniciales y finales. En total suma 22 horas de mi tiempo.

Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando se haya concluido. Para esto, puedo contactar con Oscar Barbarin Izco al teléfono o al correo electrónico anteriormente mencionado.

Nombre del Participante

Firma

Fecha

❖ **Hoja de resultados de las valoraciones iniciales y finales**

	Test Iniciales				
	Código	Sprint 5m. (en milésimas)	Sprint 15m. (en milésimas)	Barrow (en milésimas)	Salto Horizontal (en centímetros)
GRUPO EXPERIMENTAL	JGE1	1,013	2,378	11,018	260
	JGE2	0,985	2,341	10,911	233
	JGE3	1,078	2,423	11,17	221
	JGE4	0,993	2,369	10,909	233
	JGE5	0,928	2,27	10,087	266
	JGE6	0,97	2,34	10,802	244
	JGE7	0,977	2,28	10,561	241
	JGE8	0,946	2,272	10,901	253

GRUPO CONTROL	JGC1	0,98	2,38	11,198	245
	JGC2	0,921	2,309	10,808	248
	JGC3	1,076	2,38	11,057	237
	JGC4	0,993	2,405	11,074	241
	JGC5	1,103	2,483	10,99	245
	JGC6	1,056	2,441	10,971	243
	JGC7	0,993	2,331	11,294	220
	JGC8	1,159	2,665	11,728	223

	Test Finales				
	Código	Sprint 5m. (en milésimas)	Sprint 15m. (en milésimas)	Barrow (en milésimas)	Salto Horizontal (en centímetros)
GRUPO EXPERIMENTAL	JGE1	1,01	2,289	10,985	265
	JGE2	0,974	2,312	10,876	239
	JGE3	1,036	2,396	11,03	226
	JGE4	0,977	2,351	10,874	239
	JGE5	0,911	2,12	10,023	268
	JGE6	0,82	2,256	10,821	240
	JGE7	0,953	2,162	10,542	248
	JGE8	0,936	2,256	10,889	259
GRUPO CONTROL	JGC1	0,976	2,452	11,217	246
	JGC2	0,945	2,333	11,002	251
	JGC3	1,095	2,315	11,112	240
	JGC4	0,985	2,356	11,125	245
	JGC5	1,184	2,511	11,078	245
	JGC6	1,064	2,436	10,999	246
	JGC7	1,008	2,367	11,324	219
	JGC8	1,168	2,694	11,756	223