



**UNIVERSIDAD
MAYOR**

FACULTAD DE HUMANIDADES

Magister en Entrenamiento Deportivo.

**EFFECTOS DEL ENTRENAMIENTO DE FUERZA UNILATERAL Y BILATERAL
SOBRE LA CAPACIDAD DE SALTO EN JOVENES FUTBOLISTAS DE LA
COMUNA DE LA GRANJA, SANTIAGO DE CHILE.**

TESIS PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO
DE MAGÍSTER EN ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

Estudiantes:

William Alvarado Campos

Eduardo Escobar Cabello

Víctor Fuentes Espinoza

Profesor Guía: Dr. Antonio López Fuenzalida

Año: 2018

Agradecimientos.

Queremos comenzar por agradecer al Club deportivo La Granja F.C., por permitir la intervención que conllevaba la investigación, a los jugadores, integrantes del cuerpo técnico y las personas que componen dicha institución, por facilitar los recursos necesarios y tener la disposición de realizar las sesiones de fuerza unipodal y bipodal. Al profesor Antonio López por ser nuestro profesor guía durante la investigación.

Agradecimientos Víctor Fuentes Espinoza, quiero comenzar por agradecer a mi padre y novia, que son el principal sostén para llevar a cabo un proceso que incluye la inversión de tiempo, que también se debe compartir con ellos, a mi madre que estoy convencido que desde el cielo me ha apoyado en este largo proceso, a mi hermana Marjorie, que es una mujer increíble y a la cual admiro, agradezco a dios por darme el regalo más grande de la vida, mi sobrino Clemente y por darme la fortaleza necesaria en momentos de duda ante dificultades, a mis amigos de la vida.

Agradecimientos Eduardo Escobar Cabello, a mis hijos que son el mejor regalo que he podido recibir de parte de dios, son mi mayor tesoro y también la fuente más pura de inspiración, les agradezco por cada momento de felicidad en mi vida, el cual seguramente se ve reflejado en mi vida hoy, gracias a ellos por traer la felicidad a mi vida, a ellos principalmente por permitirme ser mejor padre día a día.

Agradecimientos William Alvarado Campos, a todas las personas que creen en mi apoyandome en cada paso que doy con la confianza y fe que dare lo mejor, a mi familia, novia y amigos, que sin un sesgo de duda estan ahi para brindarme su tiempo y comprensión cuando más los eh necesitado. Especialmente a mis padres que han brindado las herramientas para poder ser quien soy hoy en día.

Resumen.

Introducción: El entrenamiento con sobrecarga puede mejorar la aplicación de fuerza explosiva y la prestación en el deporte, sin embargo, no se han reportado estudios en relación a la selección de ejercicios en base a sus características unilaterales y bilaterales y su mejora en el rendimiento.

Objetivo: Comparar los efectos del entrenamiento de fuerza unipodal y bipodal sobre la capacidad de salto en jóvenes futbolistas entre 17 y 25 años.

Materiales y método: 18 jóvenes futbolistas varones (21.5 ± 1.7 años) divididos en 3 grupos, entrenaron durante un mes realizando entrenamiento de características unilaterales y bilaterales. Se evaluó la fuerza explosiva de miembros inferiores, a través del test de Bosco modificado. Se utiliza la *t* de *student* para muestras relacionadas y ANOVA un factor. Se considera un alfa de 0.05.

Resultados: Ambos grupos evidenciaron mejoras significativas después de la intervención en la capacidad de salto vertical Sj ($P= .029$), Cm_j ($P= .010$), Cm_{ji} ($P= .020$), Cm_{jd} ($P= .026$) y Ab_k ($P= .001$).

Conclusión: La aplicación de un programa de entrenamiento de fuerza unilateral en futbolistas demostró ser más efectivo que el bilateral en las variables estudiadas.

Palabras Clave: Fuerza; entrenamiento; capacidad de salto; fútbol.

Abstract.

Introduction: Overload training can improve the application of explosive force and performance in sports, however no studies have been reported in relation to the selection of exercises based on their unilateral and bilateral characteristics and their improvement in performance.

Objective: To compare the effects of unipodal and bipodal strength training on jumping ability in young players between 17 and 25 years old.

Materials and method: 18 young male soccer players (21.5 ± 1.7 years old) divided into 3 groups trained for a month performing training of unilateral and bilateral characteristics. The explosive force of lower limbs was evaluated through the modified Bosco Test. The student's t is used for related samples and ANOVA is a factor. It is considered an alpha of 0.05.

Results: Both groups showed significant improvements after the intervention in vertical jump capacity. Sj ($P = .029$), Cm_j ($P = .010$), Cm_{ji} ($P = .020$), Cm_{jd} ($P = .026$) and Ab_k ($P = .001$).

Conclusion: The application of a unilateral strength training program in soccer players proved to be more effective than the bilateral one in the variables studied.

Keywords: Strength; Training; Jumping ability; Football.

Índice de contenidos

	Pág.
Introducción.....	1
Capítulo 1: Planteamiento del problema	
1.1. Justificación.....	3
1.2. Viabilidad.....	5
1.3. Pregunta de investigación.....	5
1.4. Objetivos de investigación.....	5
1.4.1. Objetivo general.....	5
1.4.2. Objetivos específicos.....	6
1.5. Hipótesis.....	6
Capítulo 2: Marco teórico	
2.1. Fútbol.....	8
2.2. Entrenamiento de fuerza en el fútbol.....	9
2.3. Entrenamiento de fuerza unilateral.....	11
2.3.1. Entrenamiento de fuerza bilateral.....	13
2.3.2. Entrenamiento unilateral versus bilateral.....	14
2.4. Fuerza explosiva.....	15
2.5. Capacidad de salto y test de Bosco.....	16
2.5.1. Descripción del test de Bosco.....	19
2.5.2. <i>Squat jump</i> (SJ).....	20
2.5.3. <i>Counter movement jump</i> (CMJ).....	21
2.5.4. <i>Abalakov</i> (ABK).....	22
2.5.5. <i>Counter movement jump</i> adaptación unipodal (CMJI y CMJD)...	23
Capítulo 3: Marco metodológico	
3.1. Tipo de estudio y diseño de investigación.....	24
3.2. Población y muestra.....	24
3.3. Criterios de inclusión.....	25

3.3.1. Criterios de exclusión.....	25
3.4. Materiales e instrumentos.....	26
3.4.2. Variables.....	27
3.5. Procedimientos de recolección y análisis de datos.....	29
3.5.1. Fase informativa.....	29
3.5.2. Fase de intervención.....	30
3.6. Fase de recolección y tabulación de datos.....	31
3.6.1. Tratamiento estadístico.....	31
Capítulo 4: Resultados.....	32
Capítulo 5: Conclusiones.....	47
Glosario.....	51
Anexos	
Anexo 1 Carta de consentimiento.....	53
Anexo 2 Calendario de intervención.....	54
Anexo 3 Sesiones de trabajo grupo bipodal.....	55
Anexo 4 Sesiones de trabajo grupo unipodal.....	56
Referencias Bibliográficas.....	57

Índice de figuras y gráficos

Figuras	Pág.
Figura 1. <i>Squat jump</i> . Extraída de artículo “evaluaciones de saltabilidad y fuerza reactiva”, Grupo sobre entrenamiento. (Fernando Herrera Mella, 2013).....	21
Figura 2. <i>Counter movement jump</i> . Extraída de artículo “evaluaciones de saltabilidad y fuerza reactiva”, revista grupo sobre entrenamiento. (Fernando Herrera Mella, 2013).....	22
Figura 3. <i>Abalakov</i> . Extraída de artículo “evaluaciones de saltabilidad y fuerza reactiva”, revista grupo sobre entrenamiento. (Fernando Herrera Mella, 2013)	23
Figura 4. <i>Counter mouvement jump</i> adaptado (Cmji). Extraído de canal de Youtube Prometheus Tech. (2017)	23
 Gráficos	
Gráfico 1 Análisis descriptivo del salto SJ en el pre test y post test. Media= media aritmética; Ds= desviación estándar.....	33
Gráfico 2 Análisis descriptivo del salto CMJ en el pre test y post test. Media= media aritmética; Ds= desviación estándar.....	34
Gráfico 3 Análisis descriptivo del salto CMJI en el pre test y post test. Media= media aritmética; Ds= desviación estándar.....	35
Gráfico 4 Análisis descriptivo del salto CMJD en el pre test y post test. Media= media aritmética; Ds= desviación estándar.....	36
Gráfico 5 Análisis descriptivo del salto ABK en el pre test y post test. Media= media aritmética; Ds= desviación estándar.....	37

Índice de Tablas

Tablas	Pág.
Tabla 1 Diseño experimental, elaboración propia.	24
Tabla 2 Características de población analizada, clasificada por edad y grupo.....	32
Tabla 3 Resultados pre y post test de Bosco (SJ; CMJ; CMJI; CMJD; ABK). Grupo unipodal.....	38
Tabla 4 Prueba estadística paramétrica T de Student para muestras relacionadas. Grupo unipodal.....	38
Tabla 5 Resultados Pre y Post test de Bosco (SJ; CMJ; CMJI; CMJD; ABK). Grupo bipodal.....	40
Tabla 6 Prueba estadística paramétrica T de Student para muestras relacionadas. Grupo bipodal.....	40
Tabla 7 Prueba estadística paramétrica Anova de un factor.....	42
Tabla 8 Comparaciones entre grupos y nivel de significancia.....	42
Tabla 9 Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos. HSD de Tukey SJ2.....	44
Tabla 10 Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos. HSD de Tukey CMJ2.....	44
Tabla 11 Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos. HSD de Tukey CMJI2.....	45
Tabla 12 Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos. HSD de Tukey CMJD2.....	45
Tabla 13 Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos. HSD de Tukey ABK2.....	46

Introducción

Entre las cualidades físicas requeridas para un óptimo desempeño en el fútbol se encuentra la fuerza explosiva, que determina los cambios de velocidad, de dirección, de aceleración, de salto y de otros movimientos característicos de este deporte. (Mabel et al., 2016) en la búsqueda de potenciar estas características tradicionalmente se han propuesto modelos de entrenamiento de fuerza ligados principalmente a ejercicios tradicionales derivados del levantamiento de pesas (halterofilia) e incluso algunos del culturismo.

Hoy en día la propuesta se vuelve específica a los movimientos solicitados en el deporte incorporando el concepto de entrenamiento funcional al entrenamiento de fuerza. El entrenamiento funcional añade intencionalmente el equilibrio y la propiocepción (conciencia del propio cuerpo) en los entrenamientos a través del uso de ejercicios unilaterales (Gambetta, 2002). En relación a lo comentado, es importante señalar que la preparación física especialmente la destinada a mejorar o mantener los niveles de fuerza, es fundamental no solo para alcanzar un alto nivel de rendimiento específico, sino también para reducir la incidencia o gravedad de lesiones (Naclerio, 2010).

Conocer como el entrenamiento de sobrecarga puede mejorar la capacidad de aplicación de fuerza explosiva en jóvenes futbolistas, podría esclarecer el panorama para la selección oportuna de ejercicios en programas de fuerza a mediano y largo plazo.

Por lo tanto, esta investigación tiene como objetivo comparar el efecto de la aplicación de un programa de fuerza de 4 semanas uno con características inestables basándose principalmente en ejercicios unilaterales versus otro de carácter tradicional principalmente empleando ejercicios bilaterales para su desarrollo.

SOLO USO ACADÉMICO

CAPÍTULO I: Planteamiento del problema.

1.1. Justificación

Desde el siglo VI a. C, cuenta la leyenda de Milón de Crotona que para prepararse físicamente cargaba sobre sus hombros una ternera recién nacida durante el ciclo olímpico, realizaba desplazamientos con este peso externo con la intención de mejorar la fuerza.

El desarrollo de la fuerza muscular a lo largo de toda la vida podría considerarse como una de las variables o cualidades físicas más importantes cuando hablamos de salud y por sobre todo rendimiento.

En edades tempranas es posible observar que los adolescentes desarrollan habilidades motrices y al mismo tiempo ganancias en la fuerza, el nivel más elevado de destrezas ocurre entre los 12 y 14 años (Fartel, 1959) donde el incremento más agudo se halló en adolescentes de ambos sexos de 17 a 19 años (Saavedra, 1991).

En el marco de la salud el entrenamiento de fuerza muscular se ha convertido en una alternativa al ejercicio aeróbico, demostrando ser una herramienta potente en la batalla contra las enfermedades crónicas no transmisibles (Álvarez, 2011) y evidenciándose sus beneficios en el aumento de la sección transversal del tejido muscular (Ahmed et al 2002), en la disminución de factores de riesgo (Ibañez et al, 2009), en la regulación de la glucemia (Castaneda et al, 2002) y en la disminución de la grasa visceral con apoyo de dieta (Ibañez et al, 2009).

En el ámbito deportivo el concepto en el cual se centrará la investigación corresponde al de fuerza aplicada, entendida como la relación entre la fuerza generada por los músculos para ser transmitida sobre resistencias externas (Gonzales Badillo,

2014), del concepto de fuerza aplicada hablaremos también de fuerza explosiva que es el resultado de la relación entre la fuerza producida (manifestada o aplicada) y el tiempo necesario para ello (González-Badillo & Ribas, 2002).

Diversos estudios afirman que la fuerza explosiva puede mejorarse con un amplio abanico de intensidades, aunque esto se produce sólo cuando los sujetos tienen poca o ninguna experiencia en el trabajo de fuerza, (González Badillo & Gorostiaga, 1997; U. R. Newton & Kraemer, 1994) diferentes modelos y protocolos de entrenamiento para el desarrollo de esta cualidad han evolucionado a lo largo de la última década desde la utilización de la sentadilla trasera como único referente para el entrenamiento del tren inferior, a programas centrados en variantes por sobre todo unilaterales para el desarrollo de esta variable.

El cambio y evolución en las estrategias de programación del entrenamiento persiguen lograr con mayor eficacia objetivos a nivel de rendimiento y salud, que a nivel deportivo cobran mucha importancia, ya que esto ayuda a mejorar el rendimiento y la prevención de lesiones, podemos tener la mayor cantidad de sesiones disponibles a los deportistas, esto porque el entrenamiento de fuerza ha sido abogado como medida preventiva para evitar lesiones musculares (Askling, Karlsson, & Thorstensson, 2003).

En el campo del entrenamiento no existe claridad de cuáles podrían ser las adaptaciones inducidas por ejercicios con características especiales (unilaterales) a lo presentado de forma tradicional durante las últimas décadas (bilaterales) para la construcción de sesiones orientadas al desarrollo de la fuerza funcional explosiva, pero si tenemos en consideración que nuestra investigación se desarrolla en el fútbol, en donde los deportistas se encuentran en desplazamiento constante a diferentes intensidades, por lo que hay muchas acciones que se realizan en un apoyo y que estas acciones son las determinantes para el juego, como es el entrar en contacto con un balón mientras la otra extremidad inferior se encuentra en apoyo e incluso en algunas

se encuentra el cuerpo en el aire al entrar en contacto con el balón, Contrastar los posibles beneficios y contraindicaciones del entrenamiento de características bilaterales vs unilaterales con la capacidad de salto vertical, podría brindar un panorama objetivo de las posibles adaptaciones inducidas por los diferentes tipos de ejercicios planteados y su justificación en la utilización para el entrenamiento de fuerza en jóvenes futbolistas con el objetivo de mejorar el rendimiento.

1.2. Viabilidad

Es posible realizar la investigación ya que se cuenta con el acceso a la población y materiales para la realización del presente proyecto.

1.3. Pregunta de investigación

¿Cuáles son los efectos del entrenamiento unilateral y bilateral sobre la capacidad de salto en jóvenes futbolistas entre 17 y 25 años de edad del club deportivo la Granja FC?

1.4. Objetivos de investigación

1.4.1. Objetivo General.

- Comparar los efectos del entrenamiento de fuerza unipodal y bipodal sobre la capacidad de salto en jóvenes futbolistas entre 17 y 25 años de edad del Club deportivo La Granja FC, Santiago de Chile, año 2018.

1.4.2. Objetivos Específicos.

- Diseñar protocolos de entrenamientos de fuerza unilateral y bilateral para jóvenes futbolistas entre 17 y 25 años de edad del club deportivo la Granja FC, Santiago de Chile, año 2018
- Aplicar protocolos de entrenamientos de fuerza unilateral y bilateral en jóvenes futbolistas entre 17 y 25 años de edad del club deportivo la Granja FC, Santiago de Chile, año 2018.
- Analizar y comparar los efectos de los programas de entrenamiento unilateral y bilateral en la capacidad de salto, en jóvenes futbolistas entre 17 y 25 años de edad del club deportivo la Granja FC, Santiago de Chile, año 2018.

1.5. Hipótesis

H1: El entrenamiento Unipodal aumenta la capacidad de salto S_j, C_{mj}, C_{mji}, C_{mjd} y A_{bk} en jóvenes futbolistas entre 17 y 25 años de edad del club deportivo la Granja FC, Santiago de Chile, año 2018.

H01: El entrenamiento Unipodal no aumenta la capacidad de salto S_j, C_{mj}, C_{mji}, C_{mjd} y A_{bk} en jóvenes futbolistas entre 17 y 25 años de edad del club deportivo la Granja FC, Santiago de Chile, año 2018.

H2: El entrenamiento Bipodal aumenta la capacidad de salto S_j, C_{mj}, C_{mji}, C_{mjd} y A_{bk} en jóvenes futbolistas entre 17 y 25 años de edad del club deportivo la Granja FC, Santiago de Chile, año 2018.

H02: El entrenamiento Bipodal no aumenta la capacidad de salto S_j, C_{mj}, C_{mji}, C_{mjd} y A_{bk} en jóvenes futbolistas entre 17 y 25 años de edad del club deportivo la Granja FC, Santiago de Chile, año 2018.

H3: Existen diferencias en la capacidad de salto Sj_2 , Cmj_2 , $Cmji_2$, $Cmjd_2$ y Abk_2 post intervención según el grupo de los deportistas.

H03: No existen diferencias en la capacidad de salto Sj_2 , Cmj_2 , $Cmji_2$, $Cmjd_2$ y Abk_2 post intervención según el grupo de los deportistas.

SOLO USO ACADÉMICO

Capítulo II: Marco Teórico

2.1. Fútbol.

El fútbol es una de las prácticas sociales más populares en la actualidad. Forma parte de la vida del ciudadano, convive con él diariamente en la radio, televisión, periódicos y en conversaciones propias o ajenas. Es posiblemente el deporte más practicado del mundo. Según la FIFA (2007), más de 265 mil personas de ambos sexos juegan al fútbol en sus 207 federaciones nacionales asociadas, y más de 270 mil están implicadas en su desarrollo, incluyendo a técnicos, asistentes y árbitros (Teresa et al., 2015). Fisiológicamente se caracteriza por ser un ejercicio físico discontinuo, intermitente y de gran intensidad, en el que se alternan carreras y períodos de reposo con saltos o carrera continúa de baja intensidad; obteniéndose energía para todas estas acciones a partir de las tres vías metabólicas, aunque no está determinada con precisión la contribución de cada una de ellas. (Sanuy i Bescos, Peirau Terés, Biosca Estela, & Perdrix Ecequiel, 2004) Es un deporte de equipo, existiendo diferencias individuales entre los jugadores que se reflejan en la función que cada uno realiza en el campo (Sanuy i Bescos et al., 2004). La distancia total cubierta por los jugadores de campo durante un partido se reparte de la siguiente manera: el 25% caminando, 37% haciendo *jogging* o trote suave, 20% corriendo a velocidad crucero submáxima, 11 % haciendo piques y 7% moviéndose hacia atrás, mezcladas con las categorías principales se encuentran los movimientos laterales y diagonales (Reilly, 1994).

El análisis del movimiento en competencia que desarrolla un jugador de fútbol resulta fundamental a la hora de determinar sus necesidades. De hecho, a medida que aumenta la experiencia del entrenador aumenta progresivamente la opinión afirmativa respecto a que los equipos cuyos jugadores realizan mayor distancia a máxima velocidad tienen más posibilidades de conseguir la victoria (Reina Gómez & Hernández Mendo, 2012). Los jugadores deben poseer una buena condición física, sobre al que asentar los elementos técnicos y tácticos. Los factores condicionales que

determinan el éxito de un futbolista son la resistencia y la capacidad de repetir *sprints*, una buena flexibilidad, agilidad y óptimos niveles de fuerza. En relación a este último aspecto, en la actualidad se acepta la fuerza como un aspecto imprescindible en la formación del talento deportivo (Javier Sánchez Sánchez, 2014).

Estos deportes de equipo como el fútbol, baloncesto, rugby y balonmano se caracterizan por la repetida ejecución de gestos “explosivos” como el chut, los saltos, los *sprints*, los cambios de ritmo y dirección. De estas acciones depende en gran medida el resultado en competición y, por tanto, este tipo de gestos específicos son considerados como elementos condicionantes del éxito en el juego (Escrivá-sellés, 2018). Durante un partido de fútbol, los *sprints*, en su mayoría, se caracterizan por su corta duración en el tiempo, lo que nos lleva a plantear la capacidad del jugador para acelerar su cuerpo (fase de aceleración) como un factor clave para el rendimiento en el fútbol.

2.2. Entrenamiento de fuerza en el fútbol.

El fútbol, como en todos aquellos deportes en los que existe una distancia de carga reducida con el oponente durante la ejecución de las acciones técnicas que conforman el juego, precisa de elevados requerimientos de fuerza. La manifestación de esta cualidad se encuentra presente en todos los gestos específicos que proponen los deportistas (Aragüez-Martín et al., 2013).

La fuerza muscular es una capacidad condicionante de la motricidad en general y del rendimiento deportivo en particular. Aunque en la actualidad se acepta su protagonismo dentro de los programas de planificación deportiva, con el fin de que el atleta pueda expresar todo su potencial, tradicionalmente el entrenamiento utilizando carga externa no ha sido una estrategia de gran calado, dentro de los programas de preparación de deportistas cuya disciplina no estuviese directamente relacionada con la

fuerza. (Sánchez Sánchez, Pérez Muñoz, Yagüe Cabezón, Royo Marcén, & Martín, 2015).

El entrenamiento de sobrecarga puede afectar las propiedades funcionales de los grupos musculares comprometidos con las habilidades de juego, aunque no siempre sea así. (Sanuy i Bescos et al., 2004). Al aumentar la fuerza en los músculos apropiados o cadenas de músculos adecuados, la aceleración y la velocidad pueden mejorar en habilidades críticas para el fútbol, como girar, correr y cambiar de ritmo.

El fútbol se está volviendo más y más atlético y para ganar un duelo de acelerar, saltar o atrapar la pelota antes que el oponente y anotar, se necesita una gran fuerza muscular en corto plazo. (Chelly et al., 2009)

Un músculo se vuelve más fuerte cuando se entrena cerca de su capacidad generadora de fuerza máxima actual, la forma más popular de adquirir fuerza y resistencia es trabajar con pesos externos, se conoce como entrenamiento dinámico de resistencia externa constante a la acción de subir y bajar un peso en acciones principalmente concéntricas y excéntricas, un adecuado manejo de la dosis que involucra el volumen, intensidad y frecuencia de entrenamiento optimizaría la respuesta adaptativa de los músculos al ejercicio. (Mcardle, Katch, & Katch, 2015)

Cuando se refiere a deportistas principiantes en el trabajo contra resistencias, los primeros incrementos de la fuerza se deben a adaptaciones de tipo neural. El desarrollo de la fuerza se ve influido por la mejora en el reclutamiento y sincronización de unidades motrices y por otra parte, por la reducción de la co-activación de los músculos antagonistas (Sánchez Sánchez et al., 2015). Además, algunos estudios sugieren que el entrenamiento de fuerza facilita el aumento de la potencia máxima. (Chelly et al., 2009)

El entrenamiento de fuerza constituye un factor fundamental cuando se habla de rendimiento humano y por sobre todo prevención de lesiones (Sánchez Sánchez et al., 2015), pero el tener altos niveles de fuerza máxima no es un prerrequisito para obtener logros en algunas disciplinas deportivas (Bosco, 2000). El nivel de fuerza de la musculatura junto con las propiedades funcionales del músculo y su función fijadora en las articulaciones de carga son factores determinantes de protección en las lesiones deportivas. En la construcción muscular del futbolista, además de tener valores de fuerza adecuados, es necesario asegurar un buen balance (Raya González, 2017). Existe una enorme relación entre los ejercicios de fuerza con los que se entrena habitualmente, el rendimiento deportivo y la salud general de la musculatura. Esto implica que sea de vital importancia entender las adaptaciones específicas producidas por cada tipo de ejercicio. La selección de los ejercicios es una de las variables fundamentales a elegir por los entrenadores, condicionando enormemente las adaptaciones. (Kraemer WJ, 2004)

En relación a este último aspecto, en la actualidad se acepta la fuerza como un aspecto imprescindible en la formación del talento deportivo. No obstante, en ocasiones fue un contenido ausente en los programas de entrenamiento puesto que se pensaba que para mejorar esta cualidad era necesario el uso de grandes cargas que podían lesionar al deportista. Una propuesta basada en unos componentes de carga apropiados y perfectamente controlada por especialistas, debe formar parte de las rutinas de entrenamiento deportivo. De este modo se conseguirá sin entorpecer el crecimiento del joven deportista, mejorar el rendimiento a corto plazo y en un futuro poder asimilar las cargas de trabajo más exigentes. (Javier Sánchez Sánchez, 2014)

2.3. Entrenamiento de fuerza unipodal.

Diferentes métodos de entrenamiento de fuerza han sido utilizados para la mejora del rendimiento en el fútbol. Estas estrategias pueden ser clasificadas según los medios de entrenamiento que se emplean en ejercicios tradicionales como la sentadilla

y el peso muerto, los cuales están asociados con una desaceleración de la carga hacia el final del rango de movimiento (Raya-gonzález & Sánchez, 2018) o en aumentar la fuerza individual de cada pierna con ejercicios unilaterales esenciales para mejorar la velocidad, el equilibrio y la prevención de lesiones. (Boyle, 2017)

El entrenamiento de características unilaterales desarrolla ejercicios que restringen la contracción de una extremidad de forma individual por ejemplo, sentadillas *split, press* con mancuerna a una mano, etc. (Ramsey M. Nijem, 2015)

Además, es importante destacar que este tipo de ejercicios resultan más "amigables" para aquellas personas cuyas columnas vertebrales no están preparadas para tolerar cargas importantes o con restricciones de movilidad que les dificultan moverse bilateralmente y adoptar posturas biomecánicamente resistentes a cargas axiales. (Couceiro, 2014)

Si se comparan las acciones unilaterales con las bilaterales, en algunos movimientos se podría producir mayor actividad del núcleo debido a la estimulación de los músculos contralaterales. Por ejemplo, en un *press* de hombro unilateral existe una gran activación del oblicuo externo y erectores espinales superior a la contraparte bilateral, ya sea con valores absolutos o cargas relativas. (Calatayud et al., n.d.)

Del mismo modo, Santana y Vergara-García encontraron mayor activación de los erectores espinales, recto abdominal, oblicuo interno y externo cuando se realiza un empuje de cable unilateral en contraposición al típico banco bilateral.

También se encontró, mayor actividad del transverso abdominal y oblicuos internos, durante el *bench press* unilateral comparado con el *bench press* bilateral realizado con cargas absolutas. (Santana JC, Vergara-Garcia FJ, 2007)

Es posible concluir, en base a estudios que estos ejercicios desafían la estabilidad mucho más que los bilaterales, por lo tanto, generan una activación mayor de la musculatura del Núcleo, para el caso del tren inferior, trabajar a una pierna permite una mayor activación de la musculatura del sub-sistema lateral y esquivar la inhibición producida por el reflejo flexo-extensor, que limita la máxima manifestación de fuerza o potencia bilateral. (Couceiro, 2014)

2.3.1. Entrenamiento de fuerza bipodal.

Las adaptaciones fisiológicas al entrenamiento de fuerza dependen del tipo de contracción, duración e intensidad utilizada durante el programa. Existen varios tipos de entrenamiento de fuerza, estos incluyen ejercicios isométricos, entrenamiento contra resistencias externas y ejercicios polimétricos o isocinéticos. En este contexto el entrenamiento de características bilaterales domina el panorama en la programación del entrenamiento de fuerza, compuesto en su mayoría por ejercicios de acciones dinámicas contra resistencia externa constante en donde se reparte la carga en las dos extremidades, por ejemplo, sentadillas, pesos muertos, empujes en banca, entre muchos otros siendo este muy efectivo al momento de mejorar la estructura muscular y las ganancias de fuerza máxima expresadas en 1 RM. (Chelly et al., 2009).

La carga empleada en los programas de entrenamiento que utilizan ejercicios tradicionales varía de forma significativa. Mientras algunos trabajos han empleado cargas ligeras (40-60% de 1RM), otros incluyeron como estímulo de entrenamiento cargas máximas (90% de 1RM). (Raya-gonzález & Sánchez, 2018)

Según estudios se sabe que el entrenamiento que incluye *back squat*, *deadlift* y ejercicios similares, mejoran el rendimiento en el salto vertical (Wisloff, 2004) la velocidad en 40m (Chelly et al., 2009) en 5-10m (Comfort, P; Haigh, 2012) y los cambios de dirección (Keiner & Sander, 2014). Además, la fuerza máxima en media

sentadilla determino el rendimiento de sprint en 10 mts y la altura de salto en jugadores de élite. (Wisloff, 2004)

Sin embargo, algo que podría inclinar la balanza hacia el complemento de ejercicios unilaterales y bilaterales es que la fuerza aplicada por los dos miembros de manera simultánea sobre una resistencia es inferior que la suma de la fuerza aplicada por ambos miembros por separado, especialmente en acciones de máxima velocidad. A la diferencia entre ambos valores se le denomina déficit bilateral. Este déficit podría considerarse un aspecto “negativo” de los factores neurales, porque se manifiesta como una reducción de la capacidad de la activación muscular. (Gonzales Badillo, 2016)

2.3.2. Entrenamiento unilateral versus bilateral

Un estudio, con una muestra de 46 sujetos, tenía como objetivo valorar los efectos de un programa de entrenamiento unilateral versus un programa de entrenamiento bilateral. Para eso se dividió en tres grupos la muestra; grupo entrenamiento unilateral (GEU); grupo entrenamiento bilateral (GEB) y un grupo control (GC). La valoración del salto vertical mediante el *squat jump* y *counter movement jump*, estaban considerada para la obtención de resultados, cada modalidad de S_j y C_{mj}, fue valorada de forma bilateral y unilateral con pierna dominante (Dom) y con pierna no dominante (NoDom). El protocolo constaba de una fase de entrenamiento con sobrecarga de 4 semanas. Los resultados del estudio mostraron que GEU, tenía una mejora estadísticamente significativa ($P \leq 0,05$) para el S_j bilateral, pero no se detallan diferencias estadísticamente significativas para S_j unilateral. La evaluación de C_{mj} bilateral no muestra mejoras de rendimiento estadísticamente significativas, en cambio C_{mjd}, si las muestra (P ≤ 0,05). Los resultados de GEB no muestran una diferencia estadísticamente significativa de forma general, después del entrenamiento con sobrecarga, para las modalidades de S_j y C_{mj}. El GC no mostró mejoras, después del periodo de intervención. Se concluyó que el programa de entrenamiento unilateral es eficaz para mejorar el rendimiento en algunas de las variables (S_{jd}, S_{jnd}, C_{mjnd}) de

medición con las que se evaluó el rendimiento en salto vertical. En cambio, el entrenamiento bilateral de cuatro semanas con sobrecarga no tiene resultados estadísticamente significativos para la evaluación del salto vertical mediante Cmj, pero un entrenamiento con sobrecarga de cuatro semanas sí produce una mejora generalizada de las evaluaciones. (Sanz Ramírez, 2015)

2.4. Fuerza explosiva.

El rendimiento en competición, en la práctica de la totalidad de las modalidades deportivas, depende, en esencia, de la fuerza muscular y de la capacidad de expresar dicha fuerza por unidad de tiempo, y evidentemente, el fútbol no es la excepción. (Escrivá-sellés, 2018)

La fuerza explosiva es la capacidad del músculo de desarrollar grandes niveles de fuerza en muy poco tiempo, la cual depende del tipo de movimiento, de las condiciones en que se encuentra el músculo antes de ejecutar el movimiento (condiciones de reposo, estiramiento, estáticas). Otra de las características importantes son las estructuras morfológicas de los músculos involucrados en el movimiento, el grado de entrenamiento del sujeto, las características nerviosas y las condiciones hormonales que tiene el sujeto en ese momento. La fuerza explosiva está relacionada con las fibras rápidas que tiene el deportista, cuando la fuerza explosiva ha sido evaluada con el salto vertical, ha mostrado una fuerte correlación con las fibras rápidas (Fig.1). También se ha mostrado una correlación positiva entre el salto vertical y la capacidad de esprintar, según un estudio realizado por Bosco en 1981. (Carmelo Bosco, 2000)

Parece existir cierta relación entre la capacidad de aceleración y la marca o rendimiento obtenido en ejercicios como el countermovement jump y el squat jump (tiempo de contacto o de aplicación de fuerza $>0.25s$). Tanto la fase de aceleración en

el inicio de un sprint como la altura alcanzada en los saltos mencionados dependen de la fuerza contráctil producida por unidad de tiempo. (Escrivá-sellés, 2018)

En este contexto, se debe enfatizar que el rendimiento de carrera en 10 m o incluso en distancias más cortas, como 5 m o también en situaciones de inicio estático, es una variable de prueba relevante en el fútbol moderno. Esto puede ser crucial en las disputas de balón. De manera similar, los desempeños de salto podrían considerarse determinantes de las demandas físicas durante los duelos en el fútbol. (Chelly et al., 2009)

2.5. Capacidad de salto y test de Bosco

Según Godik (citado por Zatsiorski, 1989), las primeras instalaciones mecánicas para medir la fuerza del hombre fueron creadas en el siglo XVIII. Sin embargo, los métodos de valoración funcional de la fuerza, en todas sus formas y expresiones, el aporte de la tecnología se vio influenciada en gran medida por Carmelo Bosco, siendo de las más revolucionarias para la época en la investigación y su aplicación en el campo, facilitando la evaluación de los efectos del entrenamiento de manifestaciones de la fuerza hasta entonces sólo asequibles a centros de investigación muy restringidos. En el campo, la fuerza sólo se evaluaba con la medición de la máxima magnitud de resistencia (peso) que se desplazaba o en un ejercicio (press banco o sentadilla profunda), o por número de repeticiones en una fracción de tiempo. A partir de las aportaciones de Bosco, entre otras, se han incorporado instrumentos de medida que proporcionan mucha más información, y se ha facilitado la adquisición de datos a lo largo de periodos cerrados de tiempo.

Desde la física, el salto vertical se rige por las mismas leyes que el lanzamiento vertical de proyectiles, donde la altura alcanzada depende de la velocidad inicial de despegue del cuerpo. Simultáneamente la velocidad inicial está determinada por la fuerza impresa sobre el cuerpo de la acción muscular que debe vencer la fuerza

de gravedad actuante en el individuo, y requiere ser la máxima posible para poder sobrepasar en mayor medida a la gravedad y alcanzar una mayor altura. Cuando el individuo está en el aire sólo influyen la fuerza de gravedad y el roce del aire, que frenan el movimiento, y cuando se igualan las fuerzas de gravedad y la aplicada por el sujeto el cuerpo ya no se eleva más y empieza a descender llegando al suelo con la misma velocidad que la inicial. Por lo cual, todo salto posee un tiempo de vuelo medido en segundos y un desplazamiento vertical del centro de gravedad medido en centímetros. (Acero, 2003)

En el salto vertical la fuerza muscular es aplicada contra la base de sustentación, la que resultará en la velocidad inicial de despegue. En ella participan contracciones excéntricas y concéntricas (ciclo acortamiento-estiramiento), donde la primera actúa en la fase de descenso del centro de gravedad, y la contracción concéntrica actúa en la fase de ascenso y despegue del centro de gravedad. (Aguado, 1999)

Los niveles de fuerza desarrollados en la fase de impulso están asociados a la velocidad del ciclo estiramiento-acortamiento y por lo tanto, a su duración, la que es llamada tiempo de acoplamiento, existiendo una mayor producción de fuerza cuando el tiempo de acoplamiento es menor (Kerin, 1998). Esta velocidad del ciclo posee una relación directa a la cantidad de fibras rápidas que posee el individuo (Bosco, 1994). Lo que es reafirmado por estudios con plataformas de fuerza en que una alta velocidad del ciclo estiramiento-acortamiento produce mayores niveles de fuerzas aplicadas sobre la base que se traducen en un mayor salto vertical. (Linthorne, 2001)

La capacidad de salto como expresión de la potencia muscular se ha querido estudiar en innumerables oportunidades, no sólo por técnicos y entrenadores. Hace más de un siglo Marey y Demeney (1885 en Bosco, 1992) analizaron el comportamiento muscular durante una prueba de salto, haciendo uso de una plataforma sensible a la fuerza vertical junto con un método fotográfico. En la primera mitad del

siglo XX, también prestigiosos científicos fisiólogos (Fenn, 1930; Hill, 1950) y biomecánicos (Hochmuth, 1968) se dedicaron al estudio de esta habilidad básica humana.

Durante el salto ejecutado sobre la plataforma de fuerza se registra la fuerza de reacción del terreno (vertical) para poder ser analizada con procesos matemáticos. En general, la fuerza durante la ejecución del salto no es constante, sin embargo, la relación fuerza-tiempo representa el impulso está calculada con procedimientos matemáticos integrando la función en los instantes del tiempo considerado. El impulso de fuerza es igual a la variación de la cantidad de movimiento, en un salto vertical tendremos que el impulso mecánico dividido por la masa del sujeto nos proporciona la velocidad vertical de su centro de gravedad en el momento del despegue. Bosco propuso estimar la elevación del centro de gravedad del sujeto, sin la necesidad de la plataforma de fuerzas e introdujo la idea de medir el tiempo empleado en la fase de vuelo durante la prueba de salto, tiempo medido entre el momento del despegue y el momento del contacto con el suelo después del salto. Fueron empleados modelos matemáticos y procedimientos biomecánicos para calcular el tiempo total de contacto, el de trabajo positivo, así como el de trabajo negativo o excéntrico usando la fórmula introducida por Asmussen y Bond-Petersen (1974). El *Ergo-Jump Bosco System* (plataforma de contactos) parte del tiempo de vuelo para el cálculo directo de la elevación del centro de gravedad; la solución se encontró usando una alfombra conductiva, conectada a un sistema de cronometraje electrónico (microprocesador, ordenador, cronómetro, etc.) que es accionado automáticamente por el mismo sujeto que salta en el momento del despegue, y cerrándolo en el momento en que el pie contacta otra vez con el terreno (Bosco, 1980). El primer trabajo de investigación usando este sistema apareció en Italia en los años ochenta (Bosco, 1980). En los primeros modelos sólo se evaluaba el tiempo de vuelo y sucesivamente se han ido desarrollando microprocesadores que calculan automáticamente la altura (h) del salto, y en las pruebas de potencia el tiempo de trabajo (en función del tiempo de contacto con el terreno) y la potencia mecánica desarrollada, (Watt/Kg.).

2.5.1. Descripción del test de Bosco

En la actualidad, en la mayoría de los deportes, la potencia es una de las características más importantes para tener éxito. Para entrenar óptimamente la potencia es necesario evaluar correctamente la fuerza explosiva. La potencia anaeróbica como valor de referencia para la planificación del entrenamiento de la misma, también es importante. Gracias a este test que se basa en el método inventado por el Italiano D. Carmelo Bosco llamado "test de Bosco" se cuenta con una herramienta más para valorar las características individuales y la selección de la cualidad específica de cada atleta o persona. El test de Bosco consiste en una serie de saltos diseñados originalmente por Carmelo Bosco, principalmente seis saltos: *squat jump*, *counter movement jump*, *squat jump con carga*, *Abalakov*, *drop jump* y saltos durante 15 segundos. Pero para la investigación se utilizará el *squat jump*, *counter movement jump*, *Abalakov* y una adaptación unipodal del *counter movement jump*. El objetivo es calcular la altura de los saltos que efectúan los evaluados, así como su potencia, proporciona estos datos que son esenciales para llevar a cabo el "test de Bosco", este sistema necesita una plataforma en donde se efectuarán los saltos y se contará con un dispositivo que envíe las señales necesarias por el puerto de la computadora. Al obtener estas señales el programa calcula los distintos datos que se desean conocer, como son:

- La altura promedio.
- El número de saltos.
- La mayor y la menor altura.
- La potencia desarrollada.

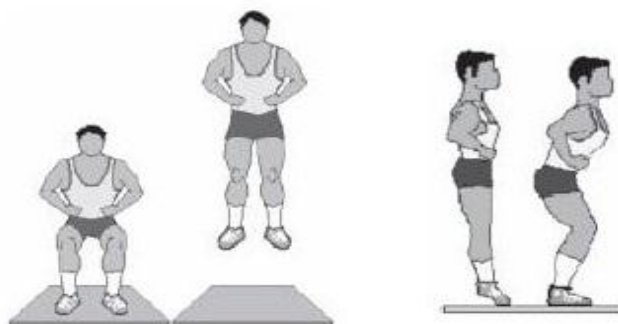
Se utiliza una alfombra conductiva que se conecta a un sistema computacional que arroja los datos directamente a una base, que se acciona automáticamente por el mismo sujeto que salta, en el momento del despegue abre el circuito y al momento en que el pie toca el terreno en aterrizaje, cierra el circuito. En los

primeros intentos de diseño solamente se midió el tiempo de vuelo; sucesivamente, al irse desarrollando la electrónica, los microprocesadores calculan automáticamente la altura (h) del salto y en las pruebas de potencia, el tiempo de trabajo, tiempo de contacto con el terreno, y la potencia mecánica desarrollada, que se expresa en Watt/Kg. Emplean modelos matemáticos y procedimientos biomecánicos para calcular el tiempo total de contacto, el de trabajo positivo, así como el de trabajo negativo o excéntrico se usa la fórmula de Asmussen y Bond-Petersen (1974).

2.5.2. Squat jump (SJ)

El *squat jump*, comienza con una posición, donde las rodillas están en flexión (90°), con las manos sobre las caderas y el tronco recto para efectuar el salto vertical sin realizar un contramovimiento. se realiza una rápida extensión de las rodillas y cadera, los miembros superiores no intervienen en el salto puesto que las manos deben permanecer en la cadera desde la posición inicial hasta la posición final del salto. El sujeto en la fase de vuelo debe mantener el cuerpo erguido, las piernas extendidas y pies en flexión plantar efectuando la caída en el mismo lugar de inicio, con los brazos fijados en la cadera debe permitir la realización de un salto vertical lo más alto posible. El ejercicio se utiliza para valorar la manifestación explosiva de la fuerza. Al factor “capacidad contráctil”, se añade un segundo factor, relativo a la capacidad de sincronización de la contracción de las fibras para tener un valor más homogéneo de reclutamiento instantáneo. (Bosco y col, 1983).

Figura 1. *Squat jump*. Extraída de artículo “evaluaciones de saltabilidad y fuerza reactiva”, Grupo sobre entrenamiento. (Fernando Herrera Mella, 2013).



2.5.3. *Counter movement jump* (CMJ)

Descripción: A diferencia del "*squat jump*" está el hecho que el evaluado empieza en posición de pie (extensión) y ejecuta una flexión de rodillas (90°). Inmediatamente seguida de la extensión, para realizar un salto vertical máximo, con las manos sujetas a las caderas, donde permanecen desde la posición inicial hasta el final el salto. Se ha de observar el salto con los mismos criterios de validación que el SJ. El ejercicio se utiliza para valorar la fuerza explosiva más la energía elástica. El trabajo realizado durante el salto es concéntrico, precedido por una actividad excéntrica, determinantes de la manifestación "elástico-explosiva". En este ejercicio, la elevación que se consigue debería ser mayor que en el *squat jump*, ya que se suma el componente elástico, de aquí el nombre de fuerza elástica-explosiva. Durante el estiramiento la energía elástica potencial se almacena en los elementos elásticos en serie y puede ser reutilizada en forma de trabajo mecánico inmediatamente posterior al trabajo concéntrico, si el período de tiempo entre las fases excéntrica y concéntrica es corto (tiempo de acoplamiento). Si el tiempo de acoplamiento es muy largo, la energía elástica se disipa en forma de calor. La diferencia porcentual en la altura lograda entre los saltos (Sj y CmJ) se define como índice de elasticidad.

$$I.E. = ((CMJ-SJ) / SJ) * 100$$

Figura 2. *Counter movement jump*. Extraída de artículo “evaluaciones de saltabilidad y fuerza reactiva”, revista grupo sobre entrenamiento. (Fernando Herrera Mella, 2013)

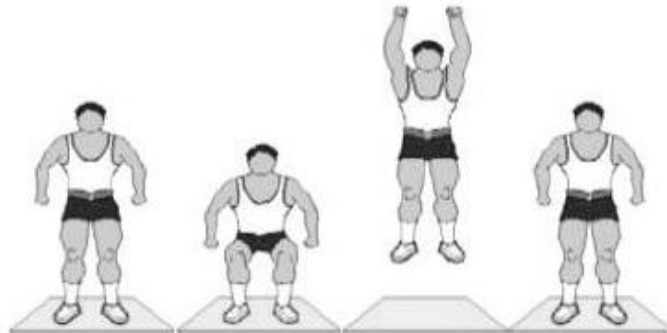


2.5.4. Abalakov (ABA)

El test de *Abalakov*, tiene una en posición inicial de pie (extensión) y ejecuta una flexión de rodillas (90°), inmediatamente seguida de la extensión, para realizar un salto vertical máximo, se permite la ayuda de los brazos para el impulso. Durante la acción de flexión el tronco debe permanecer lo más recto posible con el fin de evitar cualquier influencia del mismo en el resultado de la prestación de los movimientos inferiores. Es decir, los brazos extendidos por detrás del tronco se llevan adelante - arriba en una oscilación vigorosa, coordinada y sincronizada con la flexión - extensión de las rodillas. Según los factores que determinan la fuerza manifestada en este ejercicio son presumiblemente: el componente contráctil, las capacidades de reclutamiento y sincronización, el componente elástico y explosivo. Por la diferencia porcentual entre las alturas logradas en el *Abalakov* y en el cmj podemos cuantificar la ayuda de los brazos y que definimos como índice de utilización de brazos.

$$\text{Índice de utilización de brazo} = (\text{ABK}-\text{CMJ}) / (\text{CMJ}) * 10$$

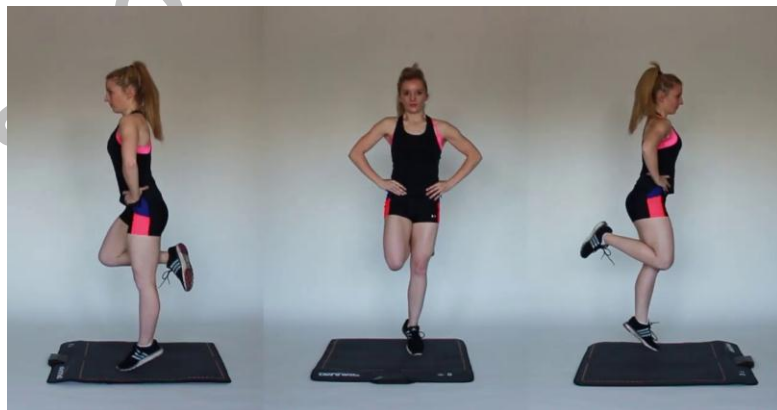
Figura 3. *Abalakov*. Extraída de artículo “evaluaciones de saltabilidad y fuerza reactiva”, revista grupo sobre entrenamiento. (Fernando Herrera Mella, 2013)



2.5.5. *Counter movement jump* adaptación unipodal (CMJI o CMJD)

En el *counter movement jump* adaptado (Cmji o Cmjd), el sujeto tiene una posición inicial de pie unipodal, con las manos sujetas a las caderas, donde permanecen desde la posición inicial hasta el final el salto. El protocolo y la búsqueda de objetivos es el mismo que el Cmj, con la diferencia ya mencionada que se realiza con uno de los miembros inferiores, para determinar diferencias entre uno y otro.

Figura 4. *Counter movement jump* adaptado (Cmji). Extraído de canal de Youtube Prometheus Tech. (2017)



Capítulo 3: Marco Metodológico

3.1. Tipo de estudio y diseño de investigación

El diseño de esta investigación es experimental de tipo pre experimental basada en un enfoque cuantitativo, porque se centra directamente en el resultado y no al proceso de la misma. Los objetivos apuntan al lenguaje numérico, representado por el análisis de datos, el que se manifiesta correspondiendo a una realidad estática y única. (Pérez, 1994)

Se describe como un estudio de tipo comparativo porque busca las semejanzas o diferencias entre grupos.

Tabla 1 Diseño experimental, elaboración propia.

R	GU	0	X	0
R	GB	0	X	0
R	GC	0	_	0

R=Asignación al azar o aleatoria; GU=Grupo Unipodal; GB= Grupo bipodal; GC= Grupo control; 0= Test Físico; X= Intervención; _= Sin intervención.

Los sujetos serán voluntarios, es decir por conveniencia, no obligados y previamente a su participación, serán informados del procedimiento. Todos ellos firmarán una declaración por escrito de consentimiento informado.

3.2. Población y muestra

La población de esta investigación corresponde a los jugadores de fútbol de la tercera división B del fútbol chileno de la ciudad de Santiago.

La muestra se compone de un total de (N=18), donde la edad de los participantes se encuentra entre los 17 a 25 años que participan en el Club Deportivo La Granja FC de la comuna de La Granja, en la ciudad de Santiago, del total se dividen 3 grupos compuestos por 6 deportistas cada uno. La técnica o método para obtener la muestra corresponde al muestreo probabilístico aleatorio simple, en el cual la separación de los grupos se llevó a cabo en una tómbola la cual contenía tres números, en donde 1 corresponde al grupo unipodal, 2 al grupo bipodal y 3 al grupo control.

3.3. Criterios de inclusión

- Ser chileno
- Participantes con experiencia en el entrenamiento de fuerza con más de 3 meses de práctica.
- Participantes con asistencia regular a entrenamientos mínimos 2 veces por semana.
- Con residencia en Santiago y sus alrededores.
- Edad entre los 17 a 25 años.
- Personas participantes en la tercera división B del fútbol chileno.

3.3.1. Criterios de exclusión

- Personas de sexo femenino
- Personas con alguna lesión osteoarticular los últimos 2 meses.
- Personas de otra división del fútbol chileno.
- Personas con patologías cardiacas.
- Sujetos que consuman medicamentos, suplementos, o ayudas ergogénicas durante 2 meses previo al estudio como mínimo.

3.4. Materiales e instrumentos

- **Plataforma de salto DM *jump***: plataforma de contacto diseñada para uso profesional y académico. Permite realizar evaluaciones con un alto grado de precisión ayudando a la gestión objetiva de datos relacionados al rendimiento de fuerza explosiva y reactiva.

- **Software DM *jump***: este es un programa computacional que se encuentra disponible tanto para Windows como para OSX (Mac). Esta aplicación permite evaluar los saltos relacionados al test de Bosco, midiendo las distintas directrices que componen al salto (altura, tiempo de vuelo, potencia, etc.) Además, genera reportes metodológicos personalizados acorde a los resultados de cada evaluado, derivándolos a tablas hechas en Excel (Prometheus by status, 2016).

- **Material de sobrecarga**: barras preolímpicas (7 kilos) y discos de fierro de diferentes pesos (10, 5, 3 y 1,5 kilos), fue el material utilizado para realizar el entrenamiento de fuerza.

3.4.1. Variables

Variable	Tipo de Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Nivel de medición	Unidad de medida	Instrumentos.
Entrenamiento de Fuerza	Cuantitativa	González Badillo y Gorostiaga (1995) la definen como la capacidad de producir tensión en la musculatura al activarse o al contraerse. Por su parte, Porta (1988), define la fuerza como la capacidad del deportista de generar tensión intramuscular.	Se utilizará un método entrenamiento unipodal y uno bipodal durante cuatro semanas, utilizando dos sesiones por semana, utilizando una metodología de ERPA.	Nominal	Esfuerzo percibido. (RPE)	Discos de sobrecarga. Barras
Capacidad de salto	Cuantitativa	La saltabilidad es una cualidad compleja la cual está compuesta por fuerza, velocidad y habilidad. Así mismo, el salto es una actividad física que se	Se determinará con el protocolo de Bosco adaptado, en donde se evaluarán los siguientes saltos: <i>squat jump</i> (Sj),	Nominal	Altura en Centímetros	Plataforma de contacto DM-Jump.

		<p>caracteriza por los esfuerzos musculares cortos de carácter explosivo y que tiene muchos estilos, donde el rigor muscular y la técnica adquieren primordial importancia (Postoev, 1990).</p>	<p><i>counter movement jump</i> (Cmj), <i>counter movement jump</i> derecha (Cmjd), <i>counter movement jump</i> izquierda (Cmji) y abalakov.</p>			
Edad	Cuantitativa continúa	Hace mención al tiempo que ha transcurrido desde el nacimiento hasta la fecha de un ser vivo.	Cantidad de años que cumple el individuo al momento de la investigación. rango de 18 a – 30 años.	Razón	Número de años	Carnet de identidad o fecha de nacimiento.

3.5. Procedimientos de recolección y análisis de datos

3.5.1. Fase informativa

Los investigadores se acercaron al recinto deportivo San Gregorio para solicitar una reunión con el director técnico del equipo de fútbol deportivo La Granja F.C., con el propósito de presentar la propuesta de la presente investigación, además de detallar cual será la metodología de trabajo y el protocolo de intervención. Por otra parte, se definen los días y horarios para realizar la intervención, y así no interferir el trabajo planificado por el club deportivo. Una vez aceptada la propuesta presentada al director técnico, se agenda una visita al campo deportivo en donde entrena el equipo de fútbol, para dar a conocer a los jugadores la propuesta de trabajo, la metodología de trabajo, la forma de evaluar y los posibles beneficios que se podrán conseguir. Además, se solicitará que cada jugador cumpla con algunos requerimientos para poder ser parte del trabajo a implementar, y deberán firmar una carta de consentimiento informado, en donde quedara señalado que participaran de manera voluntaria y que presentan salud compatible con la actividad física.

Los entrenamientos de fuerza unipodal y bipodal se realizarán durante 4 semanas, con una frecuencia semanal de dos sesiones de entrenamiento con una duración aproximada de 60 minutos la sesión. El total de la intervención serán 8 sesiones de entrenamiento.

Los deportistas fueron citados con una semana de anticipación, donde se revisó la metodología y periodización del estudio, y se recibieron indicaciones de no hacer cambios en la dieta y los ámbitos físicos recreativos (por ejemplo: deportes, correr, caminar, etc.) durante las 4 semanas de intervención.

Durante la primera semana se realizará la evaluación correspondiente al protocolo de saltabilidad de Bosco adaptado. Durante esta misma semana se aplica la intervención que corresponde a la sesión 1 y 2, luego en la semana dos se aplican las sesiones 3 y 4, en la semana tres se aplican las sesiones 5 y 6, y finalmente en la semana cuatro se aplican las sesiones 7 y 8. En la quinta semana se realiza nuevamente la evaluación correspondiente protocolo de saltabilidad de Bosco adaptado.

3.5.2. Fase de intervención.

El entrenamiento se desarrolló durante 4 semanas, consistiendo en 2 sesiones por semana (total 8 entrenamientos). El descanso entre sesiones oscilaba entre 24 y 48 horas (Anexo 3 y 4).

El grupo unilateral (GU) realizó sentadillas *split* y peso muerto unilateral mientras el grupo bilateral (GB) realizó sentadillas *tras nuca* y peso muerto bilateral en cada una de las sesiones en el bloque principal.

Además de los ejercicios mencionados anteriormente como principales, se agregaron empujes, tracciones y variantes de ejercicios de *CORE*, complementarios a las sesiones realizadas de la misma manera en ambos grupos, con el propósito de mantener la motivación de los participantes. Todas las sesiones fueron supervisadas. La medición de la intensidad se realizó mediante carácter de esfuerzo (CE) y fue la misma para ambos grupos la primera semana se trabajó con un esfuerzo para 10 repeticiones y con una cantidad de tres series por cada ejercicio, para la semana 2 se mantiene el volumen y aumenta la intensidad ajuste de la carga, en la semana 3 el volumen se aumentó a 4 series y se mantienen 10 repeticiones, además aumento la intensidad trabajando con un ajuste de la carga, en la última semana el volumen se mantiene y la intensidad sube para ajustar la carga a 10 repeticiones máximas.

3.6. Fase de recolección y tabulación de datos

Software DM jump es un programa computacional que se encuentra disponible tanto para *Windows* como para *Osx (Mac)*. Esta aplicación permite evaluar los saltos relacionados al test de Bosco, midiendo las distintas directrices que componen el salto (altura, tiempo de vuelo, potencia, etc.) además, genera reportes metodológicos personalizados acorde a los resultados de cada evaluado, derivándolos a tablas hechas en Excel (Prometheus By Status 2016).

Software Microsoft Excel es un programa computacional que se encuentra disponible tanto para *Windows* como para *osx (Mac)*. Esta aplicación forma parte de la familia de *Microsoft office* y consta con diversas características para el cálculo de datos organizados en hojas con cuadrículas. También tiene herramientas para la realización de gráficos y tablas para investigaciones científicas. (Ángel, 2012)

3.6.1. Tratamiento Estadístico.

Para el análisis estadístico se utilizó el software SPSS 15.0 para Windows, las técnicas de análisis para el estudio de las variables fueron las siguientes: estadística descriptiva (tamaño de muestra, media, mínima, máxima y desviación típica). En la comparación de las mediciones pre y post test, se utilizó T de student para muestras relacionadas, y para comparar las mediciones de los grupos se utilizó Anova de un factor, pues se comparan tres grupos.

Se consideró un nivel de significancia con un $p < 0,05$.

Capítulo IV: Resultados.

A continuación, se describen los resultados obtenidos donde la muestra final estuvo formada por 18 deportistas pertenecientes al Club deportivo La Granja FC, la cual se distribuyó de manera aleatoria en tres grupos, estos son, el grupo unipodal compuesto por N=6, el grupo bipodal compuesto por N=6, y el grupo control compuesto por N=6. A continuación se presentan las tablas con las características de la población de deportistas analizados, clasificados por edad y grupo (Tabla 2). La unidad de medida de los saltos es en centímetros.

Tabla 2. Características de población analizada, clasificada por edad y grupo.

Distribución por edad		
Grupo unipodal	Grupo bipodal	Grupo control
(GU)	(GB)	(GC)
N=6	N=6	N=6
Media \pm Ds	Media \pm Ds	Media \pm Ds
18,17 \pm 1,33	18,83 \pm 2,23	21,83 \pm 2,4

Media= media aritmética; Ds= desviación estándar.

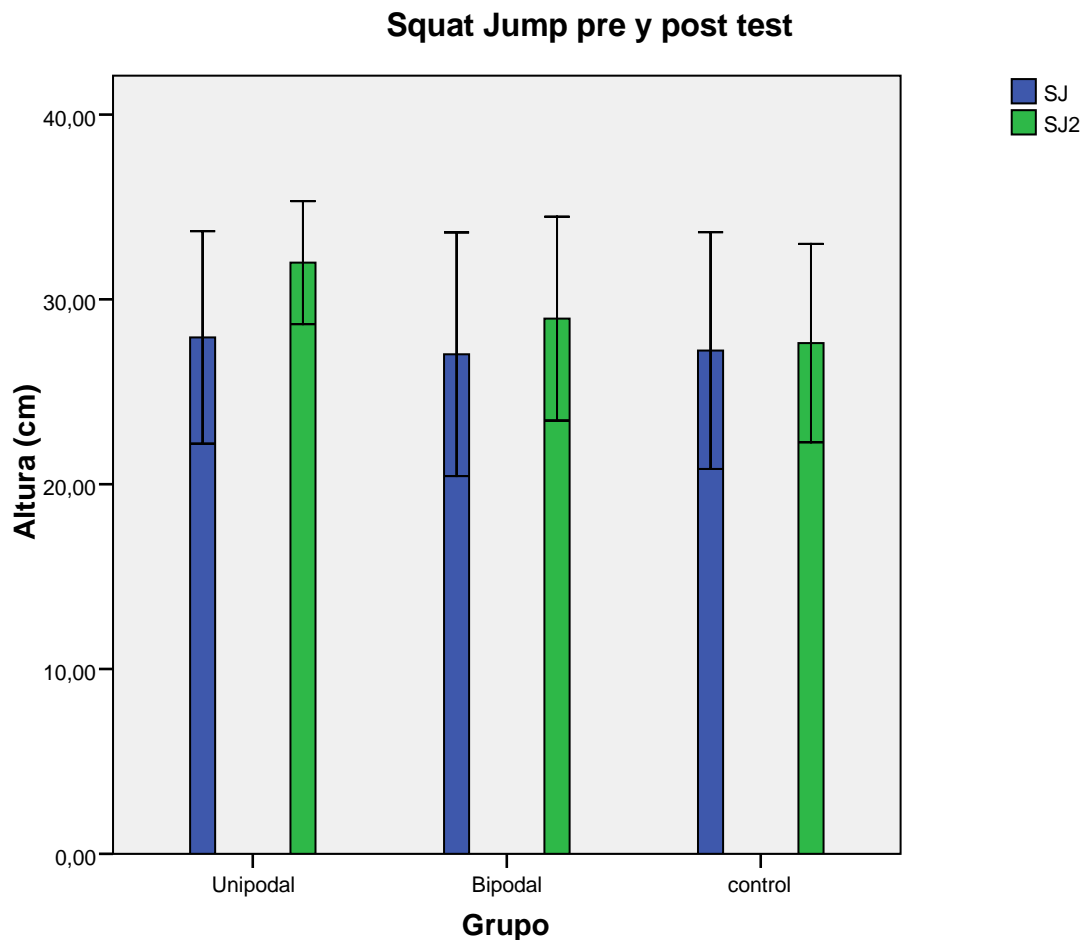
A continuación, se presentan las medias y desviación estándar por grupo, indicando las diferencias significativas encontradas antes y después de la intervención.

Sj (Gráfico 1), Cm_j (Gráfico 2), Cm_{ji} (Gráfico 3), Cm_{jd} (Gráfico 4) y Abk (Gráfico 5) realizados por los tres grupos.

El gráfico 1 muestra los datos de los resultados obtenidos en los valores de altura en salto en el Sj. Se puede observar que éstos son mayores en el post test que en el pre test en los dos grupos experimentales, pero no en el grupo control y que los resultados son superiores en el grupo unipodal que en el bipodal. Los resultados del test de bosco muestran que la media (\pm Ds) de los valores en la altura de salto es

mayor siempre en el grupo unipodal. El *squat jump* muestra un valor en el grupo unipodal de $27,95 \pm 2,88$ cms. mientras que en el grupo bipodal se registraba un valor de $27,03 \pm 3,30$ cms, y en el grupo control se registraba un valor de $27,23 \pm 3,20$, datos obtenidos en el pre test. El *squat jump 2* muestra un valor en el grupo unipodal de $31,99 \pm 1,66$ cms. mientras que en el grupo bipodal se registraba un valor de $28,96 \pm 2,76$ cms, y en el grupo control se registraba un valor de $27,64 \pm 2,68$, datos obtenidos en el post test. La unidad de medida de los saltos es en centímetros.

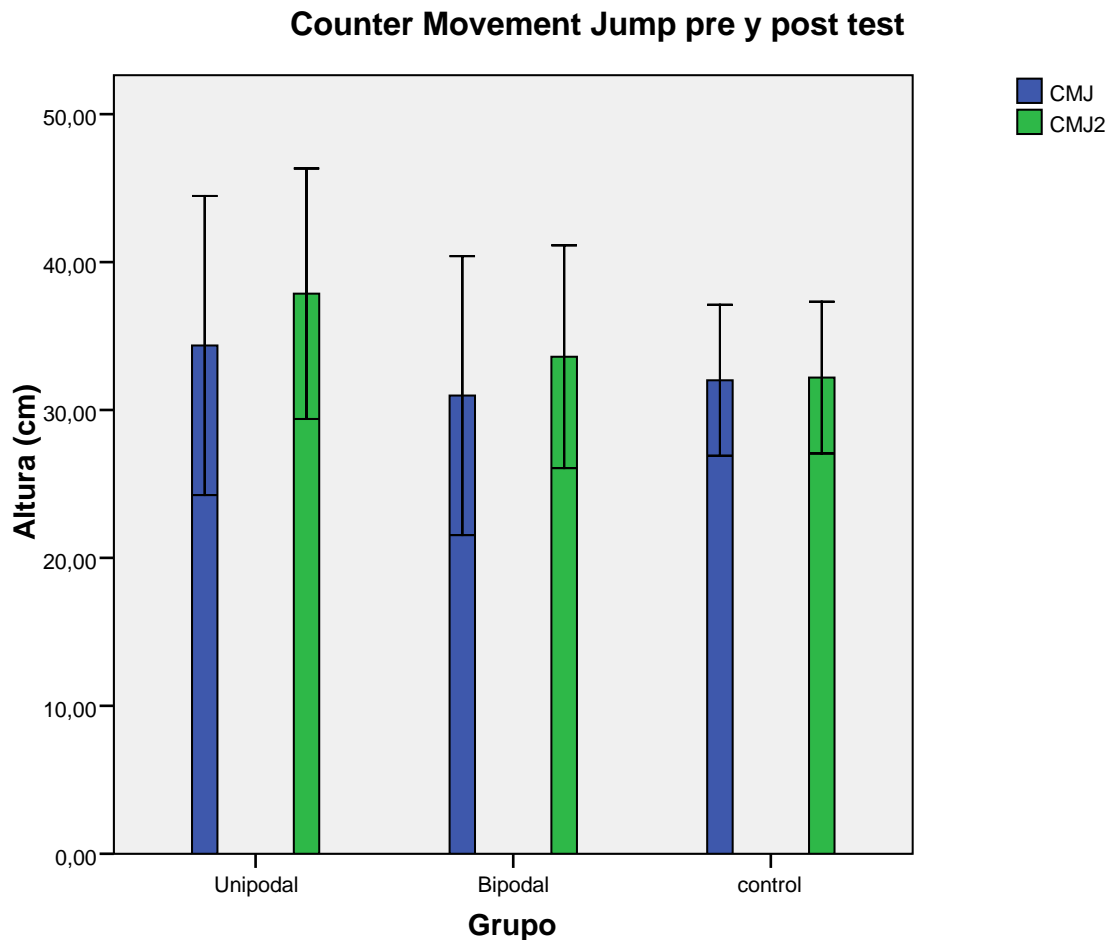
Gráfico 1 Análisis descriptivo del salto S_j en el pre test y post test.



SJ= Squat jump pre test; SJ2= Squat jump post test; Media= media aritmética; Ds= desviación estándar.

El *counter movement jump* muestra un valor en el grupo unipodal (N=6) de $34,36 \pm 5,06$ cms. mientras que en el grupo bipodal (N=6) se registraba un valor de $30,98 \pm 4,72$ cms, y en el grupo control (N=6) se registraba un valor de $32,01 \pm 2,55$, datos obtenidos en el pre test. El *counter movement jump 2* muestra un valor en el grupo unipodal (N=6) de $37,86 \pm 4,23$ cms. mientras que en el grupo bipodal (N=6) se registraba un valor de $33,60 \pm 3,77$ cms, y en el grupo control (N=6) se registraba un valor de $32,19 \pm 2,56$, datos obtenidos en el post test. La unidad de medida de los saltos es en centímetros.

Gráfico 2 Análisis descriptivo del salto CmJ en el pre test y post test.

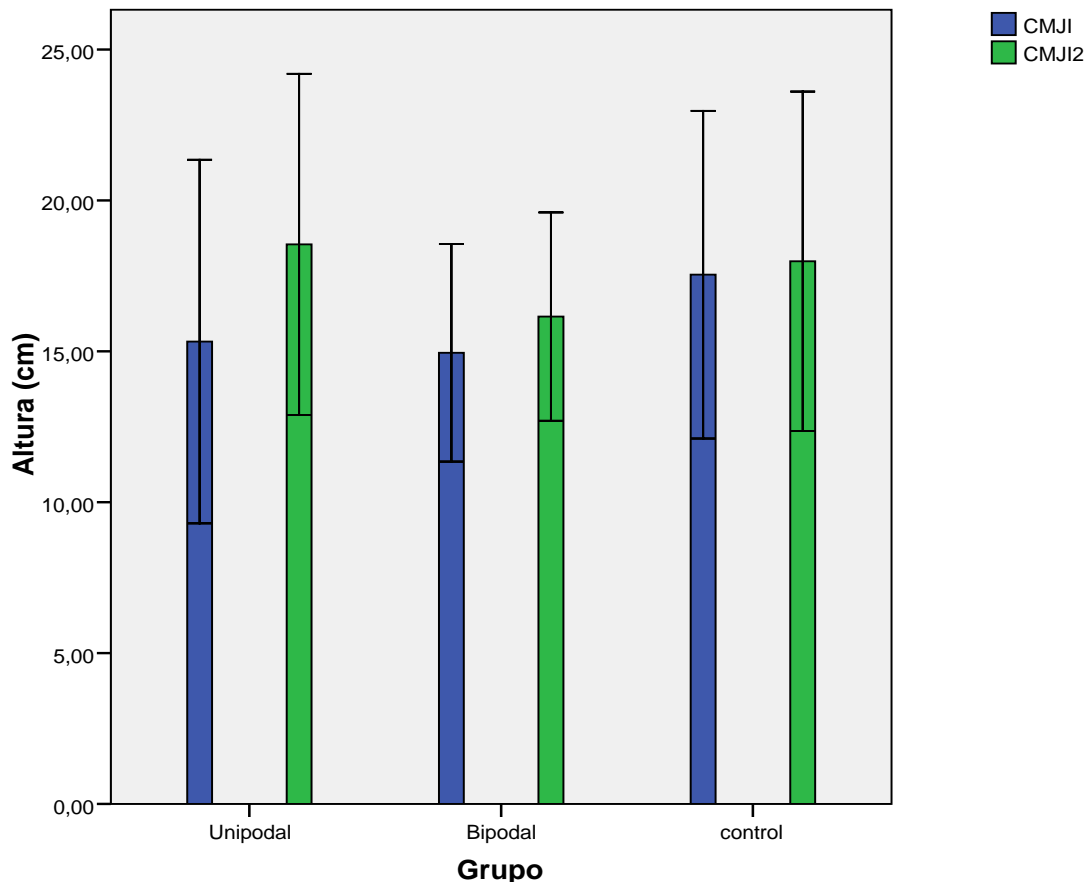


Cmj= Counter movement jump pre test; Cmj2= Counter movement jump post test; Media= media aritmética; Ds= desviación estándar.

El *counter movement jump* pierna izquierda muestra un valor en el grupo unipodal (N=6) de $15,32 \pm 3,01$ cms. mientras que en el grupo bipodal (N=6) se registraba un valor de $14,95 \pm 1,80$ cms, y en el grupo control (N=6) se registraba un valor de $17,54 \pm 2,71$, datos obtenidos en el pre test. El *counter movement jump* pierna izquierda 2 muestra un valor en el grupo unipodal (N=6) de $18,54 \pm 2,83$ cms. mientras que en el grupo bipodal (N=6) se registraba un valor de $16,15 \pm 1,73$ cms, y en el grupo control (N=6) se registraba un valor de $17,98 \pm 2,81$, datos obtenidos en el post test. La unidad de medida de los saltos es en centímetros.

Gráfico 3. Análisis descriptivo del salto Cmji en el pre test y post test.

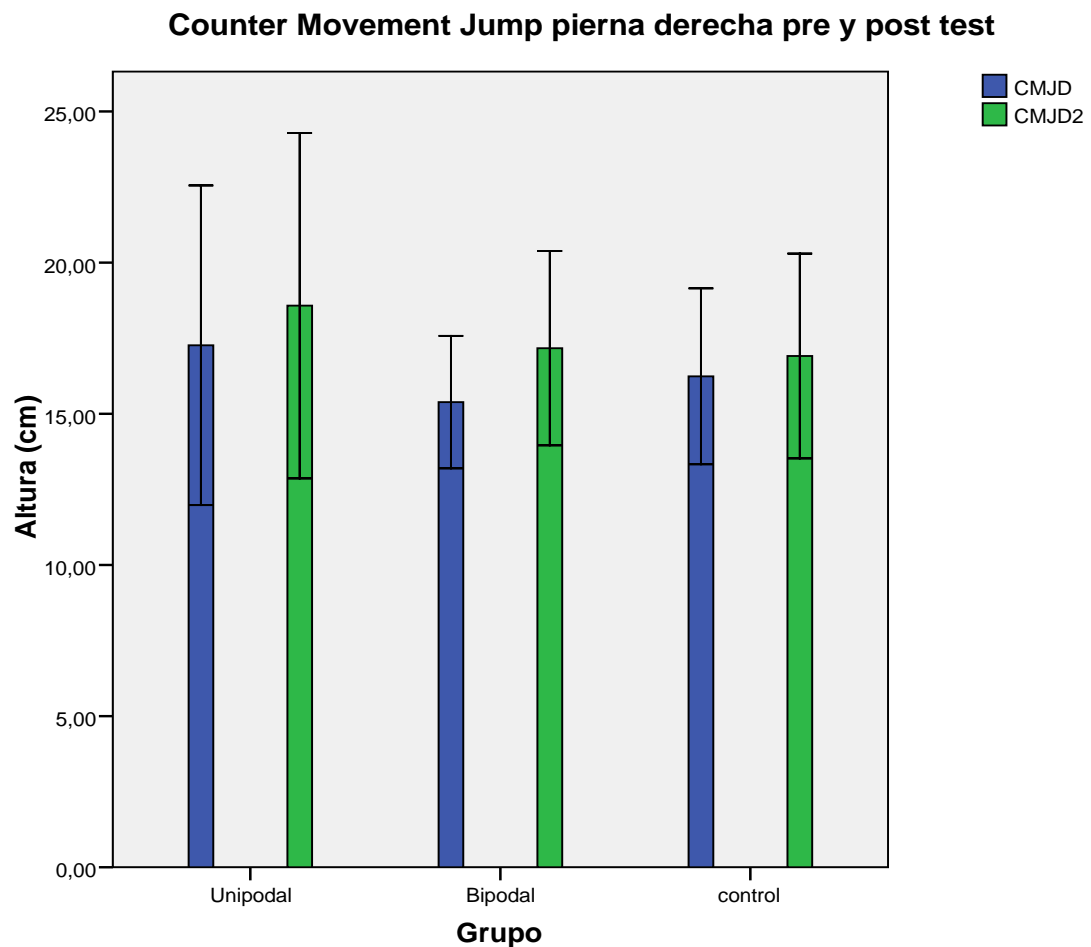
Counter movement pierna izquierda pre y post test



Cmji= Counter movement izquierda pre test; Cmji2= Counter movement izquierda post test; Media= media aritmética; Ds= desviación estándar.

El *counter movement jump* pierna derecha muestra un valor en el grupo unipodal (N=6) de $15,32 \pm 3,01$ cms. mientras que en el grupo bipodal (N=6) se registraba un valor de $14,95 \pm 1,80$ cms, y en el grupo control (N=6) se registraba un valor de $17,54 \pm 2,71$, datos obtenidos en el pre test. El *counter movement jump* pierna derecha 2 muestra un valor en el grupo unipodal (N=6) de $18,54 \pm 2,83$ cms. mientras que en el grupo bipodal (N=6) se registraba un valor de $16,15 \pm 1,73$ cms, y en el grupo control (N=6) se registraba un valor de $17,98 \pm 2,81$, datos obtenidos en el post test. La unidad de medida de los saltos es en centímetros.

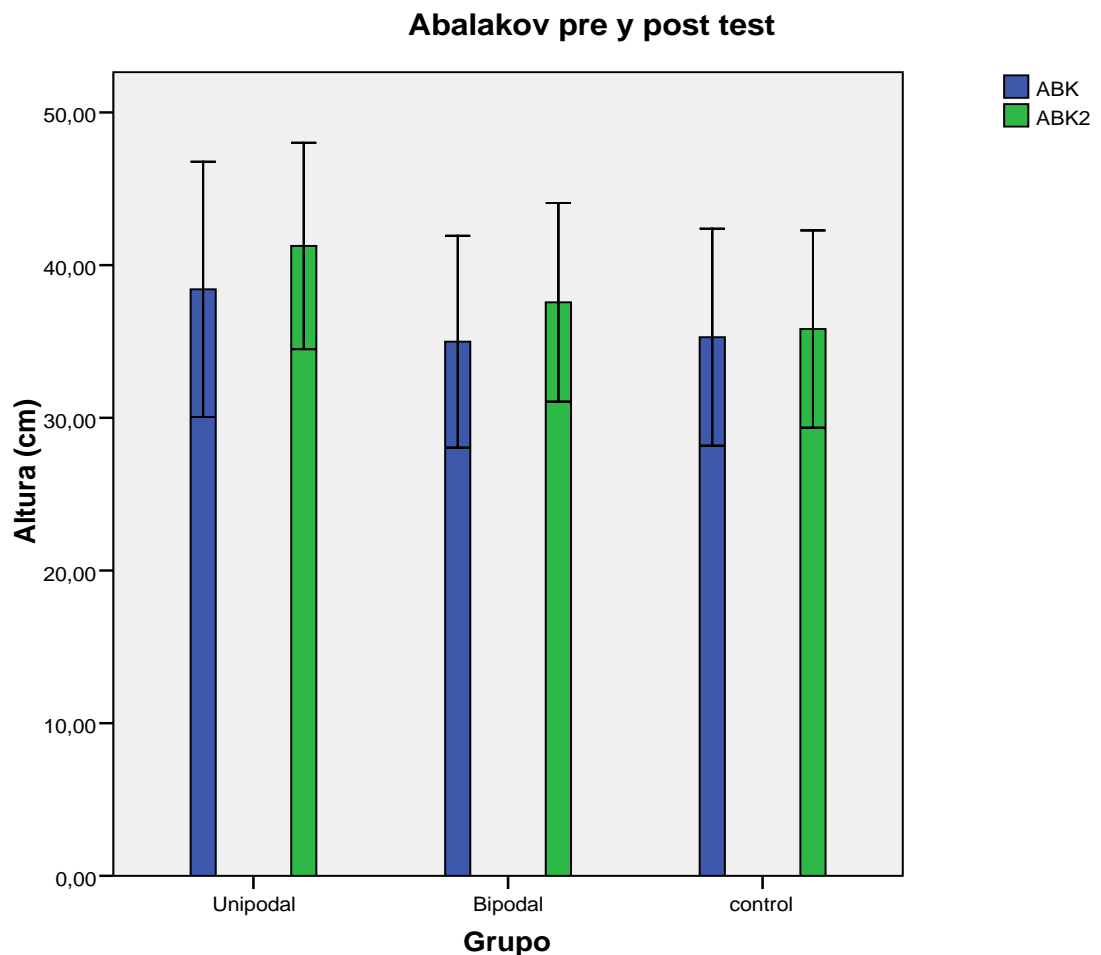
Gráfico 4. Análisis descriptivo del salto Cmjd en el pre test y post test.



Cmjd= Counter movement jump derecha pre test; Cmjd2= Counter movement jump derecha post test; Media= media aritmética; Ds= desviación estándar.

El *abalakov* muestra un valor en el grupo unipodal (N=6) de $38,41 \pm 4,18$ cms. mientras que en el grupo bipodal (N=6) se registraba un valor de $34,99 \pm 3,47$ cms, y en el grupo control (N=6) se registraba un valor de $35,28 \pm 3,55$, datos obtenidos en el pre test. El *abalakov 2* muestra un valor en el grupo unipodal (N=6) de $41,25 \pm 3,38$ cms. mientras que en el grupo bipodal (N=6) se registraba un valor de $37,56 \pm 3,25$ cms, y en el grupo control (N=6) se registraba un valor de $35,81 \pm 3,23$, datos obtenidos en el post test. La unidad de medida de los saltos es en centímetros.

Gráfico 5 Análisis descriptivo del salto Abk en el Pre test y Post test.



Abk= Abalakov pre test; Abk2= Abalakov post test; Media= media aritmética; Ds= desviación estándar.

Análisis estadístico de la muestra

H1: El entrenamiento unipodal aumenta la capacidad de salto Sj, CmJ, Cmji, Cmjd y Abk en jóvenes futbolistas entre 17 y 25 años de edad del Club deportivo La Granja FC, Santiago de Chile, año 2018.

Tabla 3 Resultados pre y post test de Bosco. Estadísticos de muestras relacionadas

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	SJ	27,95	6	2,88	1,17
	SJ2	31,99	6	1,66	,68
Par 2	CMJ	34,36	6	5,06	2,06
	CMJ2	37,86	6	4,23	1,73
Par 3	CMJI	15,32	6	3,01	1,23
	CMJI2	18,54	6	2,83	1,15
Par 4	CMJD	17,27	6	2,64	1,08
	CMJD2	18,58	6	2,86	1,17
Par 5	ABK	38,41	6	4,18	1,71
	ABK2	41,25	6	3,38	1,38

N= Muestra grupo unipodal; **Sj=** *squat jump* pre test; **Sj2=** *squat jump* post test; **CmJ=** *Counter movement jump* pre test; **CmJ2=** *Counter movement jump* post test; **Cmji=** *Counter movement jump izquierda* pre test; **Cmji2=** *Counter movement jump izquierda* post test; **Cmjd=** *Counter movement jump derecha* pre test; **Cmjd2=** *Counter movement jump derecha* post test; **Abk=** *Abalakov* pre test; **Abk2=** *Abalakov* post test.

Tabla 4 Prueba estadística paramétrica T de Student para muestras relacionadas. Grupo unipodal.

		Diferencias relacionadas					T	Gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
		Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior
Par 1	SJ - SJ2	-4,05	1,79	,73	-5,92	-2,17	-5,54	5	,003
Par 2	CMJ - CMJ2	-3,50	1,98	,81	-5,58	-1,42	-4,32	5	,008
Par 3	CMJI - CMJI2	-3,22	,88	,36	-4,15	-2,30	-8,94	5	,000
Par 4	CMJD - CMJD2	-1,31	,55	,22	-1,88	-,74	-5,88	5	,002
Par 5	ABK - ABK2	-2,84	1,19	,49	-4,09	-1,59	-5,85	5	,002

Sj= Squat jump pre test; Sj2= Squat jump post test; Cmj= Counter movement jump pre test; Cmj2= Counter movement jump post test; Cmji= Counter movement jump izquierda pre test; Cmji2= Counter movement jump izquierda post test; Cmjd= Counter movement jump derecha pre test; Cmjd2= Counter movement jump derecha post test; Abk= Abalakov pre test; Abk2= Abalakov post test.

Se observa que existen diferencias estadísticamente significativas a través del entrenamiento unipodal el cual ha mejorado la manifestación activa del salto Sj realizadas en el pre test (M= 27,95) y la manifestación activa del salto Sj2 realizadas en el post test (M=31,99), (T (5) =5,54, P= .003).

Se aprecia que existen diferencias estadísticamente significativas a través del entrenamiento unipodal el cual ha mejorado la manifestación reactiva del salto Cmj realizadas en el pre test (M= 34,32) y la manifestación reactiva del salto Cmj2 realizadas en el post test (M=37,86), (T (5) =4,32, P= .008).

Se estima que existen diferencias estadísticamente significativas a través del entrenamiento unipodal el cual ha mejorado la manifestación reactiva del salto Cmji realizadas en el pre test (M= 15,32) y la manifestación reactiva del salto Cmji2 realizadas en el post test (M=18,54), (T (5) =8,94, P= .000).

Se detecta que existen diferencias estadísticamente significativas a través del entrenamiento unipodal el cual ha mejorado la manifestación reactiva del salto Cmjd realizadas en el pre test (M= 17,27) y la manifestación reactiva del salto Cmjd2 realizadas en el post test (M=18,58), (T (5) =5,88, P= .002).

Se aprecia que existen diferencias estadísticamente significativas a través del entrenamiento unipodal el cual ha mejorado la manifestación reactiva del salto Abk realizadas en el pre test (M= 38,41) y la manifestación reactiva del salto Abk2 realizadas en el post test (M=41,25), (T (5) =5,85, P= .002).

H2: El entrenamiento bipodal aumenta la capacidad de salto S_j, C_{mj}, C_{mji}, C_{mjd} y Ab_k en jóvenes futbolistas entre 17 y 25 años de edad del club deportivo La Granja FC, Santiago de Chile, año 2018.

Tabla 5 Resultados pre y post test de Bosco. Grupo bipodal. Estadísticos de muestras relacionadas

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	SJ	27,03	6	3,30	1,35
	SJ2	28,96	6	2,76	1,13
Par 2	CMJ	30,98	6	4,72	1,93
	CMJ2	33,60	6	3,77	1,54
Par 3	CMJI	14,95	6	1,80	,74
	CMJI2	16,15	6	1,73	,70
Par 4	CMJD	15,39	6	1,10	,45
	CMJD2	17,17	6	1,61	,66
Par 5	ABK	34,99	6	3,47	1,42
	ABK2	37,56	6	3,25	1,33

S_j= Squat jump pre test; S_{j2}= Squat jump post test; C_{mj}= Counter movement jump pre test; C_{mj2}= Counter movement jump post test; C_{mji}= Counter movement jump izquierda pre test; C_{mji2}= Counter movement jump izquierda post test; C_{mjd}= Counter movement jump derecha pre test; C_{mjd2}= Counter movement jump derecha post test; Ab_k= Abalakov pre test; Ab_{k2}= Abalakov post test.

Tabla 6 Prueba estadística paramétrica T de Student para muestras relacionadas. Grupo bipodal.

		Diferencias relacionadas					T	GI	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
		Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior
Par 1	SJ - SJ2	-1,93	1,55	,63	-3,56	-,30	-3,04	5	,029
Par 2	CMJ - CMJ2	-2,63	1,59	,65	-4,29	-,96	-4,06	5	,010
Par 3	CMJI - CMJI2	-1,20	,88	,36	-2,12	-,28	-3,35	5	,020
Par 4	CMJD - CMJD2	-1,79	1,40	,57	-3,25	-,32	-3,13	5	,026
Par 5	ABK - ABK2	-2,58	,98	,40	-3,61	-1,54	-6,42	5	,001

Sj= Squat jump pre test; Sj2= Squat jump post test; Cmj= Counter movement jump pre test; Cmj2= Counter movement jump post test; Cmji= Counter movement jump izquierda pre test; Cmji2= Counter movement jump izquierda post test; Cmjd= Counter movement jump derecha pre test; Cmjd2= Counter movement jump derecha post test; Abk= Abalakov pre test; Abk2= Abalakov post test.

Se observa que existen diferencias estadísticamente significativas a través del entrenamiento bipodal el cual ha mejorado la manifestación activa del salto Sj realizadas en el pre test (M= 27,03) y la manifestación activa del salto Sj2 realizadas en el post test (M=28,96), (T (5) =3,04, P= .029).

Se estima que existen diferencias estadísticamente significativas a través del entrenamiento bipodal el cual ha mejorado la manifestación reactiva del salto Cmj realizadas en el pre test (M= 30,98) y la manifestación reactiva del salto Cmj2 realizadas en el post test (M=33,60), (T (5) =4,06, P= .010).

Se detecta que existen diferencias estadísticamente significativas a través del entrenamiento bipodal el cual ha mejorado la manifestación reactiva del salto Cmji realizadas en el pre test (M= 14,95) y la manifestación reactiva del salto Cmji2 realizadas en el post test (M=16,15), (T (5) =3,35, P= .020).

Se aprecia que existen diferencias estadísticamente significativas a través del entrenamiento bipodal el cual ha mejorado la manifestación reactiva del salto Cmjd realizadas en el pre test (M= 15,39) y la manifestación reactiva del salto Cmjd2 realizadas en el post test (M=17,17), (T (5) =3,13, P= .026).

Se observa que existen diferencias estadísticamente significativas a través del entrenamiento bipodal el cual ha mejorado la manifestación reactiva del salto Abk realizadas en el pre test (M= 34,99) y la manifestación reactiva del salto Abk2 realizadas en el post test (M=37,56), (T (5) =6,42, P= .001).

H3: Existen diferencias en la capacidad de salto Sj2, Cmj2, Cmji2, Cmjd2 y Abk2 post intervención según el grupo de los deportistas.

Tabla 7 Prueba estadística paramétrica Anova de un factor. Se busca comparar las diferencias por grupos (unipodal, bipodal y control).

		Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
SJ2	Inter-grupos	59,78	2	29,89	5,10	,02
	Intra-grupos	87,86	15	5,86		
	Total	147,64	17			
CMJ2	Inter-grupos	104,52	2	52,26	4,05	,039
	Intra-grupos	193,41	15	12,89		
	Total	297,93	17			
CMJI2	Inter-grupos	18,79	2	9,39	1,49	,256
	Intra-grupos	94,31	15	6,29		
	Total	113,09	17			
CMJD 2	Inter-grupos	9,62	2	4,81	1,06	,371
	Intra-grupos	68,02	15	4,53		
	Total	77,63	17			
ABK2	Inter-grupos	92,61	2	46,30	4,28	,034
	Intra-grupos	162,22	15	10,82		
	Total	254,82	17			

Sj2= Squat jump post test; CmJ2= Counter movement jump post test; Cmji2= Counter movement jump izquierda post test; Cmjd2= Counter movement jump derecha post test; Abk2= Abalakov post test.

Tabla 8 Comparaciones entre grupos y nivel de significancia. * La diferencia de medias es significativa al nivel .05. Comparaciones múltiples

HSD de Tukey

Variable dependiente	(I) Grupo	(J) Grupo	Diferencia de medias (I-J) Límite inferior	Error típico Límite superior	Sig. Límite inferior	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite superior	Límite inferior
SJ2	Unipodal	Unipodal					
		Bipodal	3,03	1,40	,109	-,60	6,66
		Control	4,35	1,40	,018	,72	7,98
	Bipodal	Unipodal	-3,03	1,40	,109	-6,66	,60
		Bipodal					
		Control	1,32	1,40	,621	-2,31	4,95
	Control	Unipodal	-4,35	1,40	,018	-7,98	-,72
Bipodal		-1,32	1,40	,621	-4,95	2,31	

		Control					
CMJ2	Unipodal	Unipodal					
		Bipodal	4,26	2,07	,133	-1,13	9,65
		Control	5,67	2,07	,039	,28	11,05
	Bipodal	Unipodal	-4,26	2,07	,133	-9,65	1,13
		Bipodal					
		Control	1,41	2,07	,779	-3,98	6,79
	Control	Unipodal	-5,67	2,07	,039	-11,05	-,28
		Bipodal	-1,41	2,07	,779	-6,79	3,98
		Control					
CMJI2	Unipodal	Unipodal					
		Bipodal	2,39	1,45	,255	-1,37	6,15
		Control	,56	1,45	,922	-3,20	4,32
	Bipodal	Unipodal	-2,39	1,45	,255	-6,15	1,37
		Bipodal					
		Control	-1,83	1,45	,435	-5,59	1,93
	Control	Unipodal	-,56	1,45	,922	-4,32	3,20
		Bipodal	1,83	1,45	,435	-1,93	5,59
		Control					
CMJD2	Unipodal	Unipodal					
		Bipodal	1,41	1,23	,504	-1,79	4,60
		Control	1,66	1,23	,389	-1,53	4,86
	Bipodal	Unipodal	-1,41	1,23	,504	-4,60	1,79
		Bipodal					
		Control	,26	1,23	,976	-2,94	3,45
	Control	Unipodal	-1,66	1,23	,389	-4,86	1,53
		Bipodal	-,26	1,23	,976	-3,45	2,94
		Control					
ABK2	Unipodal	Unipodal					
		Bipodal	3,69	1,90	,161	-1,24	8,62
		Control	5,44	1,90	,030	,51	10,37
	Bipodal	Unipodal	-3,69	1,90	,161	-8,62	1,24
		Bipodal					
		Control	1,75	1,90	,635	-3,18	6,68
	Control	Unipodal	-5,44	1,90	,030	-10,37	-,51
		Bipodal	-1,75	1,90	,635	-6,68	3,18
		Control					

Sj2= Squat jump post test; Cmj2= Counter movement jump post test; Cmji2= Counter movement jump izquierda post test; Cmj2= Counter movement jump derecha post test; Abk2= Abalakov post test.

Tabla 9 Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos. a Usa el tamaño muestral de la media armónica = 6,000. HSD de Tukey SJ2.

Grupo	N	Subconjunto para alfa = .05	
		1	2
Control	6	27,64	
Bipodal	6	28,96	28,96
Unipodal	6		31,99
Sig.		,62	,11

SJ2= Squat jump post test.

Se estima que existen diferencias estadísticamente significativas en la manifestación activa del salto Sj2 post intervención según el grupo unipodal (M=31,99), bipodal (M=28,96) y control (M=27,64), $F(2, 15) = 5,10$, $P = .02$.

Tabla 10 Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos. a usa el tamaño muestral de la media armónica = 6,000. HSD de Tukey CmJ2.

Grupo	N	Subconjunto para alfa = .05	
		1	2
Control	6	32,19	
Bipodal	6	33,60	33,60
Unipodal	6		37,86
Sig.		,78	,13

CMJ= Counter movement jump post test.

Se detecta que existen diferencias estadísticamente significativas en la manifestación reactiva del salto CmJ2 post intervención según el grupo unipodal (M=37,86), bipodal (M=33,60) y control (M=32,19), $F(2, 15) = 4,05$, $P = .039$.

Tabla 11 Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos. a usa el tamaño muestral de la media armónica = 6,000. HSD de Tukey Cmji2.

	N	Subconjunto para alfa = .05
Grupo	1	1
Bipodal	6	16,15
Control	6	17,98
Unipodal	6	18,54
Sig.		,255

Cmji2= Counter movement jump izquierda post test.

Se observa que no existen diferencias estadísticamente significativas en la manifestación reactiva del salto Cmji2 post intervención según el grupo unipodal (M=18,54), bipodal (M=16,15) y control (M=17,98), $F(2, 15) = 1,49$, $P = .256$.

Tabla 12 Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos. a usa el tamaño muestral de la media armónica = 6,000. HSD de Tukey Cmjd2.

	N	Subconjunto para alfa = .05
Grupo	1	1
Control	6	16,91
Bipodal	6	17,17
Unipodal	6	18,58
Sig.		,389

Cmjd2= Counter movement jump derecha post test.

Se aprecia que no existen diferencias estadísticamente significativas en la manifestación reactiva del salto Cmjd2 post intervención según el grupo unipodal (M=18,58), bipodal (M=17,17) y control (M=16,91), $F(2, 15) = 1,06$, $P = .371$.

**Tabla 13 Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.
a Usa el tamaño muestral de la media armónica = 6,000. HSD de Tukey Abk2.**

Grupo	N	Subconjunto para alfa = .05	
	1	2	1
Control	6	35,81	
Bipodal	6	37,56	37,56
Unipodal	6		41,25
Sig.		,635	,161

Abk2= Abalakov post test.

Se estima que existen diferencias estadísticamente significativas en la manifestación reactiva del salto Cmjd2 post intervención según el grupo unipodal (M=41,25), bipodal (M=37,56) y control (M=35,81), $F(2, 15) = 4,28$, $P = .034$.

SOLO USO ACADÉMICO

5. Capítulo V: Conclusiones

En la actualidad es posible encontrar múltiples métodos de entrenamiento de fuerza orientados a la mejora específica del deporte, la relevancia de la vía anaeróbica justifica su inclusión en las programaciones de entrenamiento de los futbolistas, presencia que debe materializarse a través de trabajos de fuerza, ya que existe una gran relación entre *sprint*, salto vertical y cambio de dirección con los niveles de fuerza, potencia y ratio de producción de fuerza. (Raya-gonzález & Sánchez, 2018)

El entrenamiento de fuerza tiene el potencial de mejorar el rendimiento deportivo. Una intensidad y un volumen de carga suficiente, junto con un número mínimo de sesiones de entrenamiento, provocarán un efecto positivo sobre los valores de fuerza. (Macías Sierra, 2009). Como se observa en los resultados del presente estudio, bastaron dos sesiones de trabajo semanales a lo largo un mes durante sesenta minutos cada sesión para inducir mejoras adaptativas sobre la fuerza explosiva, demostradas en la aplicación del test de salto modificado de bosco. Este fenómeno también ha sido evidenciado en estudios con una frecuencia de entrenamiento similar, logrando mejoras en la capacidad de aplicar fuerza por unidad de tiempo (Blinde & Mccallister, 2013). Los estudios que se han ocupado de analizar las consecuencias del entrenamiento de fuerza en jóvenes, demuestran una baja incidencia de lesión en los participantes que desarrollan estos programas (Sánchez Sánchez et al., 2015), lo que ratifica su importante inclusión en procesos serios de entrenamiento con objetivos a largo, mediano y corto plazo, también es posible afirmar que en población medianamente entrenada en ejercicios de sobrecarga la fuerza explosiva puede mejorarse con un amplio abanico de intensidades. (González Badillo & Gorostiaga, 1997; U. R. Newton & Kraemer, 1994). Esto certifica que la mejora de la fuerza máxima no depende sólo de elementos ligados al desarrollo del músculo, sino que existen factores cualitativos vinculados al funcionamiento neuronal, muy implicados en la

mejora de esta capacidad, cuando se trata de sujetos principiantes en el trabajo de contra resistencia. (Sánchez Sánchez et al., 2015)

Los datos revelados tras la intervención son interesantes en la medida que ponen de manifiesto que, tras un corto periodo de entrenamiento para la mejora de la fuerza de tan solo 4 semanas, se puede mejorar la fuerza dinámica en jóvenes futbolistas aplicando un programa ejercicios con sobrecarga.

Relacionado al rendimiento en la capacidad de salto, ambos grupos de entrenamiento demostraron ser efectivos mejorando la prestación de fuerza dinámica máxima aplicada al salto $S_j - C_{mj} - A_{bk} - C_{mji} - C_{mjd}$, significativamente. Estos resultados demuestran la efectividad de un programa de entrenamiento de fuerza tanto en su modalidad bilateral como unilateral mejorando el rendimiento en el salto vertical. La mejora en la capacidad de manifestar importantes niveles de fuerza en el tiempo se revela como elemento básico en cualquier programa que quiera mejorar el rendimiento deportivo. (Sanz Ramírez, 2016), estos resultados siguen la línea de estudios realizados en futbolistas donde intervenciones similares mejoran el rendimiento en el salto vertical. (Ong, Haouachi, Hamari, Ellal, & Isloff, 2010)

Destacando la evaluación del salto con contra movimiento (C_{mj}) se sabe que aporta información sobre la contribución del componente elástico a la manifestación de fuerza en cadera y rodillas. (Escrivá-sellés, 2018)

En relación a las hipótesis de trabajo el entrenamiento unipodal aumenta la capacidad de salto S_j , C_{mj} , C_{mji} , C_{mjd} y A_{bk} . Se espera rechazar la hipótesis nula con un nivel de significancia de $P < 0,05$, la decisión a partir de la evidencia es que se rechaza la hipótesis nula, y se acepta la alterna, pues en cada salto realizado del test de bosco adaptado se logra un aumento estadísticamente significativo S_j ($= .003$), C_{mj} ($= .008$), C_{mji} ($= .000$), C_{mjd} ($= .002$) y A_{bk} ($= .002$).

En relación a las hipótesis de trabajo el entrenamiento bipodal aumenta la capacidad de salto S_j , C_{mj} , C_{mji} , C_{mjd} y Abk . Se espera rechazar la hipótesis nula con un nivel de significancia de $P < 0,05$, la decisión a partir de la evidencia es que se rechaza la hipótesis nula, y se acepta la alterna, pues en cada salto realizado del test de bosco adaptado se logra un aumento estadísticamente significativo S_j ($P= .029$), C_{mj} ($P= .010$), C_{mji} ($P= .020$), C_{mjd} ($P= .026$) y Abk ($P= .001$).

En relación a las hipótesis de trabajo existen diferencias en la capacidad de salto S_{j2} , C_{mj2} , C_{mji2} , C_{mjd2} y $Abk2$ post intervención según el grupo de los deportistas. Se espera rechazar la hipótesis nula con un nivel de significancia de $P < 0,05$, la decisión a partir de la evidencia es que se rechaza la hipótesis nula, y se acepta la alterna, en tres de los saltos realizados del test de bosco adaptado se logra un aumento estadísticamente significativo S_j ($P= .02$), C_{mj} ($P= .039$) y Abk ($P= .034$). Pero estas diferencias estadísticamente significativas se dan entre el grupo unipodal y control. Además, no hay diferencias estadísticamente significativas entre el grupo unipodal y bipodal, y también no hay diferencia entre el grupo bipodal y el control en estos tres saltos (tabla 8). Y en los saltos restantes los cuales son c_{mji} ($P= .256$) y C_{mjd} ($P= .371$), se acepta la hipótesis nula pues el nivel de significancia es $> 0,05$, en donde se aprecia que no hay diferencias estadísticamente significativas entre ninguno de los tres grupos. Esto sugiere que el entrenamiento unilateral podría ser más efectivo aumentando la elasticidad muscular y el reflejo miotático, la capacidad de reclutamiento nervioso, la mayor expresión de porcentaje de fibras FT, la reutilización de la energía elástica y el nivel de coordinación intra e inter muscular (Escrivá-sellés, 2018) optimizando todos estos factores provocando un incremento de la altura del salto en acciones bilaterales tanto como unilaterales.

A la luz de los resultados el programa de entrenamiento para la mejora de la fuerza, incrementó los resultados de rendimiento en todas las variables de salto vertical para ambos grupos tras un periodo corto de intervención de 4 semanas con ejercicios de resistencia con sobrecarga. El grupo que entrenó unilateral mostró una

mayor sensibilidad para la mejora de los resultados, logrando un rendimiento por sobre el grupo bilateral en todas las variables estudiadas. Es importante mencionar que la altura del salto también depende de la experiencia del deportista en la ejecución motriz afectando a los movimientos coordinativos segmentarios. (Escrivá-sellés, 2018)

La utilización de programas de entrenamiento orientados a mejorar la fuerza funcional del deportista se justifica con la mejora del rendimiento expuestos en la literatura y en el presente estudio , el entrenamiento unilateral ha demostrado ser una herramienta eficaz al momento de aumentar la capacidad de salto en jóvenes futbolistas con poca experiencia en entrenamiento de fuerza, su especificidad con los gestos implicados en el deporte indican la prioridad que debería tener la selección de ejercicios con características inestables y unipodales en la programación, sin embargo la correcta combinación de ejercicios bilaterales y unilaterales basadas en el criterio y en el manejo correcto de la carga podrían ser la clave para optimizar el rendimiento. Por otra parte, la utilización de test físicos (test de bosco adaptado) ayuda a conocer el estado de rendimiento actual del futbolista. A partir de estos test, el entrenador de fuerza podrá planificar un programa de acondicionamiento específico e individualizado al futbolista, con el objetivo de mejorar sus prestaciones en el terreno de juego.

Glosario.

A) Capacidad Física.

Conjunto de capacidades que permiten a una persona satisfacer con éxito las exigencias físicas presentes y potenciales de la vida cotidiana, determinando el aspecto cuantitativo del movimiento. (Gutiérrez, 2011)

B) Capacidades condicionales

Se denominan capacidades físicas condicionales ya que condicionan el rendimiento deportivo. (Manno, 1989)

Se definen también como, “factores determinantes de la condición física, que se orientan y clasifican para realizar una determinada actividad física, logrando mediante el entrenamiento el máximo potencial genético”. (Álvarez del Villar, 1992)

C) Fuerza

La fuerza es la medida del resultado de la interacción de dos cuerpos, viene definida básicamente como el producto de la masa por la aceleración ($F=m \times a$) y su unidad de medida internacional es el newton (N). Desde un punto de vista fisiológico es la capacidad de producir tensión que tiene el músculo al activarse. (Gonzales Badillo & Ribas Serna, 2014)

D) Entrenamiento

Matveiev entiende al entrenamiento deportivo como la preparación física, técnico- táctico, intelectual, psíquico y moral del deportista con la ayuda de ejercicios físicos. Así el entrenamiento deportivo en la escuela y el deporte para la salud, tienen como objetivo la mejora planificada y selectiva de la capacidad de rendimiento corporal,

pero no se plantean, como lo hace el deporte de elite, conseguir el rendimiento máximo individual en un proceso a largo plazo, determinado por regularidades estrictas. (Weineck, 2005).

SOLO USO ACADÉMICO

Anexos

Anexos 1

Modelo de Consentimiento Informado.

Don /ña.....
Con RUN..... Fecha de nacimiento..... Domiciliado
en la Calle/Pasaje

Region..... Ciudad.....
País..... Correo electrónico.....

Expone:

Doy mi consentimiento tras la información previa recibida tanto oral como por escrito para que me realicen el estudio, consistente en la evaluación del test de bosco adaptado antes y después de la intervención de 4 semanas, 2 sesiones por semana, cuyo objetivo es comparar los efectos de un programa de fuerza unipodal y uno bipodal, para determinar cuál aporta mejoras significativas.

Los datos obtenidos serán tratados con la máxima confidencialidad y rigor científico, reservándose su uso para trabajos de investigación siguiendo el método científico exigido en cada caso, y los procedimientos empleados respetan los criterios éticos.

Si desea darse de alta en este servicio marque la opción indicada en la parte inferior.

Sí No

Fecha:...../...../.....

Nombre y apellidos.....

Firma.....

Anexos 2

Calendario de intervención

LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
Evaluación pre test	intervención		Intervención			
	intervención		Intervención			
	intervención		Intervención			
	intervención		Intervención			
Evaluación post test						

SOLO USO ACADÉMICO

Anexo 3

Sesiones de trabajo grupo bipodal.

Grupo bipodal			
SESION 1	SESION 2	SESION 3	SESION 4
<p>Principal (fuerza hipertrofia) A) 3 x 10 RM Sentadilla Tras nuca descanso 2' entre sets</p> <p>Fuerza estructural B) 3x 10 <i>push ups</i> 3 x 10 remo 3 x 25" Plancha Frontal descanso 90" entre sets</p> <p>Accesorios C) 3x 10 elevaciones de cadera 3x 10 bíceps curl barra Descanso de 60" entre sets</p> <p>D) Flexibilidad</p>	<p>Principal (Fuerza Hipertrofia) A) 3x 10 RM Peso muerto bilateral descanso 2' entre sets</p> <p>Fuerza estructural B) 3x 10 empuje estricto 3 x 10 remo 4 x 20/20 plancha lateral descanso 90" entre sets</p> <p>Accesorios C) 3x 10/10 abdominales de cadera acostado 3x 10 vuelos en Y- T- M Descanso de 60" entre sets</p> <p>D) Flexibilidad</p>	<p>Principal (fuerza hipertrofia) A) 4 x 10 RM Sentadilla Tras nuca descanso 2' entre sets</p> <p>Fuerza estructural B) 4x 10 <i>push ups</i> 4 x 10 remo 4 x 25" Plancha Frontal descanso 90" entre sets</p> <p>Accesorios C) 4x 10 elevaciones de cadera 10 bíceps curl barra Descanso de 60" entre sets</p> <p>D) Flexibilidad</p>	<p>Principal (Fuerza Hipertrofia) A) 4x 10 RM Peso muerto bilateral descanso 2' entre sets</p> <p>Fuerza estructural B) 4x 10 empuje estricto 4 x 10 remo 4 x 20/20 plancha lateral descanso 90" entre sets</p> <p>Accesorios C) 4x 10/10 abd de cadera acostado 4 x 10 vuelos en Y- T- M Descanso de 60" entre sets</p> <p>D) Flexibilidad</p>
SESION 5	SESION 6	SESION 7	SESION 8
<p>Principal (fuerza hipertrofia) A) 4 x 10 RM Sentadilla tras nuca descanso 2' entre sets</p> <p>Fuerza estructural B) 4x 10 <i>push ups</i> 4 x 10 remo 4 x 25" Plancha Frontal descanso 90" entre sets</p> <p>Accesorios C) 4x 10 elevaciones de cadera 10 bíceps <i>curl</i> barra Descanso de 60" entre sets</p> <p>D) Flexibilidad</p>	<p>Principal (Fuerza Hipertrofia) A) 4x 10 RM Peso muerto bilateral descanso 2' entre sets</p> <p>Fuerza estructural B) 4x 10 empuje estricto 4 x 10 remo 4 x 20/20 plancha lateral descanso 90" entre sets</p> <p>Accesorios C) 4x 10/10 abd de cadera acostado 4 x 10 vuelos en Y- T- M Descanso de 60" entre sets</p> <p>D) Flexibilidad</p>	<p>Principal (fuerza hipertrofia) A) 4 x 10 RM Sentadilla tras nuca descanso 2' entre sets</p> <p>Fuerza estructural B) 4x 10 <i>push ups</i> 4 x 10 remo 4 x 25" Plancha Frontal descanso 90" entre sets</p> <p>Accesorios C) 4x 10 elevaciones de cadera 10 bíceps <i>curl</i> barra Descanso de 60" entre sets</p> <p>D) Flexibilidad</p>	<p>Principal (fuerza hipertrofia) A) 4x 10 RM Peso muerto bilateral descanso 2' entre sets</p> <p>Fuerza estructural B) 4x 10 empuje estricto 4 x 10 remo 4 x 20/20 plancha lateral descanso 90" entre sets</p> <p>Accesorios C) 4x 10/10 abd de cadera acostado 4 x 10 vuelos en Y- T- M Descanso de 60" entre sets</p> <p>D) Flexibilidad</p>

Anexo 4

Sesiones de trabajo grupo unipodal.

Grupo unipodal			
SESION 1	SESION 2	SESION 3	SESION 4
<p>Principal (fuerza hipertrofia) A) 3x 10/10 RM Sentadilla <i>split</i> Descanso de 2' entre <i>sets</i></p> <p>Fuerza estructural B) 3x 10/10 empuje estricto a una mano 3 x 25" plancha frontal 3x 10/10 remo a una mano Descanso de 90' entre <i>sets</i></p> <p>Accesorios C) 3x 10/10 empuje de cadera unipodal 3 x 10/10 bíceps <i>curl</i> a una mano. Descanso de 60" entre <i>sets</i></p> <p>D) Flexibilidad</p>	<p>Principal (fuerza hipertrofia) A) 3x 10/10 RM Peso muerto a una pierna Descanso de 2' entre <i>sets</i></p> <p>Fuerza estructural B) 3x10 <i>push ups</i> 3 x 10/10 remo a una mano 3 x 20/20 " Plancha lateral Descanso de 90' entre <i>sets</i></p> <p>Accesorios C) 3x 10/10 zancadas laterales 3 x 10 vuelos en Y- T- M Descanso de 60" entre <i>sets</i></p> <p>D) Flexibilidad</p>	<p>Principal (fuerza hipertrofia) A) 4x 10/10 RM Sentadilla <i>split</i> Descanso de 2' entre <i>sets</i></p> <p>Fuerza estructural B) 4x 10/10 empuje estricto a una mano 4 x 25" plancha frontal 4x 10/10 remo a una mano Descanso de 90' entre <i>sets</i></p> <p>Accesorios C) 4x 10/10 empuje de cadera unipodal 4 x 10/10 bíceps <i>curl</i> a una mano. Descanso de 60" entre <i>sets</i></p> <p>D) Flexibilidad</p>	<p>Principal (fuerza hipertrofia) A) 4x 10/10 RM Peso muerto a una pierna Descanso de 2' entre <i>sets</i></p> <p>Fuerza estructural B) 4x10 <i>push ups</i> 4 x 10/10 remo a una mano 4 x 20/20 " Plancha lateral Descanso de 90' entre <i>sets</i></p> <p>Accesorios C) 4x 10/10 zancadas laterales 4 x 10 vuelos en Y- T- M Descanso de 60" entre <i>sets</i></p> <p>D) Flexibilidad</p>
SESION 5	SESION 6	SESION 7	SESION 8
<p>Principal (fuerza hipertrofia) A) 4x 10/10 RM Sentadilla <i>split</i> Descanso de 2' entre <i>sets</i></p> <p>Fuerza estructural B) 4x 10/10 empuje estricto a una mano 4 x 25" plancha frontal 4x 10/10 remo a una mano Descanso de 90' entre <i>sets</i></p> <p>Accesorios C) 4x 10/10 empuje de cadera unipodal 4 x 10/10 bíceps <i>curl</i> a una mano. Descanso de 60" entre <i>sets</i></p> <p>D) Flexibilidad</p>	<p>Principal (fuerza hipertrofia) A) 4x 10/10 RM Peso muerto a una pierna Descanso de 2' entre <i>sets</i></p> <p>Fuerza estructural B) 4x10 <i>push ups</i> 4 x 10/10 remo a una mano 4 x 20/20 " Plancha lateral Descanso de 90' entre <i>sets</i></p> <p>Accesorios C) 4x 10/10 zancadas laterales 4 x 10 vuelos en Y- T- M Descanso de 60" entre <i>sets</i></p> <p>D) Flexibilidad</p>	<p>Principal (Fuerza Hipertrofia) A) 4x 10/10 RM Sentadilla <i>split</i> Descanso de 2' entre <i>sets</i></p> <p>Fuerza estructural B) 4x 10/10 empuje estricto a una mano 4 x 25" plancha frontal 4x 10/10 remo a una mano Descanso de 90' entre <i>sets</i></p> <p>Accesorios C) 4x 10/10 empuje de cadera unipodal 4 x 10/10 bíceps <i>curl</i> a una mano. Descanso de 60" entre <i>sets</i></p> <p>D) Flexibilidad</p>	<p>Principal (fuerza hipertrofia) A) 4x 10/10 RM Peso muerto a una pierna Descanso de 2' entre <i>sets</i></p> <p>Fuerza estructural B) 4x10 <i>push ups</i> 4 x 10/10 remo a una mano 4 x 20/20 " Plancha lateral Descanso de 90' entre <i>sets</i></p> <p>Accesorios C) 4x 10/10 zancadas laterales 4 x 10 vuelos en Y- T- M Descanso de 60" entre <i>sets</i></p> <p>D) Flexibilidad</p>

Referencias Bibliográficas

1. Aragüez-Martín, G., Latorre Muela, J., Martín Recio, F., Montoro Escaño, J., Montoro Escaño, F., Diéguez Gisbert, M., & Mosquera Gamero, A. (2013). Evolución de la preparación física en el fútbol. *Revista Iberoamericana de ciencias de La actividad física Y el deporte*, 2(3), 10–21.
2. Blinde, E. M., & Mccallister, S. G. (2013). *Comparison of 1 and 2 days per week of strength training in children*, (September 2014), 37–41. <https://doi.org/10.1080/02701367.1999.10608049>
3. Boyle, M. (2017). Entrenamiento funcional aplicado a los deportes (Tutor).
4. Calatayud, J., Martin, F., Colado, J. C., Tez, J. C. Ben, Jakobsen, M. D., & Andersen, L. L. (n.d.). *Muscle activity during unilateral vs. bilateral battle rope exercises*.
5. Chelly, M. S., Fathloun, M., Cherif, N., Amar, M. Ben, Tabka, Z., & Van Praagh, E. (2009). *Effects of a back squat training program on leg power, jump, and sprint performances in junior soccer players*. *Journal of strength and Conditioning Research*, 23(8), 2241–2249. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181b86c40>
6. Comfort, P; Haigh, A. M. M. (2012). *Are changes in maximal squat strength during preseason training reflected in changes in sprint performance in rugby league players? Journal of strenght and conditioning researc*, 26(3), 18–22.
7. Couceiro, A. (2014). Lo que todo entrenador debe saber: En defensa del ejercicio unilateral. Grupo sobre entrenamiento.
8. Escrivá-sellés, Y. (2018). El test de salto como valoración de la potencia de piernas en futbolistas juveniles, (Abril), 1889–5050.

9. Gambetta, V. (2002). *The gambetta method (2nd edition): Common sense training for athletic performance* (Gambetta S).
10. Gonzales Badillo, J. J. (2016). Fundamentos del entrenamiento de la fuerza para el entrenador de campo - Parte 3: ¿De qué depende la fuerza?
11. Gonzales Badillo, J. J., & Ribas Serna, J. (2014). Bases de la programación del entrenamiento de fuerza. (Editorial). España.
12. Gutiérrez, F. G. (2011). Conceptos y clasificación de las capacidades físicas. *Cuerpo, Cultura Y Movimiento*, 1(1), 77. <https://doi.org/10.15332/s2248-4418.2011.0001.04>
13. Javier Sánchez Sánchez, R. H. C. y C. P. R. (2014). Efecto de un entrenamiento combinado de fuerza sobre la agilidad de futbolistas jóvenes. Artículo publicado en el journal revista de entrenamiento deportivo, volumen 28, 28(1), 1/1. Retrieved from <https://g-se.com/efecto-de-un-entrenamiento-combinado-de-fuerza-sobre-la-agilidad-de-futbolistas-jovenes-1677-sa-l57cfb2723ff6e>
14. Keiner, M., & Sander, a. (2014). *Long-term strength training effects on change-of-direction sprint performance*. *The journal of strength ...*, 28(1), 223–231. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318295644b>
15. Kraemer WJ, R. N. (2004). *Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription*. *Med Sci Sports Exerc*.
16. Mabel, É., Maryeli, M. A., Paola, P. M. M., Leonardo, A. S., Ramos-caballero, C. Q. D. M., Nacional, U., ... Humano, C. (2016). Efectividad de un protocolo de entrenamiento nórdico sobre la fuerza explosiva en futbolistas del Club Deportivo La Equidad Seguros. *Revista Facultad de Medicina, Universidad Nacional.*, 64, 17–24. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v64n3Supl.51061>
17. Macías Sierra, R. (2009). Bases del entrenamiento deportivo : Principios., 1–11.

18. Mcardle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (2015). Fisiología del ejercicio Nutrición, rendimiento y salud (Wolters KI).
19. Naclerio, F. (2010). Entrenamiento Deportivo Fundamentos y aplicaciones en diferentes deportes (Editorial).
20. Ong, P. U. I. L. A. M. W., Haouachi, A. N. I. S. C., Hamari, K. A. C., Ellal, A. L. D., & Isloff, U. L. W. (2010). *Effect of preseason concurrent muscular strength and high-intensity interval training in professional soccer players*, 24(3), 653–660.
21. Ramsey M. Nijem, A. J. G. (2015). Ejercicios unilaterales vs ejercicios bilaterales y el papel del déficit de fuerzas bilateral. Entrenamiento de fuerza y acondicionamiento: *Journal NSCA Spain*, 1, 40–46.
22. Raya-gonzález, J., & Sánchez, J. (2018). *Strength trainings methods for improving high-intensity actions in soccer Strength Training Methods for Improving Actions in Football*. Métodos de entrenamiento de la fuerza para la mejora de las acciones en el fútbol, (April). <https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983>
23. Raya González, J. (2017). El entrenamiento de fuerza para la prevención de lesiones en el fútbol: Revisión Sistemática. *Num*, 9(49).
24. Reilly, T. (1994). Aspectos fisiológicos del Fútbol, 1–14.
25. Reina Gómez, a., & Hernández Mendo, a. (2012). *Football performance indicators review*. Revista Iberoamericana de Ciencias de La Actividad Física Y El Deporte, 1(1), 1–14.
26. Sánchez Sánchez, J., Pérez Muñoz, S., Yagüe Cabezón, J. M., Royo Marcén, J. M., & Martín, J. L. (2015). Aplicación de un programa de entrenamiento de fuerza en futbolistas jóvenes. Revista Internacional de Medicina Y Ciencias de La Actividad Física Y Del Deporte, (57). *Retrieved from*

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5155122&orden=1&info=link%0Ahttps://dialnet.unirioja.es/servlet/extart?codigo=5155122>

27. Santana JC, Vergara-Garcia FJ, M. S. (2007). *A kinetic and electromyographic comparison of the standing cable press and bench press. Journal of Strength and Conditioning Research.*
28. Sanuy i Bescos, X., Peirau Terés, X., Biosca Estela, P., & Perdrix Ecequiel, R. (2004). Fisiología del fútbol: Revisión Bibliográfica. Apuntes Educación Física Y Deportes, (1990), 575–588. *Retrieved from* http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/leip/valenzuela_m_td/
29. Sanz Ramírez, E. (2016). Efectos de un programa de entrenamiento de fuerza unilateral o bilateral sobre el rendimiento en gestos de fuerza velocidad y la asimetría bilateral en jóvenes futbolistas. *Retrieved from* <http://roderic.uv.es/handle/10550/50941>
30. Teresa, M., Científica, P., Fútbol, S., Revistas, E. N., La, C. D. E., Física, A., ... Gutiérrez-garcía, C. (2015). Producción científica sobre fútbol en revistas españolas de ciencias de la actividad física y del deporte.
31. Weineck, J. (2005). *Entrenamiento total.*
32. Wisloff, U. (2004). *Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. British Journal of Sports Medicine, 38(3), 285–288.* <https://doi.org/10.1136/bjism.2002.002071>