UNIVERSIDAD ABIERTA

INTERAMERICANA

FACULTAD DE MOTRICIDAD HUMANA Y DEPORTE

LICENCIATURA EN ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTES

Título

EFECTOS DEL ENTRENAMIENTO DE FUERZA SOBRE LA AGILIDAD EN JUGADORAS DE FUTSAL AMATEUR DEL CLUB AJ FUTSAL PARQUE PATRICIOS

Alumno/a

Aramayo Jonathan José

Profesor

Gabriel Rezzonico

Febrero 2025

Índice

1. Dedicatoria y agradecimientos 2
2. Título 3
3. Resumen 4
4. Introducción 4
5. Marco Teórico 6
   5.1. Antecedentes Científicos 7
   5.2. Futsal 8
   5.3. Fuerza 9
   5.4. Entrenamiento de Fuerza: 10
   5.5. Fuerza Dinámica Máxima 10
   5.6. Programación de la Fuerza y Fuerza Dinámica Relativa 11
   5.7. Programación de la Fuerza y RPE 14
   5.8. Fuerza Útil 17
   5.9. Agilidad 18
6. Marco Metodológico 20
   6.1. Diseño 21
   6.2. Población y muestra 21
   6.3. Variables 21
   6.4. Instrumento/s de recolección de datos 21
   6.5. Análisis de los datos 22
7. Resultados 23
8. Conclusiones 24
9. Discusión 25
10. Referencias bibliográficas 27

1. Dedicatoria y agradecimientos

Quiero agradecer a mis amigos y colegas que me apoyaron y colaboraron para que pueda realizar este trabajo y concluir este camino, en especial: a Gabriel Rezzonico tutor, entrenador, colega y amigo que me acompaño y aporto herramientas y consejos para el desarrollo de esta investigación como en mi trabajo como preparador físico; a Leo Saavedra compañero y colega de la carrera y profesión, de trabajos de formación y preparación física, quien me incentivo todo el tiempo a recibirme; a Agustín Navarro amigo y colega que siempre estuvo apoyando, y contribuyendo desde su experiencia y conocimiento tanto en lo profesional como humano. A mi familia y a mi pareja, que estuvieron y están para apoyarme sobre todo desde el aspecto económico para poder afrontar los gastos e inversiones de la carrera con los que no llegaba, y por su insistencia y apoyo durante las horas de trabajo de investigación. A mis jugadoras de futsal por poner el cuerpo y la mejor predisposición para llevar a cabo esta investigación. A mi club AJ Parque Patricios, por darme la motivación que necesitaba, no solo por el tema elegido, sino porque me desafía y alienta, desde la gente que lo compone, hasta las actividades y proyectos que presenta, para ser cada día mejor desde lo profesional y lo humano. Y por último al Futsal, este deporte hermoso que me devolvió la alegría y reavivo la pasión por la competencia y la pelota, y me permite hoy en día fusionar y vivir dos pasiones al mismo tiempo: la preparación física y el futsal.

2. Título

Efectos del entrenamiento de fuerza sobre la agilidad en jugadoras de futsal amateur del club aj futsal parque patricios.

3. Resumen

La agilidad en deportes de campo reducido como el futsal aparece como una de las capacidades más importantes a desarrollar en los deportistas para mejorar su rendimiento. Por otro lado, en estos últimos años los estudios en el campo de las ciencias del ejercicio han descubierto que el entrenamiento de fuerza es un gran benefactor de mejorías sobre las demás capacidades físicas, tanto condicionales como coordinativas.

El objetivo del presente trabajo de investigación fue determinar los efectos del entrenamiento de fuerza sobre la agilidad en jugadoras de futsal de nivel amateur. Para la muestra se tomaron 8 jugadoras principiantes del club AJ de Parque Patricios, las cuales realizaron al inicio y al final del programa el *Illinois Agility Test* para determinar el nivel agilidad antes y después de un protocolo de 5 semanas de entrenamiento de fuerza, con una frecuencia de 2 veces por semana, el cual fue programado y dosificado a partir de un test de rendimiento físico de fuerza y la percepción subjetiva del esfuerzo individual por ejercicio. Los resultados del test fueron positivos en todas las jugadoras de la muestra, la media de diferencia fue de – 0.98seg. ±0.26.

Se concluye que un entrenamiento de fuerza de 5 semanas tiene efectos positivos sobre la agilidad en jugadoras de futsal de nivel amateur.

4. Introducción

Esta investigación surge del intercambio con varios colegas entrenadores de futsal y preparadores físicos, a partir de lo que hoy en día se comparte y se vende a través de las redes sociales, como también la experiencia de ellos como jugadores, y lo que se fue transmitiendo como una especie de tradición sin cuestionamiento, más los avances de las ciencias del ejercicio, las nuevas metodologías aplicadas y el cambio de paradigma que estos traen consigo.

El futsal es un deporte colectivo que se encuentra en un momento de expansión tanto a nivel cuantitativo, cuando se habla de clubes y jugadores que se están iniciando, y cualitativo cuando se refiere al crecimiento técnico, táctico y físico a nivel competitivo y de alto rendimiento. Esto implica una mayor exigencia en el desarrollo profesional específico de las diferentes áreas mencionadas, para lo que se necesitan espacios de formación que cuenten con información científica actualizada en el deporte.

La agilidad es una habilidad que permite generar cambios de velocidad, cambios de dirección y/o cambios de patrones de movimiento respondiendo a un estímulo externo relevante, determinada por factores físicos, técnicos y perceptivo-cognitivos (Escobar & González, 2020). Demuestra ser un factor clave en la formación de deportistas (Prieto-Barriga, 2021), sobre todo en los deportes intermitentes de campos reducidos como el futsal profesional de 40 x 20 y amateur donde quizás la cancha es de medidas mucho menores. Su desarrollo podría considerarse como un tema de gran importancia en la performance de los jugadores de esta disciplina, el cual dependerá del entrenamiento y progreso de varias capacidades condicionales como coordinativas. Hoy en día existen diferentes métodos de entrenamiento utilizados.

La mejora de la agilidad se puede conseguir con entrenamiento de pesas, con entrenamiento pliométrico, con entrenamiento combinado de fuerza y resistencia, con entrenamiento de contraste (isométrico + pliometría), mediante juegos con balón en espacios reducidos, a través de entrenamientos de *Sprint* con cambios de dirección,

mediante el método de entrenamiento: velocidad, agilidad y rapidez, con programas de entrenamiento neuromuscular, y a través de programas de calentamiento. (Pérez-Gómez, et al., 2017)

PREGUNTA:

¿Cuáles son los efectos de un programa de entrenamiento de la fuerza de 5 semanas, sobre la agilidad en jugadoras *amateur* de futsal del club AJ Futsal Parque Patricios?

OBJETIVO GENERAL:

Determinar los efectos de un programa de entrenamiento de la fuerza de 5 semanas sobre la agilidad en jugadoras *amateur* de futsal del club A.J. Futsal Parque Patricios.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Desarrollar un protocolo de 5 semanas de entrenamiento de fuerza para jugadoras principiantes de futsal.
- Realizar un informe de las adaptaciones en la agilidad de las jugadoras obtenidas tras el entrenamiento de fuerza.

HIPOTESIS:

- Un programa de entrenamiento de la fuerza de 5 semanas mejora la agilidad de jugadoras amateur de futsal del club A.J. Futsal Parque Patricios.

5. Marco Teórico

5.1. Antecedentes Científicos

A continuación, para comenzar con el marco teórico se presentan los siguientes antecedentes científicos. El primero es una revisión sistemática sobre el entrenamiento de la agilidad y los métodos para mejorar en futbolistas. El objetivo del mismo fue revisar el estado actual, en ese momento, de la investigación sobre entrenamiento de la agilidad y ver cómo se puede mejorar. Para llevar a cabo la revisión se realizó una búsqueda bibliográfica que incluyo todos los artículos publicados hasta el 1 de diciembre de 2014, en la base de datos Medline / Pub Med, utilizando las palabras clave *Agility – training – soccer.* De 99 estudios encontrados, se incluyeron a la revisión aquellos donde se expresa un porcentaje de mejora de la agilidad entre antes y después del entrenamiento (n=20). Los otros 79 fueron excluidos por no presentar valores de agilidad antes y después (n=25), por no aplicar ningún entrenamiento de la agilidad (n=38), por no presentar porcentaje de mejora (n=14), por no ser futbolistas (n=1), por ser un artículo repetido (n=1). El trabajo concluye que se para mejorar la agilidad de un futbolista es recomendable, la utilización de entrenamiento de pesas, entrenamiento pliométrico, entrenamiento combinado de fuerza y resistencia, entrenamiento de contraste, juegos con balón en espacios reducidos, esprines con cambios de dirección, método de entrenamiento: velocidad, agilidad y rapidez, programas de entrenamiento neuromuscular, o programas de calentamiento. Las mejoras presentadas oscilan entre un 0.8% hasta un 22%. No obstante, la diversidad de métodos hallados que presentan mejoras y la falta de investigación al respecto, no permite decidir que método es el mejor. (Pérez-Gómeta et al., 2017)

. El segundo estudio tiene como objetivo investigar los efectos de un entrenamiento combinado de fuerza: ejercicios con cargas pesadas seguido por ejercicios pliométricos sobre la agilidad de futbolistas jóvenes. Se tomo como muestra

18 jugadores que se dividieron en dos grupos, grupo experimental (GE) y grupo control (GC). Los jugadores realizaron 32 sesiones de fútbol, con 8 sesiones dedicadas al entrenamiento específico de fuerza a través de un programa combinado de carga y pliometría (GE) o un programa convencional de fuerza con carga externa (GC). En ambos grupos las intensidades variaron entre 60-70% del 1RM, realizando 3 a 4 series de 10-12 repeticiones. Se realizó al inició y al final un test indirecto de 1RM en la musculatura flexora y extensora de la rodilla y el Test de Illinois. Los resultados demostraron una mejora significativa en GE y GC de la fuerza máxima en los grupos musculares analizados. Solo el GE presento una mejorar significativa en la agilidad. El trabajo concluye que un entrenamiento de fuerza combinando cargas pesas y ejercicios pliométricos y un entrenamiento de fuerza convencional mejoran la 1RM, pero solo el entrenamiento combinado incide significativamente sobre la agilidad (Javier Sánchez et. Al, 2014)

5.2. Futsal

El futsal es un formato de fútbol de espacios reducidos que es reconocido y apoyado por la FIFA y UEFA, y ya cuenta con campeonatos internacionales y mundiales (Berdejo, 2014). Su creación tiene origen en Sudamérica, se desarrolló entre 1930 y 1940 en Uruguay y Brasil, y uno de los actores más conocidos en su gestación fue el argentino Juan Carlos Ceriani. Se juega con 5 jugadores, en un campo de 40 x 20, y es la única forma de *fútbol indoor* aprobada por la FIFA. El nombre es la combinación entre las palabras “futbol” y “sala” y la pelota tiene la característica de tener el rebote reducido. Este deporte de interior se presenta como el de más rápido crecimiento (Berdejo, 2014). Los partidos comprenden dos períodos de 20 minutos de actividad intermitente de alta intensidad que requieren esfuerzos físicos, tácticos y técnicos sustanciales. Por lo tanto, un jugador debe tener una gran capacidad de resistencia intermitente, habilidad para realizar *Sprint* repetidos y potencia en las piernas, mientras que los aspectos técnicos

incluyen la capacidad de realizar tiros y pases de alto nivel, agilidad y coordinación. (Naser Naser et al.)

5.3. Fuerza

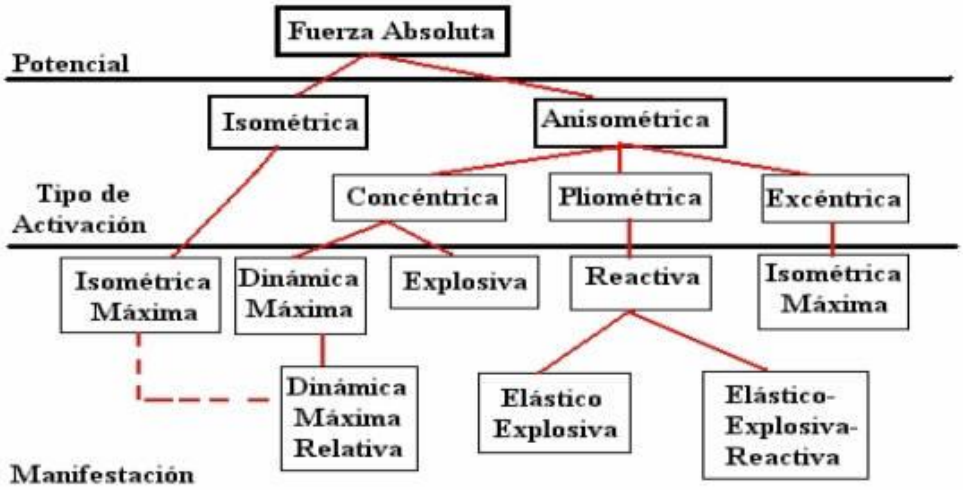
Para la física, la fuerza es cualquier acción, esfuerzo o influencia que puede alterar el estado de movimiento o de reposo de cualquier cuerpo. Esto quiere decir que una fuerza puede dar aceleración a un objeto, modificando su velocidad, su dirección o el sentido de su movimiento (Julián Pérez Porto, 2024).

La fórmula que se utiliza para cuantificar y medir la fuerza es F = masa(m) * aceleración(a), y su unidad de medida son los Newton (N).

Para el mundo del entrenamiento el concepto de fuerza cuenta con varias definiciones según cada autor que intente definirla. De acuerdo con Verkhoshansky & Siff (2004) la Fuerza es producto de una acción muscular iniciada y orquestada por procesos eléctricos en el sistema nervioso. Por lo tanto, para que haya una contracción muscular que inicie algún movimiento debe existir una intención dirigida por nuestro sistema nervioso quien comienza el proceso de coordinación intra e intermuscular y los procesos fisiológicos para abastecer a las acciones. Tradicionalmente, la fuerza se define como la capacidad de un músculo o grupo muscular determinado para generar una fuerza muscular bajo unas condiciones específicas. Para Weineck (2005) la precisión del concepto de fuerza está condicionado a sus distintas formas de manifestación que tiene:

Figura 1

Manifestaciones de la fuerza



Nota: Adaptado de *Mitos y realidades en el entrenamiento de fuerza,* Heredia J.R. (2024), https://g-se.com/es/mitos-y-realidades-en-el-entrenamiento-de-fuerza-y-salud-611-sa-h57cfb27168362

Yury Verkhoshansky & Siff (2004) señalan que la fuerza es un componente esencial para el rendimiento de cualquier ser humano, y agrego, aún más importante en la performance de cualquier deportista que quiera mejorar su rendimiento.

5.4. Entrenamiento de Fuerza:

El entrenamiento de la fuerza puede llevarse a cabo a través de la utilización de varios métodos, según la manifestación que se requiere mejorar. La mayoría de estos entrenamientos se basan en ejercicios con cargas externa, ya sea mediante el uso de pesas, máquinas de fuerza o el propio peso corporal, con el objetivo de mejorar la fuerza, la resistencia muscular y la composición corporal (ISAF, 2023).

Nacleiro (2008) en un artículo donde relaciona el entrenamiento de fuerza y la práctica deportiva cita a Wernbom et al (2007) quien describe que el entrenamiento de fuerza constituye un componente esencial en la preparación deportiva, tanto para

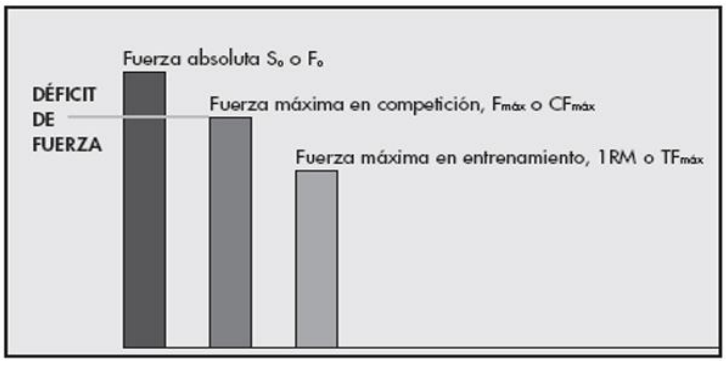
mejorar el rendimiento, optimizar los procesos de rehabilitación y reducir el riesgo de lesiones.

5.5. Fuerza Dinámica Máxima

Para comenzar a comprender y a concretar el termino de fuerza, debemos hablar de una sus principales manifestaciones: la Fuerza Dinámica Máxima. González-Badillo y Ribas (2002) la definen como la expresión máxima de fuerza que un sujeto puede aplicarle a una carga desplazándola una sola vez, sin lograr movilizarla en una segunda oportunidad de forma continua. Weineck (2005) cita que es la máxima fuerza que el sistema neuromuscular es capaz de ejercer en contracción máxima voluntaria sobre una carga impuesta. Cabe aclarar cuando referimos a esta manifestación hablamos del 100% de capacidad de ejercer fuerza y desplazar una carga, pero en un ejercicio o movimiento determinado. Esta única repetición en un ejercicio en particular se denomina Repetición Máxima (RM). Verhoshansky describe 3 tipos de fuerzas máximas para un mismo sujeto: la fuerza máxima en competencia; la fuerza máxima en el entrenamiento; y la fuerza máxima absoluta.

Figura 2.

Déficit de Fuerza



Nota: Adaptado de *Diferentes tipos de fuerza Máxima y Déficit de Fuerza*, del libro Superentrenamiento (p.20) de Yuri Verkhoshansky y Siff (2004)

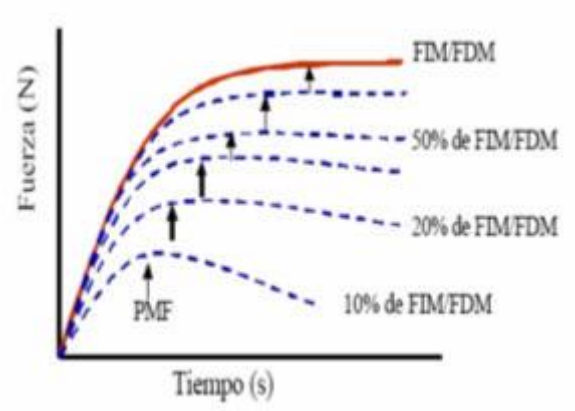
.

5.6. Programación de la Fuerza y Fuerza Dinámica Relativa

Una vez entendido el concepto de Fuerza Máxima, definiremos la FDR como la máxima fuerza expresada ante resistencias inferiores a la fuerza dinámica máxima (Tous, 1999). Un sujeto puede conseguir un solo valor de RM en un movimiento o ejercicio concreto, pero tendrá numerosos valores fuerza dinámica máxima relativa. Las intensidades relativas de entrenamiento se expresan en %RM según el grado de esfuerzo al que se desee trabajar, y esto sumando las demás variables de la carga (ej.: densidad) y de la intensidad (ej.: velocidad) determinan las zonas de manifestación de la fuerza que queramos entrenar.

Figura 3

Fuerza Dinámica Máxima Relativa



Nota: Adaptado de *Mitos y realidades en el entrenamiento de fuerza,* Heredia J.R. (2024), https://g-se.com/es/mitos-y-realidades-en-el-entrenamiento-de-fuerza-y-salud-611-sa-h57cfb27168362

Tabla 1

Distribución y organización de entrenamiento

VARIABLE	FUERZA	POTENCIA	HIPERTROFIA	RESISTENCIA
Carga (% de 1RM)	80 - 100	70 - 100	60 - 80	40 - 60
Repeticiones por serie	1 - 5	1 - 5	8 - 15	25 - 60
Series por ejercicio	4 - 7	3 - 5	4 - 15	2 - 4
Descanso entre series (en min)	2 - 6	2 - 6	2 - 5	1 - 2
Duración (seg por serie)	5 - 10	4 - 8	20 - 60	80 - 150
Rapidez por repetición (% del máx.)	60 - 100	90 - 100	60 - 90	6 - 80
Sesiones de entrenamiento por semana	3 - 6	3 - 6	5 - 7	8 - 14

Nota: adaptado de *1RM y la intensidad en el entrenamiento* de fuerza, De la Vega Ernesto, (2017), https://ernestodelavegatrainer.wordpress.com/2016/04/07/1rm-y-la-intensidad-en-el-entrenamiento-de-fuerza/

Evaluar una RM se vuelve indispensable para poder dosificar el %RM, y para obtener este dato contamos con un método directo y otros métodos indirectos. El método indirecto más utilizado para estimar la RM consiste en usar ecuaciones de predicción basadas en el máximo número de repeticiones realizadas ante una carga submáxima (método de repeticiones al fallo [MRF]) (Wathan, 1994). El método directo hoy en día es cuestionado ya que presenta algunos puntos negativos para la programación: la ejecución de esfuerzos con cargas máximas puede producir un elevado estrés a nivel del aparato locomotor (músculos, huesos, articulaciones), desencadenando modificaciones metabólicas importantes (Brzycki, 1993), y consecuente a este punto la siguiente contra es el tiempo de recuperación que implica (24 a 72 hs) el cual no se ajusta a casi ningún calendario deportivo; y a su vez, la aplicación de 1RM puede representar mayor riesgo de lesión en individuos con poca experiencia en ER (Chapman et al., 1998). Por otro lado, el método indirecto sirve para

evitar la alta intensidad en el ejercicio ya que se ejecuta con intensidades submáximas. Aquí se utilizarán ecuaciones a través de las cuales se podrá determinar la RM. Se recomienda que este método sea utilizado por sujetos principiantes en entrenamiento de fuerza (Leandro Nodari,2018). Según diferentes estudios, las que menor margen de error y mayor precisión relativa tienen con respecto a otras fórmulas son las de Epley, Mayhew y Wathan (Wood, T. M. et al., 2009). De estas fórmulas, se escoge la Fórmula de Epley (1985): 1RM= Peso (kg)x (1+0.0333 x reps) para la programación de la investigación, teniendo en cuenta las ventajas y desventajas mencionadas con jugadoras principiantes.

5.7. Programación de la Fuerza y RPE

El RPE (Rating of perceived exertion) o PSE (percepción subjetiva del esfuerzo) es una metodología más fácil aplicación y accesibilidad como herramienta de control válida para controlar el grado de esfuerzo realizado tanto al final de cada serie de ejercicio (Robertson et al., 2003, Suminiski et al., 1997) o al terminar la sesión de entrenamiento completa (Singh et al., 2007, Day et al., 2004). Es fundamental el control de la intensidad real con que se realiza cada ejercicio para poder estimar en que zona estamos entrenando. Esta herramienta también ha mostrado ser de gran utilidad para controlar la intensidad de otro tipo de actividades como los saltos, o los ejercicios de fuerza realizados en regímenes concéntricos o excéntricos (Lagally et al., 2004, O`Connor et al., 2002). Este método se basa en la utilización de una escala de Borg 6-20, aunque también se puede utilizar la escala de Borg actualizada 0-10, así como la OMNI-RES de Robertson y col (2003), en todas encontramos que los valores de RPE inicial se relacionan significativamente con el porcentaje de peso utilizado (Naclerio et al., 2008), y Según Lagally y col (2004), la sensación de estrés creada por una carga de trabajo físico en un ejercicio de fuerza, se relaciona principalmente con la magnitud del peso, expresado en porcentaje de la 1 RM.

Tabla 2. Escala Original de Borg

Rating	Perception of effort
6	
7	Very, very light
8	
9	Very light
10	
11	Fairly light
12	
13	Somewhat hard
14	
15	Hard
16	
17	Very hard
18	
19	Very, very hard
20	

Nota: Adaptado de Borg´s Perceived Exertion and Pain Scales (p.30) de Gunnar Borg (1998)

https://www.researchgate.net/publication/306039034_Borg's_Perceived_Exertion_And_Pain_Scales

Tabla 3

Escala modificada de Borg CR-10

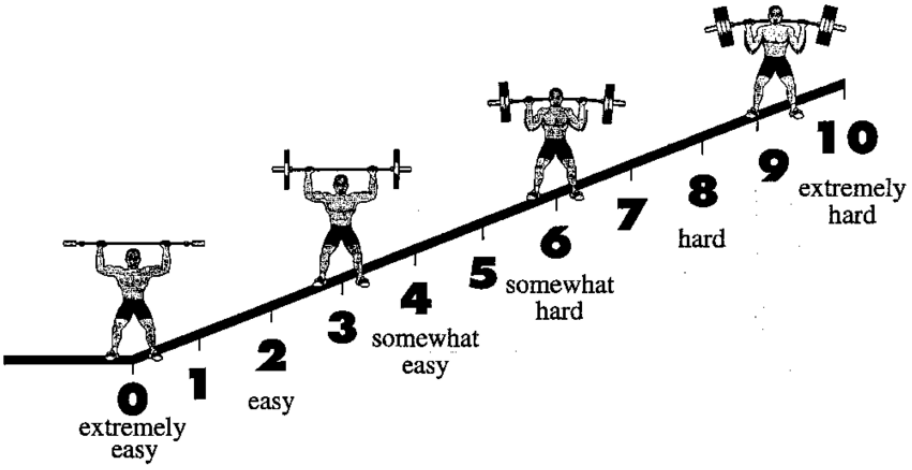
Rating	Perception of effort
0	Nothing at all
0.5	Very, very weak (just noticeable)
1	Very weak
2	Weak
3	Moderate
4	Somewhat strong
5	Strong (heavy)
6	
7	Very strong
8	
9	
10	Very, very strong (almost maximal)
>10 (any number)	

Nota: Adaptado de Borg´s Perceived Exertion and Pain Scales (p.41) de Gunnar Borg (1998)

https://www.researchgate.net/publication/306039034_Borg's_Perceived_Exertion_And_Pain_Scales

Figura 4

Escala OMNI RES



Nota: adaptado de *Concurrent Validation of the OMNI Perceived Exertion Scale for Resistance Exercise* (p.30) de Robertson & col (2003)

https://www.researchgate.net/publication/10916385_Concurrent_Validation_of_the_OMNI_Perceived_Exertion_Scale_for_Resistance_Exercise

Tabla 4

Relación de %1RM, repeticiones realizadas, RIR y RPE.

	Repetitions performed							
RPE	1	2	3	4	5	6	7	8
10	100[a]%	95.0%	91.0%	87.0%	85.0%	83.0%	81.0%	79.0%
9.5	97.0%	93.0%	89.0%	86.0%	84.0%	82.0%	80.0%	77.5%
9	95.0%	91.0%	87.0%	85.0%	83.0%	81.0%	79.0%	76.0%
8.5	93.0%	89.0%	86.0%	84.0%	82.0%	80.0%	77.5%	74.5%
8	91[a]%	87.0%	85.0%	83.0%	81.0%	79.0%	76.0%	73.0%
7.5	89.0%	86.0%	84.0%	82.0%	80.0%	77.5%	74.5%	71.5%
7	87.0%	85.0%	83.0%	81.0%	79.0%	76.0%	73.0%	70[a]%

Nota: Adaptado de Repetitions In Reserve, Helms E.R. et al; (2016) https://www.escuelaculturismonatural.com/entendiendo-el-rpe-y-rir/

5.8. Fuerza Útil

Las acciones deportivas propias y específicas de la disciplina, demandan en el atleta acciones y esfuerzos coordinados orientados al objetivo particular del deporte. El uso de la fuerza que aplica un deportista en una acción o gesto especifico de la competencia se la conoce como Fuerza útil (Badillo y Serna 2002). La mejora de este tipo de manifestación de la fuerza es lo que todo entrenador alista entre sus objetivos principales. Esta fuerza se debe de producir a la velocidad especifica y en el tiempo específico del gesto de competición.

El valor de la fuerza útil ha de medirse o estimarse en el gesto (ejercicio) de competición, y debe de considerarse propiamente como un valor de Fuerza Dinámica Relativa Máxima, porque si se utilizara una resistencia adicional al realizar el gesto especifico, la fuerza aplicada siempre seria mayor. (González Badillo y Serna, 2002) Estos autores también aclaran que no siempre una mejora en la fuerza dinámica máxima relativa se transfiere a una mejora de la fuerza útil. “Todas las manifestaciones de fuerza en el deporte provienen de la interacción entre la fuerza externa e interna, y esto se conoce como Fuerza Aplicada” (J.J. González Badillo y Serna, 2002).

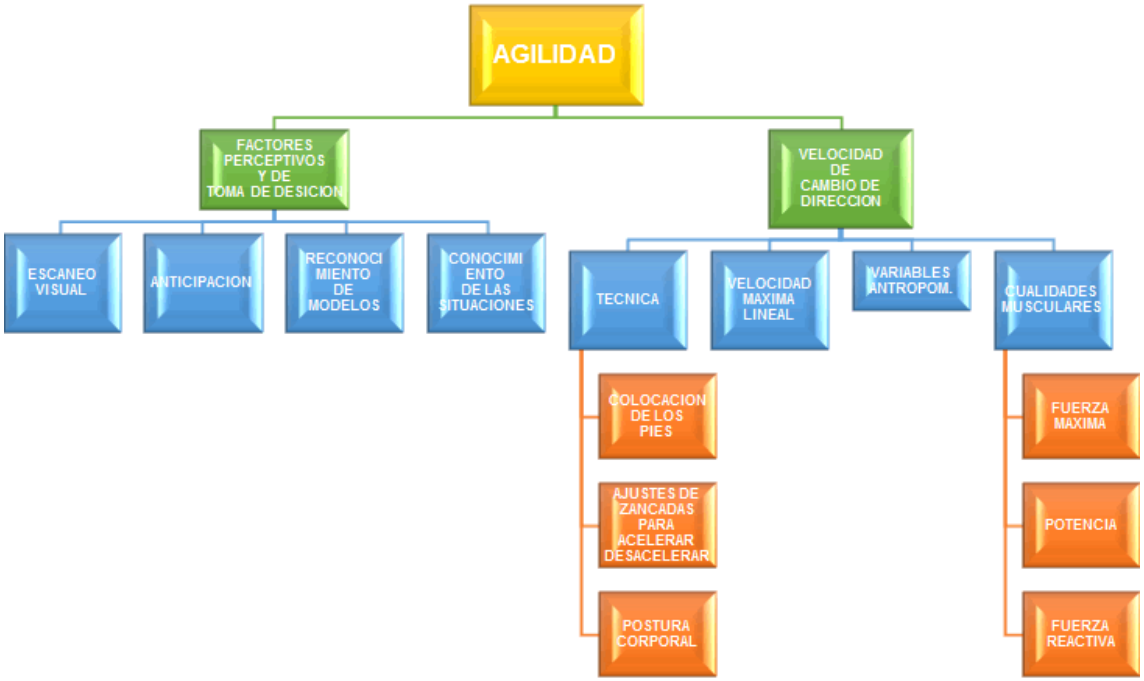
5.9. Agilidad

La agilidad es la capacidad de realizar cambios de dirección y velocidad en el momento adecuado (Plisk, 2004), acelerar, desacelerar y re-acelerar, manteniendo el control del cuerpo; por otro lado, la agilidad se relaciona con la capacidad de coordinar varias tareas de deportes específicos simultáneamente (Cissik y Barnes, 2004). Sheppard y Young (2006), manifiestan que es una cualidad compleja, afirmando que la agilidad de un atleta permite reaccionar a un estímulo, comenzar a moverse con rapidez y eficiencia y poder cambiar de dirección o detenerse rápidamente para realizar una técnica deportiva. Según Brughelli (2008), la agilidad también involucra la lectura de estímulos específicos de cada disciplina, y es considerada esencial para el éxito en la

mayoría de los deportes colectivos. En deportes como el futsal o el básquet predomina esta capacidad, ofensiva y defensivamente, con dominio de pelota o sin pelota. Young (2002 y 2006), presentó una propuesta de elementos constituyentes de la agilidad, que se toma como referencia en la mayoría de las publicaciones relacionadas con el tratamiento de esta capacidad:

Figura 5

Modelo de elementos constituyentes de la agilidad



Nota: adaptado de,*Modelo de elementos constituyentes de la agilidad,* Bases para el Desarrollo de la Agilidad y los Cambios de Dirección como Elementos Específicos para la Mejora del Rendimiento y la Prevención de Lesiones en Deportes Colectivos de Moyano Mauricio et al (2024). https://g-se.com/es/bases-para-el-desarrollo-de-la-agilidad-y-los-cambios-de-direccion-como-elementos-especificos-para-la-mejora-del-rendimiento-y-la-prevencion-de-lesiones-en-deportes-colectivos-2765-sa-f5e74e4e0819be

Sheppard y Young (2006), también plantean un abordaje desde tres perspectivas:

- Una visión desde la biomecánica, que observa a la agilidad en términos de cambios mecánicos involucrados en la alteración de la posición corporal.
- Un punto de vista científico desde el aprendizaje motor en fisiología del deporte, que observa a la agilidad en términos de procesos de información involucrados en el escaneo visual, la toma de decisión y reacción a estímulos para cambiar de dirección, como los procesos involucrados en el aprendizaje y repetición de habilidades motoras apropiadas.
- Y a su vez, los entrenadores especializados en entrenamiento de fuerza definen a la agilidad en términos de cualidades físicas involucradas en el cambio de dirección (fuerza, y su acondicionamiento específico: fuerza máxima/RFD).

Sobre este último punto haremos hincapié en este proyecto de investigación en el cual abordaremos la mejorar de la agilidad a través del entrenamiento de fuerza, la fuerza muscular es el pilar condicional fundamental para mejorar el rendimiento de la VCDD y la agilidad, y probablemente para reducir el riesgo lesional (Moyano et al, 2024).

6. Marco Metodológico

6.1. Diseño

El diseño de esta investigación es de tipo cuasiexperimental cuantitativo, descriptivo y longitudinal. Se utiliza un enfoque de pretest-postest, al inicio y después de un programa de entrenamiento de fuerza. El estudio es descriptivo, porque tiene como propósito describir el fenómeno de estudio a partir de la recopilación y análisis de los datos obtenidos, y de carácter longitudinal, ya que se realizarán mediciones en dos momentos distintos: antes de iniciar el programa de entrenamiento (pretest) y después de cinco semanas de intervención.

6.2. Población y muestra

Para la selección se utilizó la técnica de muestreo no probabilístico por conveniencia en este trabajo de investigación: se tomó 8 jugadoras del Club AJ Parque Patricios de nivel amateur. La media de edad de las jugadoras es de 33 años y todas cuentan con poca experiencia deportiva tanto en futsal amateur como en el entrenamiento de fuerza. Ellas fueron elegidas por su participación activa dentro de los entrenamientos de futsal como los entrenamientos de preparación física, y considerando la disponibilidad para participar del protocolo de entrenamiento de fuerza y las evaluaciones. Todas cuentan con menos de dos años entrenando futsal y un año de competencia a nivel amateur.

6.3. Variables

Este estudio consideró dos variables principales. La variable independiente es el entrenamiento de fuerza, el cual consta en un programa de cinco semanas para mejorar la capacidad muscular de las jugadoras. La variable dependiente es la agilidad, entendida como es la capacidad de realizar cambios de dirección y velocidad (Plisk, 2004), acelerar, desacelerar y re-acelerar, manteniendo el control del cuerpo (Cissik y Barnes, 2004).

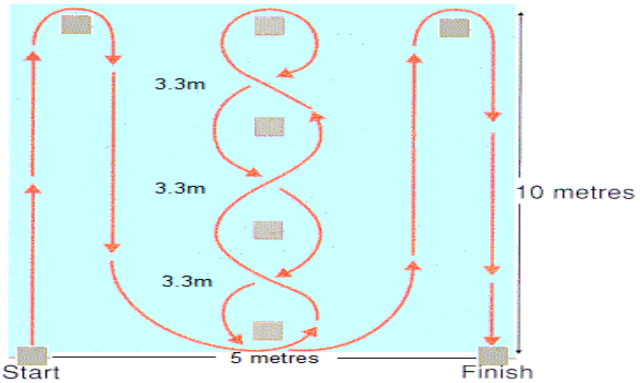
6.4. Instrumento/s de recolección de datos

Para la recolección de datos en este estudio, se utilizó el *Illinois Agility Test* (Prueba de Agilidad de Illinois), un aprueba estandarizada que permite evaluar la agilidad en deportistas mediante un circuito compuesto por ocho conos distribuidos como muestra la figura 6. El recorrido del deportista a través de los conos será cronometrado utilizando cronómetros digitales y una superficie plana para garantizar mayor precisión en los resultados. Además, para el pre y post- test, se utilizó la misma prehabilitación y activación en la sesión, como también el mismo calzado utilizado por las jugadoras. Todo esto para minimizar variables externas que pudieran afectar el rendimiento y la fiabilidad de los resultados. Además, se realizó al inicio del programa un test de rendimiento para diseñar la planificación del entrenamiento de fuerza.

Los resultados fueron registrados en cada momento que se realizaron los test en una planilla digital en el celular y luego pasada en limpio en una hoja de cálculo digital.

Figura 6

Test de Illinois, gráfico del recorrido y distancias del protocolo



Nota: Agility Illinois Test, http:// goo.gl/ GPBsQj

6.5. Análisis de los datos

Se realizo un análisis descriptivo de los datos obtenidos en los test de agilidad, calculando la media y la desviación estándar para las evaluaciones realizadas pre y post protocolo de entrenamiento. El análisis estadístico se llevó a cabo utilizando Google Sheet.

7. Resultados

Los resultados en el post-test de agilidad, luego de las cinco semanas de entrenamiento de fuerza presentaron mejoría en los tiempos de todas las jugadoras de forma individual y por lo tanto en la media del grupo. La media en el pretest fue de 20.10seg ±0.86, mientras que la media en el post-test fue de 19.12seg ±0.95, y la media de diferencia fue de –0.98seg ±0.26, equivalente al 4.89% ±1.38. La tabla 5 se describe el resultado individual de cada jugadora, la medio y el desvío estándar; en la primera columna el tiempo obtenido en el test de inicio, en la segunda columna el tiempo conseguido en el test final, y en la tercera columna la diferencia que hubo entre las dos pruebas. Esta diferencia muestra una mejora en los tiempos logrados del rendimiento de agilidad de cada jugadora en el post-test, en la tabla 6 figura el resgitro individual y media en porcentaje. Y a continuación en la figura 7 se expresa de forma gráfica la diferencia obtenida por cada jugadora.

Tabla 5

Resultados del Pre Test, Post Test y la diferencia resultante

	Pre-Test Illinois	Post-Test Illinois	Diferencia
Marina Caivano	19.8	19.07	-0.73
Cecilia Mastrolorenzo	21.17	20.21	-0.96
Yanina Perandones	19.83	18.83	-1
Rocío Jazmin Giménez	21.12	20.05	-1.07
Romina Ramos	18.48	17.4	-1.08
Georgina Marino	19.8	18.35	-1.45
Milagros Talbot	20.07	19.08	-0.99
Antonella González	20.5	19.95	-0.55
Media	20.10	19.12	-0.98
Desvío Estándar	0.86	0.95	0.26

Nota: en la tabla figuran los tiempos obtenidos en segundos en cada prueba por jugadora, la media y el desvío estándar

Tabla 6

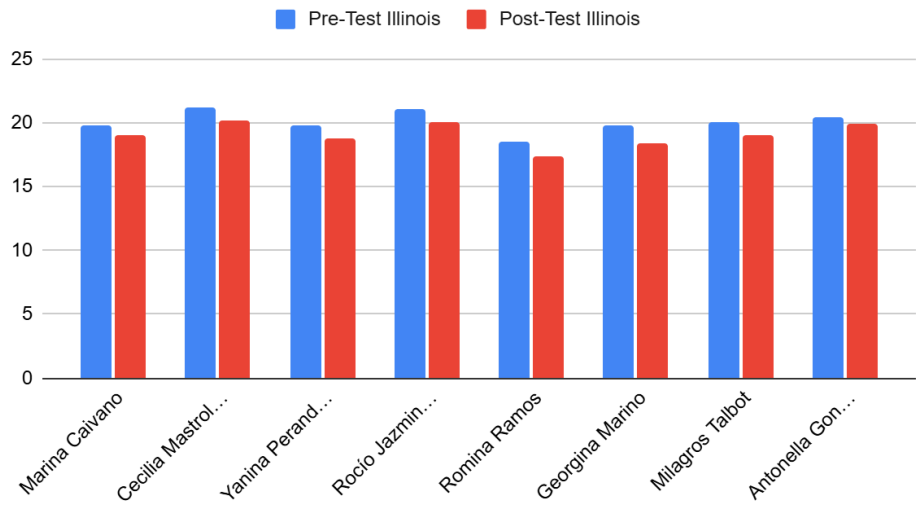
Porcentaje de Mejora Individual y Grupal

	% de Mejora
Marina Caivano	3.69%
Cecilia Mastrolorenzo	4.53%
Yanina Perandones	5.04%
Rocío Jazmin Giménez	5.07%
Romina Ramos	5.84%
Georgina Marino	7.32%
Milagros Talbot	4.93%
Antonella González	2.68%
Media	4.89%
Desvío Estándar	1.38

Nota: en la tabla se registra la mejora individual, la media de mejora y el desvío estándar, en porcentaje.

Figura 7

Gráfico de Resultados



Nota: Diferencia positiva de resultados del pre y pos test de cada jugadora del *Illinois Agility Test*

8. Conclusiones

Terminado el programa de 5 semanas de entrenamiento de fuerza, basado en ejercicios con cargas pesadas >80%RM y una percepción subjetiva general de @8 por ejercicio y por sesión, se puede ver reflejado en la tabla 5 y el gráfico 7, que el programa consiguió efectos positivos sobre la marca conseguida en el Test de Illinois en jugadoras de futsal de nivel amateur. Existiendo una mejora media del 4.89% = –0.98seg ±0.26.

Por otro lado, se considera acertado el uso de un test indirecto de 1RM, utilizando la fórmula de Eppley, para calcular la zona de entrenamiento elegida a desarrollar (tabla 1, zona de fuerza); como también el protocolo de percepción subjetiva (tabla 3 y 4); ambos utilizados como herramientas para la programación y dosificación de las cargas, demostraron ser efectivos como estrategia de planificación de la fuerza con el objetivo de mejorar la agilidad. Concluyendo que un entrenamiento destinado a mejorar la fuerza en jugadoras amateur de futsal, con un protocolo de 5 semanas, tiene efectos positivos como una opción de entrenamiento para el desarrollo de la agilidad en jugadoras amteur de futsal.

9. Discusión

El objetivo de esta tesis era determinar los efectos del entrenamiento de fuerza sobre la agilidad en jugadoras amateur de futsal. Para construir el marco teórico de esta investigación se utilizó en la búsqueda las siguientes palabras claves: *entrenamiento de fuerza – agilidad – futsal.* En este punto se encontró la primera limitación, ya que no se hallaron estudios que se relacionen de forma específica al tema a desarrollar en este trabajo. Sin embargo, fueron seleccionados dos antecedentes científicos que reforzaban gran parte de la hipótesis fundada al comienzo de la investigación: que el entrenamiento de fuerza tiene efectos positivos sobre la agilidad. Las diferencias en estos residen, primero, que las investigaciones fueron realizadas con jugadores de fútbol 11, y no con jugadoras de futsal, en segundo lugar, uno de los estudios si bien encontró mejoras con el entrenamiento de fuerza, fueron mayores las mejoras con un entrenamiento de fuerza combinado con ejercicios pliométricos. Teniendo en cuenta la conclusión en el trabajo de revisión de Pérez (2017) y los resultados del entrenamiento combinado propuesto por Javier Sánchez (2014), podemos indicar que, si bien el entrenamiento de fuerza tiene efectos positivos sobre la agilidad, no podemos concluir que es la mejor o única opción para mejorar esta capacidad.

Por otro lado, cabe destacar como posible limitante de esta investigación, que las jugadoras eran principiantes en lo que respecta al entrenamiento de fuerza contando con poca o ninguna experiencia con la utilización de pesas o técnicas de ejercicios de fuerza. Este limitante podría sugerirnos dos escenarios distintos. El primero sería que si las jugadoras contasen con mayor experiencia el resultado hubiese sido mejor, ya que su %1RM hubiera sido más elevado, y la comprensión y realización de los ejercicios técnicamente mejores. El segundo escenario sería completamente opuesto al primero, ya que el factor de que las jugadoras sean principiantes colabora con el afán de obtener resultados positivos, siendo predecible que existiría, casi sin excepción, una mejoría de la condición física de base de cada una de ellas. Se sugiere seguir investigando de

forma específica con otros grupos de muestra con mayor experiencia en el campo de la fuerza, para determinar con mayor fiabilidad los efectos del entrenamiento de fuerza sobre la agilidad en jugadoras de futsal, como también con grupo de jugadores masculinos para ver la respuesta en ellos.

10. Referencias bibliográficas

Aktaş, S. (2023). *Evaluation of agility and acceleration levels in male and female futsal players.* Turkish Journal of Kinesiology, 9(1), 35-40. https://doi.org/10.31459/turkjkin.1257457

Badillo y Gorostiaga (2004). *Fundamentos del entrenamiento de la fuerza.*

Badillo J. J. y Serna. (2002) *Bases de la programación del entrenamiento de fuerza*.

Berdejo del Fresno, Daniel. (2014) *A Review about Futsal.* American Journal of Sports Science and Medicine 2(3):70-70 DOI:10.12691/ajssm-2-3

Borg, Gunnar. (1998). *Borg's Perceived Exertion And Pain Scales.*

Corvos Hidalgo, C. Bizzozero-Peroni, B.; Fernández-Giménez, S.; Pintos-Toledo, E. (2022). Concordancia entre ecuaciones de predicción y el método de 1RM en cuatro ejercicios de entrenamiento resistido. Educación Física y Ciencia, 24(2), e222. En Memoria Académica. https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.14744/pr.14744.pd

De la Vega Ernesto. (2016) *1RM y la Intensidad en el Entrenamiento de Fuerza. https://ernestodelavegatrainer.wordpress.com/2016/04/07/1rm-y-la-intensidad-en-el-entrenamiento-de-fuerza/*

Escobar A. Paula, González Emiliano A. (2020,18 de febrero). *Agilidad y Deporte*. https://g-se.com/agilidad-y-deporte-bp-05e4c0f89d91ac

González Florido Ernesto Jesús (2020) *Entendiendo el RPE y RIR. El entrenamiento en culturismo natural. https://www.escuelaculturismonatural.com/entendiendo-el-rpe-y-rir/*

Heredia Elvar Juan Ramón, Costa Miguel R., Medrano Iván & Donate Felipe Isidro. (2024) *Mitos y Realidades en el Entrenamiento de Fuerza y Salud. https://g-*

se.com/es/mitos-y-realidades-en-el-entrenamiento-de-fuerza-y-salud-611-sa-h57cfb27168362

Heru Setiawan, James Tangkudung, Wahyuningtyas Puspitorini, Algifari Syarif (2020). *The Impact Agility Training Toward Dribbling Abilty of Futsal Beginners Player*. *Journal of Physical Education, Sport, Health and Recreations,* 9, 1, 53 – 57. https://doi.org/10.15294/active.v9i1.37058.

Instituto de Ciencias de la Salud y Actividad Física. (2023). *Conceptos básicos del Entrenamiento de la Fuerza.* https://blog.institutoisaf.es/conceptos-basicos-del-entrenamiento-de-la-fuerza

Mauricio Moyano, D. Guillermo Peña García-Orea y D. Juan Ramón Heredia Elvar. (2024). *Bases para el Desarrollo de la Agilidad y los Cambios de Dirección como Elementos Específicos para la Mejora del Rendimiento y la Prevención de Lesiones en Deportes Colectivos.* https://g-se.com/es/bases-para-el-desarrollo-de-la-agilidad-y-los-cambios-de-direccion-como-elementos-especificos-para-la-mejora-del-rendimiento-y-la-prevencion-de-lesiones-en-deportes-colectivos-2765-sa-f5e74e4e0819be

Naclerio Fernando. (2024) *Variables a Considerar para Programar y Controlar las Sesiones de Entrenamiento de Fuerza. https://g-se.com/es/variables-a-considerar-para-programar-y-controlar-las-sesiones-de-entrenamiento-de-fuerza-1062-sa-c57cfb271b6cf5*

Naclerio Fernando. (2024) *Entrenamiento de Fuerza en la Práctica Deportiva: Zonas de Entrenamiento y Ejercicios de Prevención.* https://g-se.com/es/entrenamiento-de-fuerza-en-la-practica-deportiva-zonas-de-entrenamiento-y-ejercicios-de-prevencion-1018-sa-h57cfb271af545

Naclerio, F., Barriopedro, I., Rodríguez, G. (2008). *Control de la intensidad en los entrenamientos de fuerza por medio de la percepción subjetiva de esfuerzo.* Rendimiento en el Deporte, 8, 14, 59-66.

Nodari Leandro (2018). *Evaluación de la fuerza.* IEF Laboratorio, Laboratorio de Evaluaciones Físicas, 2, 2.

Naser, Naser & Ali, Ajmol & Macadam, Paul. (2017). *Physical and physiological demands of futsal. Journal of exercise science and fitness* (JESF). 15(2), 76-80. DOI:10.1016/j.jesf.2017.09.001.

Pérez Castilla, Alejandro & García Ramos, Amador. (2018). *Precisión en la estimación de la repetición máxima durante dos ejercicios de tracción: métodos basados en velocidad de ejecución vs. repeticiones al fallo*.

Pérez-Gómez, J., Martín-Martínez, J. P., Vivas, J. C., & Alcaraz, P. E. (2017). *Entrenamiento de agilidad en futbolistas: una revisión sistemática.* Cultura, Ciencia y Deporte, 12(35), 127-134.

Pérez Porto Julián y Ana Gardey. (2024). *Fuerza - Qué es, en la física, tipos, clasificaciones y ejemplos. https://definicion.de/fuerza/*

Sagñay Aucancela, W. R., Álvarez Rojas, C., & Soto Barrera, J. A. (2019). *El entrenamiento de la agilidad en futbolistas de categorías formativas*. Revista científica Especializada En Ciencias De La Cultura Física Y Del Deporte, 17(43), 101–114. Recuperado a partir de https://deporvida.uho.edu.cu/index.php/deporvida/article/view/584

Sánchez, C. (24 de enero de 2020). *Referencias APA*. Normas APA (7ma edición). https://normas-apa.org/referencias/

Sánchez Sánchez Javier, Huerta Cantero Ricardo, Petisco Rodríguez Cristina. (2014). *Efecto de un entrenamiento combinado de fuerza sobre la agilidad de futbolistas jóvenes.* Revista de Entrenamiento Deportivo. 28.

Robertson, Robert & Goss, Fredric & Rutkowski, Jason & Lenz, Brooke & Dixon, Curt & Timmer, Jeffrey & Frazee, Krisi & Dubé, John & Andreacci, Joseph. (2003). *Concurrent Validation of the OMNI Perceived Exertion Scale for Resistance Exercise*. Medicine and science in sports and exercise. 35. 333-41. 10.1249/01.MSS.0000048831.15016.2A.

Verkhoshansky Y. Siff M. (2004) *Superentrenamiento.*

Weineck J. (2005) *Entrenamiento Total*. Paidotribo; primera edición, Barcelona