



UGR Universidad
del Gran Rosario

TESINA

**presentado para solicitar su inscripción en el marco normativo vigente de la
carrera de LICENCIATURA EN ACTIVIDAD FÍSICA**

Título:

“EL ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO EN EL FÚTBOL JUVENIL”

Autor/es:

Torrente, Ignacio.

Director/a:

Roberto, Woelflin.

Fecha de presentación:

11/10/2023

Rosario, Santa Fe

Firma/s de Autor/es:

**Torrente,
Ignacio**

RESUMEN:

Efectos del entrenamiento pliométrico como complemento al entrenamiento tradicional de jóvenes futbolistas. En el presente trabajo se analizaron y compararon diferentes estudios en los que se investigó el entrenamiento pliométrico (PT) como complemento a los entrenamientos tradicionales de jóvenes futbolistas de élite.

Las variables a analizar son la altura en el salto, la fuerza de piernas y la velocidad de sprint. Estas fueron analizadas en base a determinados test específicos a la variable y al deporte.

- Fuerza de piernas: Squat jump y 1RM sentadilla.
- Altura de salto: Salto abalakov y countermovement jump.
- Velocidad de sprint: Test velocidad 30 m.
- Agilidad: Test 505, T test y Test illinois.

Se cree que al incorporar PT al entrenamiento tradicional de fútbol, se conseguirán ganancias sustanciales en la altura de salto, fuerza de piernas y velocidad de sprint.

El objetivo principal del presente trabajo de investigación es indagar qué beneficios y mejoras obtienen los futbolistas jóvenes al incorporar una rutina de entrenamiento pliométrico a su entrenamiento regular.

Después de analizar y comparar los resultados obtenidos en los estudios investigados se puede afirmar que la hipótesis fue corroborada y confirmada, ya que todos los estudios analizados presentan resultados favorables y positivos en la ganancia de fuerza de piernas, altura de salto y velocidad de sprint.

ÍNDICE:

INTRODUCCIÓN:	4
MARCO TEÓRICO:	5
CAP 1: EL FÚTBOL.....	5
I.I ¿Qué es el fútbol?.....	5
I.II Orígenes.....	5
I.III Unificaciones del siglo XIX.....	6
I.IV Profesionalismo y amateurismo.....	6
I.V Demandas físicas en el fútbol.....	7
CAP 2: EL ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO.....	8
II.I Pliometría.....	8
II.II Niveles del entrenamiento pliométrico.....	9
II.III Beneficios del entrenamiento pliométrico.....	9
II.IV Evaluaciones relacionadas a la pliometría.....	9
CAP 3: EL ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO EN EL FÚTBOL.....	11
OBJETIVOS:	12
Objetivo general:.....	12
Objetivos específicos:.....	12
JUSTIFICACIÓN:	12
MATERIALES Y MÉTODOS:	13
PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS:	14
“Efectos del Entrenamiento Pliométrico y de Sprint en el Rendimiento de Habilidades Físicas y Técnicas en Futbolistas Adolescentes”.8.....	15
“Efectos del entrenamiento pliométrico y direccional sobre la velocidad y el rendimiento del salto en futbolistas juveniles de élite”.9.....	17
“Efectos de Diferentes Combinaciones de Fuerza, Potencia y Entrenamiento Pliométrico en el Rendimiento Físico de Jóvenes Futbolistas de Élite”.10.....	20
ANÁLISIS DE RESULTADOS:	23
DISCUSIÓN:	25
CONCLUSIÓN:	26
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:	27

INTRODUCCIÓN:

El fútbol es un deporte altamente demandante en términos de habilidades físicas, técnicas y tácticas. Para tener éxito en el campo, los jugadores deben poseer una combinación óptima de resistencia, velocidad, fuerza y potencia. En particular, la potencia y la explosividad muscular juegan un papel fundamental en la capacidad de los jugadores para realizar acciones como saltar, correr, disparar y cambiar de dirección con eficiencia y efectividad.

El entrenamiento pliométrico ha surgido como una estrategia de entrenamiento efectiva para desarrollar la potencia y la explosividad muscular en atletas de diversas disciplinas deportivas. La pliometría implica ejercicios que aprovechan el estiramiento y la contracción muscular rápida, mejorando así la capacidad de generar fuerza explosiva. En el contexto específico del fútbol juvenil, donde el desarrollo físico y el rendimiento atlético son aspectos clave, el entrenamiento pliométrico podría ser una herramienta valiosa para potenciar el rendimiento de los jugadores jóvenes.

En el presente trabajo se analizaron diferentes investigaciones acerca del entrenamiento pliométrico (EP) en jóvenes futbolistas, para determinar si este tiene efectos positivos en la fuerza de los atletas y en variables como lo son la altura del salto vertical y la velocidad de sprint.

Otros objetivos fueron investigar la dependencia de los resultados junto con la carga o el volumen aplicado de EP en los entrenamientos de los futbolistas, como también indagar si existen contraproducciones o efectos negativos a la hora de aplicarlo.

Se investigaron 3 artículos científicos donde estos realizaron trabajos de campo acerca de la incorporación de EP a los entrenamientos rutinarios de jóvenes futbolistas, realizando diversas pruebas y mediciones para comparar los resultados de los futbolistas.

Para finalizar, se analizaron los resultados de los artículos y se enfrentaron para así llegar a las conclusiones finales del presente proyecto.

MARCO TEÓRICO:

CAP 1: EL FÚTBOL

I.I ¿Qué es el fútbol?

El fútbol es un deporte de equipo jugado entre dos conjuntos de once jugadores cada uno y algunos árbitros que se encargan de que las normas se cumplan correctamente. Es considerado el deporte más popular del mundo.

El terreno de juego es rectangular de césped natural o artificial, con una portería o arco a cada lado del campo. El juego se disputa con una pelota que se debe desplazar a través del campo con cualquier parte del cuerpo exceptuando los brazos y las manos, y mayoritariamente con los pies (de ahí su nombre). El objetivo es introducir la pelota dentro de la portería rival, acción que se denomina marcar un gol. El equipo que logre marcar más goles al cabo del partido, de una duración de 90 minutos, es el que resulta ganador del encuentro.¹

I.II Orígenes

A finales de la edad media y siglos posteriores se desarrollaron en las islas británicas, distintos juegos de equipos, a los cuales se los conocía como códigos de fútbol. Estos códigos se fueron unificando con el paso del tiempo, pero fue en la segunda mitad del siglo XVII cuando se dieron las primeras grandes unificaciones del fútbol, las cuales dieron origen al fútbol de rugby, al fútbol americano, al fútbol australiano, etc., y al deporte en gran parte del mundo conocido simplemente como fútbol.

Los primeros códigos británicos se caracterizaban por tener pocas reglas y por su extremada violencia. Uno de los más populares fue el fútbol de carnaval. Por dicha razón el fútbol de carnaval fue prohibido en Inglaterra por decreto del rey Eduardo III y permaneció prohibido durante 500 años. El fútbol de carnaval no fue el único código de la época, de hecho existieron otros códigos más organizados, menos violentos e incluso que se desarrollaron fuera de las islas británicas. Uno de los juegos más conocidos fue el calcio florentino, originario de la ciudad de Florencia, Italia. Este deporte influyó en varios aspectos al fútbol actual, no solo por sus reglas, sino que también por el ambiente de fiesta en que se disputaban estos encuentros.¹

I.III Unificaciones del siglo XIX

A mediados del siglo XIX en Gran Bretaña comenzó un proceso regulador del fútbol de carnaval, estableciendo reglas estrictas que pudieran ser compartidas ampliamente. Por entonces el fútbol era practicado entre los estudiantes de las escuelas secundarias privadas con reglas muy imprecisas. En los años 1840 Gran Bretaña tuvo un gran desarrollo ferroviario que permitió a las personas trasladarse a mayores distancias. Este proceso hizo posible la realización de competencias intercolegiales, pero al poco tiempo se hizo evidente que era necesario unificar las reglas, porque aunque las mismas solían acordarse antes de cada encuentro, ello no lograba evitar los reclamos y discusiones sobre lo que se podía y no se podía hacer.¹

I.IV Profesionalismo y amateurismo

Desde sus comienzos el fútbol en Inglaterra se caracterizó por ser amateur, sin embargo, desde la creación de la FA Cup en 1871 y el cobro de boletos para presenciar los encuentros, los futbolistas comenzaron a recibir ofertas económicas por jugar. Esto recibió un alto rechazo por parte de la Football Association, al límite de prohibir el profesionalismo en el fútbol.

En 1884 varios clubes formaron una asociación eximida de la Football Association: la British Football Association, en respuesta a la prohibición del profesionalismo. Finalmente el 20 de junio de 1885, la FA se vio forzada a oficializar el profesionalismo, aunque mantuvo restricciones económicas, geográficas e incluso sus dirigentes desalentaban esta práctica del fútbol. Para financiar la paga de jugadores, los clubes más poderosos organizaron una serie de encuentros en el formato de todos contra todos: la Football League, la primera competición de liga de la historia.¹

I.V Demandas físicas en el fútbol

El fútbol es un deporte que requiere de todos los sistemas energéticos. Se caracteriza por acciones de corta duración pero de alta intensidad, con pausas prolongadas. Un partido de fútbol completo dura mínimo 90 minutos, implica una importante participación del sistema aeróbico. Las actividades realizadas durante un partido de fútbol se pueden clasificar en función del tipo, intensidad, duración o frecuencia. En promedio los futbolistas profesionales registran entre 10 y 12 km por partido. Los resultados de las Ligas más importantes del mundo muestran que la distancia media total recorrida son 11 km de los cuales el, 75% se hacen a una velocidad inferior a 14 kilómetros por hora, 19% entre 14 y 21 km por hora y el 6% restante a sprint, más de 21 km por hora.

Durante un partido un jugador de campo realiza en promedio 42 sprints. Todos estos datos se deben tener en cuenta para llevar a cabo una aproximación científica a la preparación del futbolista que se manifestará tanto en los entrenamientos como en los partidos. No obstante, no debemos olvidar que las habilidades técnico-tácticas individuales y del equipo serán determinantes en el resultado final.²

CAP 2: EL ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO.

II.1 Pliometría.

La pliometría está definida como un método de entrenamiento que utiliza varios tipos de saltos y que produce un efecto y que se puede medir desde 3 variantes diferentes.

1. FISIOLÓGICA: Desde un máximo estado de relajación, se produce una contracción.
2. MECÁNICA: Desde una fuerza de contracción excéntrica, se produce una fuerza de contracción concéntrica.
3. ANATÓMICA: Desde un máximo nivel de estiramiento muscular, se produce un máximo nivel de acortamiento.

El entrenamiento pliométrico es un método que activa el sistema nervioso central del cuerpo y mejora su elasticidad, con su trabajo se consigue estimular fibras musculares de contracción rápida y generar fuerza de forma rápida y eficiente.

La pliometría trabaja el ciclo de estiramiento (fase excéntrica donde se acumula cierta cantidad de energía potencial elástica y se da inicio a la acción refleja) y acortamiento muscular (fase concéntrica donde se genera la mayor cantidad de fuerza a consecuencia del acortamiento de las fibras musculares) esto se llama ciclo estiramiento-acortamiento (CEA), el CEA es un mecanismo que se produce en el sistema músculo-tendinoso, concretamente entre la fase excéntrica y la fase concéntrica. Cuando un músculo está en la fase excéntrica, los 2 huesos involucrados en la articulación se están alejando. Por lo tanto, el músculo está estirándose. Pero, a su vez, está contraído, para, de esta forma, controlar el movimiento que va a favor de la gravedad. Esta contracción hace que el músculo tire del tendón distal y se acumule energía elástica en este. Esta energía elástica puede aprovecharse en la siguiente fase concéntrica, siempre y cuando no transcurra un tiempo tal que permita la disipación de la misma. En caso de que se aproveche, permite una mayor producción de fuerza. El entrenamiento pliométrico se realiza a través de saltos de todo tipo para la entrenabilidad del tren inferior y además se puede realizar para el tren superior.³⁴

II.II Niveles del entrenamiento pliométrico.

- **Nivel 0:** Utiliza saltos de distintos planos y escalera con saltos básicos.
- **Nivel 1.** Utiliza escalera, cuadriláteros, sogas, saltos prisioneros, figuras geométricas (cuadrado, triángulo, hexágono, etc.), saltos en escaleras coreográficos.
- **Nivel 2:** Utiliza variaciones angulares, ranas (salto con caída en dos tiempos hacia el costado), lateralizaciones, splint (pasos cruzados), desplazamiento variado, altura “Q” (altura óptima de caída del salto profundo).
- **Nivel 3:** Utiliza todos los saltos con la altura “Q”, salto a la torre (saltar a una plataforma alta, y caer con piernas extendidas), circuito con vallas.
- **Nivel 4:** Utiliza chalecos lastrados, ligas en el lugar (sogas elásticas con cinturón, adheridas al suelo).
- **Nivel 5:** Drop y Depth Jump con ligas con obstáculos.^{3 4}

II.III Beneficios del entrenamiento pliométrico.

Algunos de los beneficios de entrenar la pliometría son:

- Mejora la estabilidad del cuerpo.
- Aumenta la altura del salto.
- Mejora el sprint.
- Mejora la agilidad general del deportista.
- Mejora la capacidad de coordinar movimientos.
- Tiene una excelente combinación de estabilidad, fuerza, potencia, equilibrio dinámico y movilidad.
- Mejora el rendimiento en los cambios de dirección.^{3 4}

II.IV Evaluaciones relacionadas a la pliometría.

La evaluación del entrenamiento deportivo es un proceso sistemático que permite disponer de información continua y significativa para conocer la situación del atleta, formar juicios de valor con respecto a ella y tomar decisiones adecuadas para proseguir la actividad educativa mejorándola progresivamente.⁵

Protocolo Ergo Jump de Bosco.

- **Squat Jump (SJ):** Test que implica un único salto desde una posición en cuclillas, las rodillas en ángulo de 90°, con las manos en las caderas y sin contramovimiento. (Fuerza explosiva, Reclutamiento de fibras)..⁶⁷
- **Counter Movement Jump (CMJ):** Se realiza partiendo el sujeto desde una posición erguida y con las manos en las caderas. Luego debe realizar una flexión seguida lo más rápidamente de una extensión de piernas, proporcionando el salto. (Fuerza explosiva, Reclutamiento de fibras, coordinación intra e inter muscular)..⁶⁷
- **Drop Jump (DJ):** Es un salto que consiste en dejarse caer desde una altura estandarizada, contactar con el suelo y flexionar rodillas hasta formar un ángulo de 90°, para consecutivamente y, sin pausa, realizar un salto vertical máximo. (Para verificar y valorar la manifestación “reflejo- elástico-explosiva” de la fuerza)..⁶⁷
- **Salto Abalakov:** Se realiza permitiendo al deportista el uso de los brazos de tal manera que toma impulso por medio de una semiflexión de piernas (las piernas deben llegar a doblarse 90° en la articulación de la rodilla), seguida de la extensión. (Fuerza explosiva, Reclutamiento de fibras, coordinación intra e inter muscular).⁶⁷

Otros test que se pueden realizar para evaluar posibles ganancias a partir del entrenamiento pliométrico son:

- **Test de agilidad de Illinois:** Se prepara instalado con cuatro conos que forman un área de 10 metros de largo por 5 metros de ancho. Coloque un cono en cada punto A para marcar el comienzo, B y C marcar los puntos de la vuelta, y D marcar el final. Coloque otros cuatro conos en el centro de la zona de pruebas con 3.3 metros de separación. Se comienza la prueba en posición acostado boca abajo con las manos en el nivel del hombro. Al comando de partida, se enciende el cronómetro. Levántese tan rápidamente como sea posible y recorra la trayectoria del sistema (de izquierda a derecha o viceversa). En la vuelta B y C, asegúrese de tocar el cono con su mano. La prueba es completada y el cronómetro parado cuando no hay conos excesivos golpeados y usted cruza la línea de final..⁶⁷
- **Test Velocidad 30m:** El objetivo de este test es medir la velocidad máxima del sujeto en una carrera de 30m. .⁶⁷

CAP 3: EL ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO EN EL FÚTBOL.

El fútbol se caracteriza por tener acciones intermitentes, de alta intensidad y corta duración, con pausas prolongadas. En un partido de fútbol (90min), los jugadores recorren en promedio, distancias de entre 10 y 12 km y se realizan acciones de aceleración, desaceleración, cambios de dirección y saltos. Por lo tanto, la capacidad de realizar movimientos rápidos y potentes en el fútbol es una de las habilidades más importantes a desarrollar para mejorar el rendimiento de los jugadores.

Una metodología de entrenamiento efectiva para mejorar y desarrollar las acciones mencionadas anteriormente es la pliometría. Ampliamente respaldada por la literatura científica. Esta metodología es una forma generalizada de acondicionamiento físico que implica ejercicios de salto utilizando la acción muscular del ciclo de estiramiento-acortamiento. El ciclo de estiramiento-acortamiento se puede resumir como una mejora de la capacidad de los sistemas neural y musculotendinoso para producir la fuerza máxima en el menor tiempo posible. La literatura informa efectos positivos sobre la potencia explosiva asociados con un mejor rendimiento del salto vertical, la agilidad y el rendimiento de sprint después del entrenamiento pliométrico..^{8 9 10}

OBJETIVOS:

Objetivo general:

- Indagar qué beneficios y mejoras obtienen los futbolistas jóvenes al incorporar una rutina de entrenamiento pliométrico (EP) a su entrenamiento regular.

Objetivos específicos:

- Conocer las mejoras que se obtienen a través del entrenamiento pliométrico.
- Investigar si la pliometría es incorporada en los entrenamientos de jóvenes futbolistas.
- investigar si las distintas dosificaciones de carga de salto traen consigo diferentes resultados.
- Conocer si existen contraindicaciones al incorporar EP en las rutinas de entrenamiento.
- Indagar en qué rango de edad tiene mejores resultados la incorporación de EP en las rutinas de entrenamiento.

JUSTIFICACIÓN:

Este estudio pretende descubrir e investigar los beneficios que puede traer el incluir entrenamiento pliométrico (EP) en las rutinas de entrenamiento de los jóvenes futbolistas, se busca conocer si se consigue un aumento de la fuerza, mayor altura de salto y mejora en el sprint, no solo para la mejora de las propias capacidades, sino también para aplicarlas en la competencia. Se analizará la dosificación de cargas y la incorporación de EP en distintas edades para comparar los diferentes resultados en las ganancias.

La realización de este estudio brindará más posibilidades de entrenamiento hacia los futbolistas jóvenes para desarrollar y mejorar capacidades como la fuerza de piernas y el sprint.

MATERIALES Y MÉTODOS:

El presente trabajo se realizará a través de una revisión bibliográfica en donde se recopilara información de bibliotecas virtuales sobre el entrenamiento pliométrico y sus efectos en el fútbol juvenil.

Estrategias de búsqueda:

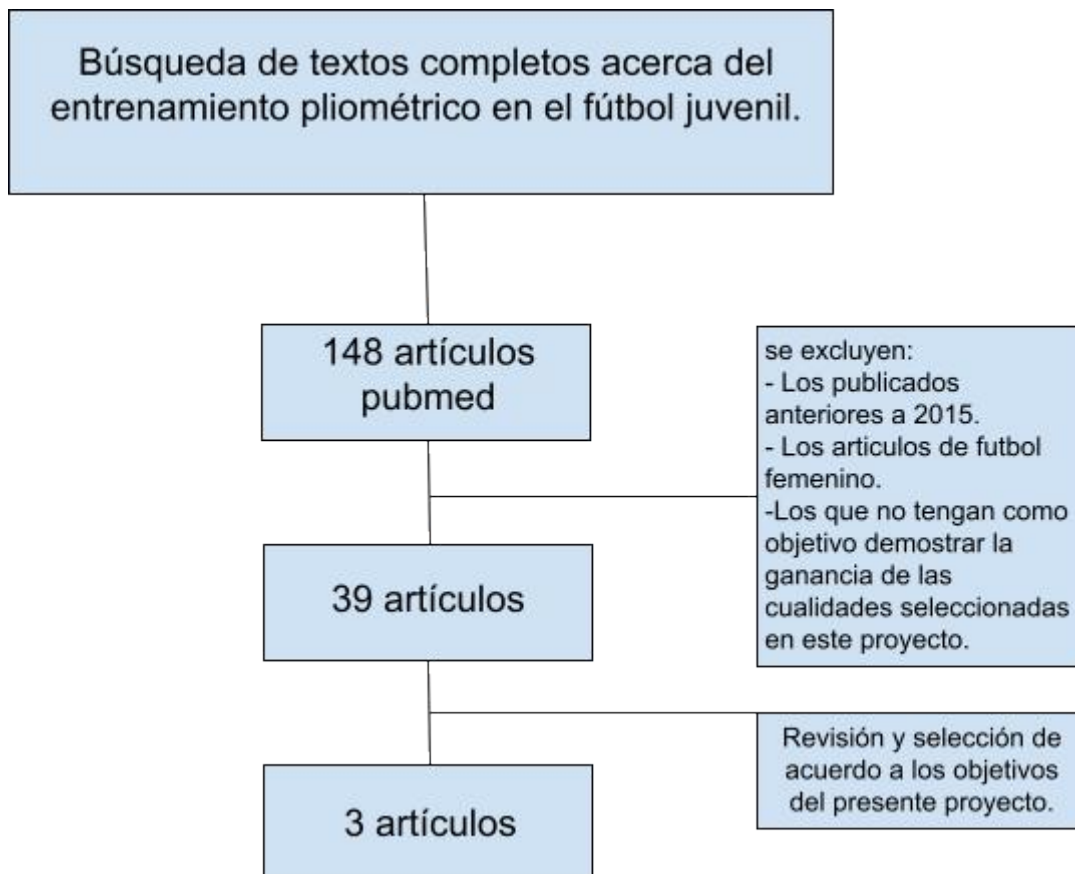
Palabras clave	Términos MeSH	Términos DeCS	Terminos libres
Fútbol	Soccer		
Pliometría	Plyometrics		
Entrenamiento pliométrico	Plyometric training		Entrenamiento pliométrico en fútbol
Jóvenes futbolistas	Young soccer players		
	Plyometric exercise		

PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS:

De acuerdo a la exhaustiva revisión bibliográfica en el marco de la investigación sobre el entrenamiento pliométrico en futbolistas jóvenes, se presentaran algunos resultados provenientes de diversos artículos.

Para la selección de los artículos, se tuvieron en consideración aquellos publicados en los años posteriores al 2015, llevados a cabo por futbolistas masculinos y que se encuentren en etapa de juveniles.

Se excluyeron los artículos de fútbol femenino, y los anteriores al año 2015.



“Efectos del Entrenamiento Pliométrico y de Sprint en el Rendimiento de Habilidades Físicas y Técnicas en Futbolistas Adolescentes”.¹¹

Este estudio examinó los efectos de un programa de PT combinado con aceleración (10 m) y habilidades técnicas dentro de la práctica regular de fútbol sobre su capacidad de salto, sprint, resistencia y habilidades técnicas en jóvenes futbolistas. El programa de entrenamiento se añadió al entrenamiento normal de fútbol durante 18 sesiones (9 semanas), y se caracterizó principalmente por sesiones de corta duración (bajo volumen) y de intensidad moderada (programa de entrenamiento de bajo impacto). Para determinar los efectos del entrenamiento, se seleccionaron las siguientes pruebas: (a) tiempo de sprint de 10 m (segundos); (b) prueba de agilidad de 10 m (segundos) con y sin balón (comenzando por los lados derecho e izquierdo); (c) salto con contramovimiento (CMJ) (centímetro) y salto vertical Abalakov(centímetro); (d) Prueba de resistencia intermitente (IE) Yo-Yo (medidor); y (e) velocidad de lanzamiento de la pelota ($\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$). Todas las pruebas se realizaron antes y después del período de entrenamiento de 9 semanas. Las pruebas iniciales se completaron en 2 días (martes y jueves) como parte de un programa de pruebas regular. Después de las mediciones iniciales, los sujetos fueron asignados aleatoriamente a 2 grupos: grupo control (GC) ($n = 13$) (sólo realizó el programa de entrenamiento de fútbol) y grupo combinado (CombG) ($n = 13$) (programa de entrenamiento de fútbol + entrenamiento pliométrico + sprint + regate+ entrenamiento de tiro). Todas las sesiones de entrenamiento fueron supervisadas. Todos los sujetos de los grupos experimentales realizaron los ejercicios a las 6:15 PM. (antes del entrenamiento de fútbol). Todos los participantes asistieron a 2 prácticas por semana con una duración de 40 minutos. Se instruyó a los sujetos para que evitaran cualquier actividad física extenuante durante la duración del experimento y para que mantuvieran sus hábitos dietéticos durante toda la duración del estudio.

Resultados:

Salto vertical:

Aumentos estadísticamente significativos ($p \leq 0,05$) ocurrieron en el grupo experimental en CMJ (centímetro) (CombG [3 cm, 9,4%, ES = 0,9]) y en el salto vertical Abalakov (CombG [5,4 cm, 15,5%, ES = 1,3]). Se observaron diferencias significativas ($p \leq 0,01$) después del entrenamiento en la magnitud del incremento entre el grupo experimental y el GC.

Tiempo de carrera:

Durante 9 semanas de entrenamiento, se produjeron reducciones estadísticamente significativas ($p \leq 0,05$) en el tiempo de sprint de 5 m y 10 m en CombG (-0,07 segundos,

8,6 %, ES = 0,7), (-0,09 segundos, 4,8 %, ES = 0,9, respectivamente). Se observaron diferencias significativas ($p \leq 0.01$) después del entrenamiento en la magnitud de la disminución entre el grupo CombG y CG.

Prueba de agilidad:

Se produjeron disminuciones estadísticamente significativas ($p \leq 0,05$) en el grupo experimental en la prueba de Agilidad a partir del lado derecho [CombG (-0,33 segundos, 7,9%, ES = 1,1)] y del lado izquierdo (CombG [-0,25 segundos, 5,8% , ES = 0,8]). Se observaron diferencias significativas ($p \leq 0,01$) después del entrenamiento en la magnitud del incremento entre el grupo experimental y el GC.

Conclusión:

Un enfoque novedoso en este estudio fue examinar el efecto de 9 semanas de un programa combinado de entrenamiento pliométrico y de sprint en jugadores de fútbol púberes (14-15 años) en un intento de maximizar el rendimiento de las habilidades físicas y técnicas (es decir, sprint, salto, agilidad), capacidad de velocidad de lanzamiento de pelota e IE). Nuestros resultados corroboran nuestra hipótesis de que la combinación de ejercicios técnicos de fútbol y entrenamiento pliométrico y de sprint específico con tiempo de entrenamiento adicional durante la temporada mejora el rendimiento de salto y sprint en un grupo de futbolistas adolescentes.

“Efectos del entrenamiento pliométrico y direccional sobre la velocidad y el rendimiento del salto en futbolistas juveniles de élite”.¹²

El diseño de este estudio fue un ensayo aleatorizado de grupos paralelos previos y posteriores. La aleatorización se realizó de acuerdo con una secuencia generada por computadora. Los participantes fueron aleatorizados en un grupo complejo de entrenamiento COD y salto (CODJ-G = 11 participantes) y en un grupo de entrenamiento COD (COD-G = 10 participantes). Diecinueve participantes completaron el estudio (de febrero a marzo de 2017), mientras que 2 participantes del COD-G abandonaron por lesiones (fractura de clavícula y pie) no asociadas al protocolo.

En este estudio, el diseño seleccionado (ensayo de grupo paralelo pre-post) no involucró un grupo de control. Teniendo en cuenta el nivel de los jugadores, el período de la temporada, la proximidad a los torneos internacionales y la necesidad de que los jugadores de élite maximicen su rendimiento para las próximas competiciones, los autores tomaron la decisión de aleatorizar la muestra en 2 grupos de entrenamiento (COD-G y CODJ-G).) sin ningún grupo de control.

Procedimientos:

La duración de este estudio fue de 8 semanas. El protocolo de entrenamiento, así como las pruebas de referencia y las evaluaciones posteriores al entrenamiento, se realizaron entre 2 torneos internacionales de fútbol U18. La participación de escuadrones de ambos torneos internacionales fue considerada una prioridad por parte del personal técnico y de ciencias deportivas. Los investigadores optaron por planificar la duración de este protocolo (intervención de 6 semanas) para evitar cualquier interferencia asociada con estos torneos (un posible factor de confusión).

Los jugadores realizaron el mismo entrenamiento durante toda la temporada hasta el inicio del estudio. La prueba de referencia se realizó antes del comienzo del protocolo (semana 1). Después de 6 semanas de entrenamiento, ambos grupos replicaron las pruebas de referencia (semana 8). La prueba de salto de longitud se utilizó para evaluar la mejora de la capacidad horizontal sin rebotes (capacidades de fuerza explosiva aislada de los músculos de las piernas de los jugadores). La prueba de distancia de triple salto (prueba de triple salto) se realizó con ambas piernas (izquierda y derecha) para evaluar la mejora en la capacidad de salto de rebote.

Se pidió a los jugadores que evitaran cualquier actividad física intensa el día anterior a la prueba y que se abstuvieran de la cafeína 8 horas antes de la prueba. Los jugadores se familiarizaron con la siguiente batería de pruebas porque formaba parte de la rutina de pruebas de condición física del club. Como consecuencia de la realización frecuente de

estas pruebas, no se incluyó ninguna familiarización adicional antes de la evaluación inicial y de seguimiento.

COD-G realizó 2 veces por semana un protocolo de carreras cortas de ida y vuelta y sprints con COD con diferentes ángulos como 45°, 90° y 180°. En detalle, realizaron 3/4 series de 3 carreras cortas de ida y vuelta con 4 COD cada una, por un monto de 36 COD y 48 COD el lunes y miércoles, respectivamente. CODJ-G realizó el mismo número y tipo de COD pero combinado con un entrenamiento pliométrico específico (36 COD y 60 saltos) y 48 COD el lunes y miércoles, respectivamente. La capacidad de cambio de dirección se refiere (en este protocolo) a un movimiento en el que no se requiere una reacción inmediata a un estímulo, por lo que el cambio de dirección está planificado de antemano, mientras que la agilidad requiere estímulos externos y percibidos antes de cualquier cambio de dirección (3, 15, 29). El entrenamiento pliométrico consistió en saltos de 4 × 5 caídas desde 60 cm de altura seguido de un salto posterior sobre un obstáculo (15 cm de altura) y saltos 4 × 5 sobre obstáculos de 15 cm de altura. Los autores manipularon a priori los 2 protocolos de entrenamiento, donde COD-G realizó un entrenamiento específico que sólo involucró COD (dos veces por semana), mientras que CODJ-G realizó la misma cantidad de COD con un volumen pliométrico adicional (COD y entrenamiento pliométrico dos veces y una vez). una semana, respectivamente). Por lo tanto, CODJ-G realizó un mayor volumen de entrenamiento que COD-G en este estudio. Cada sesión de entrenamiento estuvo precedida de un calentamiento estandarizado de 20 minutos compuesto por carrera aeróbica, estiramiento dinámico y ejercicios técnicos. Todos los entrenamientos se realizaron a la misma hora (15.00 h.). Los investigadores pidieron a ambos grupos que mantuvieran su estilo de vida y comportamientos nutricionales normales durante la duración del protocolo. Durante este estudio, el equipo realizó 4 sesiones de entrenamiento a la semana como prácticas de equipo y un partido oficial todos los sábados, siendo el domingo un día libre. La carga de entrenamiento interno se evaluó mediante índices de esfuerzo percibido (RPE-10) después de todas las sesiones de entrenamiento para evaluar posibles diferencias en la carga de entrenamiento (²).

Resultados:

Después de 6 semanas de entrenamiento, CODJ-G informó resultados sustancialmente mejores en la prueba de salto de longitud ($ES = 0,32$ [pequeño] [CL90 % $-0,05$ a $0,69$], con posibilidades de rendimiento beneficioso, trivial y perjudicial del 71/27/2 %). que en COD-G. Todas las demás pruebas no informaron ninguna variación sustancial entre los grupos después del protocolo.

Conclusión:

El objetivo de este estudio fue examinar el efecto de un protocolo COD a corto plazo y CODJ combinado en jugadores de fútbol juvenil de élite en temporada. Como se planteó, después de 6 semanas de entrenamiento, se encontraron diferencias significativas dentro del grupo, con efectos positivos para CODJ-G en todas las pruebas de salto (PE pequeño), así como para las pruebas de sprint de 10, 30 y 40 m . . COD-G informó mejoras positivas en salto de longitud y sprint de 10 m (PE pequeño). Este estudio respalda hallazgos previos de que incluso los protocolos a corto plazo (<8 semanas) pueden brindar algunas mejoras significativas en los parámetros de salto y velocidad en jugadores de fútbol de élite. Además, este estudio mostró que es ligeramente más beneficioso combinar diferentes modalidades pliométricas (saltos verticales y horizontales) con COD que utilizar una única modalidad de entrenamiento de forma aislada (COD).

“Efectos de Diferentes Combinaciones de Fuerza, Potencia y Entrenamiento Pliométrico en el Rendimiento Físico de Jóvenes Futbolistas de Élite”¹³

Enfoque experimental:

Este estudio fue diseñado para investigar y comparar los efectos a corto plazo de 3 combinaciones diferentes de PT y ST dentro de la sesión sobre la fuerza dinámica máxima, la capacidad de salto vertical (CMJ), la velocidad de carrera y la capacidad de agilidad de jugadores de fútbol jóvenes de élite. Los sujetos se dividieron en 3 grupos: CP (todas las series de ST seguidas de todas las series de PT); TD (todas las series de PT realizadas antes que todas las series de ST) y CT (series de ST alternadas con series de PT de forma serie a serie). Durante el protocolo de 8 semanas, todos los grupos experimentales realizaron ST y PT a la misma intensidad y volumen, manteniendo los mismos intervalos de descanso entre series y ejercicios. En las últimas 2 semanas (semanas 7 y 8), el contenido de entrenamiento (es decir, volumen e intensidad) se redujo adecuadamente para permitir a los atletas maximizar su rendimiento individual de fuerza-potencia (es decir, período de puesta a punto). La única diferencia entre los grupos experimentales fue el orden en que se realizaron el ST y el PT. Todos los grupos fueron evaluados antes y después de 4 y 8 semanas de entrenamiento.

Este diseño experimental se llevó a cabo durante el período competitivo de la temporada. Antes del comienzo de la intervención, los sujetos se familiarizaron con los procedimientos experimentales. Todos los participantes completaron 4 sesiones de familiarización (semana -2) intercaladas por un mínimo de 48 a 72 horas. Antes de cada sesión de familiarización, entrenamiento o prueba, realizaron un calentamiento general consistente en 5 minutos de carrera a baja intensidad con y sin cambio de dirección, seguidos de 3 minutos de ejercicios ligeros de estiramiento activo de miembros inferiores. Se realizó una rutina de entrada en calor específica que consistía en ejercicios que imitaban el contenido de prueba/entrenamiento después de un intervalo de descanso de 3 minutos. Las sesiones de prueba se dividieron en 2 días, en el siguiente orden: día 1: CMJ y agilidad; día 2: sprint de 10 y 20 m y fuerza dinámica máxima en el ejercicio de media sentadilla. Se permitió un intervalo de descanso de 10 minutos entre las pruebas. Los días 1 y 2 estuvieron separados por (al menos) 48 a 72 horas. Todas las pruebas se realizaron en un estado libre de fatiga. Se aplicaron las mismas pruebas en el pretest (semana -1), mid-test (semana 4) y posttest (semana 9, 1 semana después de la última sesión de entrenamiento). Todos los procedimientos fueron supervisados por el mismo investigador experimentado.

Asignaturas:

Veintisiete jugadores de fútbol de élite sub-20 masculinos (edad: $18,9 \pm 0,6$ años; peso: $69,1 \pm 7,6$ kg; altura: $176 \pm 7,5$ cm; grasa corporal: $11 \pm 1,1\%$) del mismo club profesional, involucrados regularmente en una Campeonato de Primera División a nivel estatal (el torneo brasileño Sub-20 regional más importante), participó en este estudio. Además de la intervención, todos los jugadores participaron en un entrenamiento físico y técnico-táctico estandarizado compuesto por sesiones de ejercicios específicos de fútbol, juegos en espacios reducidos y 1 partido oficial por semana. Los jugadores nunca habían participado en un programa de entrenamiento neuromuscular regular/sistemático. Inicialmente, se dividieron en cuartiles según su altura de CMJ, y posteriormente, los sujetos de cada cuartil se dividieron aleatoriamente de forma equilibrada (9 sujetos por grupo) en 1 de los 3 grupos: CP, TD y CT. Optamos por utilizar el salto vertical altura para clasificar los grupos experimentales ya que los jugadores de fútbol están muy familiarizados con este ejercicio, lo que proporciona una evaluación consistente y válida de su capacidad de fuerza muscular. Tras la asignación de grupos, la distribución de jugadores fue la siguiente: CP (3 titulares, 2 porteros, 3 defensas, 3 centrocampistas y 1 delantero), TD (4 titulares, 2 porteros, 2 defensores, 2 centrocampistas y 3 delanteros), y CT (4 titulares, sin porteros, 3 defensas, 3 centrocampistas y 3 delanteros). Se informó a todos los entrenadores en jefe, entrenadores de fuerza y acondicionamiento y jugadores de fútbol sobre los protocolos de entrenamiento y los riesgos y beneficios experimentales. Antes de la investigación, los atletas debían firmar un formulario de consentimiento informado, que fue aprobado por la Junta de Revisión Institucional para el Uso de Sujetos Humanos.

Protocolos de Entrenamiento:

Los participantes de los 3 grupos (CP, TD y CT) fueron entrenados dos veces por semana durante 8 semanas. Las sesiones de entrenamiento se intercalaron entre 48 y 72 horas. Como se describió anteriormente, los protocolos de entrenamiento consistieron en combinaciones sucesivas de ST y PT. El ST se compuso de ejercicios regulares de media sentadilla trasera (intensidades de 60 a 80% de 1RM) y el PT consistió en saltos con caída (alturas de caída de 30 a 45 cm). A lo largo de la intervención, los 3 grupos de entrenamiento realizaron un volumen total e intensidad relativa equivalentes. Se permitió un intervalo de descanso de 3 minutos entre series y ejercicios.

Resultados:

No se observaron diferencias entre los grupos en el pretest para ninguna de las variables evaluadas (es decir, 1RM en media sentadilla, altura del CMJ, velocidad de sprint de 10 y 20 m o Test de Agilidad 505). No hubo diferencias entre grupos en el postest para ninguna variable. Los 3 grupos aumentaron significativamente su 1RM en media sentadilla desde el pretest hasta el postest. De manera similar, la altura del CMJ aumentó significativamente en todos los grupos después de 8 semanas de entrenamiento. La velocidad de sprint de 10 y 20 m disminuyó 7% (ES = -1.44) y 6% (ES = -0.5), respectivamente, del pretest al postest en el grupo TD ($p \leq 0.05$), y se observó una disminución no significativa del 3% para el CP en el grupo Velocidad de sprint de 10 y 20 m (ES = -1,86 y -1,43 para 10 y 20 m, respectivamente) sin cambios significativos para el grupo CT (ES = -0,08 y -0,13 para 10 y 20 m, respectivamente). No se observaron cambios significativos en el rendimiento de la prueba de agilidad 505 para ningún grupo (ES = -0,59, -0,11 y -0,67 para CP, TD y CT, respectivamente).

Conclusión:

Este estudio comparó los efectos a corto plazo (es decir, 8 semanas) causados por 3 combinaciones/secuencias diferentes de ST y PT durante la sesión en el rendimiento de fuerza, potencia, agilidad y velocidad de jóvenes jugadores de fútbol de élite. El principal hallazgo informado aquí es que, independientemente del esquema de entrenamiento, CP, TD y CT fueron igualmente capaces de aumentar la fuerza dinámica máxima (1RM en media sentadilla) y la capacidad de salto vertical (altura del CMJ) a lo largo del período experimental (es decir, 8 semanas). Además, mientras que el CP y el CT no presentaron cambios en la capacidad de velocidad durante el transcurso del estudio, el TD presentó una disminución significativa en la velocidad de sprint de 10 y 20 m., en las pruebas intermedias y posteriores. Por último, ningún grupo presentó cambios significativos en el desempeño del 505 Agility Test.

ANÁLISIS DE RESULTADOS:

En el presente trabajo de investigación, se analizaron y compararon diferentes estudios para corroborar o refutar la hipótesis planteada, y a través de los objetivos planteado se tomaron como referencia tres investigaciones realizadas en campo:

- 1. “Efectos del Entrenamiento Pliométrico y de Sprint en el Rendimiento de Habilidades Físicas y Técnicas en Futbolistas Adolescentes”.**¹¹
- 2. “Efectos del entrenamiento pliométrico y direccional sobre la velocidad y el rendimiento del salto en futbolistas juveniles de élite”.**¹²
- 3. “Efectos de Diferentes Combinaciones de Fuerza, Potencia y Entrenamiento Pliométrico en el Rendimiento Físico de Jóvenes Futbolistas de Élite”.**¹³

- El estudio número 1 examinó los efectos de un programa de entrenamiento pliométrico combinado con aceleración (10 m) y habilidades técnicas dentro de la práctica regular de fútbol sobre su capacidad de salto, sprint, resistencia y habilidades técnicas en jóvenes futbolistas y obtuvieron resultados que confirman su hipótesis de que la combinación de ejercicios técnicos de fútbol y entrenamiento pliométrico y de sprint específico con tiempo de entrenamiento adicional durante la temporada mejora el rendimiento de salto y sprint en un grupo de futbolistas adolescentes.
- El estudio número 2 trabajó con dos grupos (COD-G y CODJ-G). COD-G realizó 2 veces por semana un protocolo de carreras cortas de ida y vuelta y sprints con COD (cambios de dirección) con diferentes ángulos como 45°, 90° y 180°. En detalle, realizaron 3/4 series de 3 carreras cortas de ida y vuelta con 4 COD cada una, por un monto de 36 COD y 48 COD el lunes y miércoles, respectivamente. CODJ-G realizó el mismo número y tipo de COD pero combinado con un entrenamiento pliométrico específico (36 COD y 60 saltos) y 48 COD el lunes y miércoles, respectivamente. Después de 6 semanas de entrenamiento, los resultados arrojaron

mejoras sustanciales en las pruebas de salto vertical y velocidad realizadas por el grupo CODJ-G.

- El estudio número 3 comparó los efectos a corto plazo (es decir, 8 semanas) causados por 3 combinaciones/secuencias diferentes de ST y PT durante la sesión en el rendimiento de fuerza, potencia, agilidad y velocidad de jóvenes jugadores de fútbol de élite. El principal hallazgo informado aquí es que, independientemente del esquema de entrenamiento, CP, TD y CT fueron igualmente capaces de aumentar la fuerza dinámica máxima (1RM en media sentadilla) y la capacidad de salto vertical (altura del CMJ) a lo largo del período experimental (es decir, 8 semanas). Además, mientras que el CP y el CT no presentaron cambios en la capacidad de velocidad durante el transcurso del estudio, el TD presentó una disminución significativa en la velocidad de sprint de 10 y 20 m., en las pruebas intermedias y posteriores. Por último, ningún grupo presentó cambios significativos en el desempeño del 505 Agility Test.

DISCUSIÓN:

En el presente trabajo se investigó a través de la revisión bibliográfica, las mejoras que se podían obtener al incorporar ejercicios o rutinas de entrenamiento pliométrico al entrenamiento rutinario de fútbol juvenil, después de que los resultados hayan sido analizados, se puede observar cómo al incorporar entrenamiento pliométrico en las sesiones de entrenamiento tradicional, se obtuvieron mejoras en las capacidades de fuerza y velocidad, mejorando así, la altura en el salto y la velocidad de sprint, una de las cualidades que no se vio del todo afectada a la hora de incorporar esta metodología fue la agilidad, que si bien, no todos los estudios la tomaron en cuenta para su análisis, los que sí lo hicieron, no presentaron grandes cambios.

Como se puede analizar en el estudio 3 (Efectos de Diferentes Combinaciones de Fuerza, Potencia y Entrenamiento Pliométrico en el Rendimiento Físico de Jóvenes Futbolistas de Élite) los resultados no arrojan una gran diferencia en las ganancias entre los grupos participativos del estudio, esto se puede dar ya que todos los grupos en los que se dividió el trabajo incluyeron entrenamiento pliométrico, entrenamiento de velocidad y de fuerza en sus rutinas.

Como se puede observar en los otros dos estudios analizados, se dividen en un grupo que si realiza EP y un grupo que no lo hace, ahí es donde realmente se pueden diferenciar las ganancias en las cualidades estudiadas entre ambos grupos.

Los estudios analizados, implementaron esta metodología, durante 6, 8 y 9 semanas, lo que se puede analizar como un periodo corto en lo que al año calendario se refiere, por lo que a la hora de analizar las mejoras a largo plazo no se encontraron investigaciones que incorporen esta metodología durante todo el año, quedando como una incógnita, los resultados que se podrían obtener en este periodo de tiempo. Siendo así por el contrario, se puede analizar que los futbolistas deberían de vivenciar estos estímulos durante algunas semanas para obtener las mejoras esperadas.

CONCLUSIÓN:

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal, indagar qué beneficios y mejoras pueden obtener los futbolistas jóvenes si se aplica el entrenamiento pliométrico como complemento de una sesión tradicional de fútbol, las capacidades elegidas para analizar son fuerza y velocidad, siendo así las variables a investigar: altura de salto vertical, fuerza de piernas (sentadilla), velocidad de sprint.

Otros objetivos específicos son:

- Conocer las mejoras que se obtienen a través del entrenamiento pliométrico.
- Investigar si el entrenamiento pliométrico es incorporado en los entrenamientos de jóvenes futbolistas.
- Investigar si las distintas dosificaciones de carga de salto traen consigo diferentes resultados.
- Conocer si existen contraproducciones al incorporar EP en las rutinas de entrenamiento.
- Indagar en qué rango de edad tiene mejores resultados la incorporación de EP en las rutinas de entrenamiento.

Comenzando con los objetivos específicos, se puede afirmar que, de acuerdo a los resultados obtenidos, al incorporar PT a las sesiones de entrenamiento regular de los futbolistas jóvenes, se pueden obtener mejoras en la fuerza y velocidad, por lo tanto, aumentar la altura del salto vertical y mejorar la velocidad del sprint. En cuanto a la aplicación de este método de entrenamiento, se puede decir que todavía se encuentra en desarrollo, ya que es una metodología reciente en cuanto al fútbol se refiere, al ser un deporte tan practicado en todo el mundo, es lógico que la aplicación de PT sea muy baja. Lo que sí es de esperar, es que, si algún entrenador decide aplicar esta metodología, lo haga dentro de los parámetros de volumen recomendado, para esto se debe tener en cuenta el tipo de salto que se está realizando y la cantidad de los mismos, ya que si se aplican de forma imprudente podría traer consigo algunas contraindicaciones, tales como, contracturas o sobrecargas musculares. La aplicación de PT se puede realizar a cualquier edad del futbolista, se debe tener en consideración que existen distintos niveles de PT y es importante saber cuándo aplicarlos.

Para finalizar, se puede afirmar que el objetivo principal alcanzado, luego de que los resultados de búsqueda sean analizados, se puede confirmar que la incorporación de sesiones de entrenamiento pliométrico agregados al entrenamiento tradicional de fútbol juvenil, trae consigo ganancias y mejoras en la fuerza, velocidad y agilidad de los futbolistas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Marcos Uya. Breve historia del fútbol, España, Ediciones Nowtilus, 2019.
2. Bradley PS. 'Setting the Benchmark' Part 2: Contextualising the Physical Demands of Teams in the FIFA World Cup Qatar 2022. *Biol Sport*. 2024;41(1):271–278.
3. Cometti, Gilles. Manual de pliometría. España, Paidotribo, 2019.
4. Chu, Donald A.. EJERCICIOS PLIOMÉTRICOS. España, Paidotribo, 2006.
5. CASAS, Adrián. Fisiología del ejercicio, evaluaciones y aplicaciones al entrenamiento deportivo. 2018.
6. Alvarez, Gomez diaz. Mejora del salto vertical y el sprint en futbolistas mediante el método complejo: revisión bibliográfica. España, 2020.
7. Amu Ruiz. Predicción de la altura óptima de caída en Drop Jumps usando antropometría y pruebas motoras, Educación física y deporte, 2010.
8. Sáez de Villarreal, Eduardo^{1,2}; Suarez-Arrones, Luis^{1,2}; Requena, Bernardo^{1,2}; Haff, Gregory G.³; Ferrete, Carlos¹. Effects of Plyometric and Sprint Training on Physical and Technical Skill Performance in Adolescent Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*: July 2015 - Volume 29 - Issue 7 - p 1894-1903
9. Ferley, Derek D.¹; Scholten, Shane²; Vukovich, Matthew D.³. Combined Sprint Interval, Plyometric, and Strength Training in Adolescent Soccer Players: Effects on Measures of Speed, Strength, Power, Change of Direction, and Anaerobic Capacity. *Journal of Strength and Conditioning Research*: April 2020 - Volume 34 - Issue 4 - p 957-968
10. McKinlay, Brandon J.¹; Wallace, Phillip²; Dotan, Raffy¹; Long, Devon¹; Tokuno, Craig³; Gabriel, David A.³; Falk, Bareket⁴. Effects of Plyometric and Resistance Training on Muscle Strength, Explosiveness, and Neuromuscular Function in Young Adolescent Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*: November 2018 - Volume 32 - Issue 11 - p 3039-3050
11. Sáez de Villarreal E, Suarez-Arrones L, Requena B, Haff GG, Ferrete C. Effects of Plyometric and Sprint Training on Physical and Technical Skill Performance in Adolescent Soccer Players. *J Strength Cond Res*. 2015 Jul;29(7):1894-903. doi: 10.1519/JSC.0000000000000838. PMID: 25635606.
12. Beato M, Bianchi M, Coratella G, Merlini M, Drust B. Effects of Plyometric and Directional Training on Speed and Jump Performance in Elite Youth Soccer Players. *J Strength Cond Res*. 2018 Feb;32(2):289-296. doi: 10.1519/JSC.0000000000002371. PMID: 29176387.
13. Kobal R, Loturco I, Barroso R, Gil S, Cuniyochi R, Ugrinowitsch C, Roschel H, Tricoli V. Effects of Different Combinations of Strength, Power, and Plyometric Training on the Physical Performance of Elite Young Soccer Players. *J Strength Cond Res*. 2017 Jun;31(6):1468-1476. doi: 10.1519/JSC.0000000000001609. PMID: 28538294.

14. Ferley, Derek D.1; Scholten, Shane2; Vukovich, Matthew D.3. Combined Sprint Interval, Plyometric, and Strength Training in Adolescent Soccer Players: Effects on Measures of Speed, Strength, Power, Change of Direction, and Anaerobic Capacity. *Journal of Strength and Conditioning Research*: April 2020 - Volume 34 - Issue 4 - p 957-968
15. McKinlay, Brandon J.1; Wallace, Phillip2; Dotan, Raffy1; Long, Devon1; Tokuno, Craig3; Gabriel, David A.3; Falk, Bareket4. Effects of Plyometric and Resistance Training on Muscle Strength, Explosiveness, and Neuromuscular Function in Young Adolescent Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*: November 2018 - Volume 32 - Issue 11 - p 3039-3050
16. Hammami, Rauf 1 ; Granacher, Urs 2 ; Makhlouf, Issam 1 ; Behm, David G. 3 ; Chaouachi, anís 1 . Secuenciación de los efectos del equilibrio y el entrenamiento pliométrico sobre el rendimiento físico en atletas de fútbol juvenil. *Journal of Strength and Conditioning Research*: diciembre de 2016 - Volumen 30 - Número 12 - p 3278-3289