

 UDECA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 1 de 17

16.

FECHA	viernes, 26 de noviembre de 2021
--------------	----------------------------------

Señores
UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
 BIBLIOTECA
 Ciudad

UNIDAD REGIONAL	Extensión Soacha
TIPO DE DOCUMENTO	Tesis
FACULTAD	Ciencias Del Deporte Y La Educación Física
NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO	Pregrado
PROGRAMA ACADÉMICO	Ciencias del Deporte y La Educación Física.

El Autor (Es):

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS	No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN
BERMEO OTAVO	CARLOS STIVEN	1012455488

Director (Es) y/o Asesor (Es) del documento:

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS
BELTRÁN RODRÍGUEZ	JOSÉ DIEGO

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 2 de 17

TÍTULO DEL DOCUMENTO

EFFECTO DE UN PLAN DE ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO PARA LA MEJORA DE LA FUERZA EXPLOSIVA DE MIEMBROS INFERIORES EN SALTO VERTICAL EN JUGADORAS DE VOLEIBOL DE 13 - 15 AÑOS DEL CLUB DEPORTIVO LIFE VOLLEY.

SUBTÍTULO

(Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)

EXCLUSIVO PARA PUBLICACIÓN DESDE LA DIRECCIÓN INVESTIGACIÓN

INDICADORES	NÚMERO
ISBN	
ISSN	
ISMN	

AÑO DE EDICIÓN DEL DOCUMENTO	NÚMERO DE PÁGINAS
29/11/2021	105

DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS (Usar 6 descriptores o palabras claves)

ESPAÑOL	INGLÉS
1. Entrenamiento Pliométrico	Plyometric training
2. Fuerza explosiva	Explosive strength
3. Extremidades inferiores	Lower limbs
4. Salto vertical	Vertical jump
5. Voleibol	Volleyball
6. Entrenamiento modelado	Modeling training

FUENTES (Todas las fuentes de su trabajo, en orden alfabético)

Agudelo, Parada, Muñoz, & Álvarez. (2018). Efecto de entrenar por modelamiento para el desarrollo coordinativo en tenistas de 10-16 años. VIREF Revista De Educación Física, 7(2), 66–78. <https://cutt.ly/MTGpVX1>

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 3 de 17

Babar, Faisal, & Shugufta. (2018). Effect of Plyometric Training and Combination of Weight and Plyometric Training on Selected Physical Fitness Variables of College Men Volleyball Players. *Research guru*, 12(2).

Behm, Faigenbaum, Falk, & Klentrou. (2008). Canadian Society for Exercise Physiology position paper: resistance training in children and adolescents. *Fisiología aplicada, nutrición y metabolismo*, 33, 547–561. <https://cutt.ly/gTGdQu5>

Beltrán, & Agudelo. (2020). Efecto de un plan de entrenamiento modelando en crol de 100 metros en jóvenes nadadores de Bogotá. *Revista Actividad Física y Desarrollo Humano*, 11(1), 1–9. <https://cutt.ly/FTGaj1n>

Berlanga, & Rubio. (2012). Clasificación de pruebas no paramétricas. Cómo aplicarlas en SPSS. *Revista d’Innovació i Recerca en Educació*, 5(2), 101–113. <https://cutt.ly/iTGzymm>

Boyle. (2019). *El Entrenamiento Funcional Aplicado A Deportes*. books médicos. <https://cutt.ly/nTGxAwT>

Campbell, & Stanley. (2012). *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social*. Amorrortu. <https://cutt.ly/yTGURCe>

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 4 de 17

Centeno, & Ramón. (2013). Valores de referencia para saltos en plataforma dinamométrica en una población de deportistas andaluces. <https://cutt.ly/TTGhL44>

Chu. (2017). Ejercicios pliométricos. paidotribo. <https://cutt.ly/UTGQxKi>

Cibrián. (2006). Sistema de capacitación y certificación para entrenadores deportivos. Telebachillerato de Veracruz. <https://cutt.ly/FTGvoqV>

Davies, Riemann, & Manske. (2015). Current concepts of plyometric exercise. The International Journal of Sports Physical Therapy, 10(6), 760. <https://cutt.ly/pTGfiTs>

Esper. (2013). Estudio de los saltos que realizan los jugadores de voleibol masculino de un equipo de la Liga Argentina de Clubes. Buenos aires, 17(178). <https://cutt.ly/YTGmDjQ>

Flores, Araya, Guzmán, & Montecinos. (2015). Efecto de un programa de entrenamiento pliométrico sobre la biomecánica de salto en mujeres voleibolistas juveniles. Revista Ciencias de la Actividad Física UCM, 16(1), 37–44. <https://cutt.ly/ITGbIdX>

García, Herrero, & Fernández. (2003). Metodología de entrenamiento pliométrico. Revista

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 5 de 17

Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, 3(12), 190–204. <https://cutt.ly/ATGtCge>

González. (2012). Fundamentos biomecánicos del ejercicio pliométrico. Buenos Aires, 17(167). <https://cutt.ly/CTGoDIy>

Herrera, García, & Ruiz. (2021). La fase excéntrica-concéntrica y el índice de fuerza reactiva en el salto con contra movimiento en voleibolistas. *PODIUM - Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*, 16(2), 17–30. <https://cutt.ly/mTGaH1c>

Hómez, Pérez, & Vera. (2018). Caracterización de la jugadora de voleibol de Bogotá en talla, peso, alcance en remate y alcance en bloqueo en las categorías infantil, menores y juvenil. *Actividad Física y Deporte.*, 3(1). <https://cutt.ly/MTGjZq5>

Ladino, & Melgarejo. (2016). Dos métodos de entrenamiento de la fuerza explosiva en tren inferior de voleibolistas, estudio comparativo. *Salud Historia y Sanidad*, 11(2), 67–78. <https://cutt.ly/LTGpOjh>

Leandro. (2009). Bases neurofisiológicas de la contracción pliométrica [8 Congreso Argentino de Educación Física y Ciencias]. <https://cutt.ly/WTGyyDT>

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 6 de 17

Manzano. (2017). Efectos de un programa de entrenamiento pliométrico (Drop Jump) en los seleccionados de voleibol arena de la universidad del valle [Universidad del valle]. <https://cutt.ly/FTGrTdo>

Martínez, López, Acosta, & Sanabria. (2019). Una mirada bibliográfica sobre la influencia de la pliometría en el tren inferior en baloncesto. *Actividad Física y Deporte.*, 6(1), 179–193.

Matthew. (2020). La declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *BMJ* o *PLOS Medicine*. <https://cutt.ly/ZTGgGaA>

Medina. (2015). Influencia de la fuerza máxima en la fuerza explosiva. *Buenos Aires*, 20(204). <https://cutt.ly/qTGo7tw>

Moher, Liberati, Tetzlaff, & Altman. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Medicine*, 6(7). <https://cutt.ly/pTGhxqS>

Monsalve. (2014). Efecto de un programa de entrenamiento pliométrico en el salto de las jugadoras del equipo prejuvenil de voleibol del municipio de Barichara / Santander en el año 2014 [Universidad Santo Tomás]. <https://cutt.ly/CTGrwx>

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 7 de 17

Morán, Liew, Ramirez, Granacher, Negra, & Chaabene. (2021). Los efectos del entrenamiento de salto pliométrico sobre la rigidez de las extremidades inferiores en individuos: una comparación meta analítica. Journal of Sport and Health Science. <https://cutt.ly/KTGkNfi>

Mroczek, Krzysztof, Kawczyński, & Superlak. (2017). Effects of volleyball plyometric intervention program on vertical jumping ability in male volleyball players. The Journal of sports medicine and physical fitness, 58(11). <https://cutt.ly/uTGmx7r>

O'donoghue. (2009). Research methods for sports performance analysis. Routledge. <https://cutt.ly/iTGvVWn>

Otzen, & Manterola. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. International journal of morphology, 35(1), 227–232. <https://cutt.ly/3TGtfDi>

Porterla, Rodríguez, Pérez, & Martínez. (2013). Programa para el desarrollo del salto en el voleibol de la universidad de ciencias informáticas. Accion motriz, 11. <https://cutt.ly/VTGhUAR>

Ramirez, Andrade, Nikolaidis, Moran, Clemente, Chaabene, & Comfort. (2020). Effects of

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 8 de 17

Plyometric Jump Training on Vertical Jump Height of Volleyball Players: A Systematic Review with Meta-Analysis of Randomized-Controlled Trial. ©Journal of Sports Science and Medicine, 19, 489–499. <https://cutt.ly/ITGmkN1>

Ruffieux, Wälchli, Kim, & Taube. (2020a). Countermovement Jump Training Is More Effective Than Drop Jump Training in Enhancing Jump Height in Non-professional Female Volleyball Players. *Frontiers in physiology*, 11. <https://cutt.ly/eTGdidb>

Ruffieux, Wälchli, Kim, & Taube. (2020b). Countermovement Jump Training Is More Effective Than Drop Jump Training in Enhancing Jump Height in Non-professional Female Volleyball Players. *Frontiers in physiology*, 11. <https://cutt.ly/0TGjQRx>

Saavedra, & Vergara. (2013). Validación y comparación de tres alfombras de saltabilidad [Universidad Santo Tomas]. <https://cutt.ly/4TGkzJ6>

Sautu. (2015). Metodología de la investigación I [Universidad de Buenos Aires]. <https://cutt.ly/BTGxy7t>

Sopa. (2019). Developing attack point in volleyball game using plyometric exercises at 13-14 years old volleyball players. *Series IX Sciences of Human Kinetics*,

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 9 de 17

12(61)(2), 67–76. <https://cutt.ly/kTGikrw>

Thattaruthodiyil. (2019). Effects of Plyometrics and Plyometrics Combined with Dynamic Stretching on Vertical Jump in Male Collegiate Volleyball Players. International Journal of Applied Exercise Physiology, 8(1). <https://cutt.ly/aTGnMKY>

Travis, & Tucker. (2017). Using microsensor technology to quantify match demands in collegiate women's volleyball. Journal of Strength and Conditioning Research, 31(12), 3266–3278. <https://cutt.ly/hTG1Qjz>

Vasconcelo. (2005). La fuerza: Entrenamiento para jóvenes. Paidotribo. <https://cutt.ly/BTGcTaI>

Verkhoshansky. (2006). Todo sobre el método pliométrico. Paidotribo. <https://cutt.ly/DTGfjX5>

Verkhoshansky. (2012). Shock method and plyometrics: updates and an in-depth examination. <https://cutt.ly/DTGkeMr>

Verma. (2016). Sports research with analytical solution using spss. John Wiley & Sons. <https://cutt.ly/JTGbuy6>

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 10 de 17

Vilela, Vargas, Campillo, Mosqueira, & Silva. (2020). Efecto del entrenamiento pliométrico en la fuerza explosiva de niñas puberes practicantes de voleibol (Effects of plyometric training on explosive strength in pubescent girls' volleyball players). 40(2021), 41–46. <https://cutt.ly/3TGoY0M>

Villa, & García. (2005). Tests de salto vertical (I): Aspectos funcionales. Rendimiento Deportivo, 6, 1–14. <https://cutt.ly/1TG1AMF>

Villarreal, Kellis, Kraemer, & Izquierdo. (2009). Determining Variables of Plyometric Training for Improving Vertical Jump Height Performance: A Meta-Analysis. Journal of Strength and Conditioning Research, 23(2), 495–506. <https://cutt.ly/BTGooMN>

Weineck. (2005). Entrenamiento total. Paidotribo. <https://cutt.ly/bTGx2Up>

Wilmore, & Costill. (2007). Fisiología del esfuerzo y del deporte. Paidotribo. <https://cutt.ly/uTGsPmm>

Zanon. (1989). Plyometrics: past and present. Overview. <https://cutt.ly/UTGgxzl>

Gjinovci, Idrizovic, Uljevic, & Sekulic. (2017). Plyometric Training Improves Sprinting, Jumping and Throwing Capacities of High-Level Female Volleyball Players Better Than Skill-Based Conditioning. *J Sports Sci Med.*, 4(16), 527–535.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 11 de 17

Saavedra, Medina, Mancilla, Adasme, Silva, & Mosqueira. (2017). Fuerza de salto vertical en jugadores de voleibol varones de distinto nivel competitivo. *Ciencia de la actividad*, 8(1). <https://cutt.ly/rTGmPPG>

Silva, Clemente, Lima, Nikolaidis, Roseman, & nKnechtle. (2019). The Effect of Plyometric Training in Volleyball Players: A Systematic Review. *PubMed.gov*, 16(17), 2960.

RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS
(Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 12 de 17

La presente investigación tiene como objetivo determinar el efecto de un plan modelado de entrenamiento pliométrico para la mejora de la fuerza explosiva en miembros inferiores en el salto vertical en jugadoras de voleibol del Club Deportivo Liffe Voley. La muestra fue 12 jugadoras de la categoría Pre Competencia con edades entre 13 y 15 años distribuidas aleatoriamente en dos Grupos de seis (6): Grupo Control (GC) y Grupo Experimental (GE). Se realizó un plan de entrenamiento Modelado de 12 semanas, dos (2) sesiones a la semana de una (1) hora cada sesión (GE) y un plan de entrenamiento tradicional (GC) de igual duración. Se realizaron tres (3) pruebas diagnóstico (Pre Test y Post Test) las cuales fueron: Squat Jump (SJ), Counter Movement Jump (CMJ) y Abalakov (ABK). Se evaluó la Altura de salto, Tiempo de Vuelo, Tiempo de Contacto y potencia de salto valoradas a través de la plataforma de salto DM JUMP.

El análisis de resultados se realizó con la prueba de Wilcoxon. Se obtuvo como resultado $P < 0,05$ SJ, $P > 0,08$ CMJ y $P < 0,01$ ABK. Lo que determinó que el plan de entrenamiento Modelado posee diferencias significativas sobre las variables valoradas, razón por la cual se negó la hipótesis nula, concluyendo que: Si existe diferencia significativa en las medias de: Altura de salto, Tiempo de contacto, Tiempo de vuelo y Potencia de salto valoradas a través del test Squat Jump (SJ), Counter Movement Jump (CMJ) y Abalakov (ABK) entre el Grupo Control (GC) y el Grupo Experimental (GE).

The present research aims to determine the effect of a modeled plyometric training plan for the improvement of explosive strength in lower limbs in vertical jump in volleyball players from the Liffe Voley Sports Club. The sample was 12 players from the Pre-Competition category with ages between 13 and 15 years, randomly distributed in two Groups of six (6): Control Group (CG) and Experimental Group (EG).

A 12-week Modeling training plan was carried out, two (2) sessions a week of one (1) hour each session (GE) and a traditional training plan (CG) of equal duration. Three (3) diagnostic tests were performed (Pre-Test and Post Test) which were: Squat Jump (SJ), Counter Movement Jump (CMJ) and Abalakov (ABK). The jump height, flight time, contact time and jump power were evaluated through the DM JUMP jump platform.

The analysis of the results was carried out with the Wilcoxon test. The result was $P < 0.05$ SJ, $P > 0.08$ CMJ and $P < 0.01$ ABK. Which determined that the Modeling training plan has significant differences on the valued variables, which is why the null hypothesis was denied, concluding that: If there is a significant difference in the means of: Jump height, contact time, Flight time and Jumping power evaluated through the Squat Jump (SJ), Counter Movement Jump (CMJ) and Abalakov (ABK) tests between the Control Group (GC) and the Experimental Group (GE).

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación,

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 13 de 17

teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza, son: Marque con una "X":

AUTORIZO (AUTORIZAMOS)	SI	NO
1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.	X	
2. La comunicación pública, masiva por cualquier procedimiento o medio físico, electrónico y digital.	X	
3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	X	
4. La inclusión en el Repositorio Institucional.	X	

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi(nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general,

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 14 de 17

contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestra) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “*Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores*”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

NOTA: (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

Información Confidencial:

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado.

SI ___ NO X .

En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos) en carta adjunta, expedida por la entidad respectiva, la cual informa sobre tal situación, lo anterior con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

LICENCIA DE PUBLICACIÓN

Como titular(es) del derecho de autor, confiero(erimos) a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).

 UDEC UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 15 de 17

b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.

c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.

d) El(Los) Autor(es), garantizo(amos) que el documento en cuestión es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro(aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el "Manual del Repositorio Institucional AAAM003"

i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.



j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.

 UDEC UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14 PAGINA: 16 de 17



Nota:

Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.

La obra que se integrará en el Repositorio Institucional está en el(los) siguiente(s) archivo(s).

Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. Nombre completo del proyecto.pdf)	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)
1. Efecto de un plan de entrenamiento pliométrico para la mejora de la fuerza explosiva de miembros inferiores en salto vertical en jugadoras de voleibol de 13 - 15 años del club Deportivo Life Volley.pdf	Texto
2. Articulo sobre efecto de un plan de entrenamiento pliométrico para la mejora de la fuerza explosiva de miembros inferiores en salto vertical en jugadoras de voleibol de 13 - 15 años del club deportivo life volley.pdf	Texto
3. Articulo sobre efecto de un plan de entrenamiento pliométrico para la mejora de la fuerza explosiva de miembros inferiores en salto vertical en jugadoras de voleibol: Revisión sistemática según las directrices PRISMA.pdf	Texto

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA (autógrafa)
CARLOS STIVEN BERMEO OTAVO	<i>CARLOS BERMEO</i>

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 17 de 17

21.1-51-20.

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

Efecto de un plan de entrenamiento pliométrico para la mejora de la fuerza explosiva de miembros inferiores en salto vertical en jugadoras de voleibol de 13 - 15 años del club Deportivo Life Volley.

Carlos Stiven Bermeo Otavo

Trabajo de grado para optar al título de Profesional en Ciencias del Deporte y la Educación Física

Asesor:

José Diego Beltrán Rodríguez

Magister en Pedagogía de la Cultura Física

Universidad de Cundinamarca

Facultad Ciencias del Deporte y la Educación Física

Programa de Ciencias del Deporte y la Educación Física

Soacha, noviembre 2021

Dedicatoria

Quiero dedicar este proyecto y meta cumplida a mis padres Carlos Alberto y Angie Amparo, ya que ellos han sido mi apoyo y fuerza en los momentos difíciles, además por ellos he salido adelante cumpliendo mis objetivos, siempre han luchado por mi superación y por todo esto sé que ellos van a estar orgullosos de mí.

Agradecimientos

Agradezco a Dios por permitirme llegar a esta instancia, a mi familia por el apoyo constante que he tenido por parte de ellos. A mis amigos y amigas que he tenido durante esta etapa universitaria, gracias a ellos mi conocimiento fue más completo y concreto. Además, a mis profesores de todos los semestres gracias por todos los conocimientos transmitidos incluyendo los valores humanos que me formaron como persona correcta y ética.

Tabla de Contenido

	pág.
Introducción	11
Justificación	15
Planteamiento del problema	16
Pregunta Problema	16
Objetivos	18
Objetivo general	18
Objetivos específicos	18
Marco Referencial	19
Marco Teórico	19
Marco Conceptual	44
Marco Legal	49
Estado del arte	51
Resultados	56
Discusión	62
Diseño Metodológico	63
Análisis de Resultados	74
Discusión	94
Conclusiones	96
Referencias	98

Lista de tablas

	pág.
Tabla 1. Características de los estudios revisados	60
Tabla 2. Variables ajenas y su control.	66
Tabla 3. Deportistas de Grupo Control, Planificación Tradicional.	75
Tabla 4. Deportistas de Grupo Experimental, Planificación por Modelamiento	76

Lista de figuras

	pág.
Figura 1. Ilustración del reclutamiento de diferentes tipos de fibra muscular según intensidad de fuerza	22
Figura 2. Fase rápida de restitución de PCr	24
Figura 3. Diagrama de flujo PRISMA en cuatro niveles	52
Figura 4. Especificaciones de la plataforma DM Jump	67
Figura 5. Test de Squat Jump (SJ)	69
Figura 6. Counter Movement Jump (CMJ)	70
Figura 7. Test de Abalakov (ABK)	71
Figura 8. Macro ciclo por Plan por Modelamiento	72
Figura 9. Macro ciclo Tradicional Grupo Control	73
Figura 10. Prueba estadística Wilcoxon Plan Tradicional SJ	77
Figura 11. Prueba estadística Wilcoxon Plan Tradicional CMJ	78
Figura 12. Prueba estadística Wilcoxon Plan Tradicional ABK	78
Figura 13. Prueba estadística Wilcoxon Plan por Modelamiento SJ	79
Figura 14. Prueba estadística Wilcoxon Plan por Modelamiento CMJ	79
Figura 15. Prueba estadística Wilcoxon Plan por Modelamiento ABK	80
Figura 16. Pruebas de muestras independientes plan modelador y tradicional SJ	80
Figura 17. Pruebas de muestras independientes plan modelador y tradicional CMJ	81
Figura 18. Pruebas de muestras independientes plan modelador y tradicional	81
Figura 19. Resultados Pre y Post Tes del GC, deportista 1	82
Figura 20. Resultados Pre y Post Tes del GC, deportista 2	83

Figura 21. Resultados Pre y Post Tes del GC, deportista 3	83
Figura 22. Resultados Pre y Post Tes del GC, deportista 4	84
Figura 23 Resultados Pre y Post Test del GC, deportista 5	85
Figura 24. Resultados Pre y Post Test del GC, deportista 6	85
Figura 25. Resultados Pre y Pos Test del GC, deportista 1	86
Figura 26. Resultados Pre y Pos Test del GC, deportista 2	87
Figura 27. Resultados Pre y Pos Test del GC, deportista 3	87
Figura 28. Resultados Pre y Pos Test del GC, deportista 4	88
Figura 29. Resultados Pre y Pos Test del GC, deportista 5	89
Figura 30. Resultados Pre y Pos Test del GC, deportista 6	90
Figura 31. Comparación de GC y GE luego de 12 semanas de intervención	91

Lista de apéndices

	pág.
Apéndice 1. Consentimiento Informado	105

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo determinar el efecto de un plan modelado de entrenamiento pliométrico para la mejora de la fuerza explosiva en miembros inferiores en el salto vertical en jugadoras de voleibol del Club Deportivo Life Volley. La muestra fue 12 jugadoras de la categoría Pre Competencia con edades entre 13 y 15 años distribuidas aleatoriamente en dos Grupos de seis (6): Grupo Control (GC) y Grupo Experimental (GE).

Se realizó un plan de entrenamiento Modelado de 12 semanas, dos (2) sesiones a la semana de una (1) hora cada sesión (GE) y un plan de entrenamiento tradicional (GC) de igual duración. Se realizaron tres (3) pruebas diagnósticas (Pre Test y Post Test) las cuales fueron: Squat Jump (SJ), Counter Movement Jump (CMJ) y Abalakov (ABK). Se evaluó la Altura de salto, Tiempo de Vuelo, Tiempo de Contacto y potencia de salto valoradas a través de la plataforma de salto DM JUMP.

El análisis de resultados se realizó con la prueba de Wilcoxon en el programa SPSS versión 2.4. Se obtuvo como resultado $P < 0,05$ SJ, $P > 0,08$ CMJ y $P < 0,01$ ABK lo que determinó que el plan de entrenamiento Modelado posee diferencias significativas sobre las variables: Altura de Salto, Tiempo de Vuelo, Tiempo de Contacto y Potencia de Salto, razón por la cual se rechazó la hipótesis nula, concluyendo que: Si existe diferencia significativa en las medias de: Altura de salto, Tiempo de contacto, Tiempo de vuelo y Potencia de salto valoradas a través del test Squat Jump (SJ), Counter Movement Jump (CMJ) y Abalakov (ABK) entre el Grupo Control (GC) y el Grupo Experimental (GE).

Palabras Clave. Entrenamiento pliométrico, Fuerza explosiva, Extremidades inferiores, Salto vertical, Voleibol.

Abstract

The present research aims to determine the Effect of a modeled plyometric training plan for the improvement of explosive strength in lower limbs in the vertical jump in volleyball players of the Life Volley Sports Club. The sample consisted of 12 players of the Pre-Competition category aged between 13 and 15 years old, randomly distributed in two groups of six (6): Control Group (CG) and Experimental Group (GE).

A 12-week Modeled training plan was carried out, two (2) sessions per week of one (1) hour each session (GE) and a traditional training plan (GC) of the same duration. Three (3) diagnostic tests were performed (Pre-Test and Post Test) which were: Squat Jump (SJ), Counter Movement Jump (CMJ) and Abalakov (ABK). The jump height, flight time, contact time and jump power were evaluated using the DM JUMP platform.

The analysis of the results was carried out with the Wilcoxon test in the SPSS program version 2.4. The result was obtained as $P < 0.01$, which determined that the Modeled training plan has significant differences on the variables Jump Height, Flight Time, Contact Time and Jumping Power. Reason for which the null hypothesis was denied, concluding that: If there is significant difference in the means of: Jump Height, Contact Time, Flight Time, and Jump Power assessed through the Squat Jump (SJ), Counter Movement Jump (CMJ) and Abalakov (ABK) test between the Control Group (CG) and the Experimental Group (EG).

Key Words. Plyometric training, Explosive strength, Lower limbs, Vertical jump, Volleyball.

Introducción

El salto vertical en el voleibol es de gran importancia, este se ve reflejado en casi todas las acciones técnicas específicas del deporte. Una de las acciones más importantes del voleibol es el ataque, en él, se ve reflejado el esfuerzo del equipo por conseguir un punto a favor, sin embargo, el salto también se ve involucrado: En el servicio con salto, en la defensa a través del bloqueo, el pase con salto, entre otras acciones de juego que se van dando a través del partido. Por ello es de gran importancia mejorar la variable biomecánica como la altura de salto, tiempo de contacto, tiempo de vuelo, potencia de salto, es decir, combinación de velocidad y fuerza, (Badillo, 2002), en el cual, los beneficios de un entrenamiento pliométrico, mejora la fuerza explosiva en el salto vertical.

Cujilema. y Patricio. (2017), definen a la saltabilidad como “la capacidad de manifestar de una forma explosiva el esfuerzo muscular para realizar una acción efectiva sin apoyo en el aire, es decir, la saltabilidad es una cualidad compleja compuesta por fuerza, velocidad y habilidad.” El salto, ejerce una influencia positiva y de gran importancia en la variabilidad de gestos técnicos del voleibol que lo incluyen, ejercen una influencia positiva en la musculatura flexora y extensora de las piernas importantes para la buena saltabilidad y una buena capacidad de salto, fundamental para los buenos resultados en el gesto técnico de voleibol que involucre potencia de salto. (Portela y Rodríguez, 2013).

Estudios recientes han demostrado que un jugador de voleibol profesional realiza una cantidad de 250 saltos en un partido de cinco sets, (Travis y Tucker, 2017). La capacidad de salto se ha determinado como primordial en un partido. El entrenamiento del salto se asocia comúnmente con la pliometría junto con ejercicios de fuerza o de estiramiento para un mejor aprovechamiento. Usman y Shenoy. (2018), realizaron un estudio en donde compararon el

entrenamiento pliométrico combinado con ejercicios de estiramiento dinámicos, allí se concluyó que este método puede ser el más eficaz para la mejora de la capacidad de salto vertical También la investigación que realizó. Monsalve. (2014) en la cual realizó un estudio de tres meses implementando una combinación de entrenamiento pliométrico con ejercicios de fuerza en donde obtuvo resultados significativamente mejorables con respecto a las capacidades iniciales de los evaluados.

El entrenamiento basado en saltabilidad se asocia comúnmente con la pliometría, la relación de estos dos son los ejercicios que tensionan el sistema músculo tendinoso. Villarreal en una revisión meta analítica encontró que una combinación de ejercicios de peso, incluyendo saltos con contra movimiento, saltos de profundidad y saltos en cuclillas resultó en un aumento del 4.7% al 15% en la altura del salto vertical, (Villarreal, et al, 2009). Este tipo de entrenamiento aumenta la coordinación neuromuscular a través del entrenamiento del sistema nervioso, (Diaz, et al, 2015). Permitiendo así el ciclo de estiramiento y acortamiento, el cual consta de una fase excéntrica y una concéntrica. Está ampliamente demostrado que cualquier acción que represente un alargamiento de fibras o contra movimiento incrementa la fuerza de los componentes elásticos y la activación de las unidades motoras, (Leandro, 2015).

Respecto al entrenamiento en niños, se debe tener presente la etapa de madurez, ser consciente del porcentaje de carga que se está aplicando en los entrenamientos, de ello depende los resultados positivos o negativos ya que las condiciones hormonales y neuronales van a interferir. respuestas (Beltrán, et al, 2019). Además, la edad y el sexo también debe tenerse en cuenta en el momento de planificar un plan de entrenamiento de este estilo respetando las fases sensibles y la individualidad. En el caso de la adolescencia se deben tener en cuenta los cambios

que ocurren en los sistemas muscular, neural, óseo, hormonal, etc. (Rogol, et al, 1995), debido al desarrollo corporal desarrollado con la pubertad.

El cambio morfológico y fisiológico que ocurre en el adolescente influyen en la capacidad de realizar un movimiento corporal, (Izquierdo y Ibáñez, 2017). Además, Se ha demostrado que la maduración femenina ocurre primero que la masculina, las niñas alcanzan su maduración sexual dos años antes que los hombres, esto quiere decir que mientras que las niñas se terminan de desarrollar a los 15 y 16 años, los hombres siguen su maduración sexual hasta los 19 a 20 años, (Tanner, et al, 2009).

El propósito de la presente investigación es determinar el efecto de un plan modelado de entrenamiento pliométrico para la mejora de la fuerza explosiva de miembros inferiores en jugadoras de voleibol de 13 a 15 años del club deportivo Life Volley. Este trabajo se realizó en producto de una carencia en este tipo de entrenamiento en jugadoras de edades tempranas, además se puede observar mediante las pruebas realizadas de salto a través de la plataforma de salto DM JUMP, el bajo índice de altura de salto y potencia de salto con respecto a los baremos estándar en estas edades. Antes de la ejecución del programa, se realizó un Pre test a (n=12) en el cual se dividió el grupo en Grupo Control (n=6) y Grupo experimental (n=6) en donde se valoraron las siguientes variables: Altura de salto, Tiempo de contacto, Tiempo de vuelo y Potencia a través de los test de saltos Squat Jump (SJ), Counter Movement Jump (CMJ) y Abalakov (ABK).

Para la presente investigación se plantean dos hipótesis que se darán respuesta en la evidencia de los resultados.

La hipótesis Nula (H0). Será, no existe diferencia significativa en las medias de: Altura de salto, Tiempo de contacto, Tiempo de vuelo y Potencia de salto valoradas a través del test Squat Jump (SJ), Counter Movement Jump (CMJ) y Abalakov (ABK) entre el Grupo Control (GC) y el Grupo Experimental (GE).

La hipótesis alternativa (H1). Será. Si existe diferencia significativa en las medias de: Altura de salto, Tiempo de contacto, Tiempo de vuelo y Potencia de salto valoradas a través del test Squat Jump (SJ), Counter Movement Jump (CMJ) y Abalakov (ABK) entre el Grupo Control (GC) y el Grupo Experimental (GE).

Justificación

A lo largo de esta investigación se ha determinado que la capacidad de salto vertical es indispensable en los diferentes gestos técnicos del voleibol que lo incluyen, es por ello que se pretende mejorar esta cualidad física a través de la pliometría. Se ha demostrado que el entrenamiento pliométrico tiene efectos significativos para la mejora de la fuerza explosiva en el salto vertical. Esta investigación servirá a favor del conocimiento de los entrenadores de la modalidad y aportará evidencia científica a la comunidad mundial.

Además de lo anterior, se pretende dejar un referente del trabajo de fuerza explosiva en miembros inferiores con jugadoras voleibolistas de 13 a 15 años, que sirva a los entrenadores como una ayuda para desarrollar esta capacidad, que es fundamental en este deporte. Se espera que los resultados de esta investigación sirvan como base a próximas investigaciones y continuar así, en pro del desarrollo deportivo.

La presente investigación es de corte Cuantitativo y de foco cuasi experimental, pretende demostrar la importancia del salto vertical en el voleibol y el efecto de un plan modelado de entrenamiento pliométrico. Por ello se ha diseñado un plan de entrenamiento pliométrico aplicado a jugadoras de voleibol de 13 a 15 años del club deportivo Life Volley, con el objeto de determinar su efecto en la fuerza explosiva de miembros inferiores en el salto vertical. Para ello se realiza un Pre-test y un Post-test utilizando la plataforma de salto DM JUMP, aplicando el Test de Bosco mediante las pruebas Squat Jump (SJ), Counter Movement Jump (CMJ) y por Abalakov (ABK) en donde se valorarán, la altura de salto, Tiempo de vuelo, Tiempo de contacto y Potencia de salto. Estas variables serán determinantes al momento de realizar el análisis de los resultados.

Planteamiento del problema

La saltabilidad se traduce a una acción motriz compleja que el jugador de voleibol debe realizar en un momento y espacio únicos al mismo tiempo en el que debe calcular la ubicación, posición velocidad y punto de contacto con el balón, esta depende de varios factores tales como la talla, el peso, la capacidad técnico - táctica, la maduración biológica y el rendimiento físico del jugador. Es importante reconocer que para alcanzar la máxima altura en el momento de realizar un ataque o cualquier gesto técnico del voleibol que incluya un salto, es pertinente el desarrollo de la fuerza máxima, la cual juega un papel fundamental en la incidencia de la fuerza explosiva (Medina, 2015). Variables que influyen en el desempeño de un jugador de voleibol.

Debido a esto se reconoce que la manifestación de la fuerza explosiva juega un papel fundamental en el entrenamiento de voleibol, para ello se debe mejorar la frecuencia de impulsos nerviosos en el sistema muscular, sin embargo, el desarrollo de este no mejora el aumento en la fuerza máxima, sino una obtención de esta en el menor tiempo posible, (Renda, 2015). Así mismo el salto es una capacidad física que se caracteriza por los esfuerzos musculares cortos de carácter “explosivo” en donde el desarrollo muscular y la técnica propia del deporte adquieren un papel de gran importancia. (Williams, 1983).

El voleibolista al momento de realizar un salto, deben movilizar una cantidad de músculos con objeto de realizar un gesto técnico, esto permite a los músculos del tren inferior realizar una elongación muscular precedida de una contracción muscular (ciclo de estiramiento - acortamiento CEA), esto se debe a la capacidad refleja que posee el músculo esquelético por estimulación de los usos musculares, estos provocan de forma instantánea una contracción muscular (reflejo miotático) consecuencia de una elongación muscular (contracción excéntrica)

que será de mayor o menor medida, dependiendo del nivel de potencia empleado.

(Verkhoshansky, 1999).

Por lo anteriormente mencionado se puede denotar que en la realización del Pre-test se ha notado que las voleibolistas de 13 a 15 años del Club Deportivo Life Volley. Existen algunas ausencias de altura de salto, potencia y talla con respecto al estándar de jugadora de voleibol en Bogotá en la categoría infantil y menores (Homéz, et al, 2017). Un aspecto importante a tener en cuenta es la baja estatura, la cual debe ser compensada con la capacidad de saltabilidad. He aquí donde se presenta la mayor problemática de las de las jugadoras de voleibol del club deportivo Life Volley. Las acciones de saltar para las voleibolistas no tienen los niveles óptimos de asimetría, estabilidad y eficiencia elástica valorados a través del Test diagnóstico, el cual se comparó con resultados de la categoría infantil de la selección de Voleibol de Bogotá, este, afecta la manera correcta de ejecutar el salto de remate, servicio, bloque y demás acciones técnicas.

Uno de los principales aspectos que dan origen a los problemas antes mencionados, es la falta de propuestas metodológicas o programas de entrenamiento encaminados a la mejora de fuerza explosiva de miembros inferiores en salto vertical en edades infantiles.

Pregunta problema

¿Cuál es el efecto de un plan modelado de entrenamiento pliométrico para la mejora de la fuerza explosiva de miembros inferiores en salto vertical en jugadoras de voleibol de 13 a 15 años del club deportivo Life Volley?

Objetivos

Objetivo General

Determinar el efecto de un plan modelado de entrenamiento pliométrico en el Grupo control (GC) y el grupo experimental (GE) para la mejora de la fuerza explosiva de miembros inferiores en salto vertical en jugadoras de voleibol de 13 a 15 años del club deportivo Life Volley.

Objetivo Específicos

Diseñar un plan de entrenamiento pliométrico de 12 semanas en donde se apliquen 2 sesiones por semana para la mejora de la fuerza explosiva en miembros inferiores.

Diagnosticar en el GC y GE, la altura de salto, Tiempo de vuelo, Tiempo de contacto y Potencia de salto a través de la plataforma DM JUMP, el Pre-Test y Post-Test de Squat Jump (SJ), Counter Movement Jump (CMJ) y Abalakov (ABK).

Analizar los resultados del Pre Test y Post Test de Squat Jump (SJ), Counter Movement Jump (CMJ) y Abalakov (ABK) mediante las variables estadísticas altura de salto, Tiempo de vuelo, Tiempo de contacto y Potencia de salto en GC y GE.

Marco Referencial

Marco Teórico

Antecedentes del entrenamiento pliométrico

En la década de los 60's Rodolfo Margaría fue el primero en revelar los resultados del entrenamiento pliométrico y sus beneficios en el Ciclo de Estiramiento y Acortamiento (CEA). Este médico e investigador demostró que una contracción exentica antecedida de una concéntrica generaba mayores niveles de fuerza potencial que una contracción concéntrica aislada (Faccioni, 2001).

La N.A.S.A. apoyó los trabajos del profesor Rodolfo Margarita para desarrollar la manera más eficaz de cambiar en la Luna (Zanón, 1989), pero no solamente ellos se interesaron por el CEA, también distintos entrenadores comenzaron a investigar más a profundidad con respecto al tema. En 1966, Zaciorskij, fue quien implementó el término “pliometría” para el aprovechamiento del desarrollo del Reflejo Miotático de la tensión muscular en la fuerza explosiva de miembros inferiores (Zanón, 1989).

En esta misma época Yuri Verkhoshansky, considerado el padre de la pliometría aplicada al deporte y entrenador soviético se interesó en este método de entrenamiento pliométrico investigando aún más acerca del tema y poniéndolo en práctica en sus deportistas de salto triple. Fue allí donde descubrió que en la pliometría se generaba una energía elástica acumulativa en el músculo, de esta manera se aprovechaba mejor en aquellos triplistas que menor tiempo permanecía su apoyo en contacto con el suelo. Esto permite cambiar rápidamente una actuación excéntrica a una concéntrica, (Faccioni, 2001).

Aspectos fisiológicos y Bioquímicos del entrenamiento pliométrico

Centrándonos en el acontecimiento que se da en el músculo se determina que cuando variamos la longitud de este, el componente elástico y contráctil responden de distinta manera a estas variaciones, según la fuerza empleada y la rapidez en que se emplee la misma (Hill, 1939). Pero la capacidad elástica del músculo tiene un límite, cuando este se excede se pierde la capacidad de respuesta contráctil óptima y puede llegar incluso a romperse el músculo. (Barbany, 1992).

En base a la actividad eléctrica que se produce en el músculo, López y Cols. (1995), diferencian tres fases del ciclo de estiramiento y acortamiento (CEA):

Fase de pre activación. Desde el momento en que aumenta la electricidad en los niveles normales del musculo hasta el momento de contacto. En este momento los estímulos del sistema nervioso central ajustan el grado de pre activación y rigidez del músculo en consecuencia de la magnitud del estiramiento (a mayor altura de caída, mayor pre activación y rigidez) así mismo, cuanto menor es la altura de caída, menor es la acción del músculo en ejercer un movimiento reactivo posterior.

Fase de activación (contracción excéntrica). Esta parte se da en el momento en el que surge el contacto con el suelo, hasta el alargamiento de la fibra muscular. Se denotan actividad eléctrica en el músculo debido en parte a la oposición de los huesos musculares al estiramiento (respuesta voluntaria) y al reflejo miotático (respuesta refleja) en la cual se facilita la activación de los músculos sometidos al estímulo. Se demostró que el reflejo miotático tiene una relación directa con la altura alcanzada en salto (Kilani y Cols. 1989).

Sin embargo, el reflejo miotático no es el único que actúa en consecuencia a un estiramiento fibrilar, el reflejo tendinoso de Golgi actúa cuando hay un excesivo alargamiento, oponiéndose al reflejo miotático y protegiendo la integridad del músculo de cualquier lesión

Fase de contracción concéntrica. En esta parte se aprovecha la energía elástica acumulada en la fase anterior. Para utilizar de manera efectiva esta energía, es necesario que proceda inmediatamente después de la fase excéntrica, si esto no acontece, dicha energía se disipa en forma de calor. Mouche (2001), indica en su estudio que esta fase dura aproximadamente 200 m/seg.

La explicación se traduce en que, al aumentar la eficiencia mecánica de la contracción concéntrica previa a una elongación de la fibra muscular, además de la energía elástica acumulada, la información aferente enviada desde el SNC mediante el huso muscular desencadena el reflejo miotático que potencia la acción del músculo incrementando el número de unidades motoras y en consecuencia la potencia muscular en el salto, (Vignales, 2005).

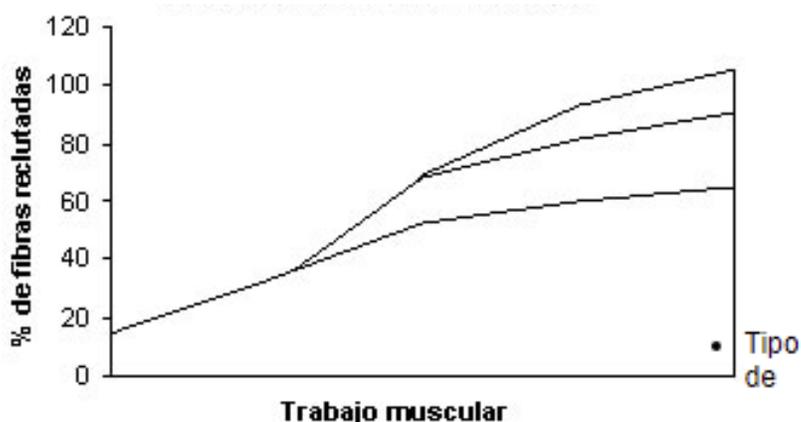
Tipo de fibra predominante en el Entrenamiento Pliométrico

En el presente estudio se ha evidenciado que el reclutamiento de los distintos tipos de fibra muscular dependerá de la rapidez en que se realiza el movimiento (frecuencia de impulso nervioso) Henneman y colaboradores publicaron un artículo (1965). En donde se plantea un principio denominado “Principio del tamaño”, esta trata del tamaño de las motoneuronas. Las fibras musculares tipo I más pequeñas están inervadas por motoneuronas de menor tamaño y las fibras musculares tipo IIa y IIx de mayor tamaño, son inervadas por motoneuronas más grandes. Por lo tanto, según esfuerzo del movimiento requerido primero se activan las fibras tipo I (lentas) y posteriormente el tipo II (rápidas). A esto se le denominó Ley de Henneman.

En la Figura 1 se observa que el porcentaje de fibras musculares aumenta al mismo tiempo que la intensidad de este.

Figura 1

Ilustración del reclutamiento de diferentes tipos de fibra muscular según intensidad de fuerza



Nota. Adaptado de “Fuerza Explosiva” por J. Renda, 2016, Escuelas NEF

Los tipos de fibra que predominan en los movimientos explosivos son los IIB, estas cuentan con mayor velocidad de respuesta debido a varios factores como lo pueden ser:

Miosina ATPasa (las fibras rápidas tienen mayor velocidad en la hidrólisis del ATP en comparación con las fibras lentas)

Velocidad de conducción del impulso nervioso, debido al mayor diámetro de sus axones y cuerpos celulares.

Las fibras rápidas tienen un retículo sarcoplasmático más desarrollado contando así con una mayor cantidad y cinética en la liberación y captación de Ca^{2+}

El contenido de ATP-PC intramuscular, Ca^{2+} , Mg^{+} , CPK3 y enzimas glucolíticas.

Componentes Bio-energéticos utilizados en el Entrenamiento Pliométrico

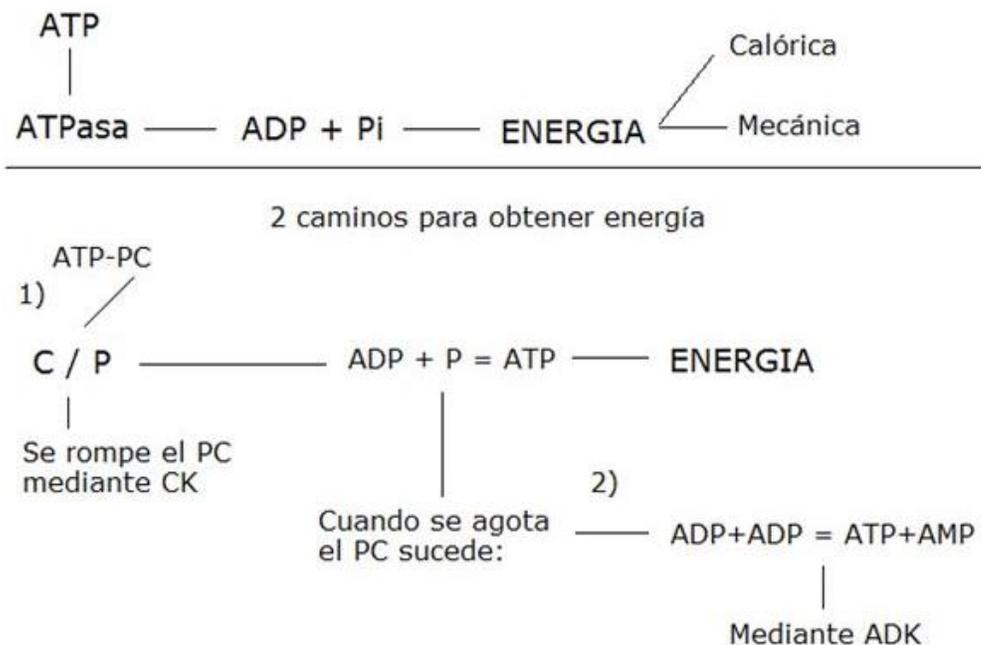
El entrenamiento pliométrico es de naturaleza estrictamente anaerobia aláctica, (sin oxígeno) y utiliza el sistema de energía fosfato de creatina, que permite acumular un máximo de energía en el músculo antes de un simple acto explosivo, empleando una potencia máxima. Es un programa que explota una cualidad de movimiento compatible con una sola repetición y esfuerzo máximo. La recuperación debe ser completa entre cada ejercicio, series y repeticiones. Si no deja que la recuperación sea suficiente entonces el entrenamiento comienza a ser aeróbico y la calidad del movimiento y su explosividad sufrirán alteraciones (Chu, 2006).

Wilmore y Costill (2007) indica que sucede en un salto pliométrico fisiológicamente es lo siguiente: El ATP es hidrolizado por la enzima ATPasa, esta genera energía que dará como resultado ADP + Pi, La energía química contenida en el enlace de alta energía es liberada al medio para producir la unión del fósforo de la fosfocreatina al ADP para la nueva obtención de ATP. (esto dura hasta 0.5 segundos de contracción muscular intensa).

En la figura 2 se muestra los % de restablecimiento de PCr, a esta se le llama “la fase rápida de restitución de PCr”

Figura 2

Fase rápida de restitución de PCr



Nota. Se puede observar que en los primeros 30" de la misma se restituye el 50% de la PCr y en los próximos 2 min. 30 seg. Se restituye un 48% de los que forman parte de la fase lenta.

Adaptado de Fisiología del ejercicio aplicada a una serie de pliometría, por, Foresto, 2011.

Pliometría

El término PLIOMÉTRICO proviene del griego PLYETHEIN, que significa “aumentar”, y METRIQUE, que significa “longitud” (Wilt, 1975). El método pliométrico es una forma específica que consiste en la preparación de la fuerza rígida al desarrollo de la fuerza explosiva muscular y el desarrollo de la capacidad reactiva del sistema muscular, (Verkhoshansky, 2006). El objetivo principal de este método es la estimulación intensa del organismo para desarrollar los procesos de las capacidades funcionales necesarias para cada deporte determinado, (Verkhoshansky, 1971).

La pliometría es el método más efectivo respaldado por diferentes autores en donde se desarrollan las capacidades físicas del jugador para obtener niveles óptimos dentro de la cancha, es por ello por lo que este método se puede adaptar a cualquier tipo de deporte dependiendo su especificidad de gesto técnico. En el entrenamiento se utilizan movimientos que se traducen en ciclos. El primero es el ciclo de estiramiento de la fibra muscular (contracción excéntrica) seguida de un rápido acortamiento de esta (contracción concéntrica). (Cometti, 1998).

Además, está comprobado que brinda estabilidad y equilibrio al momento de realizar un salto vertical. También se obtienen otros beneficios, como: correr más rápido, reduce niveles de fatiga, elimina calorías, fortalece los grupos musculares inferiores, incrementa la resistencia, entre otras, (Martínez, 2019).

Según Barnes (2003), se deben tener en cuenta ciertas consideraciones antes de implementar un programa de entrenamiento pliométrico. Algunas de ellas son:

Edad

Peso del cuerpo

Condición previa de fuerza

Requisitos relacionados con el deporte

Experiencia

Lesiones anteriores

Superficie de salto

Entrada en calor

Progresiones

Recuperación

Frecuencia

Barnes, refiere que es importante realizar los ejercicios pliométricos de acuerdo con la progresión y la complejidad de estos, como ejemplo se deben realizar saltos a dos pies antes de realizar saltos a un solo pie, es por ello por lo que se debe enfatizar la calidad del movimiento y un gesto técnico adecuado en todo momento con una recuperación completa entre series y ejercicios.

Por lo anterior se puede contemplar que el entrenamiento pliométrico es altamente eficaz en la mejora de la fuerza explosiva para el mejoramiento de la altura del salto vertical, es por ello por lo que esta investigación se sustenta de una amplia experiencia de bases teórico prácticas confiables para implementar este método de entrenamiento en la población ya establecida.

Entrenamiento de la fuerza pliométrica en jóvenes Voleibolistas

En los programas de entrenamiento con niños se vuelve imprescindible que el entrenador sepa el estado de maduración del joven deportista y su dosificación de carga pertinente dependiendo de la fase sensible del menor. Al finalizar cada fase el organismo del niño alcanza una determinada función a nivel morfológico y funcional, a estos periodos se les llama “fases sensibles”, (Martin, 2001). Gracias a la profunda investigación científica, hoy se pueden establecer normas temporales para la aplicación de las cargas en jóvenes y niños adaptadas a la variedad y complejidad del proceso de crecimiento del niño, (Vasconcelos, 2005).

En los niños y jóvenes el entrenamiento debe ser planificado y supervisado, para ello se debe ser enfático en el principio de la intervención con el método correcto de la técnica, esto se puede realizar a través de juegos en donde se aprenda movimientos técnicos pero fáciles de realizar, (Faigenbaum, 1996).

De acuerdo con lo anterior el entrenador debe priorizar sus entrenamientos variando volúmenes e intensidades de acuerdo con la individualización del deportista y su especificidad deportiva de modo de ir incrementando de a poco los ejercicios hasta llegar al objetivo deseado, (Bompa, 2006).

Según Faigenbaum y col (1996), los objetivos fundamentales del entrenamiento con niños son:

Favorecer el crecimiento y desarrollo

Mejorar el rendimiento en las actividades físicas deportivas o recreativas.

Prevenir la incidencia de lesiones ofreciendo más resistencia y estabilidad a la masa muscular, tejidos blandos y óseos.

Además de los efectos notables en niveles de fuerza muscular, también se ha comprobado que los beneficios del entrenamiento sistematizado y controlado de fuerza en niños y jóvenes han aumentado los niveles de composición corporal la densidad mineral ósea, mejora en desempeño de habilidades motoras, mejora la función cardiovascular, genera bienestar psicosocial y actitudes relacionadas a la predisposición para seleccionar actividades con mayor demanda energética (práctica deportiva) respecto de otras más sedentarias (mirar televisión actividades en el ordenador, etc.), (Faigenbaum 2006) y (Watts, et al, 2005).

Tudor Bompa (2006), contempla 5 leyes esenciales en todo entrenamiento de la fuerza que todo programa de entrenamiento debe implementar para asegurar una adaptación del organismo y mantener a los deportistas libres de lesiones, especialmente para los deportistas jóvenes

Primera ley: Desarrollo de la flexibilidad articular.

En la mayoría de los ejercicios deportivos se emplea todo el rango de movilidad en la articulación, principalmente en rodilla, tobillos y cadera. Una buena movilidad articular previene lesiones en las articulaciones tales como el tobillo, el codo, entre otros, se enfatiza la flexibilidad en el tobillo principalmente en deportistas aficionados el trabajo de este antes y durante la pubertad garantiza una mejor forma deportiva, en la fase posterior a esta el deportista solo deberá mantenerla, (Bompa, 2006).

Segunda Ley: Desarrollo de la fuerza en tendones

La fuerza muscular mejora más rápido que la fuerza en tendones y ligamentos, es por ello que el grave error de los entrenadores es pasar por alto el entrenamiento general de ligamentos y tendones, estos se mejoran a través de la adaptación anatómica, sin ella, los entrenamientos de alta intensidad pueden llevar a una inminente lesión. El entrenamiento de ligamentos y tendones hacen que aumenten su diámetro y soporten cargas mal altas, (Bompa, 2006).

Tercera Ley: Desarrollo de la fuerza en el tronco.

No solo los jóvenes deportistas sino también muchas personas se quejan de problemas lumbares, pero no hacen nada para corregir dicho problema, la mejor manera de contrarrestar este dolor es el fortalecimiento de los músculos abdominales, lumbares y psoas iliaco. Los entrenadores personales deben prestar más atención en esta zona del cuerpo, (Bompa, 2006).

Cuarta Ley: Desarrollo de los músculos estabilizadores.

Los músculos primarios trabajan con mayor eficacia con la ayuda de los músculos estabilizadores, estos se contraen primero isométricamente para inmovilizar una extremidad del cuerpo y que la otra realice su movimiento con fluidez. Un músculo estabilizador débil inhibe la

capacidad de los músculos primarios. lamentablemente pocos entrenadores personales se toman el trabajo de entrenar estos músculos ignorando la importancia de ellos en la correcta realización del gesto técnico, (Bompa, 2006).

Quinta Ley: Entrena los movimientos, no los músculos aislados.

El propósito del entrenamiento de la fuerza es estimular la habilidad, las habilidades deportivas constan de movimiento multi articulares que se producen en cierto orden y reciben el nombre de Cadena Cinética, cuando los músculos se integran y fortalecen con el propósito de realizar un gesto técnico limpio, razón por la cual los deportistas no deben entrenar solo con pesas, también deben entrenar el gesto técnico según la especificidad del deporte, esto puede realizarse con balones medicinales, bandas elásticas y trabajo pliométrico.

Caracterización de fuerza de los 11 a los 15 años

Vasconcelo (2005), Refiere que el entrenamiento de la fuerza explosiva tiene una fase de alto desarrollo en niños con edades de entre 11 a 15 años, exceptuando a las niñas, ellas desarrollan esta capacidad en edades de 11 a 14 años. En estas edades se produce incrementos de secreción de testosterona y de la hormona del crecimiento que estimulan la ganancia de masa muscular, (Winter, 1986).

El entrenamiento de la fuerza en edades de 11 a 14 o 15 años es una fase favorable para desarrollar la fuerza explosiva en miembros inferiores a través de los multisaltos, es igualmente favorable mejorar la fuerza resistencia implementando cargas bajas y aumentando el número de repeticiones. En esta fase se entiende que los atletas ya están inmersos en juego de competencia o pre competencia, (Vasconcelo, 2005). Para esto es indicado la división de las épocas de acuerdo con la fecha de competencia, en ellas comúnmente se define los periodos de

preparación, competición y transitorios. Vasconcelo, divide la estructuración del entrenamiento del joven en el siguiente transcurso de tiempo:

En una primera fase la fuerza es desarrollada recurriendo a los ejercicios generales, es decir, desarrollando la fuerza para todos los grupos musculares.

En una segunda fase el entrenamiento es dirigido para el desarrollo de la fuerza de resistencia general.

En una tercera las cargas de entrenamiento tienen como objetivo el desarrollo de la fuerza de resistencia y de la fuerza explosiva dirigida para la modalidad, así como a la introducción de cargas con vistas a la estimulación de la fuerza general.

Y como referencia indica el porcentaje de cada una de las capacidades físicas aptas para el desarrollo de la fuerza.

La preparación física general ocupará el 40% del total de la carga.

La fuerza general, a través de los ejercicios de fuerza, ocupará un 20%.

La resistencia de la fuerza general, un 20%.

La resistencia de la fuerza orientada a la modalidad, un 1%.

La fuerza explosiva, un 15%.

La estimulación de la fuerza máxima, un 1 %.

Esta carga será distribuida con una frecuencia de tres sesiones dedicadas al desarrollo de la fuerza, y con una duración que varía entre 30 y 45 min diarios.

Periodización del entrenamiento Tradicional

(Badillo, 1995) define la periodización del entrenamiento como un aspecto de la programación para temporizar y secuenciar el ciclo del entrenamiento en periodos de tiempo con objetivos ya determinados. Así mismo, el término periodizar hace referencia a distintos componentes, los cuales son: densidad, intensidad, frecuencia y volumen, (Heredia, 2012), para ello se determinan unos objetivos claros, los cuales son: 1) Evitar el estancamiento de las mejoras, 2) controlar idóneamente los tiempos de fatiga y recuperación para reducir el riesgo de agotamiento y lesión, 3) y aprovechar el máximo efecto del entrenamiento para alcanzar el máximo rendimiento en el momento idóneo (Fleck, 1997).

Es por ello por lo que la periodización del entrenamiento se divide en diferentes periodos en donde los entrenadores tienen que centrar su objetivo en la expresión más alta de rendimiento de su deportista en el periodo competitivo. (Guillermo, 2015) considera los siguientes periodos:

Periodo preparatorio

Este periodo oscila entre 6-8 meses, según el calendario de competencia, entre más corto sea el periodo preparatorio, más corto será el periodo de competencia, hay que tener en cuenta que en este periodo se considera la preparación de dos tipos de fuerza: Preparación Física y General (P. F. G) y la Preparación Física Específica (P. F. E), EL énfasis de estas dos tipos de preparación dependerá del nivel competitivo en que los deportistas se encuentre, si el deportista es principiante predominará la P. F. G y si es deportista avanzado predominará la P. F. E.

Periodo Competitivo

En este periodo el volumen tiende a disminuir y la intensidad incrementa significativamente. Los ejercicios en este periodo deben ser orientados al perfeccionamiento de

la técnica, esto dependerá de la especificidad del deporte, el mejoramiento de las habilidades técnicas y tácticas, así como el énfasis en una ejecución de un gesto técnico limpio.

Periodo Transitorio

Es el encargado de la pérdida temporal de la forma deportiva, allí los deportistas mantienen una pausa activa para evitar la pérdida del proceso trabajado anteriormente. Es el periodo “preparatorio” en donde el deportista tiene que encaminar sus miras al otro periodo competitivo.

Por lo anterior se deben contemplar varios principios del entrenamiento con el objeto de realizar una buena periodización y dosificación de las cargas. Thudor Bompa (2006), contempla que los principios que serán mencionados a continuación son de gran importancia en el conocimiento del entrenador para emplear un plan de entrenamiento.

Principio de la fuerza progresiva en el entrenamiento tradicional

La carga de trabajo en el entrenamiento de fuerza debe aumentar progresivamente, según la capacidad fisiológica y psicológica de cada deportista. De forma parecida las reacciones nerviosas, la coordinación y la capacidad psicológica para aguantar la tensión muscular también se adquiere gradualmente. Todo el proceso exige tiempo y una dirección técnica competente. Varios deportes mantienen una carga de entrenamiento consecuente a lo largo del año llamada, Carga Estándar, con esta se obtienen mejoras tempranas.

Principio de Variedad

Los entrenamientos hoy en día constan de muchas horas de trabajo que se requieren para la mejora del alto rendimiento deportivo, estos entrenamientos constan de muchos ejercicios y repeticiones en donde el volumen y la intensidad aumenta progresivamente, todo deportista de

alto rendimiento concentrado en lo que quiere debe dedicar más de 4 a 6 horas de entrenamiento de la fuerza, además de otros aspectos técnicos, tácticos y psicológicos.

En estas condiciones la monotonía procede del aburrimiento y puede llegar a ser una limitante psicológica de motivación para el entrenamiento. Es por esto por lo que se deben implementar la mayor cantidad de variedad en los entrenamientos, este es un trabajo importante que tiene el entrenador de implementar la mayor cantidad de ejercicios posibles para asegurar que el deportista no pierda su motivación y por consiguiente su objetivo.

Principio de la individualización

Todo deportista debe ser tratado de manera diferente, según sus capacidades físicas y potencial individual, un error común que cometen los entrenadores personales es seguir un plan de entrenamiento de deportistas famosos sin detenerse a valorar las necesidades, experiencia y capacidades de sus deportistas a cargo. Antes de realizar un plan de entrenamiento se deben tener en cuenta los potenciales de los deportistas, la capacidad individual de trabajo se valora a través de aspectos biológicos y psicológicos y se debe tener en cuenta componentes tales como la cantidad de trabajo, carga y tipo de entrenamiento según objetivos propuestos. Estos aspectos son valorados a través de la experiencia deportiva.

Otro aspecto para tener en cuenta es el ritmo de recuperación del deportista, hay que evaluar las exigencias que el deportista tiene aparte del entrenamiento, por ejemplo, su estilo de vida, actividad que tiene en el colegio, entre otros.

Principio de la especificidad

Para que sea eficaz el entrenamiento se debe tener en cuenta la especificidad del deporte, para ello se deben valorar según sistema de energía dominante y motores primarios implicados.

Este también es el mecanismo más importante para la adaptación neuronal de cada deporte. También hay que plantearse cuales son los músculos primarios implicados y sus movimientos característicos en el deporte. Los ejercicios deben imitar los gestos técnicos implicados en el deporte y trabajar los músculos implicados de forma grupal.

Planificación del entrenamiento deportivo por Modelamiento

La planificación de entrenamiento por modelamiento es un método de entrenamiento creado por Carlos Agudelo (2012), trata de un método basado en la experiencia combinado con teoría en donde se presentan alternativas de solución frente a la interpretación de conceptos de entrenamiento deportivo a la hora de realizar un plan de entrenamiento.

La modelación permite individualizar el entrenamiento del deportista determinando quién es el deportista, a donde se puede llegar y lo más importante, cómo se debe llegar a ese modelo que se pretende. Se basa en reconocer características tanto externas como internas, la evolución fisiológica del deportista, las ideas que este tiene sobre su técnica y sus carencias de habilidades coordinativas y condicionales. Todo esto para poder incidir de la mejor manera en su preparación, con la denominada “Carga Modelada” que es una carga que produce verdaderos estímulos progresivos y positivos, (Agudelo, 2012).

Estudios recientes han demostrado que la implementación del plan por modelamiento en los deportistas es positiva sobre sus resultados, un claro ejemplo es la investigación implementada por Beltrán y Agudelo (2020), allí se valoró el efecto de un plan de entrenamiento por modelamiento sobre el tiempo obtenido en la prueba de 100 mts crol de nadadores entre 13 y 16 años. Se concluyó que existe una mejora significativa en el tiempo de 10 mts crol de los nadadores ($p < 0,05$) entre el grupo que sirvió como experimental y el grupo control.

En otro estudio se valoraron los efectos del plan de entrenamiento por modelamiento para el desarrollo coordinativo en 20 tenistas de 10 a 16 años (Carlos Agudelo y colaboradores, 2018). Se determinó que el entrenamiento por modelamiento tuvo efectos de mejora en el desarrollo de las capacidades coordinativas, con diferencia de la media en el pre test y del post test en el grupo experimental de 13,3610 seg, lo que determina una alta significancia de $p=0,000$.

Principios del entrenamiento por Modelamiento

La planificación modelada establece una serie de principios del entrenamiento deportivo que han tenido un sustento e importancia en cualquier sistema de entrenamiento. Cada uno de los siete principios del entrenamiento que hacen parte de la planificación modelada comprende asuntos biológicos y pedagógicos, la intención es propiciar el aspecto teórico y el práctico de tal manera que los procesos del deportista estén orientados siempre por un entrenador atento.

(Agudelo, 2012)

La individualización

Es el principio base del plan modelador, para poder realizarlo adecuadamente se debe tener un conocimiento profundo del atleta. La individualización comprende un conocimiento del comportamiento físico, mental y social de cada sujeto, esto obliga un minucioso control que puede hacerse en una planilla de control de tales asuntos. Se debe asegurar que en un equipo cada jugador este en un estado óptimo de rendimiento.

Individualizar el trabajo es darle la carga a cada sujeto que realmente le va a proporcionar su progreso, es proponer la forma de realizar tareas teniendo en cuenta todos los condicionamientos individuales. Hay que destacar que la individualización no debe dividir los

trabajos colectivos, por el contrario, propicia que cada atleta del equipo se sienta parte del mejoramiento de sus compañeros para un bien común.

Simplificación y verificación

Este principio debe ser aplicado a cada uno de los objetivos planteados, es preferible trazar pocos objetivos y poder verificarlos todos que hacer muchos objetivos y no poder hacerles seguimiento. Consiste en darle sistematicidad al control de objetivos de tal manera que se puedan verificar de qué manera se están produciendo los cambios y las evoluciones propuestas por el entrenamiento.

El objetivo se controla de forma individual a cada deportista y se pueden obtener medidas y tendencias en todo el grupo. Una ayuda para poder clarificar los microciclos es dando el nombre del microciclo de una capacidad condicional o coordinativa, con eso tienes claro que quieres trabajar, también se puede colocar una tarea de cómo evaluar al finalizar el microciclo para verificar hasta qué grado se cumplió el objetivo.

Flexibilidad

Este principio permite hacer intervenciones oportunas y contundentes cuando se diagnostique cómo van los objetivos por lo tanto luego de un microciclo de control de etapa, debe ir 1 o 2 microciclos de ajuste, esto ayudará a solucionar un objetivo incompleto. Este microciclo de ajuste es la herramienta que permite cumplir este principio de flexibilidad de la planificación modeladora. Ser flexible significa poder hacer intervenciones constantes en el proceso, es aceptar que no toda planificación es perfecta y que ya sea por causas del deportista o del entrenador o también por causas ajenas, es posible que se vea necesario ir atrás, replantear tareas y objetivos.

Control

El control es la herramienta que permite mantener el proceso funcionando en la dirección correcta, por lo tanto, debe ser específico del deporte y debe incluir varias partes, tales como: Control de forma deportiva general, Control Técnico Táctico, Control de capacidad mental de sujeto y Control pedagógico. Es decir, es preciso tener un sistema de control de entrenamiento para cada modalidad deportiva con sus respectivas pruebas, cada una de ellas con su tabla normativa.

El sistema de control se debe manejar en pre temporada o antes del inicio de la intervención y en la parte final del plan anual. pudiendo así contar con al menos 3 momentos de aplicación de control anual.

Mentalización

Este principio tiene tres aplicaciones directas con el objeto de mantener al deportista concentrado en llegar al objetivo planteado. La primera es la parte inicial de la clase, en esta parte el entrenador debe explicar las actividades y motivar para que estas actividades se lleven a cabo con el máximo de compromiso, conciencia y una actitud positiva. La parte final de la clase. Un buen cierre es importante, se debe aclarar lo logrado, enfatizar en lo que se hizo bien y corregir sin dejar que lo negativo prevalezca.

Por último, la actitud diaria, se debe asegurar de forma constante que se esté trabajando para nosotros y no para el rival, una mente positiva que cree en lo que se hace y que está dispuesto a lo indispensable para llegar a ser campeones.

Direccionalidad

Toda actividad debe tener una justificación, la direccionalidad permite explicar por qué tener una gran variedad de formas de ejecutar un objetivo no va en contra del principio de especificidad. La direccionalidad asegura que la mente del atleta entienda el proceso de evidencia, el aprendizaje que logra se vuelve significado cuando el proceso en el entrenamiento explica suficientemente la relación de lo realizado con el resultado desde la correcta direccionalidad de cada una de las tareas.

Continuidad Progresiva

Este principio va de acuerdo con el fin de modelar, ya que se requiere llevar un deportista a ciertos niveles de fuerza, resistencia, velocidad, etc. y se tiene diagnosticado en qué nivel se encuentra y se cree un sistema de control que vaya permitiendo que se esté progresando con las cargas para llegar al objetivo planteado.

La continuidad es el desarrollo de las capacidades condicionales, coordinativas y en el desarrollo de la técnica y la táctica, significa tener un periodo adecuado de aumento de los volúmenes e intensidades con cargas de desarrollo de cada capacidad, hasta llegar a un nivel adecuado para la modalidad.

Concepto de Carga Modelada

Agudelo (2012), define el concepto de carga como “conjunto de tareas ejercicios, actividades, series y esfuerzos que programa un entrenador para ser desarrollados por un atleta” el objeto de carga es desarrollar un plan de forma sistematizada para el desarrollo de resultados deportivos.

En las características de la carga, el entrenador debe tener claras cuatro tareas principales para la realización de un buen plan de entrenamiento, estas son: 1) Programar la carga, 2) Definir el volumen de carga, 3) definir la intensidad al aplicar y 4) establecer la densidad definiendo tiempos de trabajo y recuperación. Por estas y otros aspectos que se deben tener en cuenta al momento de realizar la planificación modelada, el autor propone algunos aspectos imprescindibles que el entrenador debe tener en conocimiento:

La programación de la carga

Definición de volumen

Parámetros para la intensidad de la carga

Programación de las densidades de la carga

La carga interna del deportista

La carga externa del atleta

Nominación de la carga

Interconexión de las cargas

Periodización de la planificación por Modelamiento.

Es la organización en fases que deben permitir la forma deportiva de un atleta o grupo de atletas para una o varias competencias en un espacio de tiempo determinado, cada espacio de tiempo en el que se aplica una unidad modeladora se denomina Fase de Trabajo, esto dependerá del calendario competitivo, del deportista y las prioridades que se determinaron en los objetivos.

Un ciclo de modelación es exactamente el año de trabajo, es decir, en este sistema de modelamiento se tiene en cuenta todo el año de trabajo en el que normalmente comienza en la segunda semana de enero y termina en la segunda de diciembre, lo que hace que un ciclo de trabajo modelador conste de 48 semanas, es decir, 11 meses, el mes restante es de mantenimiento

y normalmente se desarrolla de forma autónoma, el entrenador le da una serie de ejercicios y trabajo que se deben realizar en su receso de actividades competitivas.

Macro ciclo

Se denomina macrociclo a una o varias fases, su acomodación depende del calendario del deportista. Se trata de tener un diagnóstico general que permitirá crear unas fases de preparación que optimicen las capacidades del deportista y este se encuentre en plenitud de condiciones físicas, técnica y mental. (Agudelo, 2012)

En general un macrociclo consta de:

Periodo de nivelación

Fases de preparación

Periodo de transición y trabajo dirigido

Las fases básicas de cada ciclo en esta forma de planificación son:

El ATC básico compuesto por los mesociclos de:

Adquisición

Trasferencia

Competencia

El ATCR o ATCRR completo compuesto por los mesociclos de:

Adquisición

Trasferencia

Competencia

Recuperación

Refuerzo o retroalimentación

Mesociclo

El mesociclo es la estructura que tiende a tener una forma de planificación más completa y donde debe analizarse los resultados de forma conveniente. (Siff, 2004). En la planificación modeladora se pueden tener mesociclos que contengan mínimo 1 microciclo hasta máximo 10, así se puede dar lugar a resolver de forma estructurada a un número importante de eventos deportivos diferenciados en el calendario anual de competencia. Los mesociclos planteados en esta estructura de planificación son:

Adquisición

Trasferencia

Competencia

Recuperación

Refuerzo o retroalimentación

Microciclo

Son series de sesiones de entrenamiento organizadas en un corto periodo de tiempo, son partes del mesociclo y se caracterizan por que las estructuras de las cargas cambian dentro de su ciclo. es una forma fundamental de la organización del plan de entrenamiento y tienen una duración de 5 a 7 días. En la literatura “usual” (Rusa y Cubana principalmente), encontramos 5 formas básicas de denominar los micros:

Corriente

Choque

Aproximación

Competitivos

Restablecimiento

Otra denominación propuesta es la siguiente

Microciclo de ajuste

Microciclo de Carga

Microciclo de Impacto

Microciclo de Activación

Microciclo Competitivo

Microciclo de Recuperación

Sesión

Se denomina sesión de trabajo a cada unidad de entrenamiento que comprende las tres partes básicas de una sesión cualquiera: Parte Inicial, Parte Principal y Parte Final.

En la parte inicial se deben suceder en una sesión de entrenamiento las siguientes partes:

Introducción

Pre calentamiento

Activación

Estiramiento

Calentamiento específico

Tarea condicionado General

La parte principal debe dar las tareas más importantes, se habla de que la parte principal de una sesión se debe tener de 1 a 3 tareas o ejercicios que se deben interconectar según objetivo.

La parte final consta de los siguientes pasos:

Tarea de recuperación

Estiramiento

Retroalimentación

Marco Conceptual

Macro ciclo por Modelamiento

Se denomina macrociclo a una o varias fases, su acomodación depende del calendario del deportista. Las fases se acomodaron y se determinó que el entrenamiento por modelamiento tuvo efectos de mejora en el desarrollo de las capacidades coordinativas (Agudelo, 2012).

Mesociclo de adquisición por modelamiento

Se denomina adquisición a la fase del entrenamiento modelador que se debe completar los elementos de preparación física necesarios para lograr un alto nivel deportivo. Cada atleta u equipo debe ser previamente evaluado para la identificación de sus necesidades (Agudelo, 2012).

Mesociclo de transferencia por modelamiento

Es la posibilidad de utilizar inclusive aprendizaje de otros deportes para el mejoramiento del rendimiento deportivo, se habla de transferencia positiva y negativo. Es positivo si con base en los aprendizajes previos en la adquisición se puede seguir construyendo su técnica, y negativo cuando el aprendizaje previo perjudica la perfección del movimiento o técnica específica del deporte (Agudelo, 2012).

Microciclo corriente por modelamiento

Se caracteriza por el aumento uniforme de la carga, por su volumen considerable y el aumento moderado de la intensidad. Se utilizan con mayor frecuencia en los mesociclos de preparación general y especial. En la planificación modeladora se utiliza básicamente durante los mesociclos de adquisición (Agudelo, 2012).

Microciclo de choque por modelamiento

Es el microciclo donde el volumen y la intensidad se elevan y tienden a igualarse, motivo por el cual se habla de cargas elevadas. Se utiliza principalmente en los mesociclos básicos desarrolladores (Agudelo, 2012).

Pliometría

Según Chu (2006). El verdadero término pliométrico fue acuñado por primera vez en 1975 por Fred Wilt, un entrenador de atletismo de los Estados Unidos. “es un término de raíz latina, Plyo + Metrics se interpreta que quiere decir “aumentos mensurables” (Wilt, 1975).

Según Cometti “Ocurre cuando las inserciones musculares se alejan y se acercan en un espacio de tiempo muy corto”. (Cometti 1988).

Moher, (1999) define como la capacidad específica de desarrollar un impulso elevado de fuerza inmediatamente después de un brusco estiramiento muscular.

Ejercicios pliométricos

Según Donal los ejercicios pliométricos son “aquellos que capacitan un músculo a alcanzar una fuerza máxima en un periodo de tiempo lo más corto posible”. (Chu, 2006)

Saltabilidad

García Manso (1998), la saltabilidad es una actividad física que se caracteriza por los esfuerzos musculares cortos de carácter “explosivo” y que tiene muchos estilos, donde la técnica adquiere primordial importancia.

Arenas, (2009), define la saltabilidad como la contracción especial que tiene como característica que la fuerza generada por el músculo en el cual la fuerza generada es menor que la

resistencia o carga que se opone al movimiento sucediéndose entonces un cambio en la longitud del músculo, pero hacia la elongación.

Salto sin carrera o salto vertical

Reyes y Linton (2014), la altura del salto está condicionada por la velocidad vertical en el momento del despegue y del ángulo con el que se proyecta el centro de gravedad cuando mayor sea la distancia y menor el tiempo, mayor será la altura del salto.

En el voleibol con el aumento de la altura de los jugadores y la capacidad de salto, el control por encima de la red se ha hecho cada vez 30 más intenso.

Según Rodríguez y Cortegaza (2011), la altura de alcance en el salto depende de la suma de aspectos tales como: la altura de despegue (altura en la que se encuentra el centro de gravedad del jugador en el momento de despegue), la altura de vuelo (altura máxima de vuelo a la que se eleva el centro de gravedad durante el vuelo), la altura de alcance (es la comprendida entre el centro de gravedad corporal y el balón en el golpe) y la pérdida de altura (altura de vuelo que se pierde durante el golpe).

Fuerza explosiva

Para Gonzales Badillo, “la fuerza explosiva puede definirse como el resultado de la relación entre la fuerza producida (manifestada o aplicada) y el tiempo necesario para ello” (Badillo, 2000).

A continuación, se describe la clasificación de las manifestaciones de fuerza explosiva según Badillo y Gorostiaga (2002).

Toda fuerza explosiva viene precedida de una fuerte contracción isométrica o de una excéntrica. La velocidad de contracción concéntrica depende del grado de tensión originada en la

contracción isométrica precedente y de la velocidad a la que se produce. La duración y velocidad del estiramiento determina el tipo de fibras que estimulan, el resultado del gesto y el efecto del entrenamiento.

Fuerza explosiva máxima

Fuerza explosiva: Habilidad del sistema neuromuscular para desarrollar una alta velocidad de acción o para crear una fuerte aceleración en la expresión de la fuerza (se produce mayor incremento de la tensión muscular por unidad de tiempo). Por lo tanto, la fuerza explosiva está presente en todas las manifestaciones de fuerza, (Badillo, 2000).

Fuerza elástico-explosiva

Se apoya en los mismos factores que en la anterior, más el componente elástico que actúa por efecto del estiramiento previo. Lógicamente la importancia de la capacidad contráctil y de los mecanismos nerviosos de reclutamiento y sincronización es menor en este caso, puesto que un porcentaje del resultado se debe a la elasticidad, (Badillo, 2000).

Fuerza elástico-explosivo-reactiva

Añade a la anterior un componente de la facilitación neuronal, como el efecto del reflejo miotático (de estiramiento), que interviene debido al carácter del ciclo estiramiento acortamiento (CEA), mucho más rápido y con una fase de transición muy corta, por lo que el resultado dependerá en menor medida de los factores anteriores debido a la inclusión de este nuevo elemento, (Badillo, 2000).

Entrenamiento deportivo

El entrenamiento deportivo es un proceso conducido de forma planificada, en virtud del cual han de desarrollarse unos cambios en el estado de rendimiento deportivo, esto ocurre con la

ayuda de entrenamientos y de acuerdo con determinadas expectativas en cuanto al objetivo final. (Martín, 1997).

“El entrenamiento es un proceso continuo de trabajo que busca el desarrollo óptimo de las cualidades físicas y psíquicas del sujeto para alcanzar el máximo rendimiento deportivo. Este es un proceso sistemático y planificado de adaptaciones morfofuncionales, psíquicas, técnicas, tácticas, logradas a través de cargas funcionales crecientes, con el fin de obtener el máximo rendimiento de las capacidades individuales en un deporte o disciplina concreta.” (Badillo, 2000).

Es la forma fundamental de preparación del deportista, basada en ejercicios sistemáticos, y la cual representa en esencia, un proceso organizado pedagógicamente con el objeto de dirigir la evolución del deportista. (Matveiev, 1983)

Esta es una actividad deportiva sistemática de larga duración, graduada de forma progresiva a nivel individual, cuyo objetivo es conformar las funciones humanas, psicológicas y fisiológicas para poder superar las tareas más exigentes. (Bompa, 1983).

Voleibol

Samuel Cibrián menciona que voleibol es que es un deporte de conjunto en el que se enfrentan dos equipos en una cancha de 18 x 9 m, dividida por una red a 2.24 m de altura para mujeres, y 2.43 m para hombres, formando dos campos de 9 x 9 m, los equipos están conformados por esos jugadores en la cancha, y el propósito fundamental del juego es que, con la utilización de un máximo de tres toques de balón por equipo, éste caiga en la cancha contraria. (Cibrián, 2006).

Marco Legal

La presente investigación se rige bajo la ley 181 de 1995, conocida como Ley del Deporte. Los objetivos de la presente ley son: El patrocinio, el fomento, la masificación, la divulgación, la planificación, la coordinación, la ejecución y el asesoramiento de la práctica del deporte, la recreación y el aprovechamiento del tiempo libre y la promoción de la educación extraescolar de la niñez y la juventud.

El artículo VI del Cap. I se define el deporte como conducta humana y específica de caracterizada por una actitud lúdica de afán competitivo expresada mediante ejercicios corporales y mentales que se rigen a través de normas preestablecidas orientadas a generar valores morales, cívicos y sociales.

Por lo anterior se crea el Sistema Nacional del Deporte bajo la presente ley, este es el conjunto de organismos, articulados entre sí, para permitir el acceso de la comunidad al deporte, la recreación, el aprovechamiento del tiempo libre, la educación extraescolar y la educación física. Tiene como objetivo generar y brindar a la comunidad oportunidades de participación en procesos de iniciación, formación, fomento y práctica del deporte, la recreación y el aprovechamiento del tiempo libre para el desarrollo del individuo y mejoramiento de calidad de vida de los colombianos.

Esta investigación también tuvo como referencia la resolución 8430 de 1993, por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Esta investigación está plenamente sustentada y basada en artículos científicos que garantizan resultados positivos con un riesgo nulo a sus condiciones físicas, priorizando en todo momento el respeto y protección a sus derechos y bienestar. según lo dicta el capítulo II, art. 5. La

intervención, así como el control y el análisis de resultados será monitoreada y supervisada por profesionales en el área del deporte y deporte de alto rendimiento con basto conocimiento en entrenamiento deportivo en jóvenes y niños obedeciendo el artículo 6 del capítulo II de la presente resolución.

Antes de realizar cualquier tipo de intervención en las jóvenes deportistas, se les informó a las deportistas y sus padres o tutores legales del procedimiento que se va a realizar junto con sus respectivos sustentos teórico-prácticos y sus riesgos mínimos o nulos a los cuales serán sometidas, para ello se les entregó un documento de consentimiento informado, el cual integra lo anteriormente mencionado, en el , el padre o representante legal autoriza al deportista a participar en la investigación propuesta anteriormente junto con los riesgos mínimos que este conlleve obedeciendo el artículo 15.

La presente investigación tendrá compromiso y predisposición en favor de los resultados y beneficios que se obtendrán, esta, será de innovación dentro del proceso de formación y aprendizaje causando impacto que contribuirá a la resolución de problemas dentro del área especializada. Según el compromiso con la investigación que propone la Universidad de Cundinamarca en el Código de Ética y Buen Gobierno

Estado del Arte

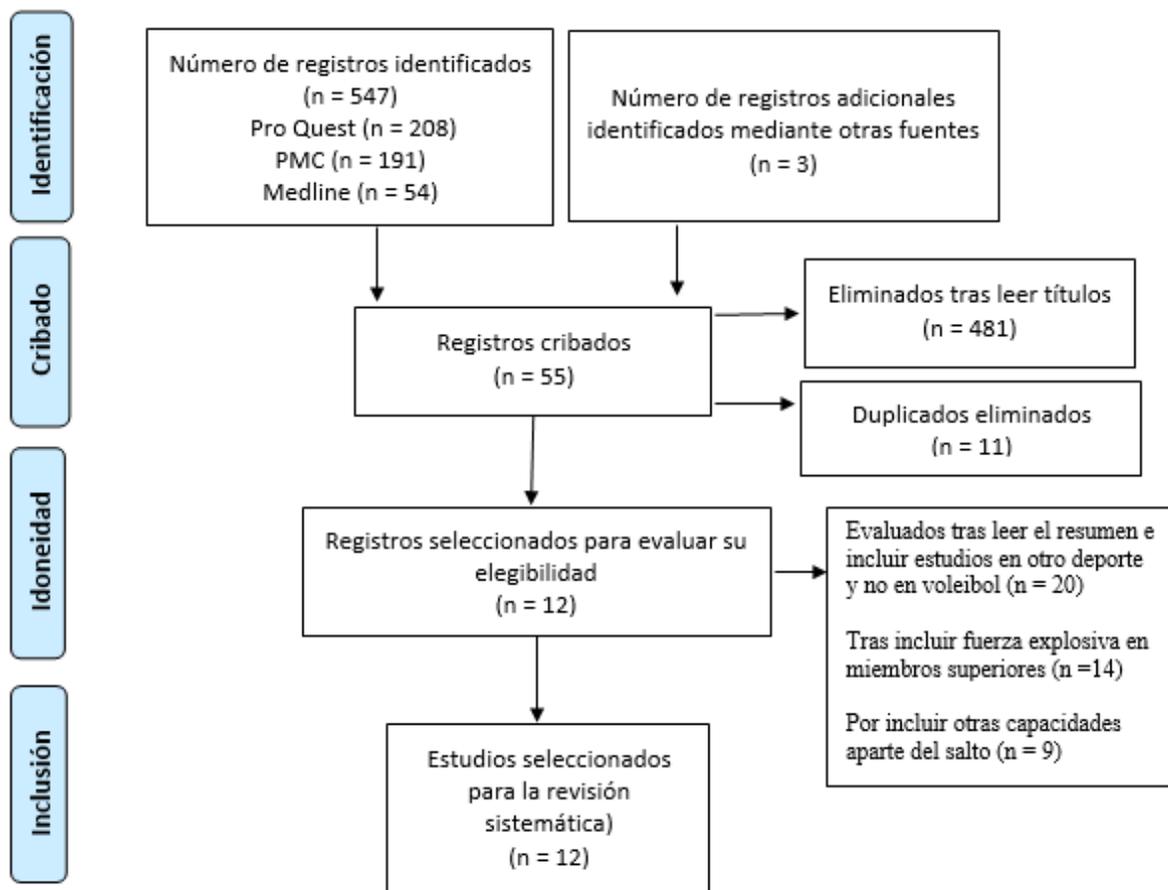
Para el estado del arte se realizó una revisión sistemática en la cual utiliza métodos explícitos y sistemáticos para recopilar y sintetizar los hallazgos de estudios que abordan una pregunta claramente formulada, (Higgins, 2019). Para ello se utilizó la declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analysis). Es parte de una pregunta claramente formulada de la cual se realiza una revisión sistematizada y explícita para identificar seleccionar y evaluar críticamente la investigación más relevante y para recopilar y evaluar los datos de los estudios que se incluyen en la revisión (Moher, 2009).

Las primeras búsquedas se realizaron en el año 2021 combinando términos tales como “entrenamiento”, “pliometría”, “fuerza explosiva”, “salto vertical” y “voleibol” en las bases de datos Pubmed, Biblioteca Nacional de Medicina de los EE. UU (PMC), ProQuest, Science Direct y Medline. Posteriormente se amplió con una combinación usando los operadores booleanos AND y OR según conviniera de los términos “pliometría”, “Entrenamiento”, “Fuerza”, “Saltabilidad” y “Voleibol”. Estas búsquedas arrojaron una cantidad considerable de resultados, bastante de ellos repetidos o poco útiles para la investigación, pero nos dieron una visión global.

Debido a que los resultados arrojados por PubMed y ScienceDirect fueron los más escasos y no parecen aportar algún estudio que no estuviera en otras bases de datos se decidió su eliminación de la búsqueda sistemática.

Figura 3

Diagrama de flujo PRISMA en cuatro niveles



Búsqueda sistémica

La búsqueda sistemática se realizó nuevamente en el año 2021 en las bases de datos Biblioteca Nacional de Medicina de los EE. UU (PMC), ProQuest, Medline y Google Academic acortando los resultados a las publicaciones realizadas desde el año 2015 hasta la actualidad.

La combinación de términos que arrojó mejores resultados en los buscadores académicos fue la siguiente: (((((((((Volleyball) AND (explosive force))) AND (training))) AND (plyometric)))) OR (multi-jumps). Concretamente se obtuvieron 208 resultados en ProQuest, 191 en PMC y 54 en Medline. Antes de proceder a la selección de artículos, se definieron los criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión

Tratarse de investigaciones recientes de 5 años atrás a la actualidad.

Que traten del efecto del entrenamiento basado en la pliometría en miembros inferiores.

Que incluyan salto vertical dentro del estudio de la fuerza explosiva.

Incluyan un grupo experimental y otro grupo control con el que se puede evidenciar los resultados. El grupo control no pudo haber realizado ningún entrenamiento pliométrico.

Incluyan plataforma de salto para analizar los resultados de las variables evaluadas.

Que valoren los resultados de los Test con plataforma de salto.

Criterios de exclusión

Se excluyen los estudios que basan sus investigaciones en otro deporte que no sea el Voleibol.

Los que evalúan fuerza explosiva en miembros superiores.

Los que incluyan otras capacidades que no sea el salto vertical, como esprintar, lanzar o salto horizontal.

Estudios que tengan que ver con Rehabilitación Post - Quirúrgica.

Que evalúan variables estadísticas que no sean Squat Jump (SJ), Counter Movement Jump (CMJ) y Abalakov (ABK).

Según estos criterios y solo con la lectura del título se consideran adecuados 55 artículos (tras eliminar 11 duplicados entre las bases de datos). Se procedió a leer el resumen y a partir de esta lectura se descartaron 43, principalmente por evaluar la fuerza explosiva en otro deporte ($n = 20$), tratarse de miembros superiores ($n = 14$) e incluir otras acciones que no fueran salto vertical ($n = 9$). Finalmente 12 artículos cumplieron con los criterios de inclusión y se llevó a cabo la revisión sistemática.

En la literatura especializada encontrada, la tendencia es el efecto del entrenamiento pliométrico para la mejora de la fuerza explosiva en el salto vertical en jugadores de voleibol. Excepto ($n = 4$) estudios que tratan sobre la revisión sistemática del efecto del entrenamiento pliométrico para la mejora de la fuerza explosiva en jugadores de voleibol, se decidió incluirlos porque ayudaron en la búsqueda de nuevos estudios pasados por alto en la revisión realizada. El restante de artículos científicos ($n = 8$) tratan sobre la intervención de un plan de entrenamiento pliométrico realizado a jugadores de voleibol. En la mayoría ($n = 4$) se utiliza la plataforma de salto como método de evaluación de los test de Bosco. En otros, se utiliza el test de salto vertical para valorar la altura de salto del deportista ($n = 2$), y en otros se utiliza el OptoGait (Microgate Srl, Bolzano, Italia), para valorar la potencia de salto en los Voleibolistas).

Búsqueda manual

Tras haber elegido 8 estudios y tras su lectura en profundidad, basándose en sus referencias se incluye un nuevo estudio del año 2013 el cual cumplía con los criterios de inclusión, así que se incluye dentro de la revisión. Por último, se utilizó Google Académico con distintas combinaciones de los términos de los términos mencionados al principio para comprobar si había podido quedar afuera algún artículo que debería ser incluido. Esta búsqueda reveló 3 estudios nuevos que cumplían con los criterios de inclusión así que se decidió

agregarlos a los recopilados para la revisión sistemática. Así pues, finalmente se incluyeron 12 artículos publicados entre el 2015 y el 2021 (con la excepción de uno de 2013). Todos ellos en lengua inglesa.

Resultados

Una síntesis de resultados seleccionados puede consultarse en la tabla. La mayoría de los estudios tienen un resultado significativo con respecto a las variables estadísticas valoradas al iniciar el plan de entrenamiento pliométrico en la población establecida, sin embargo, sigue el orden que hemos considerado más pertinente para facilitar su comprensión e integración de los resultados.

Vuela y colaboradores (2021), valoraron el efecto de un plan de entrenamiento en la fuerza explosiva de niñas pobres practicantes de voleibol, la población constó de 78 niñas en edades de 12 a 14 años de edad, se dividieron y subdividieron de acuerdo a su estado de maduración en un grupo control (GC) y grupo experimental (GE), al GE se agregaron 3 sesiones de entrenamiento pliométrico a la semana adicionales a las 3 sesiones de entrenamiento que realizaban ambos grupos de entrenamiento técnico-táctico. Para evaluar sus capacidades físicas actuales pre y post entrenamiento se realizó a través de test Squat Jump, saltos movimiento, Drop Jump y Abalakov. La estadística prueba t para la significancia ($p < 0,05$), se determinó que el plan de entrenamiento pliométrico no tuvo ningún efecto positivo en la saltabilidad de las niñas púberes.

Ioan Sabin Sopa (2019), realizó su investigación bajo el mismo criterio de entrenamiento pliométrico para el desarrollo del punto de ataque en el voleibol, la mencionada investigación se realizó partiendo de la necesidad que tenía el grupo de desarrolla fuerza física, velocidad y altura de salto en ataque, para ello se tomó una población de 15 niñas en edades de 13 y 14 años. Se implementó un plan de entrenamiento de 4 meses de intervención en donde se valoraron cinco pruebas, las cuales fueron: salto de longitud de pie, salto de longitud triple, salto vertical de pie, punto de ataque y punto de bloqueo. La investigación mostró resultados positivos sobre las

significancias de las pruebas realizadas, sobre todo en la prueba de salto vertical en donde se evidenció un avance promedio de 5,42 cm desde la prueba inicial con un valor de 228,79 cm, y la prueba final, con un valor de 234.21 cm. teniendo un valor t de -2,04629 el trabajo de las células motoras entre sí y un valor p de 0,025111.

Flórez y colaboradores (2015) encontró un resultado final similar al evaluar el efecto de un programa de entrenamiento pliométrico sobre la biomecánica de salto en mujeres voleibolistas juveniles. En esta investigación se realizó la intervención de 7 semanas, 2 sesiones por semana de 60 min a voleibolistas de 15 años con el objeto de valorar las variables biomecánicas: velocidad (V), tiempo de vuelo (TV), altura (A) y potencia (P) de Squat Jump (SJ), Counter Movement Jump (CMJ), Abalakov (ABK). Se muestra un resultado significativo en el salto SJ: 2,4 y 2,6 ($p < 0.05$) para V, los resultados son significativos para TV, A y P. En cuanto a CMJ los valores para V resultaron significativamente más altos 2.6 y 2.7 ($p < 0,001$), difirieron los valores para TV y A. En ABK solo V resultó ser significativo después del entrenamiento 2.7 a 2.9 ($p < 0,001$). El análisis de resultados concluyó que el entrenamiento fue altamente efectivo.

Por otro lado, Ruffieux (2020), decidió valorar que el entrenamiento de salto con

Contra Movimiento es más efectivo que el entrenamiento de salto con caída para mejorar la altura del salto, para ello se tomaron 26 jugadoras de 15 a 32 años, se dividieron en un grupo CMJ y un grupo DJ que realizó un entrenamiento pliométrico de 6 semanas (2 sesiones por semana, 60 saltos por sesión) se evaluó la altura de salto mediante cuatro tipos de salto incluidos saltos entrenados y específicos del voleibol. Aunque al realizar las pruebas finales post entrenamiento los dos grupos tuvieron mejoras significativas, el grupo CMJ fue significativamente más efectivo en todos los tipos de saltos con una significancia de ($p < 0,05$).

Allí se demostró que el tipo de entrenamiento con contra movimiento es el método más efectivo para realizar la planeación de los entrenamientos en voleibol.

Usman y Shenoy (2019) Realizó la valoración del efecto de la pliometría y la pliometría combinada con estiramiento dinámico en salto vertical, esta investigación se llevó a cabo con el objeto comparar los efectos de ambos tipos de entrenamiento en la mejora del salto vertical, el estudio se llevó a cabo durante un periodo de 8 semanas en 90 jugadores de voleibol entre 18 y 22 años dividiéndose en un GC y 2 GE de 30 jugadores cada uno. Para evaluar los resultados se realizó el test de salto vertical.

Los efectos fueron significativos con respecto al GC ($p < 0.05$). Sin embargo, se demostró un efecto significativamente mayor en el grupo que realizó el plan de entrenamiento pliométrico combinado con ejercicio de estiramiento dinámico ($p < 0.05$). De allí se demostró que el entrenamiento pliométrico combinado con estiramientos dinámicos puede ser el más efectivo para mejorar la capacidad de salto vertical.

Portela y Rodríguez (2013), realizaron una investigación sobre un programa para el desarrollo del salto en el voleibol, tras un programa de entrenamiento realizado a través del uso de combinación de cargas pliométricas durante seis semanas medidas a través de pruebas de saltos con impulso de remate y sin impulso en salto de bloqueo a 10 jugadores físicamente preparados. Los resultados muestran que la fuerza explosiva, la elástico-explosiva, la explosivo-elástico-reactiva y la resistencia de fuerza rápida medidas indirectamente a través de la altura de salto mejoraron notablemente.

MrocZeK y colaboradores (2017), realizaron un estudio sobre efectos del programa de intervención pliométrica de voleibol en la capacidad de salto vertical. Allí se realizó la intervención de 6 semanas a 9 jugadores masculinos de voleibol con 5 a 6 años de experiencia en

entrenamiento y competición, mediante ejercicios de varios saltos horizontales, verticales y mixtos. La altura de salto de valor bajo el sistema de Opto Jump. Se denotaron mejoras significativas entre el inicio y el final del entrenamiento, mostrando que 6 semanas parecen ser un periodo óptimo para la adaptación de los jugadores de voleibol.

Por último, Baramulla y colaboradores (2018) valoraron el efecto del entrenamiento pliométrico y un entrenamiento pliométrico combinado con peso. Para ello se seleccionaron 45 estudiantes varones los cuales se dividieron en 3 grupos iguales de 15 sujetos. El grupo I realizó entrenamiento pliométrico, el grupo II realizó una combinación de pliometría con peso y el grupo III actuó como grupo de control. Las variables valoradas fueron La fuerza muscular, la fuerza resistencia y la potencia explosiva. Los resultados mostraron que existieron mejoras significativas con respecto al grupo control, sin embargo, no se evidenciaron diferencias significativas entre los grupos experimentales.

Tabla 1*Características de los estudios revisados*

<i>Autores</i>	<i>Año</i>	<i>Muestra</i>	<i>Metodología</i>	<i>Resultados</i>
G. Vilela, A. Vargas, R. Ramírez, C. Hernández, S. Fernández	2021	78 niñas Entre 12 a 14 años	T: 8 Semanas (3 sesiones por semana) G1: n = 48 (Grupo control GC) G2: n = 30 (Grupo de trabajo GT) OBJ: Evaluar los efectos de un programa de entrenamiento pliométrico en la potencia muscular de niñas practicantes de voleibol mediante test Squat Jump, Saltos Movimiento, Drop Jump y Abalakov	Los resultados no reportaron diferencias significativas post entrenamiento a pesar de registrar pequeñas y moderadas magnitudes de efecto. Se concluye que el entrenamiento pliométrico no generó efectos positivos en la saltabilidad de niñas púberes que practican voleibol.
Ioan Sabin SOPA	2019	15 niñas Entre 13 y 14 años	T: 4 meses (Ene 2018 – Oct 2018) OBJ: Mejorar las modalidades de salto que se evaluaron al principio de la investigación (Salto largo, Triple salto amplio, Salto vertical, Spiking y bloqueo)	el programa pliométrico incluido en el experimento tuvo buenos resultados en ambas cinco pruebas, pero se encontraron resultados estadísticamente significativos en la prueba de salto de longitud de pie, la prueba de salto de longitud triple y en el punto de bloqueo
A. Flores, S. Araya Ramírez, R. Guzmán, R. Montecinos	2015	9 mujeres 15 años	T: 7 semanas (2 sesiones por semana) OBJ: analizar el efecto de un programa pliométrico sobre variables velocidad (V), tiempo de vuelo (TV), altura (A) y potencia (P) de Squat Jump (SJ), Counter Movement Jump (CMJ), Abalakov (ABK).	Se muestra un aumento significativo en el salto SJ: $2,4 \pm 0,12$ y $2,6 \pm 0,17$ ($p < 0,05$) para V, son significativas las diferencias para TV, A y P. En CMJ los valores para V $2,6 \pm 0,10$ resultaron significativamente más altos después de $2,7 \pm 0,15$ ($p < 0,001$). Difieron los valores para TV y A. En ABK sólo los valores para V inicial $2,7 \pm 0,10$ a $2,9 \pm 0,13$ posterior al entrenamiento mostraron ser significativos ($p < 0,001$). Se concluye que el programa provoca incremento significativo en variables biomecánicas de salto.
J. Ruffieux, M Wälchli, M. Kim y W Taube	2020	26 mujeres Entre 15 a 32 años	T: 6 semanas (2 sesiones por semana) G1: n = 13 “CMJ” ($20,4 \pm 3,1$ años, $171,0 \pm 3,0$ cm) G2: n = 13 “DJ” ($22,0 \pm 4,4$ años, $168,2 \pm 5,0$ cm) OBJ: comparar los efectos del entrenamiento de salto con Contra Movimiento (CMJ) y salto de caída (DJ) en la capacidad de salto específica del voleibol de jugadoras de voleibol no profesionales.	Aunque ambas formas de entrenamiento mejoraron sustancialmente la altura del salto, el entrenamiento CMJ fue significativamente más efectivo en todos los tipos de salto (17 vs 7% en promedio $P < 0,001$).

Usman T. y KB. Shenoy		90 hombres Entre 18 a 22 años	T: 8 semanas G1: n = 30 (Grupo Control) G2: n = 30 (Grupo de pliometría de la parte inferior del cuerpo) G3: N = 30 (grupo pliométrico de la parte inferior del cuerpo con grupo de estiramiento dinámico) OBJ: Averiguar los efectos del entrenamiento con ejercicios pliométricos de la parte inferior del cuerpo y la pliometría de la parte inferior del cuerpo combinados con estiramientos dinámicos y también comparar los efectos de ambos en el rendimiento del salto vertical en jugadores de voleibol universitarios Masculinos.	Los efectos fueron significativamente mayores en comparación con el grupo de control ($p < 0,05$). Sin embargo, la pliometría de la parte inferior del cuerpo combinada con el grupo de estiramiento dinámico mostró un efecto significativamente mayor en el rendimiento del salto vertical que el grupo de pliometría de la parte inferior del cuerpo solo ($p < 0,05$).
Yorman P. y Elizabeth R.	2013	10 hombres Entre 19 y 24 años	T: 6 semanas OBJ: análisis de las modificaciones producidas en la capacidad de salto de los miembros del equipo de Voleibol masculino tras un programa de entrenamiento realizado a través del uso de la combinación de cargas pliométricas	La fuerza explosiva, la elástico-explosiva, la explosivo-elástico-reactiva y la resistencia de fuerza rápida medidas indirectamente a través de la altura de salto mejoró notablemente. El alcance del bloqueo y el remate mejoraron entre un 4 a 5 cm.
D. Mroczek, K. Mackala, A. Kawczynski, E. Superlak, P chMura,	2017	9 hombres Entre 21 a 23 años	T: 6 semanas OBJ: investigar el efecto de un programa de entrenamiento de ejercicios pliométricos en el desarrollo de la potencia explosiva de las extremidades inferiores en términos de capacidad de salto vertical en jugadores de voleibol de nivel universitario.	Aumento significativo del (SJ), antes ($36,7 \pm 4,4$ cm), después ($41,82 \pm 5,4$ cm). La altura del (CMJ) también mejoró significativamente, antes ($42,82 \pm 4,9$ cm), después ($47,17 \pm 4,3$ cm)
Gob. Boys y Awantipora, J	2018	45 hombres Universitarios	T: 12 semanas G1: n = 15 (Entrenamiento Pliométrico) G2: n = 15 (Entrenamiento pliométrico combinados con pesas) G3: n = 15 (Grupo Control) OBJ: Determinar que método de entrenamiento tenía mejores resultados	Hubo una mejora significativa en los componentes seleccionados de la aptitud motora de los jugadores universitarios de voleibol debido al efecto del entrenamiento pliométrico y la combinación de peso y entrenamiento pliométrico; sin embargo, no se encontraron diferencias significativas entre los grupos experimentales.
Nota: Tabla relacionada a la revisión sistemática que se realizó en esta investigación, estudios de los cuales se tomaron de referencia para el presente trabajo.				

Discusión de revisión sistematica

En los resultados de la investigación se puede apreciar que el efecto de un plan modelado de entrenamiento pliométrico tiene mejoras significativas sobre la fuerza explosiva de miembros inferiores en salto vertical que coincide con las investigaciones de Sabin (2019), Florez (2015), Portela (2013), Darius (2017) y Ruffieux (2020), por su parte, los métodos de entrenamiento pliométrico también se pueden combinar con ejercicios de estiramiento dinámico o trabajo con pesas que concuerdan con los estudios realizados por Usman (2019) y Baramulla (2018) en donde se muestra que resultan aún más efectivos estos métodos sobre los pliométricos tradicionales

La investigación también concluyó que el efecto del entrenamiento pliométrico tiene mejoras significativas en la mayor parte de la búsqueda especializada, algo que no coincide con la investigación de Viela (2021) en la cual, la pliometría no obtuvo mejoras significativas en la saltabilidad de niñas en edades de 12 y 14 años por lo cual se debe investigar las razones por las cuales los resultados fueron negativos.

Se pudo determinar que los ejercicios pliométricos que más efectividad tienen en un plan de entrenamiento pliométrico constan de ejercicios con Contra Movimiento (CMJ) sobre los ejercicios sin contra movimiento (SJ), esto parece favorecer la capacidad explosivo - elástico - reactiva, como lo refiere en su estudio Ruffieux (2020). También se pudo determinar que el tiempo óptimo para la adaptación fisiológica es de 6, semanas tiempo en el cual el deportista parece mejorar las variables biomecánicas del salto como lo indica, Darius (2017).

Diseño Metodológico

Enfoque: Cuantitativo

La investigación cuantitativa se considera que debe ser objetiva, el investigador realiza un proceso deductivo mediante la medición numérica y el análisis estadístico, allí comprueba hipótesis previamente formuladas (Bryman, 2004). El enfoque cuantitativo confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente el uso de análisis estadístico para establecer con exactitud patrones de comportamiento de una población (Sampieri, 2003).

Diseño: Cuasi experimental

Arнау (1995), define el experimento cuasi experimental como un plan de trabajo en el cual se quiere mantener un estudio de los procesos de cambio de una población en donde los sujetos no han sido asignados de manera aleatoria. Para ello se incorpora un conjunto de técnicas y análisis estadísticos para obtener los resultados de los objetivos previamente planteados (Ato 1995).

Población y muestra

Población

La población pertenece al Club Deportivo Life Volley, allí se realizó la presente investigación. La población objeto para la investigación fue de 12 jugadoras de voleibol comprendidas entre los 13 a 15 años, inician su formación deportiva a la edad de 9 años. Dicho proceso de formación deportiva se orienta a la formación de alto rendimiento en el voleibol. En esta etapa ingresan a la categoría denominada Iniciación Sub 8, sucedida de Fundamentación Sub 12 y Fundamentación Sub 14 hasta llegar a Pre Competencia Sub 16 femenino, la cual está constituida por deportistas comprendidas entre los 13 a 15 años. Esta última etapa es el grupo etario de la presente investigación.

Muestra

El universo muestral de la presente investigación se desarrolla con 12 jugadoras infanto-juveniles del Club deportivo Life Volley con edades comprendidas entre 13 a 15 años. Jugadoras de Voleibol que comprenden la categoría Pre Competencia Sub 14. Se utilizó la técnica de muestreo aleatorio simple para determinar el grupo y subgrupos de población.

Para la presente investigación se realizó un muestreo aleatorio simple en donde garantiza que todos los individuos que conforman la población blanca tienen oportunidades iguales de ser incluidos en la muestra. Esto significa que la probabilidad de un sujeto de pertenecer a la muestra es independiente de la probabilidad que tiene el resto de los sujetos (Otzen y Manterola, 2017).

Grupo Experimental: 6 Jugadoras

Grupo Control: 6 Jugadoras

Hipótesis

H₀: No existe diferencia significativa en las medias de: Altura de salto, Tiempo de contacto, Tiempo de vuelo y Potencia de salto valoradas a través del test Squat Jump (SJ), Counter Movement Jump (CMJ) y Abalakov (ABK) entre el Grupo Control (GC) y el Grupo Experimental (GE).

H_a: Si existe diferencia significativa en las medias de: Altura de salto, Tiempo de contacto, Tiempo de vuelo y Potencia de salto valoradas a través del test Squat Jump (SJ), Counter Movement Jump (CMJ) y Abalakov (ABK) entre el Grupo Control (GC) y el Grupo Experimental (GE).

Variables

Variable independiente

Plan de entrenamiento Modelador y Plan de entrenamiento Tradicional, este consta de 12 semanas aplicadas a la variable dependiente.

Variable dependiente

Tiempo de vuelo, tiempo de contacto, altura de salto, potencia de salto medidas a través de la plataforma DM Jump.

*Variables ajenas y su control***Tabla 2***Variables ajenas y su control.*

Variables ambientales	Control
Temperatura	Se realizará en el mismo período
Hora de ejecución	El entrenamiento se realizará en la misma hora 10:30 a.m. a 11:30 a.m.
Infraestructura	Se realizará en las instalaciones del club deportivo ubicadas en el polideportivo del parque El Jazmín (Cl 1g #41ª39, Bogotá)
Público	Jugadoras de Voleibol de la categoría Pre Competencia femenina edad comprendida entre los 13 y 15 años.
Variables parásitas (Ligadas al objeto de investigación)	
Edad	Se desarrollará con jugadoras de Voleibol de 13 a 15 años.
género	La investigación se realizará con población femenina.
experiencia en el deporte	El grupo etario tiene una experiencia deportiva aproximadamente de 5 años.
Ligadas al tiempo	
Mortalidad por abandono	Seguimiento continuo a la población participante durante 12 semanas.
Aplicación de instrumentos	
Recursos de medición	Plataforma DM Jump
Infraestructura de la medición	Se realiza en el coliseo de las instalaciones del Club Deportivo Life Volley

Instrumento de recolección de información

Se utilizó la alfombra de contacto inteligente DM Jump. Este instrumento fue validado por Saavedra y Vergara (2013). Es una plataforma que cuenta con una tecnología capaz de medir en tiempo real al deportista, a través de un protocolo de salto y un software que por medio del tiempo de vuelo puede medir la altura de los saltos, Tiempo de Vuelo, Tiempo de Contacto y Potencia de Salto, utilizando un modelo de cálculo, entrega un reporte que permite tener parámetros claros de las condiciones del evaluado.

El equipo se conecta a través de Bluetooth 4.0 a los dispositivos que pueden ser smartphone, Tablet o notebook, de esta forma se vuelve un software y hardware multiplataformas. Su microprocesador ARM CórteX, permite obtener resultados mucho más precisos y sensibles a la hora de la medición.

Figura 4

Especificaciones de la plataforma DM Jump



Especificaciones	
Compatibilidad	iOS y Android
Peso	0,850 Kg
Superficie útil	90 x 85 cm
Tamaño enrollado	15 x 15 x 85 cm (cilindrico)
Conexión	Bluetooth 4.0
Microcomputador	Integrado de 8MHz
Resolución	0,125 ms
Margen de error	0,001%
Contactos	Carbono
Antideslizante	Siliconado
Alimentación	*2 Pilas AAA
Variables Medidas	Tiempo de vuelo, altura alcanzada, tiempo de contacto, energía cinética, Q
Unidades de medida	cm, Kg, ms, N
Garantía	1 año

Nota. Adaptado de DM JUMP tecnología al alcance de todos, 2019, (www.dm-jump.com).

Test de diagnóstico

La presente investigación realiza como diagnóstico el Test de Bosco, este mide la potencia muscular como valor de referencia para el diagnóstico del deportista. Gracias a la creación de este Test que se basa en el método inventado por el italiano Carmelo Bosco denominado “Test de Bosco” se cuenta un método más para poder valorar las capacidades físicas específicas de un deportista. El test de Bosco implementa una serie de saltos los cuales según tipo de salto mide diferentes variables. Los saltos que se realizarán en este estudio son los siguientes:

Squat Jump

El Squat (SJ) es un salto que realiza el evaluado con las dos extremidades inferiores, las manos deben estar sujetas a la cadera en todo momento, a la vez previa flexión sostenida por 3 seg de 90° de las rodillas. De allí se realiza una extensión o acceso sin ningún tipo de contra movimiento efectuando así un salto vertical máximo (Figura 5). Este protocolo evalúa la fuerza explosiva sin la utilización de la energía elástica ni el aprovechamiento del reflejo miotático (Bosco, 1991)

Figura 5

Test de Squat Jump (SJ)



Nota. Representación gráfica del salto del salto Squat Jump (SJ). Adaptado de, Manual de usuario DM Jump, 2021, (<https://dm-jump.com/manual-de-usuario-dmjump>).

Counter Movement Jump

El Counter Movement Jump (CMJ) se realiza partiendo de una extensión de rodilla en bipedestación, este salto al igual que el anterior se deben mantener las manos en la cadera en todo momento. Consiste en realizar una flexo-extensión de rodilla hasta un ángulo de 90° y de manera rápida y sin pausa alguna realizar un salto vertical máximo (Figura 6). Evalúa la fuerza explosiva con la reutilización de la energía elástica, pero sin la utilización del reflejo miotático. (Bosco, 1991).

Figura 6

Counter Movement Jump (CMJ)



Nota. Representación gráfica de Counter Movement Jump (CMJ). Adaptado de, Manual de usuario DM Jump, 2021 (<https://dm-jump.com/manual-de-usuario-dmjump>).

Abalakov

El Test de Abalakov (ABK) lo realiza el deportista casi similar al CMJ, pero con la excepción de que los brazos pueden ir sueltos permitiendo al deportista el impulso por medio de la semiflexión de piernas hasta los 90° y el acompañamiento de los brazos durante la realización del salto. (Figura 7).

Valora la manifestación de fuerza “reflejo-elástica-explosiva”, 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 el reflejo (Vittori, 1990).

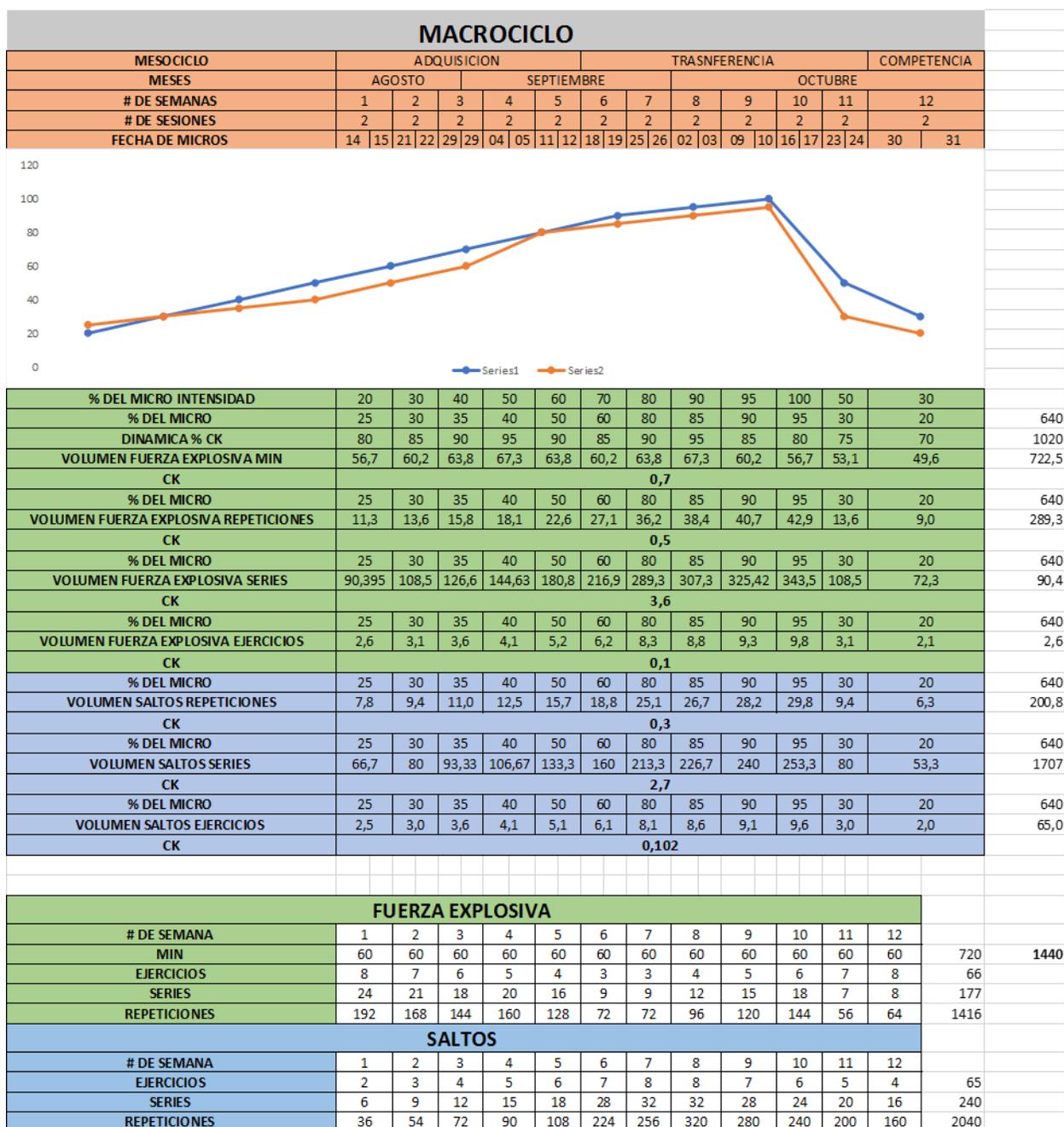
Figura 7*Test de Abalakov (ABK)*

Nota. Representación gráfica del salto de Abalakov (ABK). Adaptado de Manual de usuario DM Jump, 2021, (<https://dm-jump.com/manual-de-usuario-dmjump>).

Planificación variable independiente

Figura 8

Macro ciclo por Plan por Modelamiento



Nota: Macro ciclo de 12 semanas por modelación realizado según plan de entrenamiento propuesto por Carlos Agudelo (2012). En él se observa el volumen de la carga y la intención empleada durante la intervención de 12 semanas.

Planificación tradicional (grupo control)

Figura 9

Macro ciclo Tradicional Grupo Control

MACROCICLO SUPREMACY	del																														
PERIODO	PREPARATORIO																		COMPETITIVO						TRANSITORIO		TOTAL				
ETAPAS	GENERAL																		ESPECIAL		PRECOMPETITIVO		COMPETENCIA								
VOLUMEN TOTAL DEL MACRO																															
MESOCICLOS	INTRODUCTORIO				DESARROLADOR							ESTABILIZADOR							PRECOMPETITIVO						COMPETITIVO		TRANSITORIO				
# MICROCICLOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	30
MICROCICLO	CO	CO	CO	R	CO	CH	CH	CH	R	CO	CH	CHO	CH	R	CH	CH	CH	CO	R	CH	AP	CO	AP	AP	CH	AP	COM	R	CO	CO	
% de mesociclos	100%				90%							85%							80%						75%		60%				
volumen del meso (repet)	252 repet				360repet							324repet							440repet						90 repet		65repet				
dinamica de la carga	2	3	4	3	3	4	5	4	2	3	5	2	3	4	5	2	3	2	4	3	5	3	2	4	4	5	5	4	3	2	
# SESIONES	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
#HORAS	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
% total micro	21	21	21	21	14	14	14	14	14	14	14	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
VOL del micro repet	42	63	84	63	42	56	70	56	28	42	70	30,8	46,3	61,7	77,1	30,8	46,3	30,8	58	44	75	45	30	60	60	75	90	29	22	14,4	
% VOLUMEN	4	4	5	5	4	4	4	5	5	4	4	4	4	5	4	4	4	5	5	4	3	4	3	3	4	3	2	5	4	5	
% INTESIDAD	2	2	1	1	2	3	3	1	2	3	3	3	2	1	3	2	3	1	1	3	5	2	5	5	3	5	2	1	2	1	

Nota: Macro ciclo Tradicional empleado por el entrenador de la Categoría femenina Pre Competencia Sub 14 durante el tiempo de intervención del Grupo Experimental. En él se observa los períodos que el empleo para llegar a la competencia y el porcentaje de la carga empleada para la mejora de juego.

Análisis de Resultados

A continuación, se muestran los resultados obtenidos por las jugadoras de Voleibol antes y después de la aplicación del plan de entrenamiento y sus correspondientes resultados luego de la aplicación del pre-test y Post-Test. El tratamiento de los datos fue realizado con el programa **SPSS**. Versión 24.

Los resultados de las pruebas Pre Test y Post Tes se muestran a continuación en la tabla 3 y 4, allí se muestran las diferencias que obtuvieron las jugadoras de voleibol con respecto a la intervención plan modelado de entrenamiento pliométrico (GE) y el plan de entrenamiento tradicional (GC)

Tabla 3*Deportistas de Grupo Control, Planificación Tradicional.*

GRUPO CONTROL								
DEPORTISTA	SQUAT JUMP (SJ)							
	ALTURA (CM)		TC (MS)		TV (ms)		EK (J)	
	PRE TEST	POS TEST	PRE TEST	POS TEST	PRE TEST	POS TEST	PRE TEST	POS TEST
1	2395	2374	24454	24589	442	452	1310	1357
2	2319	2361	22894	22354	435	436	1342	1348
3	1883	1793	21977	20465	392	369	1501	1359
4	2111	2185	22966	22354	415	354	1635	1664
5	1651	1712	16674	17766	367	388	1071	1110
6	1789	1794	18950	18521	382	485	1387	1632

DEPORTISTA	COUNTER MOVEMENT JUMP (CMJ)							
	ALTURA (CM)		TC (MS)		TV (ms)		EK (J)	
	PRE TEST	POS TEST	PRE TEST	POS TEST	PRE TEST	POS TEST	PRE TEST	POS TEST
1	2482	2426	8963	8524	450	398	1347	1312
2	2235	2352	9792	9718	427	438	1293	1361
3	1991	1956	9301	9885	403	348	1185	1128
4	2395	2412	8211	9445	442	456	1374	1483
5	1971	1989	8529	8255	401	390	1183	1124
6	1961	1962	9674	9332	400	489	1181	1149

DEPORTISTA	ABALAKOV (ABK)							
	ALTURA (CM)		TC (MS)		TV (ms)		EK (J)	
	PRE TEST	POS TEST	PRE TEST	POS TEST	PRE TEST	POS TEST	PRE TEST	POS TEST
1	2812	2896	18103	18485	479	321	1186	1194
2	2913	3052	21096	22754	440	499	1373	1666
3	1874	1865	18072	18896	391	496	1058	1134
4	3004	3064	22822	22869	495	465	1473	1487
5	2298	2152	11509	11032	433	419	1162	1182
6	2373	2364	12281	12587	440	398	1082	1017

Nota: Nomenclatura: TC, Tiempo de Contacto. TV, Tiempo de Vuelo. EK, Potencia de Salto.

Tabla 4*Deportistas de Grupo Experimental, Planificación por Modelamiento*

GRUPO EXPERIMENTAL								
DEPORTISTA	SQUAT JUMP (SJ)							
	ALTURA (CM)		TC (ms)		TV (ms)		EK (J)	
	PRE TEST	POS TEST	PRE TEST	POS TEST	PRE TEST	POS TEST	PRE TEST	POS TEST
1	2235	2482	23976	25365	427	450	1428	1563
2	1826	2050	21015	23184	398	409	1284	1352
3	2214	2460	23798	25108	425	448	1042	1158
4	1991	2131	22662	22954	403	417	1352	1389
5	2662	2639	27361	27712	466	464	1462	1450
6	2754	3101	28439	28795	474	503	1607	1847

DEPORTISTA	COUNTER MOVEMENT JUMP (CMJ)							
	ALTURA (CM)		TC (ms)		TV (ms)		EK (J)	
	PRE TEST	POS TEST	PRE TEST	POS TEST	PRE TEST	POS TEST	PRE TEST	POS TEST
1	2731	2754	9856	9925	472	474	1500	1513
2	1942	2101	9138	9499	398	414	1182	1207
3	2330	2460	8203	9108	436	448	1397	1458
4	2152	2172	9350	9302	419	421	1245	1257
5	2639	2685	9679	9785	464	468	1450	1475
6	3315	3276	10689	10205	520	517	1733	1618

DEPORTISTA	ABALAKOV (ABK)							
	ALTURA (CM)		TC (ms)		TV (ms)		EK (J)	
	PRE TEST	POS TEST	PRE TEST	POS TEST	PRE TEST	POS TEST	PRE TEST	POS TEST
1	3226	3276	23355	24424	513	509	1672	1644
2	2395	2416	12047	13926	442	444	1033	1143
3	2907	3176	21505	23406	487	509	1369	1495
4	2406	2526	13015	10378	443	454	1192	1362
5	2836	3004	20921	22845	481	495	1258	1295
6	3575	3927	26314	30732	540	564	1737	2168

Nota: Nomenclatura: TC, Tiempo de Contacto. TV, Tiempo de Vuelo. EK, Potencia de Salto.

Se opta por la prueba de Wilcoxon debido a que es habitual el uso de las pruebas no paramétricas puesto que existen muchas variables que no siguen las condiciones paramétricas. Dichas condiciones se refieren al uso de las variables cuantitativas continuas, distribución normal de las muestras, varianzas similares y tamaño de la muestra mayor a 30 casos. En caso de que no se cumplan estos requisitos, y sobre todo cuando la normalidad de la distribución de la variable en estudio esté en duda y el tamaño de la muestra sea menor a 30 casos, el empleo de las pruebas no paramétricas (prueba de Wilcoxon) están indicadas. Rubio Berlanga (2012).

Figura 10

Prueba estadística Wilcoxon Plan Tradicional SJ

Estadísticos de contraste ^a	
	DESPUES - ANTES
Z	-,524 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,600

En la tabla 7 la inferencia estadística determina que el pre test y post test de la planificación tradicional según la prueba de Wilcoxon el P valor = 0,600 < 0,05, lo que determina que el plan tradicional no posee diferencias significativas sobre la altura del salto de Squat Jump.

Figura 11

Prueba estadística Wilcoxon Plan Tradicional CMJ

Estadísticos de contraste^a

	DESPUES - ANTES
Z	-,314 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,753

En la tabla 8 la inferencia estadística determina que el pre test y post test de la planificación tradicional según la prueba de Wilcoxon el P valor = 0,753 < 0,05, lo que determina que el plan tradicional no posee diferencias significativas sobre la altura del salto de Counter Movement Jump.

Figura 12

Prueba estadística Wilcoxon Plan Tradicional ABK

Estadísticos de contraste^a

	DESPUES - ANTES
Z	-,315 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,752

En la tabla 9 la inferencia estadística determina que el pre test y post test de la planificación tradicional según la prueba de Wilcoxon el P valor = 0,752 < 0,05, lo que determina que el plan tradicional no posee diferencias significativas sobre la altura del salto de Abalakov.

Figura 13

Prueba estadística Wilcoxon Plan por Modelamiento SJ

Estadísticos de contraste^a

	DESPUES - ANTES
Z	-1,992 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,046

En la tabla 10 la inferencia estadística determina que el pre test y post test de la planificación modelada según la prueba de Wilcoxon el P valor = 0,046 < 0,05, lo que determina que el plan modelado si posee diferencias significativas sobre la altura de salto del Squat Jump.

Figura 14

Prueba estadística Wilcoxon Plan por Modelamiento CMJ

Estadísticos de contraste^a

	DESPUES - ANTES
Z	-1,572 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,116

En la tabla 10 la inferencia estadística determina que el pre test y post test de la planificación modelada según la prueba de Wilcoxon el P valor = 0,116 < 0,05, lo que determina que el plan modelado si posee diferencias significativas sobre la altura de salto del Counter Movement Jump.

Figura 15

Prueba estadística Wilcoxon Plan por Modelamiento ABK

Estadísticos de contraste^a

	DESPUES - ANTES
Z	-2,201 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,028

En la tabla 10 la inferencia estadística determina que el pre test y post test de la planificación modelada según la prueba de Wilcoxon el P valor = 0,028 < 0,05, lo que determina que el plan modelado posee diferencias significativas sobre la altura de salto del Abalakov.

Es habitual el uso de las pruebas no paramétricas puesto que existen muchas variables que no siguen las condiciones paramétricas. Dichas condiciones se refieren al uso de las variables cuantitativas continuas, distribución normal de las muestras, varianzas similares y tamaño de la muestra mayor a 30 casos. En caso de que no se cumplan estos requisitos, y sobre todo cuando la normalidad de la distribución de la variable en estudio esté en duda y el tamaño de la muestra sea menor a 30 casos, el empleo de las pruebas no paramétricas (prueba de Wilcoxon) están indicadas, Berlanga (2012).

Figura 16

Pruebas de muestras independientes plan modelador y tradicional SJ

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
PosTest	Se han asumido varianzas iguales	,004	,950	-2,219	10	,051	-440,667	198,548	-883,059	1,725
	No se han asumido varianzas iguales			-2,219	9,561	,052	-440,667	198,548	-885,825	4,492

Se aprecia el uso de la prueba T Student para muestras independientes, la cual permite validar la H_0 y H_1 . Siendo el P valor = $0,05 \leq 0,05$. Por lo tanto, la validación del tratamiento estadístico nos permite inferir que se acepta la hipótesis alterna H_a : Si existe diferencia significativa en las medias de: Altura de salto, Tiempo de contacto, Tiempo de vuelo y Potencia de salto valoradas a través del test Squat Jump (SJ), Counter Movement Jump (CMJ) y Abalakov (ABK) entre el Grupo Control (GC) y el Grupo Experimental (GE).

Figura 17

Pruebas de muestras independientes plan modelador y tradicional CMJ

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95 % Intervalo de confianza para la diferencia	
								Inferior	Superior
PosTest Se han asumido varianzas iguales	1,429	,259	-1,948	10	,080	-391,833	201,156	-840,036	56,369
No se han asumido varianzas iguales			-1,948	7,730	,089	-391,833	201,156	-858,533	74,866

Se aprecia el uso de la prueba T Student para muestras independientes, la cual permite validar la H_0 y H_1 . Siendo el P valor = $0,08 < 0,05$. Por lo tanto, la validación del tratamiento estadístico nos permite inferir que se acepta la hipótesis alterna H_a : Si existe diferencia significativa en las medias de: Altura de salto, Tiempo de contacto, Tiempo de vuelo y Potencia de salto, valoradas a través del test Squat Jump (SJ), Counter Movement Jump (CMJ) y Abalakov (ABK) entre el Grupo Control (GC) y el Grupo Experimental (GE).

Figura 18

Pruebas de muestras independientes plan modelador y tradicional

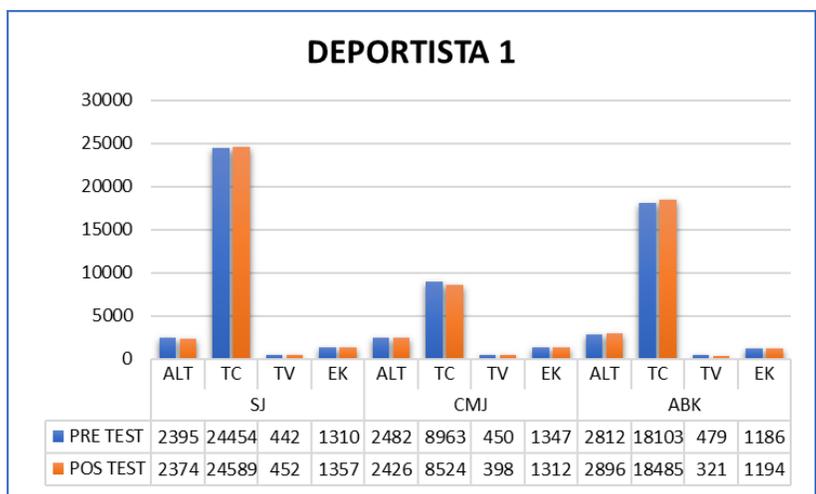
	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95 % Intervalo de confianza para la diferencia	
								Inferior	Superior
PosTest Se han asumido varianzas iguales	,049	,830	-1,596	10	,142	-488,667	306,122	-1170,749	193,416
No se han asumido varianzas iguales			-1,596	9,940	,142	-488,667	306,122	-1171,305	193,972

Se aprecia el uso de la prueba T Student para muestras independientes, la cual permite validar la Ho y H1. Siendo el P valor = 0,01 < 0,05. Por lo tanto, la validación del tratamiento estadístico nos permite inferir que se acepta la hipótesis alterna Ha: Si existe diferencia significativa en las medias de: Altura de salto, Tiempo de contacto, Tiempo de vuelo y Potencia de salto, valoradas a través del test Squat Jump (SJ), Counter Movement Jump (CMJ) y Abalakov (ABK) entre el Grupo Control (GC) y el Grupo Experimental (GE).

Análisis descriptivo por deportista grupo control.

Figura 19

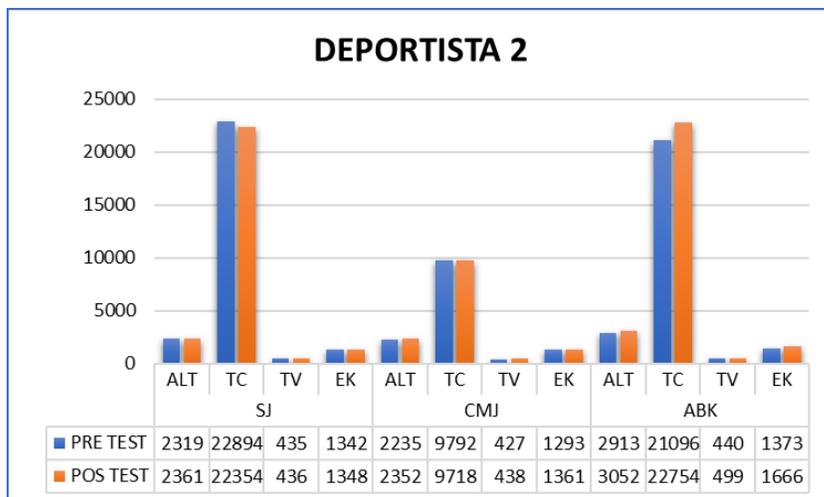
Resultados Pre y Post Tes del GC, deportista 1



El deportista 1 evidencia que los resultados no fueron significativos antes (pre test) y después (post test) de la aplicación de programa tradicional. Se muestra una disminución en la altura de salto del el Post Test de SJ y ABK, mostrando una incidencia en las demás variables.

Figura 20

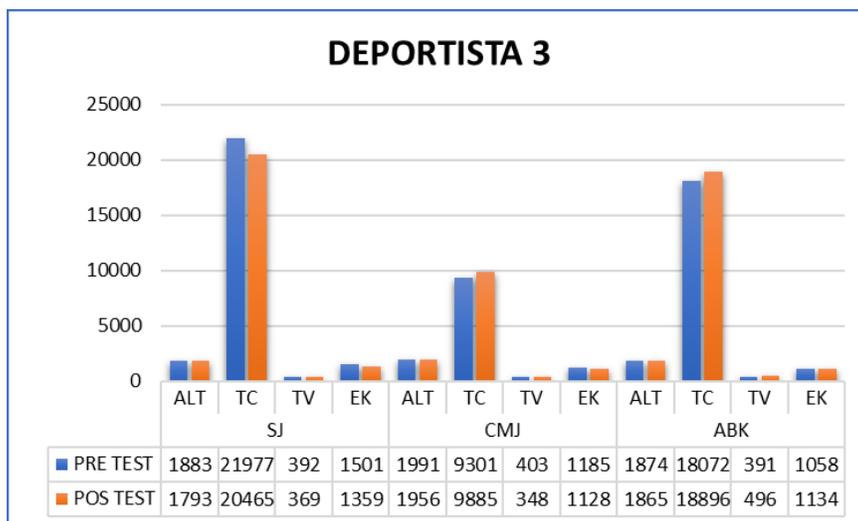
Resultados Pre y Post Tes del GC, deportista 2



El deportista 2 evidencia que los resultados no fueron significativos antes (pre test) y después (post test) de la aplicación de programa tradicional, exceptuando la altura de salto en la prueba ABK, en la cual se observa un aumento de 1,39 cm mostrando una incidencia positiva en las variables TC, TV y EK.

Figura 21

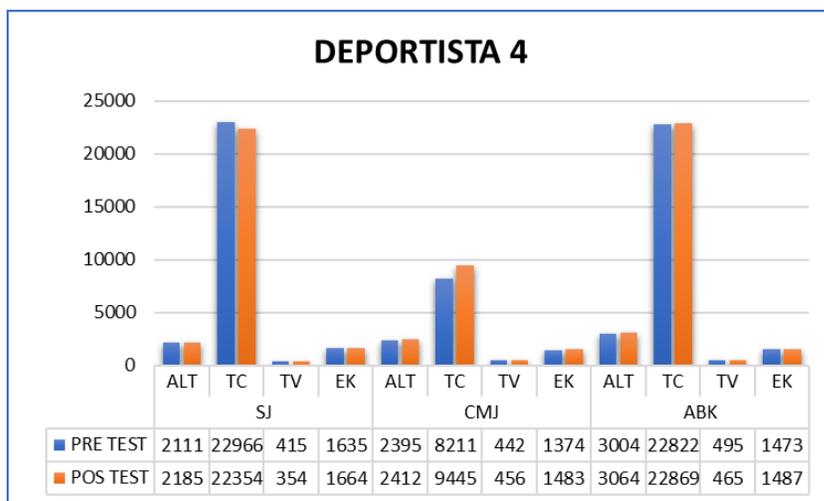
Resultados Pre y Post Tes del GC, deportista 3



El deportista 3 evidencia que los resultados no fueron significativos antes (pre test) y después (post test) de la aplicación de programa tradicional en la deportista, la altura de salto de Post Test SJ, resalta mostrando un efecto negativo en un 0.9 cm de diferencia.

Figura 22

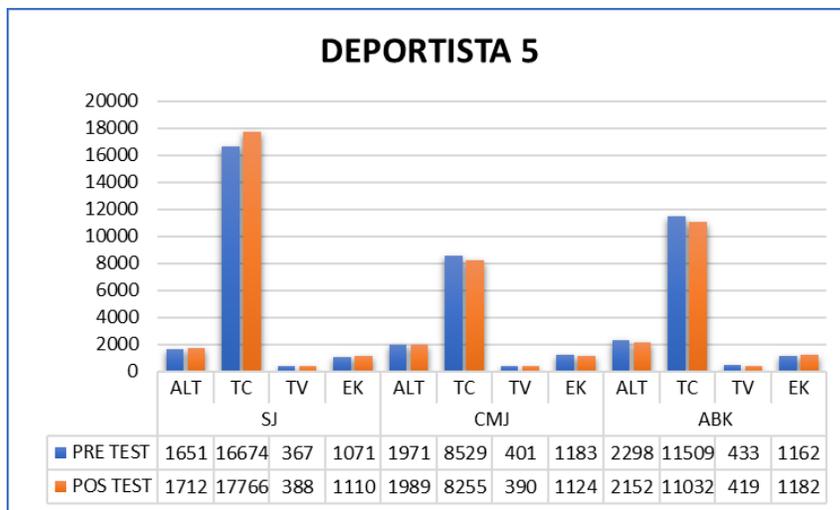
Resultados Pre y Post Tes del GC, deportista 4



El deportista 4 evidencia que los resultados no fueron significativos antes (pre test) y después (post test) de la aplicación de programa tradicional en la deportista, exceptuando la altura de salto en CMJ la cual obtuvo un aumento de 0,5 cm incidiendo positivamente en las variables TC, TV y EK

Figura 23

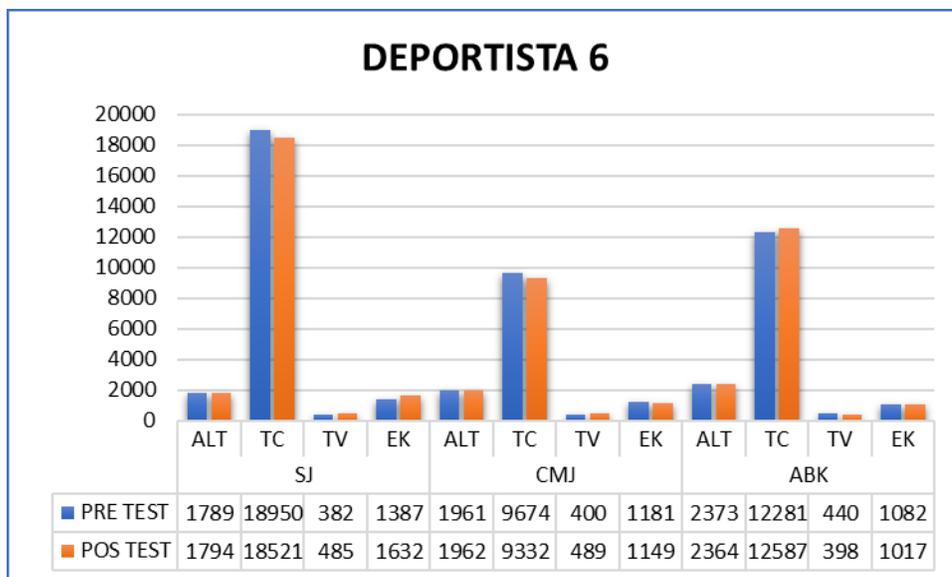
Resultados Pre y Post Test del GC, deportista 5



El deportista 5 evidencia resultados positivos en las variables de SJ y CMJ, mostrando, sin embargo, en ABK no se observa mejoras significativas.

Figura 24

Resultados Pre y Post Test del GC, deportista 6

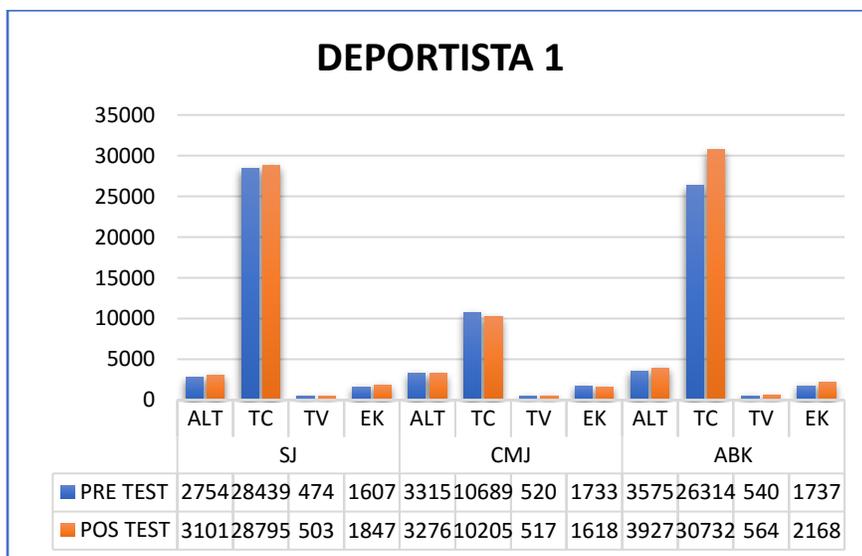


El deportista 6 evidencia que los resultados no fueron significativos antes (pre test) y después (post test) de la aplicación de programa tradicional en la deportista, mostrando un aumento no muy notorio en la prueba que se realizó 12 semanas después del primer test en la altura de salto, tiempo de vuelo, tiempo de contacto y potencia en miembros inferiores.

Análisis descriptivo por deportista grupo experimental.

Figura 25

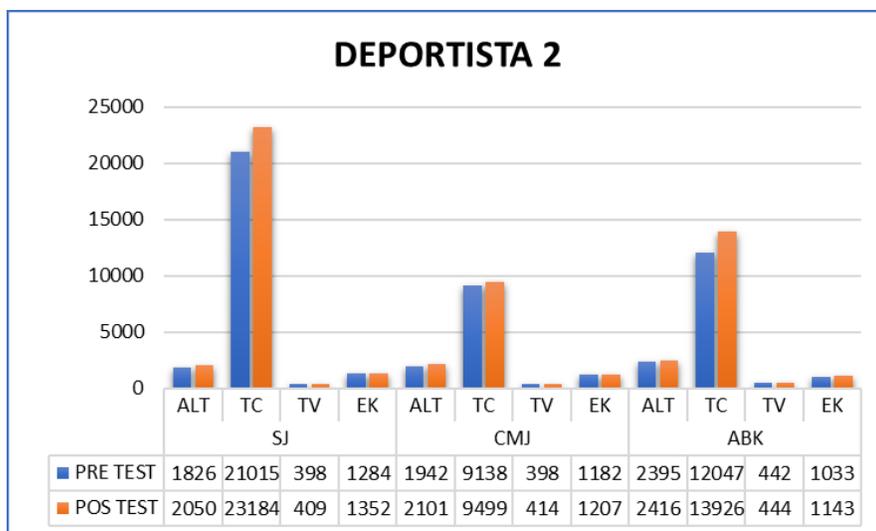
Resultados Pre y Pos Test del GC, deportista 1



Deportista 1 evidencia la diferencia entre el resultado de la prueba de Salto SJ, CMJ y ABK. antes (pre test) y después (post test) de la aplicación de programa modelado en la deportista, mostrando mejoras significativas en cada una de las variables evaluadas dentro de los Test.

Figura 26

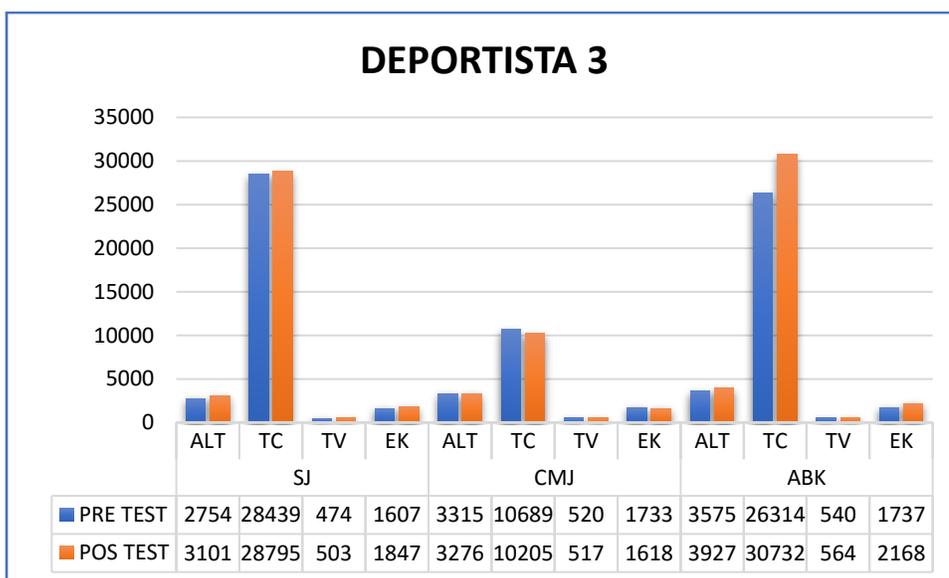
Resultados Pre y Pos Test del GC, deportista 1



Deportista 2 Evidencia la diferencia entre el resultado de la prueba de Salto SJ, CMJ y ABK. antes (pre test) y después (post test) de la aplicación de programa modelado en la deportista, obteniendo resultados positivos de 2 a 3 cm de diferencia.

Figura 27

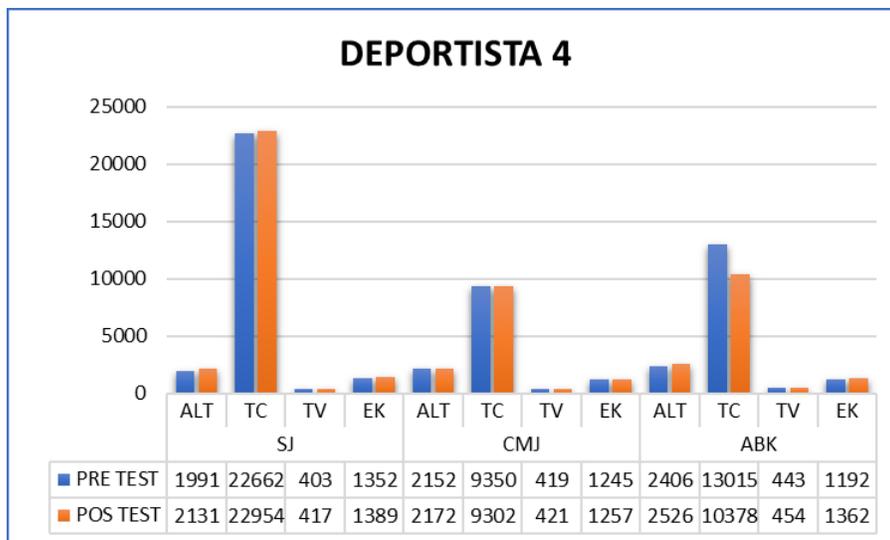
Resultados Pre y Pos Test del GC, deportista 3



Deportista 3 Evidencia la diferencia entre el resultado de la prueba de Salto SJ, CMJ y ABK. antes (pre test) y después (post test) de la aplicación de programa modelado en la deportista, obteniendo resultados positivos de 2 a 3 cm de diferencia.

Figura 28

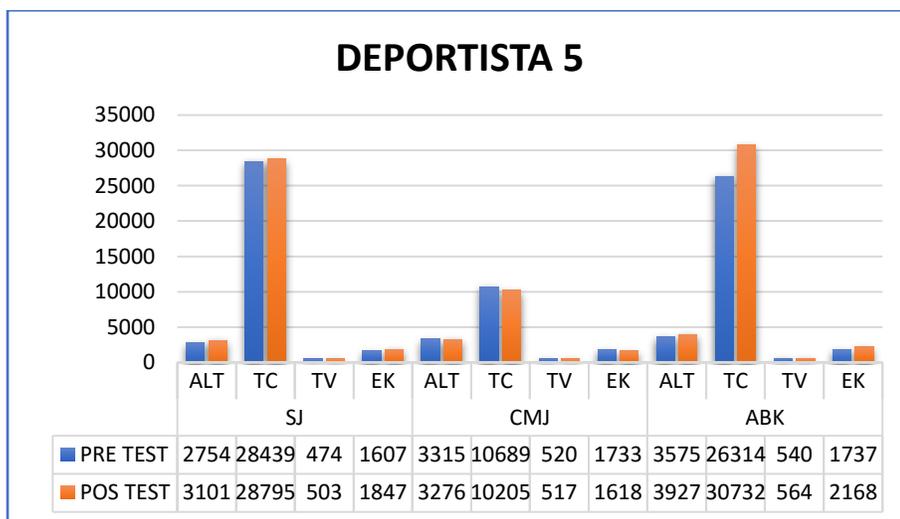
Resultados Pre y Pos Test del GC, deportista 4



Deportista 4 Evidencia la diferencia entre el resultado de la prueba de Salto SJ, CMJ y ABK. antes (pre test) y después (post test) de la aplicación de programa modelado en la deportista, obteniendo resultados de 2 a 3 cm de diferencia.

Figura 29

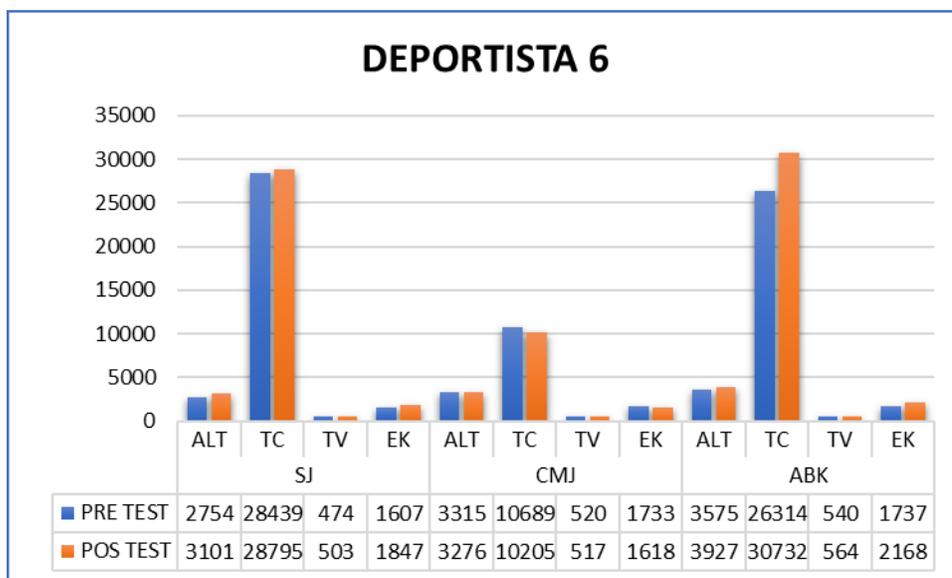
Resultados Pre y Pos Test del GC, deportista 5



Deportista 5 Evidencia la diferencia entre el resultado de la prueba de Salto SJ, CMJ y ABK. antes (pre test) y después (post test) de la aplicación de programa modelado en la deportista, obteniendo resultados de 2 a 4 cm de diferencia.

Figura 30

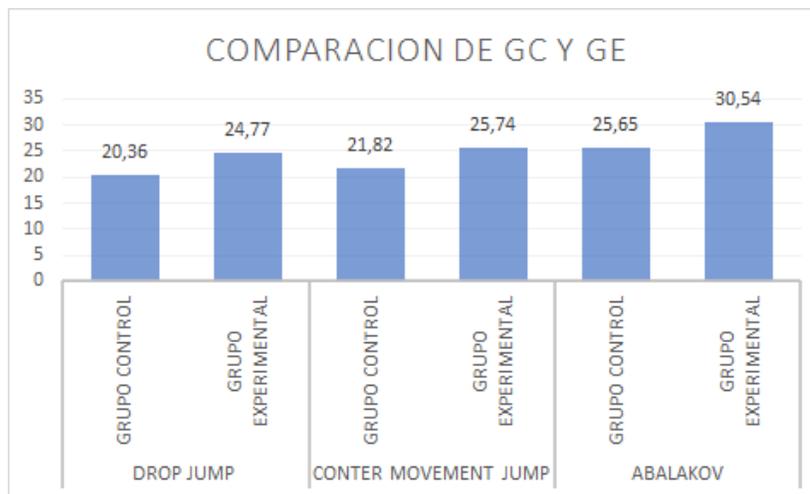
Resultados Pre y Post Test del GC, deportista 6



Deportista 6 Evidencia la diferencia entre el resultado de la prueba de Salto SJ, CMJ y ABK. antes (pre test) y después (post test) de la aplicación de programa modelado en la deportista, obteniendo resultados de 2 a 4 cm de diferencia, exceptuando la altura de salto de CMJ en la cual se observa una disminución de 0,39 cm en la altura de salto, incidiendo negativamente en TC, TV y EK.

Figura 31

Comparación de GC y GE luego de 12 semanas de intervención



En este apartado se puede observar las diferencias de resultados que se obtuvieron en el Post Test de ambos Grupos evaluados, con la diferencia que en GC. No obtuvo variación significativa en los resultados de sus saltos. Por otro lado, en el GE al cual se le realizó una intervención de 12 semanas implementando ejercicios pliométricos basado en el plan de entrenamiento por Modelamiento, (Agudelo, 2012), se denota una clara mejora en comparación con el GC.

Prueba de Hipótesis

En este apartado se busca generar las conclusiones y la deducción estadística del proceso de investigación llevado a cabo con las jugadoras de Voleibol del Club Deportivo Life Volley. Una vez realizados el pretratamiento y el postratamiento de los dos modelos de periodización se establece la inferencia estadística de las hipótesis planteadas a saber:

H₀: No existe diferencia significativa en las medias de: Altura de salto, Tiempo de contacto, Tiempo de vuelo y Potencia de salto, valoradas a través del test Squat Jump (SJ), Counter Movement Jump (CMJ) y Abalakov (ABK) entre el Grupo Control (GC) y el Grupo Experimental (GE).

H_a: Si existe diferencia significativa en las medias de: Altura de salto, Tiempo de contacto, Tiempo de vuelo y Potencia de salto, valoradas a través del test Squat Jump (SJ), Counter Movement Jump (CMJ) y Abalakov (ABK) entre el Grupo Control (GC) y el Grupo Experimental (GE).

Desde este horizonte se pretende validar el grado de confianza establecido a través del nivel alfa (p-valor). Hernández, et al, (2006), el nivel de significancia se expresa en términos de probabilidad (0.05 y 0.01) y la distribución muestral también como probabilidad. Pues bien, para ver si existe o no confianza al generalizar acudimos a la distribución muestral, con una probabilidad adecuada para la investigación. planteado en el presente estudio para la hipótesis nula de > 0.05 y para la hipótesis afirmativa de < 0.05 .

Para la inferencia estadística se realizó un muestreo de 12 deportistas, determinado así: un grupo control de 6 deportistas y un grupo experimental con igual número. Dicha población se controló con el Test de Bosco (1994) de las cuales se tomaron como referencia, Squat Jump, Counter Movement Jump y Abalakov.

Se realiza el tratamiento estadístico del grupo control (plan tradicional) y el grupo experimental (plan modelador) realizando la prueba de (Wilcoxon) ver tabla 7 a 12. Luego se procede a desarrollar el tratamiento de la muestra para determinar el P-valor del plan de entrenamiento tradicional y el plan de entrenamiento modelado.

Posteriormente se realiza la prueba de normalidad para muestras independientes entre el grupo control y el grupo experimental para determinar la homogeneidad de los datos por medio de la prueba de normalidad (Shapiro-Wilk), y por último se da el tratamiento a el post test del plan tradicional (tabla 6) y el post test del plan modelado, (tabla 7), por medio de la Prueba T para muestras independientes está nos permite dar validez a la hipótesis alterna, ver tabla 14, 15 y 16.

Discusión

En la presente investigación se pudo evidenciar los beneficios del entrenamiento pliométrico para la mejora de la fuerza explosiva en miembros inferiores, en las tablas 13, 14 y 15 se evidencia una mejoría significativa $P = <0.05$ en el grupo experimental con el cual se le realizó la intervención de 12 semanas con plan de entrenamiento por modelamiento (Agudelo, 2012).

En cuanto a los resultados del grupo control en las diferentes evaluaciones (DM, CMJ y ABK). No se evidenciaron resultados significativos después de las 12 semanas, ver tabla 17

Además de lo anterior se observó que en las variables evaluadas en el test de Abalakov, los resultados antes y después de la intervención, son de mayor significancia. Esto, debido a que se puede obtener el reflejo miotático de los músculos extensores de la pierna y el impulso que generan los brazos ayuda en la transferencia de fuerzas verticales (Verkhoshansky, 1999).

Se obtuvieron mejores resultados en el post test gracias a las adaptaciones neuromusculares obtenidas en el proceso, más la coactivación que producen los músculos.

En los saltos Squat Jump, Counter Movement Jump y Abalakov se evidenciaron cambios en cada uno de ellos. Para el Squat Jump, Hubo una evolución promedio de 10,9% siendo el resultado más significativo, determinar la fuerza explosiva de los miembros inferiores, la capacidad de reclutamiento nervioso y expresa el porcentaje de fibras rápidas (Bosco, 1994)

En el salto de Counter Movement Jump presenta una evolución de 10,2%, la energía elástica se utiliza debido a que se acumula en los músculos de los cuádriceps al flexionar las piernas (Komi y Bosco, 1978). Por ellos se evidenció una evolución en la fuerza explosiva de miembros inferiores. Fisiológicamente el músculo se acostumbró a una mejora de reclutamientos

de unidades motoras en un corto periodo de tiempo, aprovechando la energía elástica-explosiva (Verkhoshansky, 2006).

Por último, se evidencia una mejora promedio en el salto de Abalakov de 10,6% este salto es el de más aprovechamiento para alcanzar la mayor altura vertical, ya que se pueden utilizar los segmentos corporales libremente sin limitaciones, es decir, salto libre

En los resultados del trabajo se puede apreciar que los resultados de las pruebas Squat Jump, Counter Movement Jump y Abalakov, fueron significativos en el plan de entrenamiento basado en pliometría con 12 semanas de intervención, esto coincide con las investigaciones de Sabin (2019), Florez (2015), Portela (2013), Darius (2017) y Ruffieux (2020), por su parte, los métodos de entrenamiento pliométrico también se pueden combinar con ejercicios de estiramiento dinámico o trabajo con pesas que concuerdan con los estudios realizados por Usman (2019) y Baramulla (2018) en donde se muestra que resultan aún más efectivos estos métodos sobre los pliométricos tradicionales

La investigación también concluyó que el efecto del entrenamiento pliométrico tiene mejoras significativas en la mayor parte de la búsqueda especializada, algo que no coincide con la investigación de Viela (2021) en la cual, la pliometría no obtuvo mejoras significativas en la saltabilidad de niñas en edades de 12 y 14 años por lo cual se debe investigar las razones por las cuales los resultados fueron negativos.

Se pudo determinar que los ejercicios pliométricos que más efectividad tienen en un plan de entrenamiento pliométrico constan de ejercicios con Contra Movimiento (CMJ) sobre los ejercicios sin Contra Movimiento (SJ), esto parece favorecer la capacidad explosivo - elástico - reactiva, como lo refiere en su estudio Ruffieux (2020).

Conclusiones

El programa de entrenamiento pliométrico de 12 semanas es suficiente para incrementar la altura de salto vertical de las jugadoras de voleibol del club Life Vólley, así como la potencia de salto en los miembros inferiores. Se obtuvo mejoras significativas en los resultados de los Test correspondientes a Drop Jump, DJ ($P < 0,05$) con una evolución de 10,9% siendo el resultado más notorio, Counter Movement Jump CMJ ($P < 0,08$) y una evolución promedio de 10,2% y, por último, Abalakov, ABK ($P < 0,01$) y una evolución promedio de 10,6%.

Se realizaron una cantidad de saltos de entre 100 a 300 por sesión, en la cual se evidencio que cualquier voleibolista comprendido entre los 13 y 15 años con una experiencia deportiva de 3 a 5 años, puede soportar este rango de carga dependiendo su experiencia deportiva y preparación previa.

También se logró evidenciar efectos significativos en la aplicación de un plan de entrenamiento pliométrico para la mejora de la fuerza explosiva de miembros inferiores en el salto vertical en jugadoras de voleibol de 13 a 15 años.

En este orden de ideas se puede determinar que el programa de entrenamiento pliométrico de 12 semanas tiene mejoras significativas en jugadoras de voleibol de 13 a 15 años. También se observó el aumento en la capacidad de fuerza explosiva con una evolución promedio de 10,5%, factor determinante en el deporte. Se obtienen mejores si se realizan recuperaciones activas junto con ejercicios de estiramientos dinámicos, tal como lo sugiere Usman T y KB Shenoy (2019).

Para estudios posteriores sobre aplicación de entrenamiento pliométrico para la mejora de fuerza explosiva en miembros inferiores, se recomienda ampliar la población con distintos

géneros y edades, con ello se pueden obtener resultados interesantes para seguir investigando con respecto al tema. También implementar controles de medición cada cierto tiempo con el fin de valorar el entrenamiento y tener tiempo de re direccionar el objetivo en caso tal de resultados negativos.

Referencias

- Agudelo, Parada, Muñoz, & Álvarez. (2018). Efecto de entrenar por modelamiento para el desarrollo coordinativo en tenistas de 10-16 años. *VIREF Revista De Educación Física*, 7(2), 66–78. <https://cutt.ly/MTGpVX1>
- Babar, Faisal, & Shugufta. (2018). Effect of Plyometric Training and Combination of Weight and Plyometric Training on Selected Physical Fitness Variables of College Men Volleyball Players. *Research guru*, 12(2).
- Behm, Faigenbaum, Falk, & Klentrou. (2008). Canadian Society for Exercise Physiology position paper: resistance training in children and adolescents. *Fisiología aplicada, nutrición y metabolismo*, 33, 547–561. <https://cutt.ly/gTGdQu5>
- Beltrán, & Agudelo. (2020). Efecto de un plan de entrenamiento modelando en crol de 100 metros en jóvenes nadadores de Bogotá. *Revista Actividad Física y Desarrollo Humano*, 11(1), 1–9. <https://cutt.ly/FTGaj1n>
- Berlanga, & Rubio. (2012). Clasificación de pruebas no paramétricas. Cómo aplicarlas en SPSS. *Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 5(2), 101–113. <https://cutt.ly/iTGzymm>
- Boyle. (2019). *El Entrenamiento Funcional Aplicado A Deportes*. books médicos. <https://cutt.ly/nTGxAwT>
- Campbell, & Stanley. (2012). *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social*. Amorrortu. <https://cutt.ly/yTGURCe>

- Centeno, & Ramón. (2013). Valores de referencia para saltos en plataforma dinamométrica en una población de deportistas andaluces. <https://cutt.ly/TTGhL44>
- Chu. (2017). Ejercicios pliométricos. paidotribo. <https://cutt.ly/UTGQxKi>
- Cibrián. (2006). Sistema de capacitación y certificación para entrenadores deportivos. Telebachillerato de Veracruz. <https://cutt.ly/FTGvoqV>
- Davies, Riemann, & Manske. (2015). Current concepts of plyometric exercise. *The International Journal of Sports Physical Therapy*, 10(6), 760. <https://cutt.ly/pTGfiTs>
- Esper. (2013). Estudio de los saltos que realizan los jugadores de voleibol masculino de un equipo de la Liga Argentina de Clubes. Buenos aires, 17(178). <https://cutt.ly/YTGmDjQ>
- Flores, Araya, Guzmán, & Montecinos. (2015). Efecto de un programa de entrenamiento pliométrico sobre la biomecánica de salto en mujeres voleibolistas juveniles. *Revista Ciencias de la Actividad Física UCM*, 16(1), 37–44. <https://cutt.ly/ITGbIdX>
- García, Herrero, & Fernández. (2003). Metodología de entrenamiento pliométrico. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 3(12), 190–204. <https://cutt.ly/ATGtCge>
- González. (2012). Fundamentos biomecánicos del ejercicio pliométrico. Buenos Aires, 17(167). <https://cutt.ly/CTGoDIy>

- Herrera, García, & Ruiz. (2021). La fase excéntrica-concéntrica y el índice de fuerza reactiva en el salto con contra movimiento en voleibolistas. *PODIUM - Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*, 16(2), 17–30. <https://cutt.ly/mTGaH1c>
- Hómez, Pérez, & Vera. (2018). Caracterización de la jugadora de voleibol de Bogotá en talla, peso, alcance en remate y alcance en bloqueo en las categorías infantil, menores y juvenil. *Actividad Física y Deporte.*, 3(1). <https://cutt.ly/MTGjZq5>
- Ladino, & Melgarejo. (2016). Dos métodos de entrenamiento de la fuerza explosiva en tren inferior de voleibolistas, estudio comparativo. *Salud Historia y Sanidad*, 11(2), 67–78. <https://cutt.ly/LTGpOjh>
- Leandro. (2009). Bases neurofisiológicas de la contracción pliométrica [8 Congreso Argentino de Educación Física y Ciencias]. <https://cutt.ly/WTGyyDT>
- Manzano. (2017). Efectos de un programa de entrenamiento pliométrico (Drop Jump) en los seleccionados de voleibol arena de la universidad del valle [Universidad del valle]. <https://cutt.ly/FTGrTdo>
- Martínez, López, Acosta, & Sanabria. (2019). Una mirada bibliográfica sobre la influencia de la pliometría en el tren inferior en baloncesto. *Actividad Física y Deporte.*, 6(1), 179–193.
- Matthew. (2020). La declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *BMJ o PLOS Medicine*. <https://cutt.ly/ZTGgGaA>

- Medina. (2015). Influencia de la fuerza máxima en la fuerza explosiva. Buenos Aires, 20(204).
<https://cutt.ly/qTGo7tw>
- Moher, Liberati, Tetzlaff, & Altman. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Medicine*, 6(7). <https://cutt.ly/pTGhxqS>
- Monsalve. (2014). Efecto de un programa de entrenamiento pliométrico en el salto de las jugadoras del equipo prejuvenil de voleibol del municipio de Barichara / Santander en el año 2014 [Universidad Santo Tomás]. <https://cutt.ly/CTGrwx>
- Morán, Liew, Ramirez, Granacher, Negra, & Chaabene. (2021). Los efectos del entrenamiento de salto pliométrico sobre la rigidez de las extremidades inferiores en individuos: una comparación meta analítica. *Journal of Sport and Health Science*. <https://cutt.ly/KTGkNfi>
- Mroczek, Krzysztof, Kawczyński, & Superlak. (2017). Effects of volleyball plyometric intervention program on vertical jumping ability in male volleyball players. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 58(11). <https://cutt.ly/uTGmx7r>
- O'donoghue. (2009). *Research methods for sports performance analysis*. Routledge.
<https://cutt.ly/iTGvVWn>
- Otzen, & Manterola. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International journal of morphology*, 35(1), 227–232. <https://cutt.ly/3TGtfDi>
- Porterla, Rodríguez, Pérez, & Martínez. (2013). Programa para el desarrollo del salto en el voleibol de la universidad de ciencias informáticas. *Accion motriz*, 11. <https://cutt.ly/VTGhUAR>

- Ramirez, Andrade, Nikolaidis, Moran, Clemente, Chaabene, & Comfort. (2020). Effects of Plyometric Jump Training on Vertical Jump Height of Volleyball Players: A Systematic Review with Meta-Analysis of Randomized-Controlled Trial. ©Journal of Sports Science and Medicine, 19, 489–499. <https://cutt.ly/ITGmkN1>
- Ruffieux, Wälchli, Kim, & Taube. (2020a). Countermovement Jump Training Is More Effective Than Drop Jump Training in Enhancing Jump Height in Non-professional Female Volleyball Players. *Frontiers in physiology*, 11. <https://cutt.ly/eTGdidb>
- Ruffieux, Wälchli, Kim, & Taube. (2020b). Countermovement Jump Training Is More Effective Than Drop Jump Training in Enhancing Jump Height in Non-professional Female Volleyball Players. *Frontiers in physiology*, 11. <https://cutt.ly/0TGjQRx>
- Saavedra, & Vergara. (2013). Validación y comparación de tres alfombras de saltabilidad [Universidad Santo Tomas]. <https://cutt.ly/4TGkzJ6>
- Sautu. (2015). Metodología de la investigación I [Universidad de Buenos Aires]. <https://cutt.ly/BTGxy7t>
- Sopa. (2019). Developing attack point in volleyball game using plyometric exercises at 13-14 years old volleyball players. *Series IX Sciences of Human Kinetics*, 12(61)(2), 67–76. <https://cutt.ly/kTGikrw>
- Thattaruthodiyil. (2019). Effects of Plyometrics and Plyometrics Combined with Dynamic Stretching on Vertical Jump in Male Collegiate Volleyball Players. *International Journal of Applied Exercise Physiology*, 8(1). <https://cutt.ly/aTGnMKY>

- Travis, & Tucker. (2017). Using microsensor technology to quantify match demands in collegiate women's volleyball. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(12), 3266–3278.
<https://cutt.ly/hTG1Qjz>
- Vasconcelo. (2005). La fuerza: Entrenamiento para jóvenes. Paidotribo. <https://cutt.ly/BTGcTaI>
- Verkhoshansky. (2006). Todo sobre el método pliométrico. Paidotribo. <https://cutt.ly/DTGfjX5>
- Verkhoshansky. (2012). Shock method and plyometrics: updates and an in-depth examination.
<https://cutt.ly/DTGkeMr>
- Verma. (2016). Sports research with analytical solution using spss. John Wiley & Sons.
<https://cutt.ly/JTGbuy6>
- Vilela, Vargas, Campillo, Mosqueira, & Silva. (2020). Efecto del entrenamiento pliométrico en la fuerza explosiva de niñas puberes practicantes de voleibol (Effects of plyometric training on explosive strength in pubescent girls' volleyball players). 40(2021), 41–46.
<https://cutt.ly/3TGoYOM>
- Villa, & García. (2005). Tests de salto vertical (I): Aspectos funcionales. *Rendimiento Deportivo*, 6, 1–14.
<https://cutt.ly/1TG1AMF>
- Villarreal, Kellis, Kraemer, & Izquierdo. (2009). Determining Variables of Plyometric Training for Improving Vertical Jump Height Performance: A Meta-Analysis. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(2), 495–506. <https://cutt.ly/BTGooMN>

Weineck. (2005). Entrenamiento total. Paidotribo. <https://cutt.ly/bTGx2Up>

Wilmore, & Costill. (2007). Fisiología del esfuerzo y del deporte. Paidotribo. <https://cutt.ly/uTGsPmm>

Zanon. (1989). Plyometrics: past and present. Overview. <https://cutt.ly/UTGgxzl>

Gjinovci, Idrizovic, Uljevic, & Sekulic. (2017). Plyometric Training Improves Sprinting, Jumping and Throwing Capacities of High-Level Female Volleyball Players Better Than Skill-Based Conditioning. *J Sports Sci Med* ., 4(16), 527–535.

Saavedra, Medina, Mancilla, Adasme, Silva, & Mosqueira. (2017). Fuerza de salto vertical en jugadores de voleibol varones de distinto nivel competitivo. *Ciencia de la actividad*, 8(1).
<https://cutt.ly/rTGmPPG>

Silva, Clemente, Lima, Nikolaidis, Roseman, & Knechtle. (2019). The Effect of Plyometric Training in Volleyball Players: A Systematic Review. *PubMed.gov*, 16(17), 2960.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Con la intención de ser partícipe del programa de entrenamiento propuesto en el CLUB DEPORTIVO LIFE VOLLEY, yo _____

ASUMO, ACEPTO Y EXIMO de cualquier responsabilidad al club y al/los técnicos que dirigen mi proceso de entrenamiento y valoración de cualquier responsabilidad por lesiones o accidente que pudieran resultar de mi participación del citado PROGRAMA.

Yo entiendo los procedimientos aplicados por la entidad y manifiesto que he tenido la posibilidad de indicar si tengo alguna restricción física, y como resultado de ello, yo voluntariamente ACEPTO participar en este PROGRAMA de entrenamiento.

Además, y en consideración de otros posibles factores, yo manifiesto conocer la existencia de riesgos asociados a estas actividades, y estoy de acuerdo en ACEPTAR las responsabilidades derivadas de mi participación, del uso de instalaciones y/o equipamiento específico o genérico. Más específicamente yo conozco y acepto la responsabilidad de accidentes o lesiones producidas por:

- El uso del equipamiento de la instalación
- La participación en actividades grupales relacionadas con el plan del programa
- La realización de pruebas de valoración de mi aptitud física
- Los incidentes que pudieron ocurrir al interior de la instalación

Así mismo CONFIRMO mi predisposición a cumplir fielmente el plan de entrenamiento según la disponibilidad pactada por mi preparador personal.

FIRMA PARTICIPANTE
NOMBRE:
TI.

FIRMA PADRE, MADRE O TUTOR
NOMBRE:
CC.