

**INCIDENCIA DE UN PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO DE 16
SESIONES EN LA FUERZA REACTIVA DE VOLEIBOLISTAS JUVENILES RAMA
MASCULINA.**

Villamil Cruz Andrés Fernando

Ayala Quiroga Jose David

Tutor

Luis Alberto Rodríguez Camargo

Universidad Pedagógica Nacional

Facultad de educación física

Licenciatura en deporte

Énfasis de rendimiento

Bogotá D.C

2019

Agradecimientos

Quiero agradecer profundamente a mi familia quien fue la precursora de cada ayuda, motivación, siempre apoyando cada paso, cada idea, cada pensamiento, especialmente a mi madre Olga Mireya Cruz quién siempre mantuvo su fe en mí y sus ganas de ayudar en cada adelanto de este proyecto, a mis profesores más acérrimos quienes fueron constante apoyo en críticas constructivas que permitieron formar y mejorar cada aspecto, principalmente a la profe Diana Andrea Vera, el profesor Luis Alberto Rodríguez, entre otros docentes que con sus conocimientos fortalecieron cada paso, cada adelanto que se dio para cumplir nuestras metas a cada uno de ellos mil y mil gracias.

Andrés Villamil

Agradezco a Dios por haberme brindado la oportunidad de pertenecer a la hermosa Universidad Pedagógica Nacional en donde he crecido como persona y profesional durante estos años, forjando una mirada crítica y amorosa hacia el quehacer pedagógico. A todos los profesores que hicieron parte de este proceso, a la profesora Diana Vera quien con paciencia, dedicación y excelente profesionalismo nos orientó durante las primeras etapas de la investigación, al profesor Luis Alberto Rodríguez quien con son su conocimiento generó aportes cruciales para la finalización de este proyecto. Por último, quiero agradecer al Club Cedro voleibol bogotano por apoyarnos y abrir sus puertas para la realización del estudio.

David Ayala


Dedicatoria

Este trabajo quiero dedicarlo especialmente a mi madre la señora Olga Cruz por su constante apoyo y profundo amor para conmigo en cada instante de dificultad en la elaboración y proceso de este proyecto, también agradecer a cada una de las personas del mundo del voleibol bogotano que permitieron continuar nuestro camino por el sendero correcto, al club Cedro especialmente a sus entrenadores: Jhon Fredy García, Carlos Chacón, Rubén Pantoja, Nathaly García al profesor Rafael Petry y a su compañera Marta Carrillo por su amistad y profesionalismo incondicional para conmigo, a todos ustedes muchas gracias.

Andrés Villamil

Quiero dedicar este trabajo a mi familia, a mis padres José Ayala y Aracely Quiroga los que han sido mi motor y motivación por salir adelante, quienes, con esfuerzo, sacrificio y demasiado amor formaron lo que soy hoy en día, a mi hermana Cristina y mi sobrina María Camila por el apoyo incondicional a lo largo de mi vida. A la orientadora del colegio Toberín Gloria Márquez por haber confiado en mis capacidades y ser parte fundamental para emprender este camino. También dedico este proyecto a los profesores Diana Vera, José Luis forero, Juan Torres, Jairo Fernández, Germán Aranda, Jack Escorcía, cada uno de ellos forjaron en mí mucho amor y pasión por el entrenamiento deportivo y esta hermosa profesión. A cada una de estas personas, gracias totales.

David Ayala

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Educación de Calidad</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB		Versión: 01
Fecha de Aprobación: 10-10-2012		Página 1 de 132

1. Información General	
Tipo de documento	Trabajo de grado
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	Incidencia de un programa de entrenamiento pliométrico de 16 sesiones en la fuerza reactiva de voleibolistas juveniles rama masculina.
Autor(es)	Ayala Quiroga, José David; Villamil Cruz, Andrés Fernando.
Director	Rodríguez Camargo Luis Alberto.
Publicación	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2020. 132p
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional UPN

Palabras Claves	METODOLOGIA; EVALUACIÓN; VOLEIBOL; CICLO DE ESTIRAMIENTO ACORTAMIENTO (CEA); FUERZA; REACTIVA; PLIOMETRÍA; VOLEIBOL.
------------------------	--

2. Descripción
<p>Trabajo de grado que se propone demostrar la incidencia de un programa de entrenamiento pliométrico de 16 sesiones controlado mediante el índice de fuerza reactiva con relación a la fuerza reactiva de miembros inferiores de deportistas hombres pertenecientes al club cedro voleibol bogotano con edades entre los 15 y los 18 años. Para el diseño del programa de entrenamiento se tuvo en cuenta resultados de investigaciones antecedentes y resultados de los pre test. Para la evaluación se utilizaron los test de Squat Jump como dato comparativo, el Counter Movement Jump para obtener información del aprovechamiento del ciclo de estiramiento-acortamiento, y el Drop Jump que determina el índice de fuerza reactiva, dato que permite obtener la altura óptima de caída para el programa de entrenamiento. Dichos test se evaluaron por medio de la aplicación digital my jump 2 disponible para dispositivos IOS y Android.</p>

3. Fuentes

Álvarez, C. A. M. (2011). METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA Y CUALITATIVA Guía didáctica.

Álvarez del Villar, C. (1985). La preparación física del fútbol basada en el atletismo. Madrid: Editorial Gymnos, S.L.

Álzate. D, Ayala. C, Melo. L. (2017). Componentes de control del entrenamiento utilizado por entrenadores escolares. Educación Física y Ciencia, 19 (1), 1-7. [Fecha de Consulta 24 de febrero de 2020]. ISSN: 1514-0105. Disponible en:

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=4399/439952932008>

Arenas y Arango, (2016). Programa de entrenamiento pliométrico para el remate en fútbol sala en categoría juvenil de la selección Chía (Tesis de pregrado). Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá Colombia.

Bajaña J. (2012). Manual de Voleibol para su enseñanza en niños y niñas de (11 - 12 años) de la Unidad Educativa Asunción. Universidad de Cuenca.

Balsalobre Fernández, C., & Jiménez-Reyes, P. (2014). Entrenamiento de Fuerza. Nuevas perspectivas metodológicas. (1ra ed.). Recuperado de http://www.carlos-balsalobre.com/Entrenamiento_de_Fuerza_Balsalobre&Jimenez.pdf

Balsalobre-Fernández, C., Glaister, M., & Lockey, R. A. (2015). The validity and reliability of an iPhone app for measuring vertical jump performance. Journal of Sports Sciences, 33(15), 1574-1579. <https://doi.org/10.1080/02640414.2014.996184>.

Barnes, M. (2003). Introducción a la Pliometría [Electronic Version]. Sobreentrenamiento, from <http://www.sobreentrenamiento.com/Publice/Articulo.asp?ida=213&tp=s>

Barranco F (1993). PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE RECURSOS HUMANOS. DEL MARKETING INTERNO A LA PLANIFICACIÓN. s.p.

Billat, V, (2012) La sostenibilidad del VO2max: efecto de disminuir la carga de trabajo. s.p.

Bosco, C. (1979)., Komi P. V. Mechanical Characteristic and fiber composition of human leg extensor muscles. *Eur. Appl. Physiol.* 41: 275- 284.

Bosco, C. (1982), LUHTHANEN P, KOMI PV, A simple method for measurement of mechanical power in jumping, *Eur J Appl Physiol.*

Bosco. C (1988). El entrenamiento de la fuerza en voleibol, *Revista de entrenamiento deportivo = Journal of Sports Training*, Tomo 2, N°. 5-6, 1988, p.p. 57-62

Bosco C, (1997) The Effect of Prestretch on Skeletal Muscle Behavior, *Journal of Applied Biomechanics*, 10.1123 / jab.13.4.426, 13, 4, pp. 26-429.

Bosco, C. (2000) La fuerza explosiva Pp. 95. La valoración de la fuerza con el test de Bosco. En *La fuerza muscular. Aspectos metodológicos. "Deporte y entrenamiento"*. Barcelona: Paidotribo.

Cagigal. (1981) [Respecto a la definición de deporte como tal]. Fuente: Agrupacion y clasificación de los deportes Extraído de:

https://scholar.google.com.co/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&as_vis=1&q=%E2%80%9Cnadie+ha+podido+definir+con+aceptaci%C3%B3n+general+en+qu%C3%A9+consiste+el+deporte&btnG=

Campo, S. S., Vaeyens, R., Philippaerts, R. M., Redondo, J. C., de Benito, A. M., & Cuadrado, G. (2009). Effects of Lower-Limb Plyometric Training on Body Composition, Explosive Strength, and Kicking Speed in Female Soccer Players: *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(6), 1714-1722. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181b3f537>.

Castejón, (2001) [Definición termino Deporte]. Fuente: Robles, J. Tomás, M, Robles, A Giménez, F. (2009) Concepto, características, orientaciones y clasificaciones del deporte actual. *Revista Digital. EF deportes.*

Cerrato, D. (2015). Efecto de un entrenamiento en el tren superior basado en el ciclo estiramiento-acortamiento sobre la velocidad del balón en el remate de voleibol (doctorado). Universidad de Granada.

Chaparro, R. E. A., Brigard, C. A. M. de, & Bermudez, S. R. (2015). Entrenamiento deportivo con

niños. Kinesis.

Chu, D. (2006). EJERCICIOS PLIOMÉTRICOS. 3rd ed. Barcelona: Paidotribo., pp.60-204.

Collazo, A. (2002). Capacidades Físicas Motrices. ISCF Manuel Fajardo. Carpeta: Teoría y Metodología de la Educación Física. Habana: Libro Digital.

Cometti, G. (1998). La pliometría. INDE.

Copoví Lanusse (2015) Análisis del volumen de entrenamiento pliométrico para la mejora del salto.

Cuadrado (1996) Principios del Entrenamiento deportivo. s.p.

Díaz, (2001). [fuerza muscular]. Conceptos y métodos para el entrenamiento físico.

Diaz, G. Contreras D. Vera, O (2006). “Análisis del índice de elasticidad y fuerza reactiva, bajo el concepto de longitudes y masas segmentales de los miembros inferiores”. Revista Digital: Buenos Aires

Doug McClymont, & Andrew Hora. (s. f.). Utilización del Índice de Fuerza Reactiva (RSI) como una Herramienta para el Monitoreo de Ejercicios Pliométricos. Recuperado de <http://publice.info/articulo/utilizacion-del-tiempo-de-contacto-y-el-ndice-de-fuerza-reactiva-para-optimizar-el-entrenamiento-del-ciclo-de-estiramiento-acortamiento-rapido-1082-sa-X57cfb271ba443>

Ebben, W. P., & Petushek, E. J. (2010). Utilización del índice de fuerza reactiva modificada para evaluar el rendimiento pliométrico.

Esper, A.: Cantidad y tipos de saltos que realizan las jugadoras de voleibol en un partido.

Lecturas: EF y Deportes, año 8, nº 58, marzo de 2003. Recuperado de:

<http://www.efdeportes.com/efd58/saltos.htm>

Faccioni (2001) García, D., Herrero, J. A., & De Paz Fernández, P. (2003). Metodología del entrenamiento pliométrico. 3(12), 190-204.

FIVB (Federación Internacional de Voleibol).

Ficklin, Lund & Schipper. (2014), A comparison of jump height takeoff velocities and blocking coverage in the swing and the traditional volleyball blocking techniques. *J Sports Sci. Med* Vol.13, 78-83.

Forteza y Ranzola, (1988). Bases metodológicas del entrenamiento deportivo. La Habana: Científico-Técnica.

Gevert, R. (2004). Modelo de aprendizaje del juego voleibol. Santiago de Chile.

González Y Gorostiaga. (2002) La carga de entrenamiento y el rendimiento en fuerza y potencia muscular.

Grosser, Starischka, Zimmermann (1983), *Konditionstraining: Theorie und Praxis aller Sportarten*

Grosser, M.; Starisha, S. y Zimmermann K. (1988). Principios del entrenamiento deportivo. Barcelona. Editorial Martínez Roca.

Gutiérrez-Dávila, M., González, C., Giles, F., Gallardo, D. and Rojas, F. (2016). Efecto de sobrecargas ligeras sobre el rendimiento del salto vertical con contramovimiento / Effect Of Light Overloads On Countermovement Vertical Jump Performance. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 64(2016).

Guzmán, S; Palao, J. (2007) Efecto de la red, la interacción, y el tipo de balón sobre la participación y la percepción del alumno en la iniciación al pase de dedos en voleibol. *Motricidad. European Journal of Human Movement*.

Harre.D. (1987) **TEORIA DEL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO**

Hartman (1991) [la fuerza como habilidad para generar tensión]

Hernández, Sampieri (2014) *Metodología de la Investigación*, Sexta Edición, México: McGraw-Hill

Hohmann, A., Lames, M., & Letzelter, M. (2005). *Introducción a la ciencia del entrenamiento*.

Barcelona (España): Editorial Paidotribo

Jaschke, C., & Navarro, F. (2008). PLIOMETRIA E O AUMENTO DA FORÇA MUSCULAR EXPLOSIVA DOS MEMBROS, Revista Brasileira de Prescrição y fisiología del Ejercicio São Paulo, v.2, n.12, pp .653-662.

Knuttgen y Kraemer. (1987) [la fuerza es la “Capacidad de generar tensión que tiene cada grupo muscular contra una resistencia”], La fuerza: una capacidad al servicio del proceso de enseñanza-aprendizaje de las habilidades motoras básicas y las habilidades deportivas específicas Revista de Investigación en Educación, nº 8, 2010, pp. 108-116 recuperado de: <http://webs.uvigo.es/reined/>

Ley del Deporte 181 - 1995

Lope, M. V., & Jiménez, I. V. (2016). CONCEPTOS Y MÉTODOS PARA EL ENTRENAMIENTO FÍSICO (1ra ed.). Recuperado de <http://publicacionesoficiales.boe.es/>

Luna Pino, G.; Lorenzo Gómez, E.; Acosta Alonso, C. Algunos cambios en el juego de voleibol actual y sus efectos en la alta competencia internacional en equipos del sexo masculino. EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires, año 13, N° 51, agosto de 2002. Recuperado de <http://www.efdeportes.com/efd51/volei.htm>

Manso, J. M. G., Valdivielso, M. N., & Caballero, J. A. R. (1996). Planificación del entrenamiento deportivo. Unisport Andalucía.

Martín (1982) citado por Oca (2007), Planificación del entrenamiento en las fases sensibles del desarrollo, Volumen (XXIX-nº3), pp. 25-29.

Martin, D. (2004). Metodología general del entrenamiento infantil y juvenil. Barcelona: Paidotribo.

Martin, D, Nicolaus, J, Ostrowski, C. (2004). Metodología general del entrenamiento infantil y Juvenil. España: Paidotribo.

Martínez, Mira, Cuestas, Pérez, Alcaraz (2017). La Pliometría en el Voleibol Femenino. Revisión Sistemática Plyometric Training in Female Volleyball Players. 2017, Retos, vol 32, pp. 208-213

Matvéiev L. (1983) El proceso del entrenamiento deportivo.

Matwejew (1965) Teoría y Práctica del entrenamiento Deportivo

Mora y Vicente (1995), Teoría y Práctica del acondicionamiento físico, Editorial. Coplef Andalucía.

McClymont, D. (2005, May). Use of the reactive strength index (RSI) as an indicator of plyometric training conditions. Science and Football V: The Proceedings of the Fifth World Congress on Sports Science and Football, pp.423-431.

McNeely, E., & Sandler, D. (2011). ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO DE LA POTENCIA.

Monje (2011) Guía Didáctica, Metodología de la investigación Cualitativa y cuantitativa. España: Ediciones Aljibe

Navarro F. (1993). Planificación del Entrenamiento de Alto Nivel. 2º Congreso Internacional de Natación. De la enseñanza al alto rendimiento. Buenos Aires (Argentina). Fundación Natación y Vida.

Oca (2007), Planificación del entrenamiento en las fases sensibles del desarrollo, Volumen (XXIX-nº3), pp. 25-29.

Orozco, C. (2016) Control y la evaluación en el entrenamiento deportivo. Escuela de ciencia y tecnología de la actividad física y el deporte (ECTAFIDE)

Ozolin (1983) Sistema Contemporáneo de Entrenamiento deportivo. s.p.

Palao, J.M.; Saenz, B. y Ureña, A. (2001). Efecto de un trabajo de aprendizaje del ciclo estiramiento-acortamiento sobre la capacidad de salto en voleibol. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 1 (3), pp. 163-176.

Paredes, (2002). [Definición termino Deporte]. Fuente: Robles, J. Tomás, M, Robles, A Giménez, F. (2009). Concepto, características, orientaciones y clasificaciones del deporte actual. Revista Digital. EF deportes.

Perdomo, L. R., Zúñiga, S. G., & Peña, J. O. R. (2015). IMPORTANCIA DEL ÍNDICE DE

FUERZA REACTIVA EN LA ACTIVIDAD FÍSICA, COMO MÉTODO DE PREVENCIÓN DE LESIONES ARTICULARES EN TREN INFERIOR. Expo motricidad, 0(0). Recuperado de <https://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/expomotricidad/article/view/24790>

Perez, F. (2002) [Frecuencia de ataque y bloqueos] s.p.

Ramos, S. (2001), [Capacidades motrices condicionales la fuerza, resistencia, flexibilidad y rapidez.]

Rodríguez Cruz William Alberto. (2012). Influencia de dos planes de seis semanas de entrenamiento con el método de pliometría y el de contrastes en la fuerza explosiva de los jugadores de la selección de fútbol de la Universidad Pedagógica Nacional. Recuperado de <http://repository.pedagogica.edu.co/handle/123456789/224>

Rodríguez Quijada, Mateo. (2015). Voleibol: análisis de su estructura y características para entender el juego. Lecturas, Educación Física y Deportes, Revista Digital. 20.

Romero. V (1998) The first order contracted density equations: correlation effects, Advances in Quantum Chemistry 31: 37- 52, doi: 10.1016/S0065-3276(08)60182-3

Ruiz H. (2014). Caracterización de la potencia en miembro inferior de jugadores de la selección de voleibol de la Universidad del Valle (Doctoral dissertation)

Ruiz M. (2003). Rendimiento deportivo, optimización y excelencia en el deporte. Revista Psicología del deporte, Barcelona: Vol. 8, núm. 2, pp. 235-248.

Sanabria, (2015). Acercamiento metodológico del entrenamiento funcional de la fuerza explosiva en fútbol para la categoría sub 17 del club la Gaitana. (Tesis de Pregrado) Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá Colombia.

Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación. México, D.F.: McGraw-Hill Educación

Secundaria, F., & Rivera, M. (2009) Valery Borzov.

Sierra, C. (2014). [Modelo de fases sensibles planteadas].

Siff y Col., (2000) [La Fuerza como el producto de una acción muscular iniciada y orquestada por procesos eléctricos en el sistema nervioso.]

Silva-Junior, CJ, y Palma, A., y Costa, P., y Pereira-Junior, PP, y Barroso, RCL, y Abrantes-Junior, RC, y Barbosa, MAM (2011). Relación entre las potencias de sprint y salto vertical en jóvenes atletas de futbol. *Motricidade*, 7 (4), 5-13.

Soares J. (2011). *El Entrenamiento del futbolista. Resistencia Fuerza Velocidad*. Portugal: Paidotribo

Torres, A., Carmona, J. (2005). [La deformación dependerá de las características de los componentes elásticos y de la dureza muscular]

Thibaudeau. (2006) [Fuerza Reactiva]. Recuperado de: Comparación de los efectos de dos programas de entrenamiento sobre la fuerza activa y reactiva en un grupo de baloncesto y otro físicamente activo. UDCA.

Vargas, F. (1998). *Planificación a Largo Plazo en los Deportes Colectivos. Curso sobre Entrenamiento Deportivo en la Infancia y la Adolescencia*. Escuela Canaria del Deporte. Barcelona: Dirección General de Deportes del Gobierno de Canarias

Verkhoshansky, Y. (2006). *Todo sobre el método pliométrico (Primera)*. Barcelona, España: Paidotrobo.

Vélez M. (1991) [Clasificación de la fuerza] Tomado de <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista3/artvolei.html>

Vittori. C, (1990) El entrenamiento de la fuerza para el RED: *Revista de entrenamiento deportivo, Journal of Sports Training*, Tomo 4, N°. 3, 1990, págs. 2-8

Platonov. (2001). *Teoría General Del Entrenamiento Deportivo Olímpico*. Paidotribo.

Villalobos. (2015). *Programa de Entrenamiento Enfocado a la fuerza por medio de multisaltos aplicado a jugadores de futbol categoría Gorrión del club deportivo Universidad de Valle Cali*. (Tesis de pregrado) Universidad Del Valle, Santiago de Cali.

Weineck, J. (2005). Entrenamiento total. Barcelona: Paidotribo.

Wilmore, & Costill. (2016). FISIOLOGÍA DEL ESFUERZO Y DEL DEPORTE. Paidotribo.
Strength

Winter, R (1980) Le Fase Sencibli (parte prima) Revista de cultura deportiva V 6, Pp. 8-10.

Yucra Ribera, J.: Análisis descriptivo de los test de condición física aplicados en los clubes de la liga del fútbol profesional boliviano. Trabajo Final de Grado. INSAF. Santa Cruz-Bolivia. 1997.

Zatsiorsky, V. (1996). Les Qualités physiques du sportif en traduction INS Citado por G. Cometti
Los métodos Modernos de la musculación capítulo 4.

Zhelyazkov, T. (2001). Bases del entrenamiento deportivo. Editorial Paidotribo

4. Contenidos

Es importante resaltar aquellos temas fundamentales del proyecto de investigación, realizar una caracterización del voleibol, conceptualización acerca de la fuerza reactiva siendo esta la variable dependiente de la aplicación de los estímulos adecuados de un programa de entrenamiento pliométrico de 16 sesiones, elaborado a partir de resultados de investigaciones antecedentes y resultados del pretest. Al igual resulta fundamental reconocer el modelo de fases sensibles por el cual se rigió este estudio con el fin de con cumplir con los objetivos planteados.

Objetivo General.

Determinar la incidencia de un programa de entrenamiento pliométrico de 16 sesiones controlado mediante el IFR con relación a la fuerza reactiva de miembros inferiores de deportistas

pertenecientes al club Cedro voleibol bogotano categoría juvenil masculina.

Objetivos específicos

- Evaluar la manifestación reactiva de los miembros inferiores mediante la aplicación de los test Counter Movement Jump (CMJ), squat jump (SJ) y Drop jump (DJ).
- Diseñar un programa de entrenamiento pliométrico de 16 sesiones, basado en los resultados del pre test de las diferentes pruebas.
- Analizar los datos obtenidos por el pre test y el post test.

5. Metodología

Esta investigación está direccionada por 5 fases planteadas por (Monje 2011), la primera es la fase conceptual, en donde se hace la formulación y delimitación del problema, la revisión de la literatura, la construcción del marco teórico y la formulación de hipótesis.

La segunda es la fase de planeación y diseño donde se hace una selección de un diseño de

investigación, se identifica la población que se va a estudiar junto a los métodos e instrumentos a utilizar además se selecciona la muestra y se realiza las pruebas correspondientes.

El enfoque de este estudio es de corte cuantitativo de tipo cuasiexperimental con diseño explicativo determinado por la recolección y análisis de datos según reglas lógicas

El tipo de muestra utilizada en este proyecto es no representativo ya que ésta no refleja características de la población, por lo tanto, los resultados no son inferibles al resto de la población, de tipo de muestreo no probabilístico ya que no todos tiene la misma probabilidad de ser escogidos por los criterios de inclusión y exclusión que delimitan la muestra.

El trabajo investigativo se llevó a cabo con una muestra de grupo intacto con la participación de 15 deportistas quienes cumplían con todos los criterios de inclusión y exclusión necesarios planteados en esta investigación, los entrenamientos se basan en multisaltos y saltos con caída.

Para realizar los procesos de evaluación y control se utilizaron los test de Squat Jump como dato comparativo para determinar el aprovechamiento de la energía elástica acumulada en los músculos, el Counter Movement Jump para obtener información precisa del aprovechamiento del ciclo de estiramiento-acortamiento, y el Drop Jump que determina el índice de fuerza reactiva, dato que permite obtener la altura de caída indicada para la elaboración del programa de entrenamiento de cada atleta.

La tercera es la fase empírica donde se hace la recolección de datos y su correspondiente análisis.

La cuarta es la fase analítica donde se analizaron los datos recolectados, para luego interpretar

los resultados, realizado con técnicas estadísticas con el programa estadístico IBM SPSS, que deja como resultado la relación causa-efecto.

6. Conclusiones

El programa de entrenamiento pliométrico de 16 sesiones controlado mediante el IFR, incide significativamente en la fuerza reactiva de miembros inferiores en voleibolistas juveniles rama masculina del club Cedro voleibol bogotano, generando un aporte didáctico-metodológico en los procesos de planificación del método pliométrico a partir de la implementación de herramientas de evaluación y control de fácil acceso.

Elaborado por:	Ayala Quiroga, Jose David; Villamil Cruz, Andrés Fernando
Revisado por:	Luis Alberto Rodríguez Camargo

Fecha de elaboración del Resumen:	04	11	2019
--	----	----	------

Tabla de contenidos

Capítulo I

24

1. Introducción	24
2. Planteamiento del problema	26
3. Pregunta problema	28
4. Justificación	28
5. Hipótesis	30
5.1. Afirmativa.	30
5.2 Nula.	30
6. OBJETIVOS	30
6.1 Objetivo General.	31
6.2 Objetivos específicos	31
Capitulo II	31
7. Marco teórico.	31
7.1 Marco Referencial.	32
7.2. Marco Conceptual.	37
7.2.1 Deportes.	38
7.2.1.1. Clasificación Deportes.	39
7.2.2 Voleibol.	41
7.2.1.1 Características del juego	44
7.2.3 Capacidades condicionales	46

7.2.3.1 Resistencia.	47
7.2.3.2 Velocidad.	48
7.2.3.3 Flexibilidad.	49
7.2.3.4 Fuerza	50
7.2.3.4.1 Manifestación activa.	51
7.2.3.4.2 Manifestación Reactiva.	52
7.2.4.La fuerza Reactiva.	53
7.2.4.1 Ciclo Estiramiento – Acortamiento	55
7.2.5. Entrenamiento deportivo.	55
7.2.5 Evaluación y control.	59
7.2.6. Evaluaciones de la fuerza.	61
7.2.6.1. Test de fuerza máxima.	61
7.2.6.2. Test de fuerza explosiva.	61
7.2.5.3. Test de fuerza reactiva.	62
7.2.6 Principios del entrenamiento deportivo	62
7.2.6.1 Principios Biológicos.	63
7.2.6.2 Principios Pedagógicos	67
7.2.7. Planificación del entrenamiento deportivo	69
7.2.8Métodos del entrenamiento de la fuerza	74

7.2.9 Pliometría	75
7.2.9 Historia	75
7.2.10. Estructura muscular	77
7.2.11. Fases sensibles del desarrollo	80
CAPÍTULO 3.	82
8. Metodología	82
8.1 Enfoque de la investigación	82
8.2. Diseño de la investigación	83
8.3. Tipo de investigación	83
8.4 Ruta investigativa	83
8.5. Variables	84
8.6. Población	84
8.7. Muestra	85
8.8. Criterios de inclusión y exclusión	86
8.8.1. Criterios de inclusión	86
8.8.2. Criterios de exclusión	86
8.9. Protocolo	86
8.9. Criterios de administración	91
8.10. Criterios de evaluación	92

8.11. Instrumentos	93
Capítulo 4.	94
4.1. Análisis de datos	94
4.2. Discusión	104
4.3. Conclusiones	105
4.4 Lista de referencias	106
4.5. Anexos	118

Lista de tablas.

Tabla 1 Variables dependientes e independientes

Tabla 2 Resultados pretest y posttest Counter Movement Jumps

Tabla 4 Resultados pre y post test del test squat jump.

Tabla 5 Datos estadísticos descriptivos del squat jump pre y post test

Tabla 6 Comparación de los pre test entre el SJ y el CMJ

Tabla 7 Comparación del post test entre el SJ y el CMJ

Tabla 8 Datos estadísticos descriptivos del aprovechamiento del ciclo de estiramiento -
acortamiento relación SJ y CMJ entre el pre test y el post test.

Tabla 9 Datos estadísticos de prueba Wilcoxon.

Lista de figuras

Figura 1: Porcentajes de respuesta en preguntas más relevantes de cuestionario elaboración propia

Figura 2: Mapa Conceptual del marco conceptual, proyecto de Investigación elaboración propia

Figura 3: Clasificación de las diferentes manifestaciones de la fuerza según (Vittori, 1990).

Figura 4 Modelo de fases sensibles de Martín (1982) citado por (Oca, 2007).

Figura 5. Baremos índices de fuerza reactiva (McClymont, Andrew, 2018)

Figura 6. Programa de entrenamiento pliométrico de 16 sesiones controlado mediante en IFR

Capítulo I

1. Introducción

El voleibol surge en 1895 gracias al estadounidense William G. Morgan un profesor, instructor y director de educación física de la Youth Men's Christian Association (YMCA) de Holyoke (Massachusetts), quien buscaba crear un deporte con el mismo balón de baloncesto y con una red de tenis, sin mucho contacto físico como el baloncesto, que conlleva a altos niveles de fatiga, al mismo tiempo brinda la ocasión de un juego "competitivo" Bajaña, (2012). A partir de una perspectiva fisiológica podemos describir el voleibol desde un orden de movimientos y esfuerzos que se producen en un breve lapso de tiempo y de manera inmediata estos esfuerzos cortos e intensos se realizan con la intervención del sistema neuromuscular y los mecanismos energéticos anaerobios, predominantemente alactácidos (Almenares, E. 2007). Por lo tanto, los saltos verticales (SV) forman parte fundamental de la disciplina, requeridos frecuentemente durante los entrenamientos y partidos, en acciones tanto defensivas como ofensivas. Al demostrarse la importancia del salto vertical en la disciplina deportiva, se realiza la revisión de la clasificación de la fuerza de la cual depende la altura del salto en voleibol. Según (Ficklin, Lund & Schipper, 2014) la altura del salto vertical en el voleibol está directamente relacionada con la velocidad de aproximación y la capacidad de controlar el centro de masas del cuerpo para

transmitir esa fuerza horizontal elástica acumulada, en fuerza vertical. Partiendo de la importancia que tiene la fuerza reactiva en el voleibol surge la necesidad de desarrollar esta investigación, encaminada hacia la mejora de la fuerza reactiva a través de metodologías adecuadas, planificados de manera adecuada a partir de mecanismos de evaluación y control.

Esta investigación se llevó a cabo con una muestra de 15 deportistas pertenecientes al club Cedro voleibol bogotano categoría juvenil con edades comprendidas entre 15-18 años rama masculina según el modelo de fases sensibles planteado por Martin, Nicolaus, Ostrwoski, & Rost. (2004), se encuentran en una etapa de alta entrenabilidad de la fuerza reactiva. Estos deportistas presentaban falencias en los procesos de evaluación y control para la planificación adecuada del entrenamiento pliométrico. Se pretende dar cuenta de la incidencia que tiene la aplicación de un programa de entrenamiento pliométrico de 16 sesiones controlado mediante el IFR, con relación a la fuerza reactiva en los miembros inferiores de los deportistas.

Para dar cuenta de la investigación se plantea y delimita la problemática, seguido de ello se justifican las razones por las cuales es importante llevar a cabo esta investigación. Se debe tener en cuenta investigaciones que antecedan con problemáticas similares que permitan orientar la investigación. Se hace una indagación conceptual acerca de los principales ejes temáticos que rodean la investigación y se da claridad de ellos mediante el marco teórico. Posteriormente se expone el enfoque, diseño y tipo de investigación a la cual pertenece, con el fin de demostrar todo el proceso metodológico que conlleva este estudio. Para finalizar se evidencia el proceso de recolección y análisis de datos con el objetivo de plantear una discusión y generar conclusiones acerca de los análisis realizados a partir de métodos estadísticos.

2. Planteamiento del problema

A partir de los resultados obtenidos en la implementación de herramientas de recolección de datos tales como rejillas de observación y la aplicación de cuestionarios a los entrenadores durante un acercamiento inicial (figura 1), se evidencia carencia de procesos científicos en la planificación del entrenamiento pliométrico, omitiendo los procedimientos de evaluación y control que permitan dosificar de manera adecuada los componentes de la carga en la pliometría. El cuestionario demuestra que no se realizan procesos de evaluación y control, debido a la falta de herramientas que permitan obtener valores fiables acerca de la fuerza reactiva, por lo cual no es posible la obtención del IFR para el control adecuado de un plan de entrenamiento pliométrico.

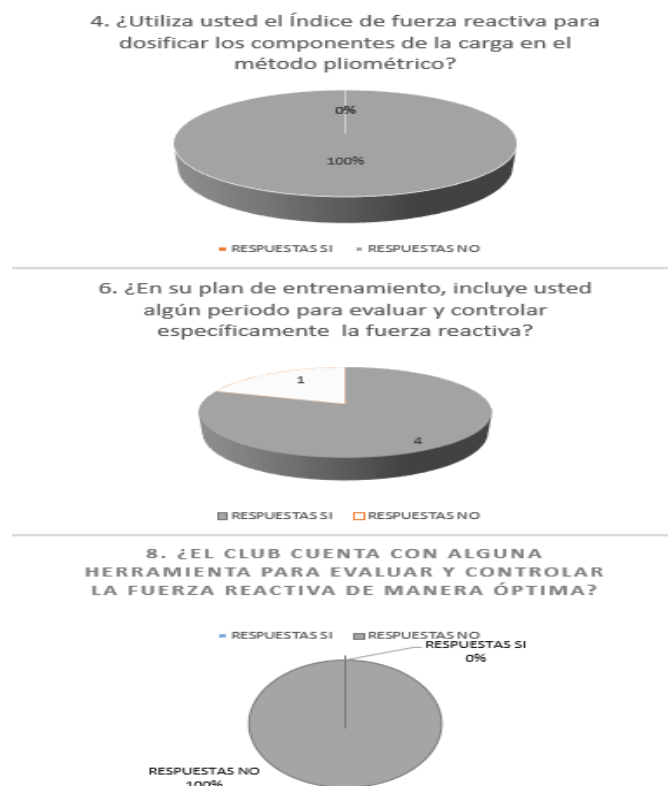


Figura 1. Porcentajes de respuesta en preguntas más relevantes de cuestionario elaboración propia

Partiendo de la importancia del salto vertical de acuerdo a las características propias del voleibol, resulta fundamental determinar cuál es la manifestación y el tipo de fuerza óptima para la ejecución de estos saltos. (Ficklin, lund y Shipper, 2014) aseguran que la altura en el salto del voleibol está directamente relacionada con la capacidad de transmitir la fuerza horizontal elástica acumulada en fuerza vertical, determinando que la fuerza reactiva es la más determinante en la ejecución de un salto vertical.

Ahora bien, al conocer la importancia del método de entrenamiento pliométrico para el desarrollo de la fuerza reactiva y a su vez ésta sobre la altura del salto vertical en el voleibol, se crea la necesidad de planificar de manera adecuada y segura este tipo de entrenamiento. Según (McClymont, Andrew, 2018) el monitoreo del IFR para determinar alturas óptimas de salto en caída del entrenamiento pliométrico, lo cual podría minimizar las lesiones del complejo musculo tendinoso de las piernas durante esta fase de preparación, optimizando los resultados del mismo.

Es a partir de esta situación que nace el interés por realizar la investigación con esta población, con el fin de generar aportes metodológicos que permitan la planificación adecuada del método pliométrico a partir de mecanismos de evaluación y control apropiados mediante herramientas de fácil acceso.

3. Pregunta problema

¿Qué incidencia tiene la aplicación de un programa de entrenamiento pliométrico de 16 sesiones monitoreado por medio del IFR, con relación a la manifestación reactiva de la fuerza en miembros inferiores de los deportistas del club Cedro voleibol bogotano categoría juvenil rama masculina?

4. Justificación

El voleibol es un deporte explosivo de orden acíclico que demanda del deportista una excelente velocidad de reacción en miembros superiores e inferiores, en él se reconoce algunos aspectos fundamentales referentes al salto, y a la capacidad del deportista de ejecutar distintos tipos de saltos en distintas habilidades técnicas como el bloqueo o el remate Rodríguez (2015). Por su parte Esper (2003) encontró en 7 partidos analizados de voleibol femenino adulto, unos 180 saltos, los cuales el 50% correspondía a saltos de bloqueo, el 35% a saltos de remate y el 15% a otros saltos. Luna, Pino, Gómez, Alonso (2002), consideran que se realizan entre 100 y 200 saltos en competencias pre juveniles y juveniles, siempre con altura máxima y con desplazamientos cortos. A partir de dichos componentes, el deportista debe ejecutar una elevada frecuencia de ataques y bloqueos, muchos de ellos en suspensión Perez, F. (2002). Por lo tanto, los saltos verticales son parte fundamental para el desarrollo de este deporte. La altura del salto vertical en voleibol, está directamente relacionada con la velocidad de aproximación y la capacidad de controlar el centro de masas del cuerpo para transmitir esa fuerza horizontal elástica acumulada, en fuerza vertical (Ficklin, Lund & Schipper, 2014). Al ser la fuerza reactiva la de mayor incidencia en la altura del salto vertical, resulta fundamental determinar los métodos de entrenamiento adecuado para el desarrollo y mejora de la misma. Barnes, (2003) afirma que el

método pliométrico es el indicado para el desarrollo de la fuerza reactiva, generando mejoras en el aprovechamiento del ciclo estiramiento - acortamiento.

Al hablar de polimetría, hablamos de un método de entrenamiento óptimo para el desarrollo de la fuerza explosiva y la fuerza reactiva McNeely y Sandler, (2011), pero también hablamos de un método de entrenamiento que al no ser planificado de manera adecuada se convierte en un factor de riesgo muy alto para generar lesiones musculotendinosas u osteoarticulares (McClymont, Andrew, 2018). Para que este tipo de entrenamiento sea realmente efectivo y disminuya el riesgo de lesión, es indispensable obtener el Índice de Fuerza Reactiva (IFR), como medida para determinar la altura óptima de caída del entrenamiento en pliometría, el cual es calculado a través del test conocido como Drop Jump (DJ) o caída de cajón (Gutiérrez-Dávila, Girela, Roper, Román, & Ruiz, 2015).

Al ser determinante el IFR en la optimización de la planificación en la polimetría, surge la necesidad de realizar una investigación que genere aportes metodológicos en los procesos de planificación del entrenamiento pliométrico a partir de sistemas evaluación y control en el club cedro voleibol bogotano, ya que estos aparte de ser indispensables para el método pliométrico, también son considerados como un componente importante al momento de establecer el estado real de rendimiento del deportista. Así mismo permiten obtener información cuantitativa del estado y evolución del deportista, lo que permite ser sensible a los posibles cambios que éste presente y así garantizar la obtención de objetivos propuestos, Alzate, Ayala, Melo (2017).

Se considera necesario realizar esta investigación con los deportistas de la categoría juvenil con edades entre los 15 y los 18 años ya que se encuentran en un momento del desarrollo en que

hay una mayor entrenabilidad de la fuerza reactiva, es decir, que hay una mejor adaptación y sensibilidad hacia la aplicación de estímulos que potencialicen la fuerza reactiva según el modelo de fases sensibles propuesto por Martin (1982).

5. Hipótesis

En el enfoque usado en este proyecto que es el cuantitativo las hipótesis se generan antes de recolectar y además analizar los datos. Se pueden observar en dos situaciones, “Si se refutan, se descartan en busca de mejores explicaciones y nuevas hipótesis. Si no es así, se rechazan las hipótesis y, eventualmente, la teoría” (Hernández, *et al.* p. 5).

En el caso de este proyecto las hipótesis que se someterán a prueba son:

5.1. Afirmativa.

El programa de entrenamiento pliométrico de 16 sesiones controlado mediante el IFR incide significativamente en la fuerza reactiva de miembros inferiores en voleibolistas juveniles rama masculina del club Cedro voleibol Bogotá.

5.2 Nula.

El programa de entrenamiento pliométrico de 16 sesiones controlado mediante el IFR no incide significativamente en la fuerza reactiva de miembros inferiores en voleibolistas juveniles rama masculina del club Cedro voleibol Bogotá.

6. OBJETIVOS

6.1 Objetivo General.

Determinar la incidencia de un programa de entrenamiento pliométrico de 16 sesiones controlado mediante el IFR con relación a la fuerza reactiva de miembros inferiores de deportistas pertenecientes al club Cedro voleibol bogotano categoría juvenil masculina.

6.2 Objetivos específicos

- Evaluar la manifestación reactiva de los miembros inferiores mediante la aplicación de los test Counter Movement Jump (CMJ), squat jump (SJ) y Drop jump (DJ).
- Diseñar un programa de entrenamiento pliométrico de 16 sesiones, basado en los resultados del pre test de las diferentes pruebas.
- Analizar los datos obtenidos por el pre test y el post test.

Capítulo II

7. Marco teórico.

Para la realización de esta investigación es necesario hacer una revisión bibliográfica donde se seleccionan los antecedentes. Los antecedentes son investigaciones previas que de manera directa o indirecta abordan nuestro tema investigativo, los cuales ayudan a justificar el estudio poniendo en evidencia la ausencia de análisis como los que se proponen en este trabajo. También es necesario tener claridad de todos aquellos conceptos que fundamentan esta investigación, para ello se da cuenta de un proceso de revisión teórica.

7.1 Marco Referencial.

La evaluación y control es un ítem fundamental que permite contextualizar este proyecto, es una herramienta necesaria a la hora de proyectar asertivamente una idea investigativa de orden cuantitativo. Es importante tener claro la manera correcta de nombrar algunos términos y conceptos que se relacionan con la evaluación y control, para ello se hizo una revisión bibliográfica de autores quienes dirigieran sus trabajos e investigaciones tanto a los aspectos de la etimología y las definiciones de sus principales conceptos, como a su relación con el rendimiento deportivo, según (Orozco, 2016) quien en su investigación control y la evaluación en el entrenamiento deportivo, marca pautas para el proceso evaluativo y referente a los test que se usan en general en el ámbito del deporte, otros autores que sin duda relacionan temas de planificación respecto a este proceso evaluativo y metodológico, Jiménez y González (2011) en su estudio control de la carga de entrenamiento a través del CMJ en pruebas de velocidad y saltos para optimizar el rendimiento deportivo en atletismo, brinda sólidas bases teóricas y aproximaciones al control del entrenamiento por medio de mecanismos de evaluación basado en uno de los test seleccionados en esta investigación. Los procesos de evaluación y control son parte fundamental dentro del entrenamiento deportivo, concepto ligado y que se desarrolla de manera intrínseca dentro del deporte de rendimiento, a partir de las definiciones y conceptos brindados por Ruiz. M, (2003) en su artículo rendimiento deportivo, optimización y excelencia en el deporte, se da cuenta de la importancia de la tecnificación en las prácticas deportivas para llevarlas a un ámbito de rendimiento como objetivo la obtención de un logro, ya sea en la alta competencia o bajos logros.

A partir de las investigaciones se determina la incidencia que tiene las diferentes expresiones de la fuerza en los deportes de acíclicos, por su parte, Cebollada, A (2018) destaca la importancia de entrenar el desarrollo de la fuerza como aspecto fundamental para la mejora del rendimiento deportivo en deportes acíclicos.

Centrándonos ahora en el tema principal de este proyecto, es necesario conceptualizar acerca de aquellos estudios que permiten hablar con autoridad respecto al tema de la fuerza reactiva y el voleibol, (Rodríguez, 2007) plantea la importancia de la fuerza en cualquier disciplina deportiva y un factor de rendimiento esencial. Se hallaron estudios a nivel local, nacional e internacional que trataran temas afines a la fuerza reactiva, voleibol y pliometría. En el proyecto de grado (Sanabria, 2015) Acercamiento metodológico del entrenamiento funcional de la fuerza explosiva en fútbol para la categoría sub 17 del club la Gaitana, orienta a este estudio hacia la necesidad de generar de manera eficiente una planificación adecuada con dirección al mejoramiento de las capacidades condicionales; en este caso el desarrollo de la fuerza específica en acciones tanto Analíticas, Globales e Integradas metodológicamente hablando. Este estudio da cuenta de la importancia de la fuerza explosiva dentro de un plan de entrenamiento para la mejora del rendimiento deportivo en el fútbol. Hace énfasis y específica la incidencia de esta capacidad en los procesos competitivos en el deporte de rendimiento. Aunque el tema a investigar resulta familiar desde la teoría, este estudio contribuye a delimitar las diferencias exactas entre fuerza explosiva y fuerza reactiva dejando claros parámetros conceptuales en la teoría y metodología de la investigación. Algo similar sucede con una investigación que al igual que la anterior es de carácter local, Programa de entrenamiento pliométrico para el remate en fútbol sala en categoría juvenil de la selección Chía (Arenas y Arango, 2016), en este estudio los investigadores utilizan

una metodología de evaluación y control implementando un pre test, seguido de la intervención y por último un post test arrojando resultados de incidencia en esta expresión de la fuerza en la mejora de un gesto técnico de la disciplina deportiva.

Por otra parte en la intención de verificar ciertos parámetros como el índice de fuerza reactiva, índice de elasticidad, o tan solo fuerza reactiva se busca conocer la verdadera relación entre estos y algunos componentes segmentales de los miembros inferiores, un estudio que se encuentra estrechamente relacionado es el propuesto por (Contreras ,2006) quien en su investigación plantea la influencia de las masas segmentales determinando esta por el método de(Zatsiorsky, 1990) y los índices del análisis de la fuerza reactiva que se determinan según la aplicación de los test y métodos planteados por(Bosco, 1982) en este estudio se logra entender la influencia inversamente proporcional de la masa corporal y la masa segmental con respecto al índice de elasticidad mientras que con el índice de fuerza reactiva, tienden a tener una relación positivamente significativa es decir en este estudio se demuestra que por lo contrario a lo que pareciera tener un índice de elasticidad mayor hará que el índice de fuerza reactiva disminuya, teniendo en cuenta esta población que está siendo observada, se plantea una hipótesis global pero se confirma solo para este grupo de atletas.

En la investigación hecha por (Garrido y González, 2014) plantean una evaluación de la potencia anaeróbica de 765 deportistas de alto nivel se aclaran conceptos acerca de la fuerza activa y reactiva junto a los métodos de evaluación y control de estas expresiones de la fuerza. Es el punto de partida para empezar a seleccionar el protocolo adecuado de acuerdo a las necesidades que presenta la investigación. Este documento da cuenta de los protocolos de

evaluación del test de Bosco basados en la medición de saltos verticales con el apoyo de plataformas tecnológicas que brinda datos exactos para determinar los resultados a evaluar.

Para la evaluación de la fuerza reactiva fueron analizadas algunas opciones que permitieran evidenciar esta capacidad de manera cuantitativa, sin embargo, indagando en diferentes antecedentes se obtuvo que algunas de las herramientas para evaluar y controlar tales como los tapetes sensodigitales, son “tecnologías bastante restrictivas a nivel económico para muchos deportistas o clubes deportivos”. Silva-Junior, Palma, Costa, Pereira-Junior, Barroso, Abrantes Junior, y Barbosa (2011). Por este motivo se indaga acerca de otras posibilidades de evaluar algunos aspectos del salto y la capacidad de la fuerza reactiva de otra manera más asequible y se encuentra la Aplicación My Jump 2 Esta aplicación, creada por el Doctor en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte Carlos Balsalobre, es la primera validada científicamente para medir la altura alcanzada en el salto vertical (Balsalobre-Fernández, Glaister, & Lockey, 2015). Además, se puede obtener la curva de fuerza-velocidad (F-V) de nuestros deportistas, y analizar diferentes tipos de salto vertical (SJ, CMJ, DJ o Abalakov)

En la revista médica de ciencias actividad física (García López, D.; Herrero Alonso, J.A. y De Paz Fernández, J.A, 2003) se plantean unos aportes metodológicos, en lo que corresponde a la pliometría, este estudio es determinante para elegir un método pliométrico o un método de trabajo de la fuerza reactiva o (CEA) para una determinada disciplina sin embargo el estudio indica que al haber un ciclo natural de acciones concéntricas y excéntricas del músculo o grupo muscular en la ejecución de alguna técnica deportiva, también existe una relación de un músculo contrayéndose o acortándose y uno relajándose o estirándose, es decir que en la mayoría de

entrenamientos pliométricos existiría esta relación de fuerza reactiva donde la rigidez puede determinar también la potencia de la acción reactiva que se produzca.

La efectividad e importancia de la implementación de un programa de saltabilidad, pliométrico o de mejora para la fuerza reactiva es estudiada en un estudio realizado en la ciudad de Cali por (Villalobos, 2015), Villalobos elabora un plan de entrenamiento que mejora la fuerza reactiva de los miembros inferiores de un grupo de deportistas entre los 11 y 12 años, además analiza los tiempos de evolución de los diferentes grupos para así determinar la duración y eficacia de los procesos vinculados con este método de entrenamiento.

Aunque no es el objetivo de este proyecto de investigación, es importante destacar la importancia y la influencia del trabajo progresivo de la fuerza reactiva en el tren inferior de deportistas de diferentes disciplinas, este entrenamiento puede llegar a ser determinante en aras de prevenir las lesiones articulares, como lo nombran, (Rodríguez, García y Rodríguez Peña, 2015) quienes desarrollan su estudio con el objetivo de exponer el entrenamiento pliométrico en la actividad física para la disminución de lesiones a nivel óseo-articular en tren inferior a través del IFR como método de control generando un aporte metodológico para el control de los componentes de la carga en la planificación del programa de entrenamiento pliométrico de 16 sesiones.

7.2. Marco Conceptual.

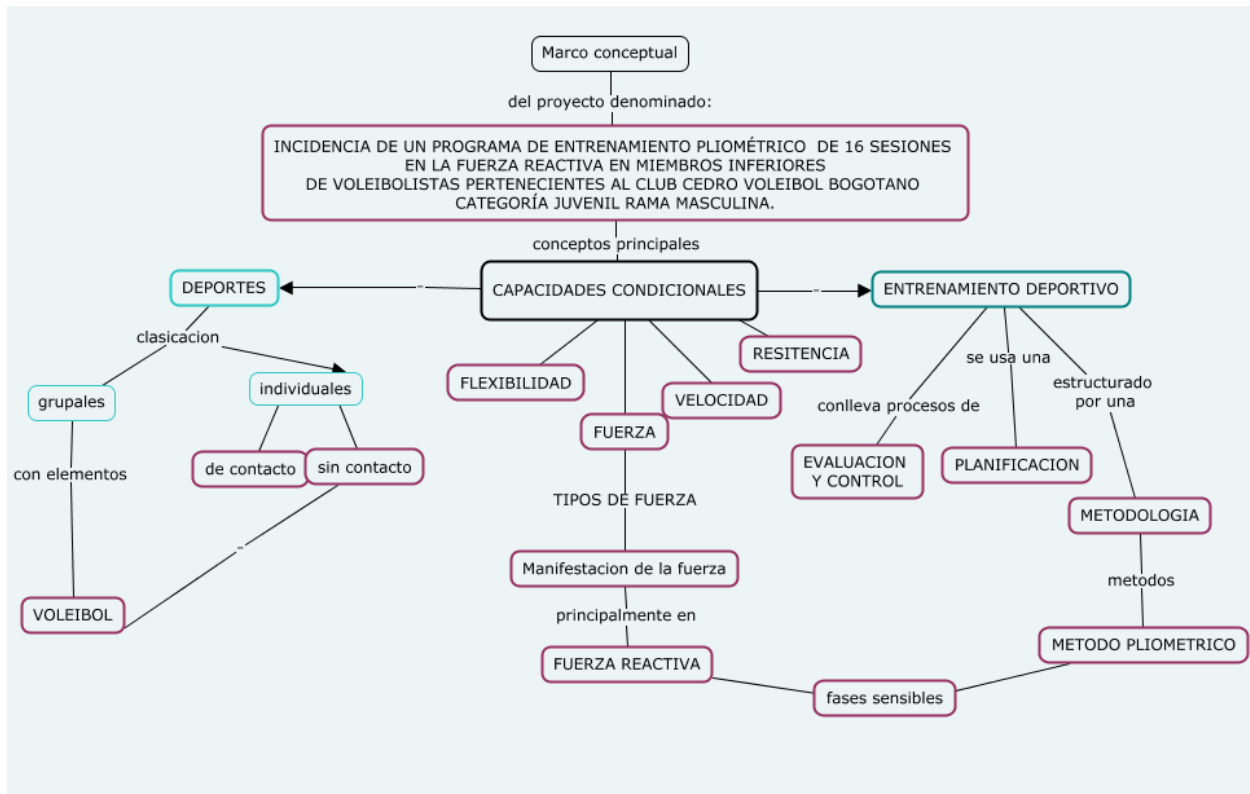


Figura 2. Mapa Conceptual del marco conceptual, proyecto de Investigación elaboración propia

El potenciamiento y desarrollo de la condición física en el voleibol y como en todos los deportes, es de suma importancia. De acuerdo a características propias de la disciplina del voleibol, entrenar la fuerza reactiva es indispensable, ya que es una manifestación de la fuerza de la cual puede depender el resultado de una competencia. De esta manera se crea la importancia del conocimiento de métodos de entrenamientos que desarrollen este tipo de fuerza como lo es el método de entrenamiento pliométrico. Es de vital importancia tener claro las características propias de la disciplina y la razón por la cual dicho método de entrenamiento realmente es adecuado es este deporte, pero para entender el método pliométrico debemos tener conceptos

claros en relación al entrenamiento deportivo, sus principios y su planificación. No se puede hablar de fuerza reactiva sin entender la estructura muscular y como se contrae el músculo, qué es la fuerza y sus clasificaciones. Para cada una de ellas existen unos momentos en los que el cuerpo responde de manera más eficiente a la aplicación de dichos estímulos, las llamadas fases sensibles del desarrollo, de la misma manera todo lo anterior debe estar monitoreado por sistemas de evaluación y control específicos y eficientes.

7.2.1 Deportes.

En el proceso de investigación se hace inevitable indagar conceptos globales que nos permitan iniciar la contextualización de las temáticas de este documento, es allí cuando al dirigirnos al concepto de deporte encontramos gran diversidad de ideas, definiciones, pensamientos adoptados por diferentes autores y organismos, estos de difícil concepción genera, tal como lo indica (Cagigal, 1981, p.24) donde expresa *“nadie ha podido definir con aceptación general en qué consiste el deporte”*, así su concepto varía porque *“el deporte cambia sin cesar y amplía su significado, tanto al referirse a una actitud y actividad humana, como al englobar una realidad social”*. Por su parte (Paredes, 2002) indica que el término deporte, con el que en la actualidad nos referimos a algo tan claro y que evidencia un fenómeno sociocultural y educativo por todos conocidos, es una de las palabras más polémicas, además de ser uno de los términos más fascinante y complejo (Paredes, 2002).

En conclusión y con afán de referirnos a la descripción de deporte de la mejor manera, nos acercaremos al concepto dado por Castejón (2001), quien abarca una definición bastante global y que permite encerrar en este la concepción de cualquier modalidad deportiva de la que se hable,

Castejón expresa que: “ el deporte es una actividad física donde la persona elabora y manifiesta un conjunto de movimientos o un control voluntario de los movimientos, aprovechando sus características individuales y/o en cooperación con otro/ s, de manera que pueda competir consigo mismo, con el medio o contra otro/ s tratando de superar sus propios límites, asumiendo que existen unas normas que deben respetarse en todo momento y que también, en determinadas circunstancias, puede valerse de algún tipo de material para practicarlo”. Después de abarcar algunas definiciones ahora se dirigirá la mirada a la clasificación más global de este.

7.2.1.1. Clasificación Deportes.

De acuerdo a la Ley N° 181. Colombia, 18 de enero de 1995 la denominada como “La ley del deporte”, en el Título IV del deporte (capítulo 1), y en sus artículos 15-16, define y clasifica el deporte en la siguiente manera:

Artículo 15: El deporte, en general, es la específica conducta humana caracterizada por una actitud lúdica y de afán competitivo, de comprobación o desafío, expresada mediante el ejercicio corporal y mental, dentro de disciplinas y normas preestablecidas orientadas a generar valores morales, cívicos y sociales.

Artículo 16: Entre otros, las formas como se desarrolla el deporte son las siguientes:

- Deporte formativo

Es aquel que tiene como finalidad contribuir al desarrollo integral del individuo.

Comprende los procesos de iniciación, fundamentación y perfeccionamiento deportivo.

Tiene lugar tanto en los programas del sector educativo formal y no formal, como en los programas desescolarizados de las escuelas de formación deportiva y semejantes.

- Deporte social comunitario

Es el aprovechamiento del deporte con fines de esparcimiento, recreación y desarrollo físico de los habitantes de la comunidad. Procura integración, descanso y creatividad. Se realiza mediante la acción interinstitucional de la participación comunitaria para el mejoramiento de la calidad de vida.

- Deporte universitario

Es aquel que complementa la formación de los estudiantes de Educación Superior. Tiene lugar en los programas académicos y de bienestar universitario de las Instituciones Educativas definidas por la Ley N°30 de Colombia 1992. Su regulación se hará en concordancia con las normas que rigen la Educación Superior.

- Deporte asociado

Es el desarrollado por un conjunto de entidades de carácter privado organizadas jerárquicamente con el fin de desarrollar actividades y programas de deporte competitivo de orden municipal, departamental, nacional e internacional, que tenga como objeto de búsqueda el alto rendimiento de los deportistas afiliados a ellas.

- Deporte competitivo

Es el conjunto de certámenes, eventos y torneos, cuyo objetivo primordial es lograr un nivel técnico calificado. Su manejo corresponde a los organismos que conforman la estructura del deporte asociado.

- Deporte de alto rendimiento

Es la práctica deportiva de organización y nivel superior. Comprende procesos integrales orientados hacia el perfeccionamiento de las cualidades y condiciones físico-técnicas de deportistas, mediante el aprovechamiento de adelantos tecnológicos y científicos.

- Deporte aficionado

Es aquel que no admite pago e indemnización alguna, a favor de los jugadores o competidores, distintos del monto de los gastos efectivos ocasionados durante el ejercicio de la actividad deportiva correspondiente.

- Deporte profesional

Es el que admite como competidores a personas naturales bajo remuneración, de conformidad con las normas de la respectiva Federación Internacional.

7.2.2 Voleibol.

Esta temática es eje central de nuestro proyecto de investigación ,por tanto se intentará que se reconozca inicialmente elementos esenciales de este deporte iniciando por un contexto histórico de este deporte, también se encontrará información acerca de su clasificación y las etapas que en este deporte son determinantes en los procesos de aprendizaje, posteriormente se darán a conocer las habilidades técnicas que este deporte implica, finalmente se expondrá la habilidad técnica

más relevante con respecto a la aplicación y función del proyecto, lo referente al Salto y a la explicación morfo fisiológica y contextual de este movimiento que se produce en repetidas ocasiones en este hermoso deporte.

La historia nos cuenta que el voleibol fue creado en 1895 por William G. Morgan, director de Educación Física de la YMCA (Young's Men's Christian Association) y bajo la influencia de James Naismith, quien en 1891 había creado el baloncesto, desde su nacimiento este deporte recoge las virtudes del juego limpio y el deporte individual y las estructuras propias del juego de equipo por excelencia. La creación del voleibol, que en sus orígenes se llamaba "mintonette", fue fruto de la necesidad. Morgan notó que sus alumnos de las clases nocturnas (generalmente hombres de negocios) no se adaptaban bien al baloncesto y pensó en un deporte más recreativo, sin contacto físico y que, por consiguiente, redujera el riesgo de lesión. Por otra parte, no quería renunciar a la formación integral de sus alumnos. En principio, el tenis parecía cubrir todos los requisitos para este grupo, pero existía el obvio problema de la infraestructura. Por ello, inventó un juego de equipo con una red colocada en medio a 1,98 m. del suelo, y tras probar varios balones, encargó la fabricación de uno especial de cuero con cámara de caucho. Guzmán, (2007).

El voleibol se hizo rápidamente popular en los Estados Unidos y Canadá. Luego se introdujo en Filipinas, el Extremo Oriente y fue hasta la Primera Guerra Mundial que cobró importancia en tierras europeas. Durante toda su historia, las reglas del voleibol han evolucionado con el único propósito de favorecer la continuidad del juego y potenciar el espectáculo. Guzmán, (2007).

La FIVB tiene una rica historia sustentada por sus valores esenciales de universalidad, el buen gobierno y la innovación, que ha puesto a la federación en una posición favorable para trabajar

hacia su misión de hacer del voleibol el deporte número uno de entretenimiento familiar en el mundo.

Su viaje comenzó en París, Francia en abril del 1947, cuando representantes de 14 países se reunieron en el primer Congreso de la FIVB, donde el francés Paul Libaud, fue elegido como el primer presidente de la federación. Desde su creación en 1947, la FIVB ha ido de fuerza a fuerza para convertirse en una de las mayores organizaciones deportivas internacionales en el mundo, con 221 federaciones nacionales.

Una expansión global de torneos ha ayudado a fortalecer a la familia del voleibol, juntando a las federaciones nacionales y creando una mayor alineación con la visión de la FIVB. El primer Campeonato Mundial de Voleibol FIVB se organizó en 1949 para los hombres y 1952 para las mujeres.

El Campeonato Mundial de Voleibol Playa inaugural se llevó a cabo en 1997 para ambos sexos. Reconociendo su creciente popularidad, el COI agregó al voleibol al programa olímpico por primera vez en 1964, para los Juegos Olímpicos de Tokio, y el voleibol playa hizo su primera aparición en los Juegos Olímpicos de 1996 en Atlanta, habiendo sido un deporte de exhibición cuatro años antes.

Junto con los Juegos Olímpicos, los campeonatos del mundo han permanecido como los principales acontecimientos de la FIVB. Los Campeonatos Mundiales 2014 Masculinos y Femeninos en Polonia e Italia, respectivamente, fueron los más exitosos hasta la fecha, y el Campeonato Mundial de Voleibol Playa Países Bajos 2015 atrajo una asistencia récord de 106.000 aficionados de todo el mundo.

La FIVB siempre se ha esforzado por lograr los más altos estándares de buen gobierno y operar con total transparencia. En 1984, trasladó su sede de París a Lausana, Suiza, acercándose a los valores olímpicos del COI. 1984 fue también un importante hito en la historia de la dirección de la federación, con el presidente Paul Libaud renunciando después de 37 años de éxito y fue sucedido por el Dr. Rubén Acosta en el Congreso Mundial en Long Beach, California, EE.UU. Bajo su dirección, la FIVB continuó creciendo en tamaño, y en 1993 se convirtió en la organización deportiva más grande del mundo, con 210 asociaciones miembro afiliadas.

7.2.1.1 Características del juego

El Voleibol es un deporte jugado por dos equipos en un campo de juego dividido por una red. Hay diferentes versiones disponibles para circunstancias específicas a fin de ofrecer la versatilidad del juego a todos y cada uno. El objetivo del juego es enviar el balón por encima de la red con el fin de hacerlo tocar el piso del campo adversario, y evitar que el adversario haga lo mismo en el campo propio. El equipo tiene tres toques para regresar el balón (además del contacto del bloqueo). El balón se pone en juego con un saque: golpe del sacador sobre la red hacia el campo adversario. La jugada continúa hasta que el balón toca el piso en el campo de juego, sale “fuera” o un equipo falla en regresarlo apropiadamente. En el Voleibol, el equipo que gana la jugada anota un punto (sistema de punto por jugada). Cuando el equipo receptor gana la jugada, gana un punto y el derecho a sacar y sus jugadores deben rotar una posición en el sentido de las agujas del reloj.

En el voleibol al igual que en todos los deportes existen una serie de fases de aprendizaje y de enseñanza que se determinan según las capacidades físicas y los movimientos que se

complejizan para determinadas edades y fases de desarrollo del ser humano, las principales 3 etapas son:

*iniciación, fundamentación y especialización.

(Blázquez 1986 p.35), define la iniciación deportiva como “el periodo en el que el niño empieza a aprender de forma específica la práctica de uno o varios deportes”.

Otros autores como (Gevert R, 2004). Indica “que existen 5 etapas de desarrollo” y que van de los 8 a los 13 años de edad.

La competencia despierta fuerzas latentes. Exhibe lo mejor de la habilidad, el espíritu, la creatividad y la estética. Las Reglas están estructuradas para permitir todas estas cualidades. Con unas pocas excepciones, el Voleibol permite a todos los jugadores desempeñarse en la red (en ataque) y en el fondo de la cancha (para defender o sacar). FIVB, Reglamento oficial, (2013-2016).

Es un deporte acíclico, lo cual se caracteriza por la compleja organización de acciones motrices y la intensidad del trabajo realizado en poco tiempo o en competencias; Es jugado por dos equipos en un campo de juego dividido por una red. Hay diferentes versiones disponibles para circunstancias específicas a fin de ofrecer la versatilidad del juego a todos y cada uno. El objetivo del juego es enviar el balón por encima de la red con el fin de hacerlo tocar el piso del campo adversario y evitar que el adversario haga lo mismo en el campo propio. El equipo tiene tres toques para regresar el balón (además del contacto del bloqueo). FIVB, Reglamento oficial, (2013-2016).

7.2.3 Capacidades condicionales

Las capacidades condicionales son denominadas como aquellas del ser humano que tienen un valor físico. Llamadas antes cualidades físico-motrices, o sencillamente cualidades físicas, siendo el estudio y objetivo de la preparación física. Diferentes autores incluyeron en ellas muy distintas cualidades, como la fuerza, la resistencia, la velocidad, la flexibilidad o la potencia y la agilidad, incluso también la rapidez. Ante el progreso en la definición de la teoría del entrenamiento, se incluye en ella tanto la preparación física, como la preparación técnica, táctica y otras, se va concentrando el contenido de las capacidades condicionales y así, la fuerza, velocidad y resistencia, son aceptadas por la mayoría de autores como las cualidades básicas constitutivas de la capacidad condicional del deportista, pues son el soporte de la condición física de toda actividad deportiva. Un deportista podrá rendir en su especialidad, si tiene optimizadas a un alto nivel sus capacidades condicionales, adecuándose a las necesidades de su deporte, ajustándose a su necesaria preparación técnico- táctico.

Según (Ramos, 2001), Las capacidades motrices se han dividido, para su estudio, en condicionales, coordinativas y mixtas. En la práctica deportiva, sin embargo, están íntimamente relacionadas y no es posible aislarlas. Las capacidades condicionales son fuerza, resistencia, flexibilidad y velocidad.

“La condición física en el deporte es la suma ponderada de todas las cualidades motrices (corporales) importantes para el rendimiento y su realización a través de los atributos de la personalidad (por ejemplo, la voluntad, la motivación)”. (Grosser, 1988)

Por el contrario (Vargas, F, 1998) manifiesta que la fuerza es la única capacidad condicional o, vista desde otra perspectiva, es la base de todas las demás capacidades condicionales. Según su fundamento, la palabra fuerza define la funcionalidad del sistema muscular humano y es el músculo, el que por su capacidad de contracción es capaz de producir fuerza que se manifiesta macroscópicamente en unas determinadas condiciones. Estas son catalogadas como velocidad, resistencia; pero no son otra cosa que una determinada manera de evaluación más o menos acertada de la fuerza muscular. (Díaz, 2001)

De acuerdo a la revisión bibliográfica y destacando la documentación más reciente las siguientes son las capacidades condicionales.

7.2.3.1 Resistencia.

La resistencia es considerada como la base de todas las capacidades físicas. En términos de la propia naturaleza del hombre esta es la capacidad que más necesita un ser humano para vivir, tanto es así que es la última que perdemos. También es cierto que su desarrollo depende enormemente de la fuerza que tenga un individuo, sin embargo, al comenzar cualquier tipo de entrenamiento se hace necesario crear una base aerobia en el organismo del atleta y esto sólo es posible gracias al desarrollo de la resistencia. Para adentrarnos en este tema es necesario abordar algunas definiciones expuestas por varios autores acerca del concepto que tienen de resistencia. (Ozolin 1970) desde el punto de vista fisiológico, la resistencia se caracteriza como la capacidad de realizar un trabajo prolongado al nivel de intensidad requerido, como capacidad para luchar contra la fatiga. (Aguilera A, 1985): Capacidad física condicional que se pone de manifiesto al realizarse una actividad física duradera sin disminuir su rendimiento. (Forteza y Ranzola, 1988):

Capacidad de realizar un trabajo con efectividad. (Collazo, A, 2002): Capacidad que posee el hombre para resistir al agotamiento físico y psíquico que producen las actividades físico deportivas de prolongada duración, y que está condicionada por factores externos e internos a él. En el deporte se entiende por resistencia a la capacidad del jugador de resistir al cansancio o lo que es igual la capacidad de mantener durante un tiempo prolongado de la actividad una capacidad de trabajo que garantice el éxito de la misma.

En función de la vía energética que vayamos a utilizar, la resistencia se puede clasificar en:

- Resistencia aeróbica: es la capacidad que tiene el organismo para mantener un esfuerzo continuo durante un largo periodo de tiempo. El tipo de esfuerzo es de intensidad leve o moderada, existiendo un equilibrio entre el gasto y el aporte de O_2 .
- Resistencia anaeróbica: es la capacidad que tiene el organismo para mantener un esfuerzo de intensidad elevada durante el mayor tiempo posible. Aquí, el oxígeno aportado es menor que el oxígeno necesitado. Ésta a su vez, puede ser:
 - Anaeróbica láctica: existe formación de ácido láctico. La degradación de los azúcares y grasas para conseguir el ATP o energía necesaria, se realiza en ausencia de O_2 .
 - Anaeróbica aláctica: también se lleva a cabo en ausencia de O_2 , pero no hay producción de residuos, es decir, no se acumula ácido láctico.

7.2.3.2 Velocidad.

Según Weineck (2005) la velocidad motora es una capacidad psíquica, cognitiva, coordinativa y condicional, sometida a magnitudes de influjo genéticas, de aprendizaje y desarrollo, sensoriales- cognitivas- psíquicas, neuronales y músculo-tendinosas. Cabe aclarar

que, aunque Weineck resalta la importancia del componente genético para el desarrollo de esta capacidad, actualmente se sabe que puede ser ampliamente mejorada con entrenamientos adecuados (Soares, 2011).

Manifestación pura:

- Velocidad de reacción
- Velocidad de acción,
- Velocidad de frecuencia

Las formas complejas:

- Velocidad de fuerza
- Resistencia de la fuerza rápida
- Resistencia de la velocidad máxima

7.2.3.3 Flexibilidad.

Ateniéndonos al ámbito de la Educación Física, la flexibilidad es la cualidad que permite el máximo recorrido de las articulaciones en posiciones diversas, permitiendo al individuo realizar ejercicios que requieren gran agilidad y destreza (Álvarez del Villar, C., 1985). Su base está en la movilidad articular y en la extensibilidad y elasticidad muscular y tendinosa. La flexibilidad puede venir determinada por factores genéticos, por la edad y por el género. Hay sujetos que poseen una capacidad de movilidad articular enorme, sin haberse sometido a entrenamientos. En el otro extremo existen personas muy rígidas que, a pesar del entrenamiento, no logran nunca buenos resultados. En general, las mujeres tienen más flexibilidad que los hombres, y los niños

más que los adultos (Einsingbach, T., Klümper, A. y Biedermann, L., 1989). La flexibilidad está considerada como uno de los factores característicos de la juventud.

7.2.3.4 Fuerza

Cuando queremos revisar la literatura acerca de las definiciones de la palabra fuerza, nos encontramos algunas muy valiosas por ejemplo:(Knuttgen y Kraemer ,1987) afirman que la fuerza es la “Capacidad de generar tensión que tiene cada grupo muscular contra una resistencia”. (Hartman 1991), plantea que la fuerza es la habilidad para generar tensión bajo determinadas condiciones definidas por la posición del cuerpo, el movimiento en el que se aplica la fuerza, el tipo de activación (concéntrica, excéntrica, isométrica, pliométrica) y la velocidad de movimiento. (Siff y Col., 2000), la proponen como el producto de una acción muscular iniciada y orquestada por procesos eléctricos en el sistema nervioso. Los autores citados plantean la fuerza como una tensión que depende de circunstancias morfo-funcionales y biomecánicas que requieren de una activación, y (Siff y Col., 2000) complementan que dicha activación requiere ser coordinada y manejada por el sistema nervioso, lo que implica que es una acción voluntaria.

Para (Verkhoshansky, 1999), “la fuerza es el producto de una acción muscular iniciada y sincronizada por procesos eléctricos en el sistema nervioso. La fuerza es la capacidad que tiene un grupo muscular para generar una fuerza bajo condiciones específicas, sin embargo, en esta definición se considera que el autor responde principalmente a la definición específica de la fuerza muscular y no solo a fuerza.

Partiendo del modelo de terminología propuesto por Vittori (1990) y M. Vélez (1991), se puede clasificar la fuerza según sus manifestaciones en:

- Manifestación activa de la fuerza.
- Manifestación reactiva de la fuerza.

7.2.3.4.1 *Manifestación activa.* Se define como la tensión capaz de generar un músculo por acción de una contracción muscular voluntaria. En función de su magnitud, velocidad de ejecución y de su tiempo de duración, se puede hablar de dos manifestaciones diferentes de fuerza:

Según Vittori, (1990) “Pueden determinarse dos grupos de la manifestación reactiva de la fuerza, estas son activa y reactiva”. Para dar Claridad el autor cita el siguiente cuadro:

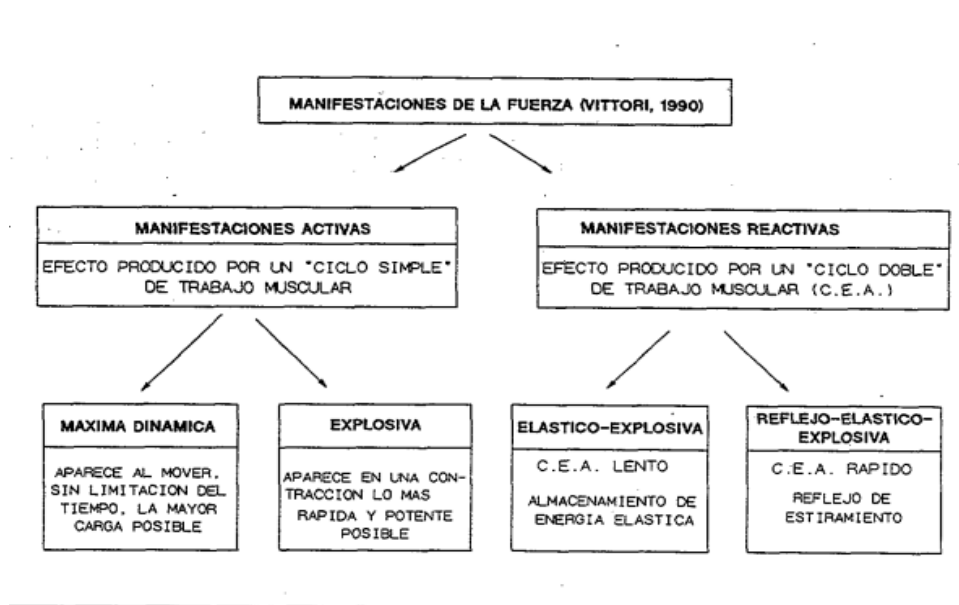


Figura 3: Clasificación de las diferentes manifestaciones de la fuerza según (Vittori, 1990).

También encontramos unos tipos de fuerza denominados: fuerza máxima, fuerza rápida, fuerza resistencia.

- *Fuerza Máxima.* Es la mayor fuerza posible que se puede ejercer de forma dinámica o estática de manera voluntaria. La coordinación intermuscular e intramuscular, la composición de

las fibras musculares y la sección transversal del músculo son los factores de los que depende.

A diferencia de Manso, Bosco la define como la “capacidad de desarrollar la fuerza que permite movilizar una carga máxima y que no permite modular la velocidad de ejecución”. La denomina fuerza máxima dinámica; fisiológicamente depende de los mismos factores de la fuerza explosiva, siendo éstos los fenómenos neurológicos del tipo: reclutamiento de nuevas unidades, la capacidad de reclutamiento temporal (capacidad de reclutar un número creciente de unidades motrices) y la capacidad de una alta frecuentación.

- *Fuerza Rápida (fuerza explosiva)*. Es la fuerza desarrollada para dar un movimiento al propio cuerpo, a un cuerpo, o a partir de él, a un elemento externo con la mayor velocidad posible. Puede ser definida e identificada con base a los factores y a los elementos que contribuyen a su manifestación externa.

- *Fuerza Resistencia*. Tolerancia de la musculatura a la fatiga causada por cargas estáticas o repetidas para las que haya que aplicar una fuerza. Está determinada por la fuerza máxima y las cualidades de resistencia aeróbica y/o anaeróbica por García Manso.

7.2.3.4.2 *Manifestación Reactiva*. Es la fuerza generada por el músculo como reacción a una fuerza externa que modifica o altera su propia estructura. Se produce luego de un ciclo de estiramiento – acortamiento (CEA). El autor Verkhoshansky la denomina “habilidad reactiva del músculo en diferentes situaciones de contracción muscular”. Se pueden diferenciar dos formas de manifestación:

- Elástico – Explosiva. Es la manifestación de la fuerza reactiva que se produce cuando la fase excéntrica se produce a altas velocidades. Se almacena energía cinética que se genera por la

amortiguación (en tendones y cabeza de la miosina), que luego es utilizada en la fase concéntrica en forma de energía mecánica, siempre y cuando el tiempo de acoplamiento (tiempo que transcurre entre la contracción excéntrica y la concéntrica) sea menor.

Reflejo – Elástico – Explosiva. Es la manifestación de la fuerza reactiva que se produce cuando la fase excéntrica es de amplitud limitada y la velocidad de ejecución es elevada. Favorece el reclutamiento por estimulación del reflejo miotático de mayor número de unidades motrices para desarrollar una gran tensión en un corto período de tiempo. Están involucrados tanto procesos neuromusculares como las propiedades viscoelásticas de los músculos extensores de las piernas. Los procesos neuromusculares incluyen las adaptaciones ocurridas a nivel de los propioceptores nerviosos — las funciones inhibitoria y excitatoria —, tanto en el reflejo de estiramiento y en los órganos tendinosos de Golgi, como a nivel morfológico y estructural — puentes cruzados y/o estructura de colágeno de los tendones.

7.2.4. La fuerza Reactiva.

Está ampliamente demostrado que cualquier acción muscular es más eficaz si, previamente, va acompañada de una fase de estiramiento que permita desarrollar un incremento de la fuerza a través de la deformación de los componentes elásticos y de la activación refleja de las unidades motoras. (Bosco, 1982).

Cometti, G. (1998) en su libro, *La pliometría*, nos dice que la fuerza reactiva es la capacidad para absorber la fuerza en una dirección y aplicar más fuerza en la dirección opuesta, o lo que es lo mismo, la capacidad para cambiar rápidamente de una acción excéntrica a una acción concéntrica.

El entrenamiento de la fuerza reactiva tiene una transferencia directa a la velocidad, al salto vertical y al salto de longitud, siempre que se cumplan las siguientes fases: rápida acción excéntrica, una corta fase de acoplamiento y una intensa acción intensa en la acción muscular., Romero, E. (1998).

En el estudio de Inglemark (1945) citado por Zhelyazkov, T. (2001) se pudo comprobar que el tendón de Aquiles de conejos que realizaban un ejercicio intenso de carrera, tenía un 25% más de grosor que el de los conejos sedentarios.

La cantidad de energía elástica que se acumula en el músculo depende del grado de deformación de sus tendones y de los componentes elásticos en serie y en paralelo internos (en el interior de cada sarcómero). La deformación dependerá de las características de los componentes elásticos y de la dureza muscular (Torres, A., Carmona, J. 2005).

Es la capacidad del músculo de desarrollar gradientes de fuerza muy elevados en poco tiempo; depende sobre todo del tipo de movimiento de las estructuras morfológicas y de los músculos implicados en los movimientos del grado de entrenamiento del sujeto (Bosco, citado por Billat V. 2012). Otros autores la definen como la capacidad del atleta de vencer una resistencia no máxima con altas velocidades de contracción (Florián, 1997). Como cita Murillo, C. (2014) en la fase prepuberal, hasta los 14 años, la capacidad de fuerza rápida desarrolla un papel esencial en el aprendizaje de los ejercicios deportivos. El progreso paralelo que se manifiesta en las chicas y en los chicos hasta los 12-14 años se puede atribuir al proceso de maduración, y en particular a la mejora de la coordinación intramuscular.

La fuerza reactiva tiene la capacidad de absorber la fuerza en una dirección y aplicar más fuerza en la dirección opuesta. Está ampliamente demostrado que cualquier acción muscular es

más eficaz si, previamente, va acompañada de una fase de estiramiento que permita desarrollar un incremento de la fuerza a través de la deformación de los componentes elásticos y de la activación refleja de las unidades motoras (Bosco, 1982).

La fuerza reactiva tiene dos tipos: la fuerza explosivo-elástica y fuerza reactivo-elástica

- **Fuerza explosivo-elástica:** Este tipo el ciclo de acortamiento-estiramiento que es lento y además el trabajo tiene una velocidad baja
- **Fuerza reactivo-elástica:** Este tipo tiene un el ciclo de acortamiento-estiramiento que es rápido y el trabajo tiene una velocidad alta.

7.2.4.1 Ciclo Estiramiento – Acortamiento. Los movimientos rara vez incluyen contracciones isométricas, concéntricas o excéntricas puras. Todo esto ocurre porque los segmentos corporales son constantemente sometidos a fuerzas de diferente magnitud como son el salto, los cambios de dirección, la carrera e inclusive la gravedad, que estiran el músculo. En estos momentos los músculos están trabajando de forma excéntrica e inmediatamente de forma concéntrica. La combinación de acciones excéntricas y concéntricas son un tipo natural de función muscular conocido como el ciclo de estiramiento acortamiento.

7.2.5. Entrenamiento deportivo.

Dando inicio a los temas que abordan la necesidad de la investigación y en búsqueda de la integración de distintos conceptos iniciaremos hablando del entrenamiento deportivo reuniendo una serie de características y mecanismos que el entrenador debe conocer. Viene determinado

por un proceso sistemático con un componente científico creciente en el que no se puede excluir de momento una parte de “arte” y empirismo. Existen aún muchas circunstancias que se producen en el organismo que la ciencia no ha descifrado en su totalidad.

El entrenamiento depende de la adaptación, que, a su vez, viene determinada por las características de las cargas (estresores), que producen en el organismo una situación estresante que obliga a los sistemas a reaccionar para adaptarse a la nueva situación.

Por ejemplo (Matveiev 1983) indica que “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.”

Según (Ozolin 1983) Es el “proceso de adaptación del organismo a todas las cargas funcionales crecientes, a mayores exigencias en la manifestación de la fuerza y la rapidez, a la resistencia y a la flexibilidad, la coordinación de los movimientos y la habilidad, a más elevados esfuerzos volitivos y tensiones psíquicas y muchas otras exigencias de la actividad deportiva.”

Por su parte (Martín, 1977) Indica “Este es un proceso sistemático dirigido al perfeccionamiento deportivo. Que pretende desarrollar óptimamente la capacidad y disposición de juego y rendimiento de todos los jugadores y del equipo, teniendo en cuenta conocimientos teóricos experiencia, práctica y todos los condicionamientos personales, materiales y sociales.”

Según Grosser, Starischka, Zimmermann (1983), “El entrenamiento es un concepto que reúne todas las medidas del proceso para aumentar el rendimiento deportivo”.

Afirma (Platonov 1988), que el entrenamiento deportivo es “la preparación compleja para el rendimiento. Estado de entrenamiento es un estado de adaptación biológica.”

Según Mora y Vicente (1995), en su escrito Teoría y Práctica del acondicionamiento físico, Ed. Coplef Andalucía. “El entrenamiento deportivo es un proceso planificado y complejo que organiza cargas de trabajo progresivamente crecientes destinadas a estimular los procesos fisiológicos de supercompensación del organismo, favoreciendo el desarrollo de las diferentes capacidades y cualidades físicas, con el objetivo de promover y consolidar el rendimiento deportivo.”

Según (Cuadrado, 1996), El entrenamiento deportivo responde al resultado de los cambios duraderos en la función y/o estructura que son sometidos a un ejercicio crónico.

Después de verificar los conceptos dados por distintos autores y entendido así, para el desarrollo de la investigación nos acogemos al concepto dado por Bompa (1983), donde expresa que “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.”

El Entrenamiento puede considerarse como la sumatoria de todas las adaptaciones que se efectúan en el organismo del deportista a través de lo que se entiende como carga de entrenamiento que está compuesta por la totalidad de estímulos que el organismo soporta durante la acción de entrenar.

A lo largo de los años se han descrito diferentes definiciones acerca del término entrenamiento, como son:

Para Ozolin (1983) " el proceso de adaptación del organismo a todas las cargas funcionales crecientes, a mayores exigencias en la manifestación de la fuerza y la velocidad, la resistencia y la flexibilidad, la coordinación de los movimientos y la habilidad, a más elevados esfuerzos

volitivos y tensiones psíquicas y a muchas otras exigencias actividad deportiva".(Matwejew ,1965): determina que "es la preparación física, técnico - táctica, intelectual, psíquica y moral del deportista, auxiliado de ejercicios físicos, o sea, mediante la carga física". Harre (1973), comenta que "el proceso basado en los principios científicos, especialmente pedagógicos, del perfeccionamiento deportivo, el cual tiene como objetivo conducir a los deportistas hasta lograr máximos rendimientos en un deporte o disciplina deportiva, actuando planificada y sistemáticamente sobre la capacidad de rendimiento y la disposición para éste ". Zintl (1991, p.9) hace una apreciación sobre os procesos planificados de entrenamiento indicando que” el proceso planificado que pretende o bien significa un cambio (optimización, estabilización o reducción) del complejo de capacidad de rendimiento deportivo (condición física, técnica de movimiento, táctica, aspectos psicológicos)". El entrenamiento deportivo se presenta en la actualidad bajo estas tres posibilidades:

- Aumento del rendimiento.
- Mantenimiento del rendimiento.
- Reducción del rendimiento.

Por consiguiente, a través del entrenamiento se influye sobre la capacidad de rendimiento deportivo de las personas. Sin embargo, el deporte de alto rendimiento tan sólo es útil para aquellos deportistas que disponen de unas buenas condiciones genéticas (aptitud o disposiciones naturales) e influencias sociales positivas (familia, profesión, entrenador y lugares de entrenamiento). Por lo que se refiere a los deportes practicados en las escuelas, las actividades polideportivas y los deportes de tiempo libre, estas condiciones no desempeñan un papel decisivo, aunque también es posible lograr rendimientos deportivos a través del entrenamiento.

Debemos saber que cada entrenamiento de condición física, técnica, etc. Está sujeto a la regularidad de los fenómenos de adaptación biológica. En la práctica, la adaptación biológica se realiza a través de la utilización de los denominados principios de entrenamiento. Estos principios son las necesarias directrices generales reflejándose “en forma de axiomas de orientación práctica, exigencias y reglas de la actividad” (Matveev, 1981).

Continuando con los lineamientos del énfasis de rendimiento, y según la descripción del autor, es consecuente ligarnos al perfil que plantea desde deportes de rendimiento, pues en este se busca el perfeccionamiento de la técnica, la obtención de resultados y la competencia.

7.2.5 Evaluación y control.

Cuando nos referimos a los métodos y medios de entrenamiento siempre implicamos la evaluación y el control, como se puede apreciar en la definición de entrenamiento deportivo ofrecida por Grosser (1990) y citado por Hernández (2003):

"El entrenamiento deportivo es un proceso de planificación y desarrollo del alto rendimiento, es la coordinación sistemática, científicamente apoyada a corto y largo plazo de todas las medidas necesarias de programación, realización, de control, análisis y corrección, con el fin de alcanzar un rendimiento óptimo." se aprecia elocuentemente que el control no se debe separarse nunca del proceso de Entrenamiento Deportivo, estando siempre inmerso como fundamento esencial del mismo.

-Objetivos de una evaluación.

- Comparar los resultados con normativas ya existentes.

- Controlar el progreso del entrenamiento.
- controlar la evolución en proceso de rehabilitación.
- Determinar las pautas para el inicio de un programa.
- fraccionar cargas del entrenamiento.

-Puntos a destacar.

La fuerza es específica:

- Del grupo muscular comprometido
- Del tipo y velocidad de la contracción
- Del ángulo de aplicación de la fuerza.

Por lo tanto:

- No existe ningún tipo de test para evaluar la fuerza muscular en su totalidad.
- Los resultados de cada prueba son específicos de los procedimientos utilizados.
- En el plano deportivo, los mejores ejercicios para evaluar son los que más se asemejan al gesto deportivo.

-Factores condicionantes en los resultados.

- Fatiga (acumulación de cargas)
- Motivación (factores psicológicos)
- Niveles de adaptación.

7.2.6. Evaluaciones de la fuerza.

Para la evaluación de la fuerza se aplican diferentes métodos y se han creado diferentes ecuaciones con el fin de encontrar la repetición máxima (1RM) dependiendo de acuerdo a la clasificación de la fuerza de la cual se esté evaluando. Este es uno de los ejes que nos permite definir las cargas con las cuales se trabajará y por ende el tipo de estímulo que se envíe al músculo lo cual definirá el tipo de desarrollo que se dé, por ejemplo, hipertrofia, fuerza máxima, resistencia a la fuerza, fuerza explosiva, reactiva etc.

7.2.6.1. Test de fuerza máxima.

Se debe manejar un periodo de adaptación de los diferentes tejidos y evitar lesiones, durante un periodo aproximado entre 4 a 8 semanas. El calentamiento debe ser el adecuado para evitar lesiones y no llegar al agotamiento antes del test.

Los test de fuerza máxima deben oscilar entre los 3 y 5 intentos para evitar fatiga, el cálculo de 1RM también puede ser estimada a través de test submáximos, método indirecto.

7.2.6.2. Test de fuerza explosiva.

- Miembros superiores.

Lanzamiento de balón medicinal.

Evaluación de la fuerza explosiva en los músculos involucrados en el movimiento específico del lanzamiento. (Oblicuos, deltoides, trapecios, pectorales, tríceps, etc.)

- Miembros inferiores.

Salto alto o vertical high jump test y squat jump.

Se evalúa la fuerza explosiva en miembros inferiores en la vertical con gran influencia del aspecto coordinativo.

Salto longitudinal o Standing long jump test.

Se evalúa la fuerza explosiva en miembros inferiores en la componente horizontal. La variación en los resultados se verá condicionada también por la coordinación e impulso de los brazos.

7.2.5.3. Test de fuerza reactiva.

- Countermovement jump: salto en contramovimiento con ciclo de estiramiento acortamiento.
- Drop jump: Es el salto vertical desde una caída de altura variable

Test incluidos en la batería de Bosco, los cuales evalúan variables del salto vertical como tiempo de vuelo, altura y tiempo de contacto haciendo uso del ciclo estiramiento-acortamiento.

7.2.6 Principios del entrenamiento deportivo

Para este proyecto utilizaremos una metodología utilizada por (Navarro, 1993) a la hora de clasificar los principios del entrenamiento, pero incluyendo algunos principios más que por su importancia entendemos que se deben considerar dentro de este capítulo. Habitualmente se parte de dos grandes bloques que engloban todos los principios.

Principios biológicos, los que afectan a los procesos de adaptación orgánica del deportista y principios pedagógicos, los que de alguna manera incluyen la metodología empleada durante el proceso de entrenamiento.

7.2.6.1 Principios Biológicos.

Principio de la unidad funcional: Al momento de aplicar cualquier método de entrenamiento se debe partir de la base que el organismo funciona como un todo indisoluble. Se debe recordar la propiedad funcional de la totalidad que deben cumplir todos los sistemas. Cada uno de los órganos y sistemas están interrelacionados con el otro, hasta el punto que el fallo de cualquiera de ellos hace imposible la continuidad en el entrenamiento.

Principio de la multilateralidad. Partiendo del principio anterior, tenemos que considerar que la preparación moderna trata de abarcar simultáneamente todos los factores de entrenamiento, puesto que según algunos autores está demostrado que con una preparación multifacética, en ocasiones se consiguen mejores resultados, debido a que el deportista tiene adquiridos una mayor cantidad de movimientos, tiene un mayor dominio de sus conductas motrices, y en consecuencia está mejor dispuesto para asimilar las técnicas y los métodos de entrenamiento más complicados partiendo del principio de que los aprendizajes nacen sobre las bases de otros ya adquiridos.

Principio de la especificidad: Es uno de los principios básicos del entrenamiento moderno, especialmente entre deportistas ya formados. (Villar. F, 1981) considera que en el deporte se han de ejercitar dos condiciones o cualidades relacionadas con el resultado deportivo. En primer lugar, se han de sentar las bases del entrenamiento a través del desarrollo de las cualidades físicas básicas, y, por otro lado, han de desarrollarse unas condiciones específicas de acuerdo con las características particulares de cada deporte.

Principio de la sobrecarga: También llamada principio del estímulo eficaz de carga o de umbral, no hace referencia a un exceso de trabajo, sino a un esfuerzo selectivo para estimular la respuesta de adaptación deseada sin producir agotamiento o esfuerzo indebido.

Principio de la supercompensación. Tras la aplicación de estímulos de entrenamiento, se producen alteraciones estructurales, tanto somática como funcionales, que tras el correspondiente período de recuperación vuelve a los niveles anteriores de rendimiento e incluso los mejora. Por lo tanto, el objetivo del entrenador es llegar con su proceso de entrenamiento a producir los máximos niveles posibles de supercompensación.

Principio de la Continuidad: Este principio viene ligado al de periodización. Debe haber continuidad de una carga con respecto al tiempo, tanto para el acondicionamiento general como específico, significando que: - El proceso de entrenamiento debe planificarse sobre la base de todo un año que se aduce a un desarrollo de mucho a años o un plan de especialización. - Cada unidad de entrenamiento exige también que se observe el progreso de la carga, lo mismo que los intervalos de recuperación cuya finalidad es asegurar un adecuado incremento de las aptitudes atléticas.

Principio de la progresión. El principio de progresión o de gradualidad, Harre (1990), lo define como de la elevación de la exigencia de las cargas. Recordemos que solo se producirá adaptación si el estímulo es lo suficientemente fuerte en cuanto a su carga. Una vez que un estímulo es aplicado un número suficiente de veces, el organismo se adapta a él y hace necesario modificarlo y/ o incrementarlo si queremos que continúe cumpliendo el objetivo básico del entrenamiento; la mejora progresiva de las posibilidades de rendimiento.

Existen diferentes métodos de sobrecarga:

- Aumento del Volumen, ósea, aumentar la cantidad total de trabajo.
- Aumentando la duración de las sesiones cumplidas. - Aumentando la cantidad de sesiones cumplidas.

- Aumentar la intensidad, ósea, aumentar el promedio en que se realiza el trabajo mediante:
 - Utilización de un % de habilidad máxima.
 - Disminución de la cantidad de recuperación dentro de las sesiones y / entre las sesiones.

Principio de la individualidad: Está determinado por las características morfológicas y funcionales de los deportistas. Cada sujeto es un todo, con características completamente distintas, desde el punto de vista antropométrico, desde el punto de vista funcional, motor, psicológico, de adaptación, etc. Ello explica el hecho de las diferentes reacciones del sistema motor y de otros órganos a las mismas cargas de entrenamiento, no solo de los diferentes deportistas sino de los mismos deportistas en diferentes períodos de tiempo.

En la práctica son dos los errores que cometen los entrenadores con gran frecuencia:

- Aplicar un modelo estándar de trabajo para todos los componentes de su grupo de atletas, aunque estos sean de distancias afines. Normalmente éste es creado con vistas al entrenamiento óptimo del deportista líder o mejor atleta del grupo, con lo que los riesgos son aún mayores entre los menos calificados.
- Copiar modelos que han dado resultados con los grandes campeones, sin tener en cuenta que sus atletas no tienen sus condiciones, o en el mejor de los casos, no han alcanzado ese nivel de rendimiento.

Los factores que afectan a la respuesta individual a la carga de entrenamiento son, herencia, maduración, nutrición, descanso y sueño, nivel de condición, motivación, ambiente, salud, sexo.

Principio de los retornos en disminución: Este principio nos muestra la realidad de cómo se viene desarrollando las capacidades de rendimiento de un deportista a lo largo de un proceso de trabajo de mediana o larga duración. En cualquier modalidad deportiva, el progreso es muy veloz y patente al comienzo de la vida deportiva de una persona, disminuyendo posteriormente la velocidad de mejora de rendimiento, incluso estancándose en algunos períodos en deportistas de élite con largos años de formación y competencia este fenómeno recibe el nombre de " efecto de meseta ", una fórmula empleada por muchos deportistas de nivel internacional para superar estos períodos de estancamiento es la introducción de mayores períodos (6 – 12 meses) de regeneración o descanso cada 3 – 5 años de rendimientos máximos, trabajando durante este tiempo con una intensidad muy inferior (Navarro 1993).

Principio de la recuperación: El esfuerzo alternado con la recuperación y el descanso se aplica a todo el entrenamiento, sin tener en cuenta los métodos de trabajo que se empleen. En la recuperación, después de una carga de entrenamiento, la capacidad del organismo evolucionará de una manera sistemática que permite distinguir cuatro etapas: Disminución de esa capacidad, restauración, supercompensación y estabilización a un nivel próximo al de partida y aun ligeramente superior. Después de una carga de trabajo viene un período durante el cual las posibilidades de adaptación del sistema funcional se refuerzan. El entrenamiento tendrá por objetivo sacar partido de esta elevación de las posibilidades de adaptación para solicitarlas cada vez más.

7.2.6.2 Principios Pedagógicos

Principio de la participación activa y consciente en el entrenamiento deportivo: El hombre es un ser consciente, pensante, racional, a diferencia de los animales los cuales actúan por instinto y automatismo inconsciente. Es un error enseñar o entrenar por simple repetición, sin saber los deportistas por que hacen tal o cual tarea. Los deportistas deben elaborar conscientemente la tarea a desarrollar, deben saber lo que están haciendo, cómo lo están haciendo, y para que los están haciendo.

C. Harre (1987). Propone las siguientes reglas a seguir para alcanzar este principio:

- Guiar al deportista hacia el objetivo del rendimiento a alcanzar.
- Proveer al deportista de conocimientos estrechamente vinculados a las tareas del entrenamiento.
- Formular exigencias que requieran reflexión, iniciativa y responsabilidad por parte del deportista.
- Hacer participar al deportista en la preparación, estructuración y evaluación del entrenamiento.
- Educar al deportista para que sea capaz de evaluar su propio rendimiento.
- Confiar responsabilidades de condición pedagógicas a los deportistas apropiados.
- Capacitar al deportista para efectuar un control consciente de su propia secuencia de movimientos. • Llevar un continuo registro de los resultados y compararlos con los planes anticipados y el entrenamiento real.

Nota: Es importante consignar que los estereotipos dinámicos de una técnica deportiva se formarán con mucha mayor facilidad cuando existe conciencia de la técnica, en caso contrario solo se prolonga el plazo en la adquisición de este estereotipo o también se puede dar que este no se consiga jamás.

Principio de transferencia del entrenamiento: Las experiencias al respecto nos dicen que la transferencia no ocurre tan automáticamente, ni de forma tan fácil, como podría suponerse. En el caso de existir transferencia esta puede ser positiva o negativa, en el caso de la primera el aprendizaje o ejecución de un ejercicio se ve facilitado por un primer aprendizaje, en el caso de la segunda se refiere a cuando el aprendizaje se ve interferido por un primer aprendizaje, la transferencia también puede ser lateral o vertical. Hablemos de la primera cuando un individuo es capaz de ejecutar una tarea similar y del mismo nivel de complejidad, como consecuencia de haber aprendido otra previamente. Por ejemplo, una persona que haya aprendido a patinar en hielo encontrará más fácil aprender a patinar sobre ruedas. La transferencia vertical se refiere a cuando los aprendizajes obtenidos en el pasado permiten al individuo realizar tareas similares o más avanzadas o complejas. Por transferencia se entiende un efecto positivo de transmisión de una acción motora a otra. La condición para que se produzca esa transferencia es que existan coincidencias coordinativas entre los movimientos respectivos.

Principio de la periodización: La periodización es la forma de estructurar el entrenamiento deportivo en un tiempo determinado, a través de períodos lógicos que comprenden las regulaciones del desarrollo de la preparación del deportista (Forteza y Ranzola ,1988). Este principio impone la estructuración del proceso de entrenamiento como un sistema de ciclicidad de la carga, alternada y modificada en ciclos periódicos. Se basa en la legitimidad del desarrollo,

en forma de fases, de la forma deportiva que describiera Matveiev (1983), el entrenamiento se caracteriza por el carácter cíclico expresado con precisión.

Según Forteza y Ranzola 1988, en entrenamiento se estructura en períodos por dos razones fundamentales.

- Los deportistas no pueden mantener por mucho tiempo la forma deportiva, a causa de las limitaciones biológicas.
- Los cambios periódicos de la estructura y contenidos del entrenamiento son una condición necesaria del perfeccionamiento deportivo para poder alcanzar un nuevo y superior escalón en el desarrollo de los deportistas.

Principio de la accesibilidad: Según este principio, al deportista se le deben plantear exigencias de carga que pueda encarar positivamente y que mientras intenta dominarlas le induzcan a movilizar óptimamente sus potenciales físicos, psíquicos e intelectuales de rendimiento. Deben evitarse tanto las exigencias bajas como las sobre exigencias.

Este principio está altamente ligado con lo que se denomina “sistematización” del entrenamiento, lo cual se sustenta en tres criterios básicos:

- Ir de lo poco a lo mucho.
- De lo sencillo a lo complejo.
- De lo conocido a lo desconocido.

7.2.7. Planificación del entrenamiento deportivo

La planificación del entrenamiento deportivo es un tema muy amplio que puede ser abordado desde muchos puntos de vista y bajo la mirada de numerosos autores que ha entregado sus

investigaciones al estudio de los métodos y medios de la planificación adecuada del entrenamiento deportivo. Al ser este un tema tan amplio y muy estudiado, nos centramos en ejes básicos y fundamentales que dan cuenta de la revisión teórica que dio sustento en el momento del diseño de un programa de entrenamiento pliométrico de 16 sesiones.

Casi todos los tratados sobre planificación coinciden en determinar una serie de fases más o menos similares. Concretamente, Barranco (1993) propone las siguientes cinco fases para definir el proceso de planificación:

- Fase de análisis.
- Fase de previsión.
- Fase de Programación.
- Fase de Realización.
- Fase de control.

Para llevar a cabo una planificación deportiva debemos manejar las siguientes variables:

- Estudio previo.
- Definición de objetivos.
- Calendario de competencias.
- Racionalización de las estructuras intermedias.
- Determinación de los medios de entrenamiento.
- Puesta en acción del plan.

Estudio previo: Toda planificación debe iniciarse con un análisis del proceso de entrenamiento previo a que fueron sometidos el o los deportistas, el no tomar esta variable en consideración nos podría errar en los objetivos que queremos alcanzar. Los pasos a seguir

durante la realización del análisis previo pueden ser los siguientes: - Estudiar y conocer el nivel de rendimiento de la temporada anterior.

- Analizar el nivel de cumplimiento de los objetivos planteados.
- Conocer el nivel de entrenamiento realizado.
- Estudiar y analizar el perfil condicional del o los deportistas.
- Conocer los recursos y disponibilidad con que se dispone.

Definición de objetivos: Un objetivo se puede definir como la conducta terminal que se espera de un sujeto u equipo, (Fernández y Col ,1977) señalan que para que un objetivo sea útil deberá cumplir las siguientes características:

- Claridad de formulación.
- Realismo y accesibilidad.
- Posibilidad de medida.
- Ser expresado en términos operativos.
- Ser específicos.

Calendario de competencias: El primer paso a dar en la selección de objetivos es conocer la forma de competición, la calendarización va a determinar el momento oportuno de la temporada en que el deportista o el equipo deberán estar en un alto nivel de rendimiento. No obstante, se deben considerar dos tipos de competiciones:

- Principales (Evento Fundamental).
- Secundarias (Preparatorias).

Las competencias principales son las que van a determinar la estructura del período de competencia, el cual varía según la duración del mismo.

- Deportes de largo período competitivo.
- Deportes de corto período competitivo.

Racionalización de las estructuras intermedias: Los procesos de entrenamiento obligan a una correcta elaboración de programas operativos. Esto significa que cada parte en que se divide el macrociclo, los períodos, los mesociclos, los microciclos, las sesiones, los ejercicios deberán poseer un orden lógico, con duración determinada. Cada una de estas partes debe estar organizada de forma individual para cada deportista, para cada competencia. Una vez que se han definido los eventos fundamentales y los objetivos del proceso, se podrá determinar el conjunto de acciones a seguir para alcanzar el objetivo final.

Determinación de los medios de entrenamiento: En esta etapa viene la selección de los medios para la construcción del proceso de planificación, es necesario tomar de acuerdo a su experiencia los medios de entrenamiento que usted considere le será útiles para lograr los objetivos, en el caso de deportistas en formación se debe utilizar una gran gama de medios de entrenamiento y en la medida que el deportista alcanza niveles de rendimiento elevado estos medios tienden a disminuir en número.

Puesta en acción del plan: La gran gama de variables que tiene una planificación deportiva, hace que este sea un proceso flexible y dinámico, donde se debe ir evaluando constantemente el

proceso y ejecutando las correcciones que uno estima necesarias para la consecución de los objetivos propuestos.

Organización de las estructuras intermedias en el en el entrenamiento deportivo: Para Matveiev (1983) La integridad del proceso de entrenamiento, se asegura sobre la base de una determinada estructura, la cual representa un orden relativamente estable de unión entre sus componentes, la correlación lógica de uno con el otro y la sucesión general.

En la bibliografía específica podemos encontrar diferentes formas para denominar las estructuras intermedias que se realizan en la planificación del entrenamiento deportivo.

Por ejemplo, Matveiev y Ozolin lo organizan de la siguiente manera: sesión- microciclo- mesociclo-fase-periodo-macro ciclo.

Por su parte Harre Weinek: Sesión- microciclo-mesociclo-fase-periodo-ciclo.

Bompa: Sesión –microciclo– macrociclo– sub fase– fase- mesociclo.

Platonov indica que se debe seguir un ciclo de: Sesión, microciclo, mesociclo, etapa, periodo y macrociclo.

Desde una perspectiva metodológica propondremos las siguientes denominaciones para las estructuras de la planificación deportiva:

- Sesión de entrenamiento.
- Microciclo de entrenamiento.
- Mesociclo de entrenamiento.
- Macro ciclo de entrenamiento.
- Estructura plurianual.

7.2.8 Métodos del entrenamiento de la fuerza

Si tenemos en cuenta que la fuerza en sus diferentes manifestaciones se adquiere por medio de distintos métodos de cargas máximas y dinámicas, esto dependiendo del objetivo que se quiera alcanzar. Así, se hace pertinente hacer una revisión de los diferentes métodos que existen para entrenar la fuerza, y justificar por qué el método pliométrico puede llegar a ser el más apropiado para el desarrollo de la fuerza reactiva; teniendo en cuenta la relación con la edad y la condición física del deportista. Encontramos así los siguientes métodos:

- Pre atletismo
- Circuit training
- Power training
- Powerlifting
- Culturismo
- Pirámide
- Cargas máximas
- Dinámico
- Repeticiones
- Pausa incompleta
- Regresivo
- Pliométrico

7.2.9 Pliometría

Tal como se aclaró en el apartado anterior, los métodos de entrenamiento varían de acuerdo a la manifestación y tipo de fuerza que se pretende mejorar. De acuerdo al enfoque con el que se elabora esta investigación se considera pertinente el estudio detallado del método pliométrico, método adecuado para mejorar la fuerza explosiva y la fuerza reactiva (Copoví, 2015).

7.2.9 Historia

Fue el profesor Rodolfo Margarita durante la década de los 60, el primero en hablar de la relevancia del denominado ciclo estiramiento-acortamiento (CEA). Este investigador y médico demostró que una contracción concéntrica precedida de una excéntrica podía generar mayores niveles de fuerza que una contracción concéntrica aislada. (Faccioni, 2001).

Los trabajos del profesor Margarita fueron utilizados por la N.A.S.A. para desarrollar la manera más eficaz de caminar en la luna. (Jaschke, C., & Navarro, F. 2008).

Pero no sólo fue la N.A.S.A. la que se apoyó en los trabajos de Margarita; también algunos entrenadores soviéticos empezaron a interesarse por el CEA. Así, en 1968 Zaciorskij, utilizó el trabajo desarrollado por Margarita como base para crear un programa de entrenamiento que potenciará el aprovechamiento del reflejo de estiramiento (reflejo miotático) en las acciones de tipo explosivo. Este autor fue el que introdujo el término “pliométrico”. Ruiz, H. (2014).

En esa misma época, a mediados de la década de los 60, Yuri Verkhoshansky, entrenador soviético de saltadores y para muchos el padre de la pliometría aplicada al deporte, empezó a interesarse en la mejor manera de aprovechar la energía elástica acumulada en un músculo tras su estiramiento. Observando la técnica de los atletas de triple salto, Verkhoshansky se dio cuenta

de que los mejores resultados correspondían a aquellos triplistas que menos tiempo permanecían en contacto con el suelo en cada uno de los apoyos. Para emplear poco tiempo en cada apoyo es necesario tener una gran fuerza excéntrica en los músculos implicados, ya que esto permitirá cambiar rápidamente de régimen excéntrico a régimen concéntrico, y así acelerar de nuevo el cuerpo en la dirección requerida (Faccioni, 2001).

Como nos dice Secundaria, F., & Rivera, M. (2009) los inesperados éxitos del velocista Valery Borzov durante las Olimpiadas de Múnich 1972, hicieron que los entrenadores estadounidenses empezaran a interesarse por los novedosos regímenes de entrenamiento pliométrico de la Europa del Este.

Así, Fred Wilt, primer autor estadounidense en hablar de las excelencias del método pliométrico, sugirió que las sorprendentes victorias de Borzov eran debidas en gran parte a su rutina pliométrica de entrenamiento (Faccioni, 2001).

En la actualidad hay cientos de trabajos y libros en todo el mundo dedicados a este método de entrenamiento, lo que refleja la importancia del mismo para la preparación de deportistas de distintas modalidades, así como artistas de circo, de ballet clásico o militares de unidades especiales. (Verkhoshansky, 1999).

Un ejercicio pliométrico es aquel que, ha sido diseñado para mejorar la capacidad del atleta para así armonizar su entrenamiento con la velocidad y la fuerza. Con esto podemos entender que, este tipo de entrenamiento ayuda a el atleta a ser más eficiente.

Los ejercicios pliométricos son definidos como aquellos que capacitan al músculo para alcanzar una fuerza máxima en un periodo de tiempo más corto (Chu, 2007). La pliometría tiene

como base la fuerza reactiva esta tiene la capacidad para absorber la fuerza en una dirección y aplicar más fuerza en la dirección opuesta, o lo que es lo mismo, la capacidad para cambiar rápidamente de una acción excéntrica a una acción concéntrica (Thibaudeau, 2006).

7.2.10. Estructura muscular

A Partir del estudio acerca de la polimetría y el ciclo de estiramiento-acortamiento, se hace fundamental saber cómo se estructura el músculo, con el fin de tener claridad de cómo la aplicación de dichos estímulos del entrenamiento pliométrico puede incidir significativamente en la mejora de la fuerza reactiva.

En el organismo existen tres tipos de músculos, el liso, el cardíaco y el esquelético, conformados por fascículos con múltiples células o fibras musculares, con núcleos cercanos a la membrana plasmática. Dentro del citoplasma, las miofibrillas, son las estructuras responsables de la contracción muscular cuyo tamaño es de 1 a 2 mm de diámetro y 1 a 40 mm de longitud. Alrededor de la miofibrilla se encuentra el retículo sarcoplásmico que es el depósito intracelular de calcio y unidos a él se encuentran los túbulos en T, quienes transmiten el potencial de acción desde la placa neuromotora. (Fox 1995).

Los sarcómeros son las unidades funcionales contráctiles de los músculos y se encuentran dentro de las miofibrillas; ellos contienen de una forma organizada, los filamentos delgados de actina y los filamentos gruesos de miosina, además de otras proteínas.

Al observarse en el microscopio electrónico, la estructura del sarcómero corresponde a la longitud entre dos estructuras denominadas discos Z los cuales están en medio de las bandas I formadas sólo por actina. Las bandas A de aproximadamente 2,5 nanómetros de longitud se

sitúan entre dos bandas I, corresponden a la interrelación de los filamentos de actina y de miosina y en su parte media tienen una región clara, la zona H, formada solo por filamentos de miosina y en el centro de ésta se halla la línea M, correspondiente a la fijación de los filamentos de miosina en el centro del sarcómero.

La fuerza es generada por el deslizamiento de los filamentos de miosina sobre los de actina, desapareciendo la banda I y la zona H, con el consiguiente acortamiento del sarcómero.

Actualmente se sabe que otras proteínas como la titina se encuentran involucradas en este deslizamiento.

La miosina es una proteína de 1500 nanómetros de diámetro, una longitud de 1,6 mm., y 540 KDa de peso, conformada por dos cadenas pesadas (MHC) semejantes, cada una con un peso molecular de 230 KDa, y dos pares de cadenas livianas (MLC) con un peso de 20 KDa. En su estructura, esta proteína tiene una cabeza globular que corresponde a la cadena pesada o meromiosina pesada y por una cola formada por una parte de meromiosina pesada y otra de meromiosina liviana y una región intermedia conocida como cuello, que tiene la propiedad de girar, lo que es un proceso importante en la contracción. La meromiosina pesada posee dos fragmentos: el S1 y el S2. Cada fragmento S1 contiene la cabeza y las cadenas livianas, es el fragmento motor de la miosina y es la encargada de la unión a la actina. El cuello corresponde al fragmento S2.

La actina es un filamento delgado, de 700 nanómetros y una longitud de 1 mm, conformado por una proteína globular actina G, con un peso molecular de 40 KDa. En su conformación también participan otras dos proteínas la tropomiosina y la troponina.

La tropomiosina está formada por dos cadenas polipeptídicas, cada una con un peso molecular de 40 KDa, actúa cuando el músculo está en reposo bloqueando los centros activos de la actina para el deslizamiento de la miosina.

La troponina está conformada por tres subunidades polipeptídicas: T, C e I. La T que se une a la tropomiosina, tiene un peso de 37 KDa. Al interactuar con ésta, deja libres los puntos activos de la actina que se unen a las cabezas de miosina. La troponina C con un peso molecular de 18 KDa, tiene cuatro sitios de unión al calcio. La troponina I (inhibitoria) tiene un peso molecular de 24 KDa e inhibe la ATPasa en su función de desdoblar las moléculas de ATP lo que impide la formación de los puentes de actina-miosina. Además de las proteínas ya mencionadas existen otras de tipo estructural que participan en la conformación de la miofibrilla: La titina, llamada también conectina, es intrínsecamente elástica en la mayor parte de su longitud, conecta el filamento grueso y la línea Z y es la encargada de soportar la tensión pasiva del músculo, además, es la encargada de controlar el número de moléculas de miosina contenidas en el filamento grueso. La nebulina, conforma un todo con la actina, la tropomiosina y la troponina. Por estar situada a lo largo del filamento de actina, se cree que está encargada de regular la longitud del filamento delgado controlando el número de monómeros de actina. La desmina es otra proteína que une las líneas Z adyacentes de las diferentes miofibrillas, ofreciendo estabilidad mecánica a la fibra muscular y siendo la responsable del aspecto estriado de las fibras musculares. La distrofina es una proteína que une el anterior complejo a la membrana plasmática, al parecer importante en la prevención de la degeneración de la fibra muscular. La alfa actinina mantiene los filamentos delgados en su lugar, une la actina a la línea Z y se ha observado mayor cantidad de alfa actinina en las líneas Z de las fibras lentas que en las

de las rápidas. La miomesina es una proteína encargada de garantizar una fuerte unión de la titina en las líneas M.

El tejido conectivo hace parte de cada una de las cubiertas de las diferentes secciones de un músculo, es de vital importancia en la funcionalidad de éste, le proporciona una fuerza muscular adicional y le garantiza su integridad. Actúa como límite entre las diferentes subunidades del músculo: El epimisio, que rodea todo el músculo, el perimisio, que rodea el haz o fascículo muscular, el endomisio, que rodea las fibras musculares individuales y, por último, la membrana celular que está rodeada por el sarcolema.

7.2.11. Fases sensibles del desarrollo

Ahora bien, tenemos claro cómo funciona el músculo y como la aplicación de los estímulos del entrenamiento pliométrico inciden directamente en el músculo, pero es necesario tener en cuenta que hay unos momentos madurativos durante el desarrollo del niño y del adolescente, en los cuales se evidencia una elevada sensibilidad del organismo hacia determinadas experiencias estos momentos se conocen como las fases sensibles del desarrollo, las cuales se deben tener en cuenta para tener certeza que la aplicación de dichos estímulos sea acorde a la edad en la que se encuentra la muestra de este estudio (Oca 2007).

La teoría de las “Fases sensibles de los componentes del rendimiento infantil”, propuesta por Winter (1980) y Martin (1981) fue ampliada con el concepto de “período crítico”, para referirse a un momento limitado dentro de una fase sensible en el que, si no intervienen ciertos hechos particulares, se produce un déficit más o menos importante o irreversible en el individuo. Por esta razón se habla de la “Ley del tren perdido”, para referirse a que el tiempo no aprovechado en

un período crítico de una capacidad motora, no siempre se recupera. Por tanto, perdida la oportunidad, no se puede esperar el mismo efecto adaptativo como respuesta al entrenamiento.

**FASES SENSIBLES DE LAS CAPACIDADES
CONDICIONALES**

CAPACIDADES CONDICIONALES	6 - 8	8 - 10	10 - 12	12 - 14	14 - 16	16 - 18	18 - 20	20 +
RESIST. AERÓBICA			*	**	**	***	→	→
FUERZA RESISTENCIA					*	**	***	→
FUERZA RAPIDA <small>(FUERZA DE SALTO Y FUERZA DE CARRERA)</small>				*	**	***	→	→
FUERZA MÁXIMA					*	**	***	→
VELOCIDAD			*	**	**	***	→	→
VELOCIDAD RESIST.					*	**	***	→
MOVILIDAD	**	**	***	→	→	→	→	→

Figura 4 Modelo de fases sensibles de Martín (1982) citado por (Oca, 2007).

La práctica deportiva debe estar encaminada hacia la conservación y mejora de la salud junto a la formación de la persona (Chaparro, Brigard, & Bermúdez, 2015) por estos motivos la relación de las fases sensibles y los principios del entrenamiento biológicos y pedagógicos brindan unas bases teóricas firmes para organizar los procesos y contenidos de entrenamiento lo más pertinente posible para no poner en riesgo la salud de los deportistas, para lo cual se tendrá en cuenta el modelo de fases sensibles propuesto por (Martin ,1982), figura 4.

CAPÍTULO 3.

8. Metodología

Esta investigación tiene un enfoque cuantitativo de tipo cuasiexperimental, con diseño explicativo determinado por la recolección y análisis de datos según reglas lógicas, analizando los datos con técnicas estadísticas, dejando como resultado la relación causa-efecto, para lo cual uno o más grupos, llamados experimentales, se exponen a los estímulos experimentales y los comportamientos resultantes se comparan con los comportamientos de ese u otros grupos en este caso grupo intacto, pero no se estudian todas las variables que pueden incidir en la aplicación de estos estímulos, ya que su control no es de alta rigurosidad.

8.1 Enfoque de la investigación

Esta investigación se elabora bajo el enfoque cuantitativo ya que refleja la necesidad de medir y estimar magnitudes de los fenómenos o problemas de investigación, Una vez planteado el problema de estudio, el investigador considera lo que se ha investigado anteriormente (la revisión bibliográfica) y construye un marco teórico (la teoría que habrá de guiar su estudio), del cual deriva una o varias hipótesis (cuestiones que va a examinar si son ciertas o no) y las somete a prueba mediante el empleo de los diseños de investigación apropiados, tomando como partida las variables que se van a medir, buscando ser lo más objetivos posible; en segundo lugar, desde la medición y el análisis estadístico de los datos recolectados a través de los test en donde se pondrán a prueba el comportamiento de dichas variables, para así se medir las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos, y se extrae una serie de conclusiones. (Monje, 2011).

8.2. Diseño de la investigación

Para este estudio se ha seleccionado el diseño explicativo, entendido como el establecimiento de relaciones entre diferentes aspectos que intervienen en el problema, para lo cual es necesario utilizar información proporcionada por la observación y la explicación que se haya llevado a cabo anteriormente. No se puede dar respuesta acerca de la problemática simplemente con el observar y describir, debido a que se realiza una intervención mediante el programa de entrenamiento de 16 sesiones que se debe explicar.

8.3. Tipo de investigación

El tipo de esta investigación es cuasi experimental, puesto que no se puede tener control riguroso de todas las variables que puedan incidir en la investigación, como el tipo de alimentación o las actividades extradeportivas que realice cada integrante de la muestra.

8.4 Ruta investigativa

La ruta de esta investigación está direccionada por 5 fases planteadas por (Monje 2011), la primera es la fase conceptual, en donde se hace la formulación y delimitación del problema, la revisión de la literatura, la construcción del marco teórico y la formulación de hipótesis. La segunda es la fase de planeación y diseño donde se hace una selección de un diseño de investigación, se identifica la población que se va a estudiar junto a los métodos e instrumentos a utilizar además se selecciona la muestra y se realiza las pruebas pilotos correspondientes. La tercera es la fase empírica donde se hace la recolección de datos mediante planillas de registro adaptadas de (Copovi, 2015). La cuarta es la fase analítica donde se hará un análisis de los datos recolectados a través del programa estadístico IBM SPSS Statistics 25, para luego interpretar los

resultados. La quinta y última es la fase de difusión en donde se hace la comunicación de los resultados de la investigación.

8.5. Variables

En cuanto a las variables estas son entendidas como propiedades que pueden fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse (Monje, 2011).

Por las relaciones que se establecieron de causa-efecto se determinan las siguientes variables Dependientes e independientes (tabla 1).

Tabla 1 Variables dependientes e independientes

Variable Independiente	Variable Dependiente
Programa de entrenamiento pliométrico de 16 sesiones controlado mediante el IFR.	<ul style="list-style-type: none">• Fuerza reactiva

8.6. Población

Entendida como un universo, según Sampieri (2014) y Monje (2011), la población es el grupo a investigar, pero aún no cuenta con una delimitación adecuada para reducir la cantidad de

personas a investigar, esta delimitación se hace por medio de los criterios de inclusión y exclusión, que deja como resultado la muestra.

La población de esta investigación son deportistas del club cedro voleibol bogotano. Este club fue fundado en el año 2013 en su actual sede principal Coliseo Servitá. Calle 165 con Carrera 7°. Hoy en día el club es reconocido como uno de los más grandes a nivel capitalino, contando con varios equipos de formación y competencia en las dos ramas (masculino y femenino) en todas sus categorías.

8.7. Muestra

Una muestra es un subgrupo del universo o población del cual se recolectan los datos que deben ser representativos de esta, el tipo de muestra utilizada en este proyecto es la muestra no representativa ya que ésta no refleja características de la población, por lo tanto, los resultados no son inferibles al resto de la población. El tipo de muestreo es no probabilístico ya que no todos tienen la misma probabilidad de ser escogidos por los criterios de inclusión y exclusión que delimitan la muestra. Esta muestra se seleccionó por conveniencia, seleccionada según criterios y necesidades del investigador (Monje, 2011). A partir de la delimitación de la población desde los criterios de inclusión y exclusión y la selección por conveniencia al tratarse de una muestra fortuita, seleccionada a intención de los investigadores, se realiza con la participación de quince deportistas hombres entre los 15 y 18 años de edad, contando con 2 deportistas de 18 años, 3 deportistas de 15 años, 5 deportistas de 16 años y 4 deportistas de 17 años. Esta muestra es el equipo representativo de la categoría juvenil del club, el cual participa en torneos locales interclubes.

8.8. Criterios de inclusión y exclusión

8.8.1. Criterios de inclusión

La muestra que se ha seleccionado debe estar entre los 15 y 18 años de edad, según el modelo de fases sensibles propuesto por García (2002), cumpliendo con los lineamientos del énfasis de rendimiento de la licenciatura en deporte, esta población debe hacer parte de un equipo que esté inscrito a alguna competencia, sea torneo, liga o copa. Los deportistas no deben presentar ningún tipo de lesión en miembros inferiores, al igual que llevar mínimo un año continuo entrenando voleibol.

8.8.2. Criterios de exclusión

Respecto a los criterios de exclusión es importante resaltar que aquellos deportistas que no cumplieron con los requisitos mínimos, fueron excluidos de este, algunos parámetros fueron: no diligenciar el consentimiento informado, no estar inscrito en competencias con el club, no estar en el rango de edades entre los 15 y los 18 años, no cumplir con el 85% del programa.

8.9. Protocolo

Esa investigación está diseñada para demostrar la incidencia de un programa de entrenamiento pliométrico controlado a partir del IFR, aplicando un pre test y post test correlacionando datos por métodos estadísticos.

Para llevar a cabo este estudio, primero se realizaron unas observaciones no participativas de la población, se determinó una posible problemática en la muestra de acuerdo al registro llevado en una rejilla de observación. Seguido de esto se utilizó un cuestionario como herramienta de recolección de datos, se aplicó a los entrenadores para caracterizar los procesos de

entrenamiento, como planifican, cuáles son los mecanismos de evaluación y control utilizados etc., con el fin de saber si se llevaban procesos científicos en la didáctica y metodología del entrenamiento pliométrico.

Una vez conocido estos resultados, se realiza la primera fase planteada por (Monje 2011), la fase conceptual, donde se formula y delimita la problemática. Al tener clara la problemática procedemos a determinar las herramientas que se van a utilizar como mecanismo de evaluación y control para la recolección de datos en el proceso investigativo. Se procede a realizar la socialización de la idea investigativa y la recepción de los consentimientos informados ya firmados por sus acudientes para delimitar la muestra dentro de los criterios de inclusión y exclusión. Se continúa con la caracterización básica de la muestra al tomar medidas básicas de talla y peso también se toman las medidas de longitud de la pierna y la altura de 90° con el fin de determinar la medida de empuje, variable que requiere la aplicación Mi Jump 2 la cual fue seleccionada como herramienta de medición. Todos estos datos serán llevados en un registro en Excel que nos permitirá tener de forma organizada y estructurada la información.

Los test seleccionados fueron el Squat Jump (SJ) como dato comparativo para determinar el aprovechamiento de la energía elástica acumulada en los músculos, el Counter Movement Jump (CMJ) para obtener información precisa del aprovechamiento del ciclo de estiramiento - acortamiento (CEA), y el Drop Jump (DJ) que determina el índice de fuerza reactiva, dato que permite obtener la altura de caída indicada para la elaboración del programa de entrenamiento de cada atleta, test pertenecientes a la batería de Bosco(1982). Se realizan tres evaluaciones a los deportistas, la primera será utilizada como prueba piloto con el objetivo de familiarizar a los jugadores con el instrumento de medición. La segunda evaluación se aplica una semana después

de la prueba piloto denominada pre test. Los resultados de este pre test se utilizan para diseñar el programa de entrenamiento pliométrico de 16 sesiones controlado mediante el IFR.

Posteriormente se realiza la tercera evaluación post test. Para realizar el análisis de datos se contó con el programa estadístico IBM SPSS STATISTICS 25, este presenta datos descriptivos como las medidas de tendencia central, medidas de dispersión además se exploraron los datos para corroborar si los datos seguían una distribución normal, se aplicó el estadístico Shapiro Wilk para N de menos de 50 individuos. Si los datos no cumplían una distribución normal se aplicó la prueba no paramétrica de Wilcoxon para demostrar incidencia estadística.

8.10 Ejecución

Para la elaboración del programa de entrenamiento pliométrico de 16 sesiones controlado por el IFR se tuvo en cuenta el estudio de Copoví (2015) quien realiza un análisis comparativo de 40 estudios en donde se experimentan diferentes cantidades en los componentes de la carga en el método pliométrico y determina que para sujetos deportistas o con un buen nivel deportivo una combinación de 8 a 12 semanas de entrenamiento, con una frecuencia de 2 a 3 sesiones semanales, en las cuales se realizan no más de 5 ejercicios, con un total de 12 y 15 series por sesión y en las cuales se den una media de 70 a 100 saltos, parece ser la óptima para maximizar las mejoras en la altura de saltos. Para determinar la altura óptima de caída se basó en (Gutiérrez, Giles, González, Gallardo y Rojas, 2016) quienes indican que esta depende estrictamente del IFR. (Gutiérrez et al, 2016) afirma que para realizar el test (DJ) las alturas adecuadas son de 20cm, 30cm y 40cm, de acuerdo al IFR, argumentando que no se han evidenciado mejoras significativas al incrementar estas alturas. La selección de ejercicios de acuerdo a su intensidad y

su transferibilidad a cada disciplina deportiva se basó en (Chu, 2006) donde muestra de manera didáctica la manera en que cada ejercicio es adecuado para una o varias disciplinas deportivas.

Tabla 2. Drop Jump, Índice de fuerza reactiva elaboración propia

DEPORTISTA	IFR20	IFR30	IFR40
J1	1,82	2,03	1,69
J2	1,84	1,55	1,76
J3	1,67	1,86	2,43
J4	1,99	2,5	2,62
J5	2,54	2,62	2,37
J6	1,17	1,07	1,47
J7	2,15	2,44	2,17
J8	1,52	1,58	2,16
J9	2,34	2,76	2,9
J10	1,93	2,19	2,2
J11	1,94	2,44	2,4
J12	1,63	1,84	1,9
J13	1,58	1,65	1,74
J14	1,32	1,77	1,62
J15	1,75	2,22	2,1
Mediana	1,82	2,03	2,16

Al realizar la prueba de Drop Jump se evidencia que la media más alta en el índice de fuerza reactiva de la fuerza fue de 2,16 y se obtuvo a partir de los saltos con caída desde los 40 cm, demostrando que la población se encuentra apta para realizar ejercicios pliométricos de intensidad moderada y alta ya que indican habilidad para soportar dichas cargas de acuerdo a la

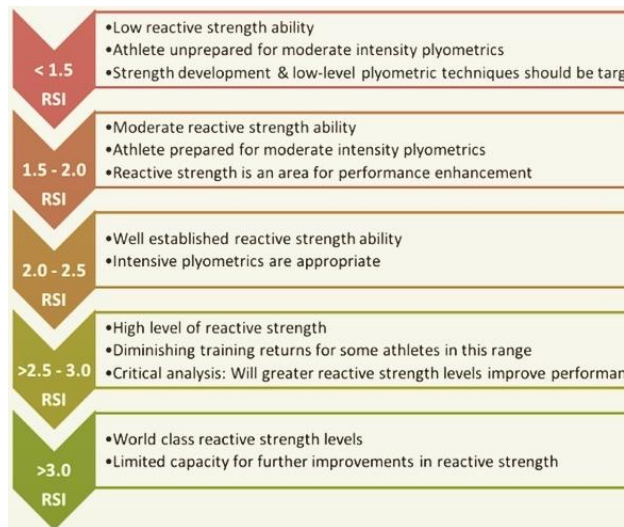


Figura 5. Baremos índices de fuerza reactiva (McClymont, Andrew, 2018)

De acuerdo a (Gutiérrez et al., 2016) la altura de caída óptima para el entrenamiento pliométrico depende del mejor IFR obtenido en el Drop Jump. Es decir que la altura óptima para el entrenamiento pliométrico es aquella en la cual obtuvo los mejores resultados en el Drop Jumps. En este caso observamos que los deportistas J1, J5, J7, J10, J11, J14 Y J15 obtuvieron el mejor IFR en la prueba de 30 cm, determinando su altura óptima de caída en el programa de entrenamiento en 30cm. Los deportistas J3, J4, J6, J8, J9, J12, J13 obtuvieron sus mejores resultados de IFR en la altura de 40 cm, dejando como altura óptima de caída para el entrenamiento en los 40 cm, mientras que el deportista J2 la obtuvo en los 20 cm.

A partir de esta información brindada por las evaluaciones y los estudios referenciales realizados se diseña el programa de entrenamiento pliométrico de 16 sesiones controlado por el IFR

semana	dia	volumen x ejercicio	volumen x sesion	ejercicio	# series	# reps	Reposo entre series	Reposo entre ejercicios	intensidad.
4	9	30	91	sprint corto, salto vertical y rebote, rebote	2	15	2'	3.8'	3
		16		multi saltos en escalera pliometrica, unipodal	2	8	2'	3.8'	3
		45		rebotes al tablero	3	15	1.5'	3.5'	2
	10	36	86	saltos a pies juntos sobre cono frontal.	3	12	1.5'	3.5'	2
		20		drop jump con caida de acuerdo a su necesidad	4	5	2.25'	4'	4
		30		saltos sobre conos frontal	3	10	1.5'	3.5'	2
	11	20	70	sprint corto, salto y rebote unipodal	2	10	2'	3.8'	3
		20		multi saltos en escalera pliometrica, unipodal	2	10	2'	3.8'	3
		30		saltos a pies juntos sobre cono lateral.	3	10	1.5'	3.5'	2
5	12	16	100	sprint corto, salto vertical y rebote, rebote	2	8	2'	3.8'	3
		27		Brincos sobre las dos piernas	3	9	2'	3.8'	3
		45		Rebotes al tablero	3	15	1.5'	3.5'	2
		12		drop jump con cada de acuerdo a su necesidad	3	4	2.25'	4'	4
	13	30	89	rebotes al tablero	3	10	1.5'	3.5'	2
		20		multi saltos en escalera pliometrica, unipodal	2	10	2'	3.8'	3
		24		subir al cajon de 0,15 m despues del drop jump de acuerdo a su necesidad	3	8	2.5'	4.5'	5
6	14	15	96	sprint corto, salto vertical y rebote, rebote.	3	5	2'	3.8'	3
		36		Brincos sobre las dos piernas	3	12	2'	3.8'	3
		30		drop jump de acuerdo a su necesidad con balon	3	10	2.25'	4'	4
	15	30	96	multisaltos en escalera pliometrica, menor contacto	3	10	2'	3.8'	3
		30		rebotes al tablero	3	10	1.5'	3.5'	2
		24		subir al cajon de 0,15 m despues del drop jump de acuerdo a su necesidad	3	8	2.5'	4.5'	5
		30		multisaltos en escalera pliometrica, menor contacto	3	10	2'	3.8'	3
	16	12	86	sprint corto, salto vertical y rebote unipodal	2	6	2'	3.8'	3
		32		drop jump de acuerdo a su necesidad con balon	4	8	2.25'	4'	4
		30		subir al cajon de 0,15 m despues del drop jump de acuerdo a su necesidad	3	10	2.5'	4.5'	5
	24		drop jump con balon	3	8	2.25'	4'	4	

Figura 6. Programa de entrenamiento pliométrico de 16 sesiones controlado mediante en IFR

8.9. Criterios de administración

Para la realización del CMJ, se debe estar en posición anatómica, se realiza una flexión y extensión de rodillas en el menor tiempo posible, buscando alcanzar la altura más alta en el salto vertical. Este salto involucra el ciclo estiramiento - acortamiento, lo cual permite almacenar energía cinética a través de los componentes elástico del músculo y así tener información veraz acerca de la fuerza reactiva. (Weineck, 2005).

En el test de SJ se debe realizar un salto explosivo partiendo desde una posición de flexión de rodillas mantenida de 90° sin ningún tipo de contra movimiento o rebote, efectuando un salto

vertical máximo, este protocolo evalúa la fuerza explosiva sin reutilización de energía elástica ni aprovechamiento del reflejo miotático (Bosco, 1991).

Drop Jump (DJ), este test consiste en realizar una caída desde un cajón de diferentes alturas (20, 30, 40 cm) seguido por un salto buscando la máxima altura con un mínimo tiempo de contacto cuidando la ejecución correcta del movimiento, dando como resultado el índice de fuerza reactiva, variable fundamental para la dosificación individual de la altura óptima de caída (Weineck, 2005).

Los deportistas deben llegar puntuales al sitio de encuentro acordado con ropa cómoda y sin presencia de accesorios muy pesados que puedan interferir en los resultados de las pruebas, realizarán un calentamiento general y específico encaminado hacia los test.

8.10. Criterios de evaluación

CMJ. El Countermovement jump brinda información acerca del aprovechamiento del CEA, dando como resultado el estado de la fuerza reactiva. Las variables que se analizan de este test son, la altura de salto (cm) y el tiempo de vuelo (ms).

SJ. El squat jump determina la fuerza explosiva del individuo, al partir desde una fase isométrica de 5 segundos, con flexión de rodilla aproximadamente de 90° aislando el componente elástico de los músculos. Este dato se toma como medida comparativa del aprovechamiento del CEA ya que según González y Gorostiaga (2002) el CMJ debe ser entre el 6% y el 9% superior al SJ. Las variables que se analizan en este test son, la altura de salto (cm) y el tiempo de vuelo (ms)

DJ. Test realizado únicamente con el fin de obtener el IFR que permite establecer la altura óptima de caída en el programa de entrenamiento pliométrico. Las variables que se analizan en

este test son, el tiempo de contacto (s), altura del salto (m) y el IFR a través de la fórmula $\text{Altura del salto (m)} / \text{Tiempo de contacto (s)} \text{ (m/s)} - \text{Tiempo de vuelo (ms)}$

8.11. Instrumentos

Los instrumentos utilizados para la recolección de datos, fueron una rejilla de observación, una ficha de caracterización de creación propia. Se elaboró un cuestionario para ser aplicado en los entrenadores del club con el fin de obtener información relevante para delimitar la problemática de la investigación. Se diseñaron tablas básicas en Microsoft Excel 2013 para la recolección, almacenamiento y organización de datos.

Para la realización de estos test se utilizó la aplicación My Jump 2 disponible para sistemas IOS y Android, dicha aplicación calcula el perfil de fuerza, velocidad y potencia de los saltos, así como otras variables de importancia como el tiempo de contacto, el stiffness o el IFR de una manera precisa por medio de grabación. Esta herramienta tecnológica se encuentra validada por (Balsalobre-Fernández, Glaister, y Lockety, 2015), quienes hicieron una prueba de fiabilidad comparando datos arrojados por la app y los datos brindados por una plataforma sensodigital, demostrando diferencias estadísticas no significativas haciendo de esta aplicación una herramienta confiable y segura para realizar mediciones exactas de fuerza explosiva y reactiva de miembros inferiores. Morin. B (s.f) Citado por Balsalobre. C Et. al (2015) indica que: "My Jump es una aplicación práctica, de fácil acceso, revolucionaria y científicamente validada para medir el rendimiento en saltos verticales, y la única en incluir el perfil óptimo de fuerza-velocidad que recientemente validamos."

El análisis se realizó por medio del programa estadístico IBM SPSS Statistics 25, en el cual se presentan los datos descriptivos como las medidas de tendencia central, medidas de dispersión

además se exploraron los datos para corroborar si los datos seguían una distribución normal, se aplicó el estadístico Shapiro Wilk para N de menos de 50 individuos. Si los datos no cumplían una distribución normal se aplicó la prueba no paramétrica de Wilcoxon. El nivel de significancia establecido fue igual a 0,05.

Capítulo 4.

4.1. Análisis de datos

A continuación, se dará cuenta del proceso de recolección y análisis de datos obtenidos a partir de la intervención a los jugadores de la categoría juvenil rama masculina del club Cedro voleibol bogotano.

La recolección de datos se efectúa mediante la aplicación de los instrumentos realizados al grupo de muestra.

El análisis de datos será tomado desde las siguientes fases según (Monje 2011).

- **Fase empírica.**
- Fase de recolección de datos
- Preparación de los datos para análisis
- **Fase analítica.**
- Análisis de los datos.
- Interpretación de resultado
- **Fase de Difusión**
- Comunicación de las observaciones
- Aplicación de las observaciones.

De acuerdo con la revisión bibliográfica se considera pertinente utilizar las pruebas de Squat Jump (SJ) como dato comparativo para determinar el aprovechamiento de la energía elástica acumulada en los músculos, el Counter Movement Jump (CMJ) para obtener información precisa del aprovechamiento del ciclo de estiramiento - acortamiento (CEA), y el Drop Jump (DJ) que determina el índice de fuerza reactiva, dato que permite obtener la altura de caída indicada para la elaboración del programa de entrenamiento de cada atleta

Los datos se expresarán numéricamente, estos serán obtenidos principalmente del pre test y post test, por la medición de las variables verificar la magnitud, fiabilidad, su relación y comparación de los datos obtenidos.

A partir del análisis realizado por medio del programa estadístico IBM SPSS STATISTICS 25, se obtienen los siguientes resultados.

En la tabla 2 se presentan los resultados obtenidos de la prueba de Counter Movement Jumps

Tabla 2 Resultados pretest y posttest Counter Movement Jumps

DEPORTISTA	CMJ PRETEST	CMJ POSTEST	% DIFERENCIAL
J1	37,09	39,42	6%
J2	35,5	36,08	2%
J3	34,97	36,02	3%
J4	30,66	30,7	0%

J5	37,09	38,18	3%
J6	29,56	31,77	7%
J7	30,05	31,65	5%
J8	45,33	46,53	3%
J9	37,9	40,54	7%
J10	39,28	40,54	3%
J11	33,8	35,89	6%
J12	32,78	31,9	-3%
J13	40,54	41,68	3%
J14	30,2	34,05	11%
D15	33,8	35,5	5%

De acuerdo a los datos obtenidos de la aplicación del CMJ se observa que la mayoría de la muestra presenta mejoras en la manifestación reactiva de la fuerza incrementando la altura de salto vertical en un salto en contra movimiento.

Tabla 3 Datos estadísticos pre y post test del Counter Movement Jumps.

Estadísticos descriptivos CMJ

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
CMJ PRE	15	29,56	45,33	35,2367	4,44053
CMJPOST	15	30,70	46,53	36,6967	4,46672
N válido (por lista)	15				

A partir de los datos descriptivos mostrados en la tabla 3 se evidencia una mejora en la media general del grupo, junto al incremento de la desviación estándar, lo que demuestra que se genera una dispersión más amplia entre los datos más amplia que en el pre test, por lo cual se demuestra que el programa de entrenamiento de 16 semanas bajo el método pliométrico incide de manera más eficiente en algunos individuos.

En la siguiente tabla 4 se presentan los resultados de la prueba del squat jump (SJ) pre y post test.

Tabla 4 Resultados pre y posttest del test squat jump.

DEPORTISTA	SJ PRETEST	SJ POSTEST	% DIFERENCIAL
J1	32,78	33,1	1%
J2	31,65	31,8	0%

J3	34,84	35,08	1%
<hr/>			
J4	28,61	27,73	-3%
<hr/>			
J5	32,7	33,5	2%
<hr/>			
J6	28,61	28,5	0%
<hr/>			
J7	24,83	24,9	0%
<hr/>			
J8	41,68	42,5	2%
<hr/>			
J9	32,65	34,07	4%
<hr/>			
J10	37,09	38,2	3%
<hr/>			
J11	35,7	36,3	2%
<hr/>			

J12	30,66	31,5	3%
J13	40,54	40,9	1%
J14	32,1	33,8	5%
D15	35,5	36,03	1%

Tal como se afirmó anteriormente, la prueba del SJ se realizó con el fin de obtener un dato comparativo para determinar a partir de su relación con el CMJ el aprovechamiento del ciclo de estiramiento-acortamiento, no obstante, vemos que sus porcentajes diferenciales entre pre y post test son mínimos, lo que demuestra que la aplicación de este programa de entrenamiento pliométrico de 16 sesiones no tiene representa mejoras significativas en la prueba de SJ.

Tabla 5 Datos estadísticos descriptivos del squat jump pre y post test.

Estadísticos descriptivos SJ

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
SJ Pre test	15	24,83	41,68	33,3293	4,45520

SJ Post test	15	24,90	42,50	33,8607	4,72345
N válido (por lista)	15				

De acuerdo a la estadística descriptiva de la prueba de SJ se evidencia que la media de la muestra no se modifica de manera significativa al igual que la desviación estándar.

Tabla 6 Comparación de los pre test entre el SJ y el CMJ.

DEPORTISTA	SJ PRETEST	CM PRETEST	APROV PRE	% DIFERENCIAL
J1	32,78	37,09	4,31	12%
J2	31,65	35,5	3,85	11%
J3	34,84	34,97	0,13	0%
J4	28,61	30,66	2,05	7%
J5	32,7	37,09	4,39	12%
J6	28,61	29,56	0,95	3%
J7	24,83	30,05	5,22	17%
J8	41,68	45,33	3,65	8%
J9	32,65	37,9	5,25	14%

J10	37,09	39,28	2,19	6%
J11	35,7	33,8	-1,9	-6%
J12	30,66	32,78	2,12	6%
J13	40,54	40,54	0	0%
J14	32,1	30,2	-1,9	-6%
D15	35,5	33,8	-1,7	-5%

Se comparan resultados del pre test entre el SJ y el CMJ con el fin de determinar el aprovechamiento del ciclo estiramiento-acortamiento de cada deportista. Según González y Gorostiaga (2002) el CMJ debe ser mínimo entre un 6% y un 9% superior al SJ para que haya un aprovechamiento del ciclo estiramiento acortamiento, como es observa en la tabla 6 que solo los deportistas J1, J2, J5, J7 Y J9 sobrepasan el aprovechamiento mínimo del ciclo de estiramiento - acortamiento según SJ Y CM en pre test, teniendo la muestra un porcentaje diferencial promedio de 5%.

La tabla 7 Comparación del post test entre el SJ y el CMJ.

DEPORTISTA	SJ POSTEST	CM POSTEST	APROV POST	% DIFERENCIAL
------------	------------	------------	---------------	------------------

J1	33,1	39,42	6,32	16%
J2	31,8	36,08	4,28	12%
J3	35,08	36,02	0,94	3%
J4	27,73	30,7	2,97	10%
J5	33,5	38,18	4,68	12%
J6	28,5	31,77	3,27	10%
J7	24,9	31,65	6,75	21%
J8	42,5	46,53	4,03	9%
J9	34,07	40,54	6,47	16%
J10	38,2	40,54	2,34	6%
J11	36,3	35,89	-0,41	-1%
J12	31,5	31,9	0,4	1%
J13	40,9	41,68	0,78	2%
J14	33,8	34,05	0,25	1%
D15	36,03	35,5	-0,53	-1%

De acuerdo a la tabla 7 se evidencia una mejora en el aprovechamiento del ciclo de estiramiento - acortamiento después de la aplicación del programa de entrenamiento pliométrico de 16 sesiones, demostrando evolución el porcentaje diferencial de cada deportista de la muestra, dejando el promedio del porcentaje diferencial en 8%.

Tabla 8 datos estadísticos descriptivos del aprovechamiento del ciclo de estiramiento - acortamiento relación SJ y CMJ entre el pre test y el post test.

Estadísticos descriptivos Aprovechamiento CEA

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
APROV	15	-1,90	5,25	1,9073	2,54611
APROV POST	15	-,53	6,75	2,8360	2,54020
N válido (por lista)	15				

A partir de la información suministrada de la tabla 8 se demuestra un incremento en la media evidenciando mejoras en el aprovechamiento de la energía elástica, junto a una mínima disminución la desviación estándar.

Como conclusión se puede decir que, el programa de entrenamiento pliométrico de 16 sesiones mejora la capacidad de aprovechamiento de la energía elástica acumulada en la fase excéntrica del CEA sin incidencia estadísticamente significativa según la prueba de rangos Wilcoxon. El programa de entrenamiento incide de manera estadística significativamente en la fuerza reactiva según prueba Wilcoxon mejorando los resultados de la prueba del CMJ, Este plan de

entrenamiento no incide significativamente en el SJ dejando claro está diseñado para mejorar la fuerza reactiva y no la fuerza explosiva.

4.2. Discusión

Los mecanismos de evaluación y control son eje fundamental dentro del entrenamiento deportivo, ellos permiten recolectar información acerca de la capacidad que se quiere trabajar. La evaluación es un proceso que identifica, capta y aporta la información que apoya la toma de decisiones en el proceso de planificación del entrenamiento deportivo, retroalimentando acciones o resultados del programa al que se aplica, permite mediante valoraciones y análisis la comparación de datos que fundamentan cuantitativamente el proceso de la dosificación de las cargas del entrenamiento. (Ribera, 1997).

Ahora bien, partiendo del sustento teórico de la importancia de la utilización adecuados de mecanismos de evaluación y control en el entrenamiento deportivo, es hora de hablar acerca de los mitos que rodean al entrenamiento pliométrico. Si bien se sabe el método pliométrico mal dosificado puede llegar a ser altamente lesivo a nivel osteo-articular debido a los impactos generados por los multisaltos y los saltos con caída que se generan en dicho método de entrenamiento. No obstante, existen diversas investigaciones que respaldan teóricamente que, por medio de las evaluaciones pertinentes y la aplicación de mecanismos de control adecuados, se puede controlar de manera eficiente la altura de la caída del método pliométrico, disminuyendo significativamente el riesgo de lesión McClymont (2005).

El método pliométrico ha demostrado ser eficiente y eficaz para la mejora de la fuerza reactiva y la fuerza explosiva de acuerdo a numerosos estudios realizados a lo largo de la historia del mismo, siempre y cuando se planifique de una manera adecuada teniendo en cuenta las

evaluaciones realizadas previamente. Uno de los objetivos de esta investigación es generar un aporte metodológico en los procesos de evaluación y control de la fuerza reactiva para la adecuada planificación del método pliométrico, utilizando una herramienta tecnológica de fácil acceso llamada My Jump 2 disponible para dispositivos IOS y Android, que genera datos estadísticos que permite evaluar y controlar la fuerza reactiva. A partir la prueba del Drop Jump se obtiene el índice de fuerza reactiva, dato que permite obtener la altura de caída indicada para la elaboración del programa de entrenamiento de cada atleta.

4.3. Conclusiones

Luego de hacer un análisis de los resultados del proceso de intervención con un programa de entrenamiento pliométrico de 16 sesiones, se evidenció:

Tabla 9 Datos estadísticos de prueba Wilcoxon.

Estadísticos de prueba			
	CMJPOST - CMJAS	SJPOST - SJAT	APROVPOST - APROVE
Z	-3,237 ^b	-2,613 ^b	-2,726 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,001	,009	,005

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

- Mejora estadística significativa el desarrollo de la fuerza reactiva, incrementando las alturas de salto en los test de CMJ según prueba estadística Wilcoxon.

- Mejora el aprovechamiento energía elástica incrementando las diferencias entre en CMJ y el SJ entre el pre test y el post test, según prueba Wilcoxon.
- Se observa un incremento en la media del post test del CMJ con relación a la del pre test, junto a la de la desviación estándar, demostrando una dispersión entre los resultados más amplia que en el pre test, por lo tanto, el programa de entrenamiento de 16 semanas bajo el método pliométrico incide de manera más eficiente en algunos individuos.
- No se observa mejora significativa en el SJ demostrando que este programa de entrenamiento no mejora la fuerza explosiva.
- A partir de la aplicación del programa de entrenamiento no hubo evidencia de deportistas lesionados, respaldando la teoría de dosificación de la carga en el método pliométrico por medio del índice de fuerza reactiva a partir del principio de la individualidad

Por lo tanto, se concluye que, el programa de entrenamiento pliométrico de 16 sesiones controlado mediante el IFR, incide significativamente en la fuerza reactiva de miembros inferiores en voleibolistas juveniles rama masculina del club Cedro voleibol bogotano, generando un aporte didáctico y metodológico en los procesos de planificación del método pliométrico a partir de la implementación de herramientas de evaluación y control de fácil acceso.

4.4 Lista de referencias

Almenares, E. (2007). Estudio de la potencia de los miembros inferiores en voleibolistas elite dominicanos. Revista De Medicina Y Ciencias De La Salud. Recuperado de <https://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articles/368/1/Estudio-de-la-potencia-de-los-miembros-inferiores-en-voleibolistas-elite-dominicanos.html>.

Álvarez, C. A. M. (2011). METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA Y CUALITATIVA Guía didáctica.

Álvarez del Villar, C. (1985). La preparación física del fútbol basada en el atletismo. Madrid: Editorial Gymnos, S.L.

Álzate, D, Ayala, C, Melo, L. (2017). Componentes de control del entrenamiento utilizado por entrenadores escolares. Educación Física y Ciencia, 19 (1), 1-7. [Fecha de Consulta 24 de febrero de 2020]. ISSN: 1514-0105. Disponible en:

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=4399/439952932008>

Arenas y Arango, (2016). Programa de entrenamiento pliométrico para el remate en fútbol sala en categoría juvenil de la selección Chía (Tesis de pregrado). Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá Colombia.

Bajaña J. (2012). Manual de Voleibol para su enseñanza en niños y niñas de (11 - 12 años) de la Unidad Educativa Asunción. Universidad de Cuenca.

Balsalobre Fernández, C., & Jiménez-Reyes, P. (2014). Entrenamiento de Fuerza. Nuevas perspectivas metodológicas. (1ra ed.). Recuperado de http://www.carlos-balsalobre.com/Entrenamiento_de_Fuerza_Balsalobre&Jimenez.pdf

Balsalobre-Fernández, C., Glaister, M., & Lockey, R. A. (2015). The validity and reliability of an iPhone app for measuring vertical jump performance. Journal of Sports Sciences, 33(15), 1574-1579. <https://doi.org/10.1080/02640414.2014.996184>.

- Barnes, M. (2003). Introducción a la Pliometría [Electronic Version]. Sobreentrenamiento, from <http://www.sobreentrenamiento.com/Publice/Articulo.asp?ida=213&tp=s>
- Barranco F (1993). PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE RECURSOS HUMANOS. DEL MARKETING INTERNO A LA PLANIFICACIÓN. s.p.
- Billat, V, (2012) La sostenibilidad del VO₂max: efecto de disminuir la carga de trabajo. s.p.
- Bosco, C. (1979)., Komi P. V. Mechanical Characteristic and fiber composition of human leg extensor muscles. Eur. Appl. Physiol. 41: 275- 284.
- Bosco, C. (1982), LUHTHANEN P, KOMI PV, A simple method for measurement of mechanical power in jumping, Eur J Appl Physiol.
- Bosco. C (1988). El entrenamiento de la fuerza en voleibol, Revista de entrenamiento deportivo = Journal of Sports Training, Tomo 2, N°. 5-6, 1988, p.p. 57-62
- Bosco C, (1997) The Effect of Prestretch on Skeletal Muscle Behavior, Journal of Applied Biomechanics, 10.1123 / jab.13.4.426, 13, 4, pp. 26-429.
- Bosco, C. (2000) La fuerza explosiva Pp. 95. La valoración de la fuerza con el test de Bosco. En La fuerza muscular. Aspectos metodológicos. “Deporte y entrenamiento”. Barcelona: Paidotribo.
- Cagigal. (1981) [Respecto a la definición de deporte como tal]. *Fuente:* Agrupacion y clasificación de los deportes Extraído de:
https://scholar.google.com.co/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&as_vis=1&q=%E2%80%9Cnadie+ha+podido+definir+con+aceptaci%C3%B3n+general+en+qu%C3%A9+consiste+el+deporte&btnG=

- Campo, S. S., Vaeyens, R., Philippaerts, R. M., Redondo, J. C., de Benito, A. M., & Cuadrado, G. (2009). Effects of Lower-Limb Plyometric Training on Body Composition, Explosive Strength, and Kicking Speed in Female Soccer Players: *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(6), 1714-1722. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181b3f537>.
- Castejón, (2001) [Definición termino Deporte]. Fuente: Robles, J. Tomás, M, Robles, A Giménez, F. (2009) Concepto, características, orientaciones y clasificaciones del deporte actual. *Revista Digital. EF deportes*.
- Cerrato, D. (2015). Efecto de un entrenamiento en el tren superior basado en el ciclo estiramiento-acortamiento sobre la velocidad del balón en el remate de voleibol (doctorado). Universidad de Granada.
- Chaparro, R. E. A., Brigard, C. A. M. de, & Bermudez, S. R. (2015). Entrenamiento deportivo con niños. *Kinesis*.
- Chu, D. (2006). EJERCICIOS PLIOMÉTRICOS. 3rd ed. Barcelona: Paidotribo., pp.60-204.
- Collazo, A. (2002). Capacidades Físicas Motrices. ISCF Manuel Fajardo. Carpeta: Teoría y Metodología de la Educación Física. Habana: Libro Digital.
- Cometti, G. (1998). La pliometría. INDE.
- Copoví Lanusse (2015) Análisis del volumen de entrenamiento pliométrico para la mejora del salto.
- Cuadrado (1996) Principios del Entrenamiento deportivo. s.p.
- Díaz, (2001). [fuerza muscular]. Conceptos y métodos para el entrenamiento físico.

Diaz, G. Contreras D. Vera, O (2006). “Análisis del índice de elasticidad y fuerza reactiva, bajo el concepto de longitudes y masas segmentales de los miembros inferiores”. Revista Digital: Buenos Aires

Doug McClymont, & Andrew Hore. (s. f.). Utilización del Índice de Fuerza Reactiva (RSI) como una Herramienta para el Monitoreo de Ejercicios Pliométricos. Recuperado de <http://publice.info/articulo/utilizacion-del-tiempo-de-contacto-y-el-ndice-de-fuerza-reactiva-para-optimizar-el-entrenamiento-del-ciclo-de-estiramiento-acortamiento-rapido-1082-sa-X57cfb271ba443>

Ebben, W. P., & Petushek, E. J. (2010). Utilización del índice de fuerza reactiva modificada para evaluar el rendimiento pliométrico.

Esper, A.: Cantidad y tipos de saltos que realizan las jugadoras de voleibol en un partido. Lecturas: EF y Deportes, año 8, n° 58, marzo de 2003. Recuperado de: <http://www.efdeportes.com/efd58/saltos.htm>

Faccioni (2001) García, D., Herrero, J. A., & De Paz Fernández, P. (2003). Metodología del entrenamiento pliométrico. 3(12), 190-204.

FIVB (Federación Internacional de Voleibol).

Ficklin, Lund & Schipper. (2014), A comparison of jump height takeoff velocities and blocking coverage in the swing and the traditional volleyball blocking techniques. J Sports Sci. Med Vol.13, 78-83.

- Forteza y Ranzola, (1988). Bases metodológicas del entrenamiento deportivo. La Habana: Científico-Técnica.
- Gevert, R. (2004). Modelo de aprendizaje del juego voleibol. Santiago de Chile.
- González Y Gorostiaga. (2002) La carga de entrenamiento y el rendimiento en fuerza y potencia muscular.
- Grosser, Starischka, Zimmermann (1983), Konditionstraining: Theorie und Praxis aller Sportarten
- Grosser, M.; Starisha, S. y Zimmermann K. (1988). Principios del entrenamiento deportivo. Barcelona. Editorial Martínez Roca.
- Gutiérrez-Dávila, M., González, C., Giles, F., Gallardo, D. and Rojas, F. (2016). Efecto de sobrecargas ligeras sobre el rendimiento del salto vertical con contramovimiento / Effect Of Light Overloads On Countermovement Vertical Jump Performance. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 64(2016).
- Guzmán, S; Palao, J. (2007) Efecto de la red, la interacción, y el tipo de balón sobre la participación y la percepción del alumno en la iniciación al pase de dedos en voleibol. Motricidad. *European Journal of Human Movement*.
- Harre.D. (1987) TEORIA DEL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO
- Hartman (1991) [la fuerza como habilidad para generar tensión]
- Hernández, Sampieri (2014) Metodología de la Investigación, Sexta Edición, México: McGraw-Hill

Hohmann, A., Lames, M., & Letzelter, M. (2005). Introducción a la ciencia del entrenamiento. Barcelona (España): Editorial Paidotribo

Jaschke, C., & Navarro, F. (2008). PLIOMETRIA E O AUMENTO DA FORÇA MUSCULAR EXPLOSIVA DOS MEMBROS, Revista Brasileira de Prescrição y fisiología del Ejercicio São Paulo, v.2, n.12, pp .653-662.

Knuttgen y Kraemer. (1987) [la fuerza es la “Capacidad de generar tensión que tiene cada grupo muscular contra una resistencia”], La fuerza: una capacidad al servicio del proceso de enseñanza-aprendizaje de las habilidades motoras básicas y las habilidades deportivas específicas Revista de Investigación en Educación, nº 8, 2010, pp. 108-116 recuperado de: <http://webs.uvigo.es/reined/>

Ley del Deporte 181 - 1995

Lope, M. V., & Jiménez, I. V. (2016). CONCEPTOS Y MÉTODOS PARA EL ENTRENAMIENTO FÍSICO (1ra ed.). Recuperado de <http://publicacionesoficiales.boe.es/>

Luna Pino, G.; Lorenzo Gómez, E.; Acosta Alonso, C. Algunos cambios en el juego de voleibol actual y sus efectos en la alta competencia internacional en equipos del sexo masculino. EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires, año 13, No 51, agosto de 2002. Recuperado de <http://www.efdeportes.com/efd51/volei.htm>

Manso, J. M. G., Valdivielso, M. N., & Caballero, J. A. R. (1996). Planificación del entrenamiento deportivo. Unisport Andalucía.

Martín (1982) citado por Oca (2007), Planificación del entrenamiento en las fases sensibles del desarrollo, Volumen (XXIX-nº3), pp. 25-29.

- Martin, D. (2004). Metodología general del entrenamiento infantil y juvenil. Barcelona: Paidotribo.
- Martin, D, Nicolaus, J, Ostrowski, C. (2004). Metodología general del entrenamiento infantil y Juvenil. España: Paidotribo.
- Martínez, Mira, Cuestas, Pérez, Alcaraz (2017). La Pliometría en el Voleibol Femenino. Revisión Sistemática Plyometric Training in Female Volleyball Players. 2017, Retos, vol 32, pp. 208-213
- Matvéiev L. (1983) El proceso del entrenamiento deportivo.
- Matwejew (1965) Teoría y Práctica del entrenamiento Deportivo
- Mora y Vicente (1995), Teoría y Práctica del acondicionamiento físico, Editorial. Coplef Andalucía.
- McClymont, D. (2005, May). Use of the reactive strength index (RSI) as an indicator of plyometric training conditions. Science and Football V: The Proceedings of the Fifth World Congress on Sports Science and Football, pp.423-431.
- McNeely, E., & Sandler, D. (2011). ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO DE LA POTENCIA.
- Monje (2011) Guía Didáctica, Metodología de la investigación Cualitativa y cuantitativa. España: Ediciones Aljibe
- Navarro F. (1993). Planificación del Entrenamiento de Alto Nivel. 2º Congreso Internacional de Natación. De la enseñanza al alto rendimiento. Buenos Aires (Argentina). Fundación Natación y Vida.
- Oca (2007), Planificación del entrenamiento en las fases sensibles del desarrollo, Volumen (XXIX-nº3), pp. 25-29.

- Orozco, C. (2016) Control y la evaluación en el entrenamiento deportivo. Escuela de ciencia y tecnología de la actividad física y el deporte (ECTAFIDE)
- Ozolin (1983) Sistema Contemporáneo de Entrenamiento deportivo. s.p.
- Palao, J.M.; Saenz, B. y Ureña, A. (2001). Efecto de un trabajo de aprendizaje del ciclo estiramiento-acortamiento sobre la capacidad de salto en voleibol. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 1 (3), pp. 163-176.
- Paredes, (2002). [Definición termino Deporte]. Fuente: Robles, J. Tomás, M, Robles, A Giménez, F. (2009). Concepto, características, orientaciones y clasificaciones del deporte actual. Revista Digital. EF deportes.
- Perdomo, L. R., Zúñiga, S. G., & Peña, J. O. R. (2015). IMPORTANCIA DEL ÍNDICE DE FUERZA REACTIVA EN LA ACTIVIDAD FÍSICA, COMO MÉTODO DE PREVENCIÓN DE LESIONES ARTICULARES EN TREN INFERIOR. Expo motricidad, 0(0). Recuperado de <https://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/expomotricidad/article/view/24790>
- Perez, F. (2002) [Frecuencia de ataque y bloqueos] s.p.
- Ramos, S. (2001), [Capacidades motrices condicionales la fuerza, resistencia, flexibilidad y rapidez.]
- Rodríguez Cruz William Alberto. (2012). Influencia de dos planes de seis semanas de entrenamiento con el método de pliometría y el de contrastes en la fuerza explosiva de los jugadores de la selección de fútbol de la Universidad Pedagógica Nacional. Recuperado de <http://repository.pedagogica.edu.co/handle/123456789/224>

- Rodríguez Quijada, Mateo. (2015). Voleibol: análisis de su estructura y características para entender el juego. *Lecturas, Educación Física y Deportes, Revista Digital*. 20.
- Romero. V (1998) The first order contracted density equations: correlation effects, *Advances in Quantum Chemistry* 31: 37- 52, doi: 10.1016/S0065-3276(08)60182-3
- Ruiz H. (2014). Caracterización de la potencia en miembro inferior de jugadores de la selección de voleibol de la Universidad del Valle (Doctoral dissertation)
- Ruiz M. (2003). Rendimiento deportivo, optimización y excelencia en el deporte. *Revista Psicología del deporte*, Barcelona: Vol. 8, núm. 2, pp. 235-248.
- Sanabria, (2015). Acercamiento metodológico del entrenamiento funcional de la fuerza explosiva en fútbol para la categoría sub 17 del club la Gaitana. (Tesis de Pregrado) Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá Colombia.
- Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México, D.F.: McGraw-Hill Educación
- Secundaria, F., & Rivera, M. (2009) Valery Borzov.
- Sierra, C. (2014). [Modelo de fases sensibles planteadas].
- Siff y Col., (2000) [La Fuerza como el producto de una acción muscular iniciada y orquestada por procesos eléctricos en el sistema nervioso.]
- Silva-Junior, CJ, y Palma, A., y Costa, P., y Pereira-Junior, PP, y Barroso, RCL, y Abrantes-Junior, RC, y Barbosa, MAM (2011). Relación entre las potencias de sprint y salto vertical en jóvenes atletas de futbol. *Motricidade*, 7 (4), 5-13.

- Soares J. (2011). El Entrenamiento del futbolista. Resistencia Fuerza Velocidad. Portugal: Paidotribo
- Torres, A., Carmona, J. (2005). [La deformación dependerá de las características de los componentes elásticos y de la dureza muscular]
- Thibaudeau. (2006) [Fuerza Reactiva]. Recuperado de: Comparación de los efectos de dos programas de entrenamiento sobre la fuerza activa y reactiva en un grupo de baloncesto y otro físicamente activo. UDCA.
- Vargas, F. (1998). Planificación a Largo Plazo en los Deportes Colectivos. Curso sobre Entrenamiento Deportivo en la Infancia y la Adolescencia. Escuela Canaria del Deporte. Barcelona: Dirección General de Deportes del Gobierno de Canarias
- Verkhoshansky, Y. (2006). Todo sobre el método pliométrico (Primera). Barcelona, España: Paidotrobo.
- Vélez M. (1991) [Clasificación de la fuerza] Tomado de
<http://cdeporte.rediris.es/revista/revista3/artvolei.html>
- Vittori. C, (1990) El entrenamiento de la fuerza para el RED: Revista de entrenamiento deportivo, Journal of Sports Training, Tomo 4, N°. 3, 1990, págs. 2-8
- Platonov. (2001). Teoría General Del Entrenamiento Deportivo Olímpico. Paidotribo.
- Villalobos. (2015). Programa de Entrenamiento Enfocado a la fuerza por medio de multisaltos aplicado a jugadores de futbol categoría Gorrión del club deportivo Universidad de Valle Cali. (Tesis de pregrado) Universidad Del Valle, Santiago de Cali.
- Weineck, J. (2005). Entrenamiento total. Barcelona: Paidotribo.

Wilmore, & Costill. (2016). FISIOLOGÍA DEL ESFUERZO Y DEL DEPORTE. Paidotribo. Strength

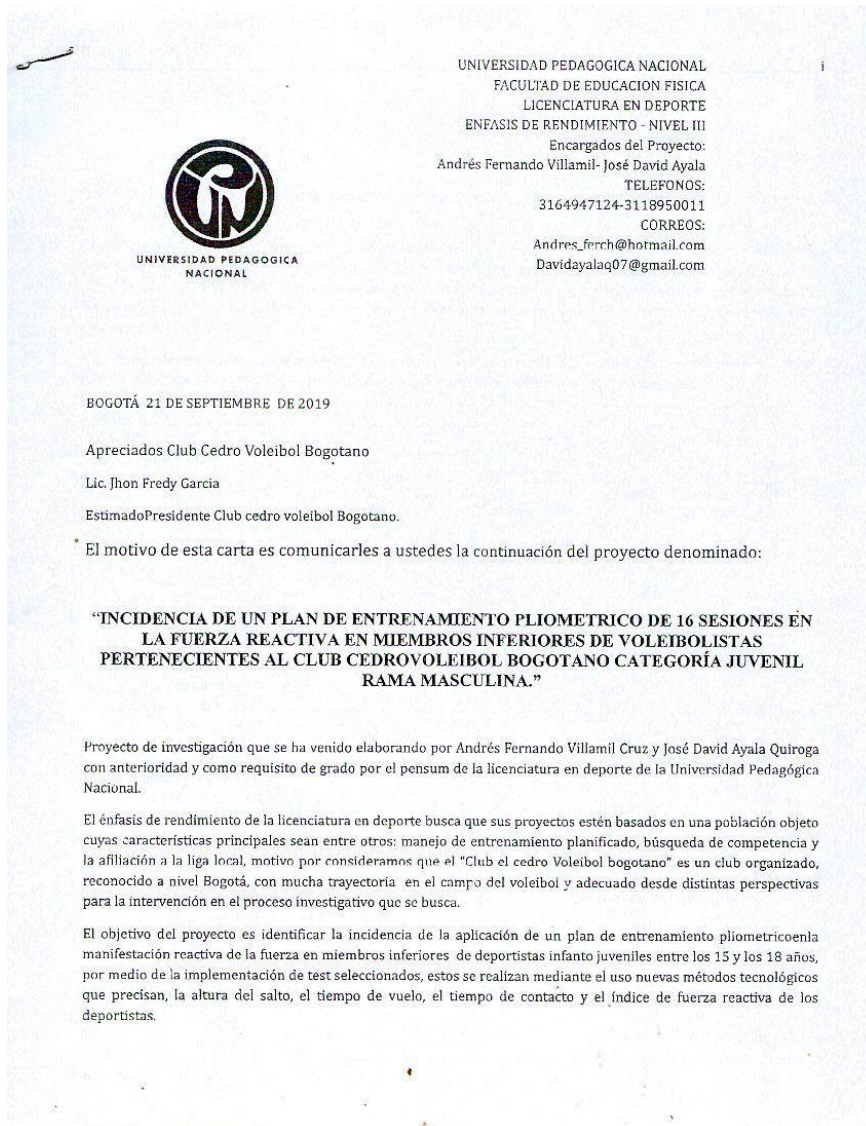
Winter, R (1980) Le Fase Sencibli (parte prima) Revista de cultura deportiva V 6, Pp. 8-10.

Yucra Ribera, J.: Análisis descriptivo de los test de condición física aplicados en los clubes de la liga del fútbol profesional boliviano. Trabajo Final de Grado. INSAF. Santa Cruz-Bolivia. 1997.

Zatsiorsky, V. (1996). Les Cualités physiques du sportif en traduction INS Citado por G. Cometti Los métodos Modernos de la musculación capítulo 4.

Zhelyazkov, T. (2001). Bases del entrenamiento deportivo. Editorial Paidotribo.

4.5. Anexos



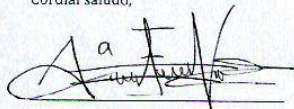
Inicialmente se hará la caracterización de estos deportistas, posteriormente se realizará la aplicación de una prueba piloto de dichos test.

La metodología del proyecto busca realizar luego un pre test, donde se obtenga información cuantitativa inicial del estado en que se encuentra la manifestación reactiva de la fuerza en miembros inferiores de los jugadores, posteriormente se aplicará un plan de entrenamiento pliométrico a la muestra por un periodo de tiempo determinado, finalmente se realizará un post test que proveerá los resultados que permita evidenciar la incidencia de la aplicación de dicho plan.

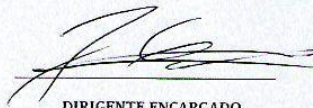
A continuación se relaciona un cronograma de intervención a realizar, el cual solicitamos al representante del CLUB CEDRO VOLEIBOL BOGOTANO para que nos autorice la ejecución en su oportuna fecha de intervención.

ORDEN	1	2	3	4	5	
FECHA	DEL 21 y 22 septiembre.	23 al 27 de septiembre.	28 septiembre al 4 octubre	06 octubre al 17 de noviembre	18 al 24 Noviembre	25 noviembre al 1 De diciembre
ACTIVIDAD	-Entrega y firma de consentimientos informados. -Definir fechas para programar intervenciones de acuerdo al calendario del club. - pilotaje a 2 jugadores de la muestra.	-recepción de consentimientos informados -Toma de medidas.	aplicación del pre-test	Proceso de implementación del plan de entrenamiento pliométrico.	Aplicación del post test.	Socialización de resultados

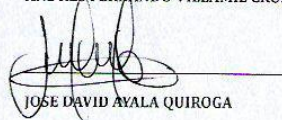
Cordial saludo,



ANDRES FERNANDO VILLAMIL CRUZ



DIRIGENTE ENCARGADO



JOSE DAVID AYALA QUIROGA

Cuestionario

Fecha: ____/____/____

Club o entidad: _____

Cargo: DIRIGENTE___ METODOLOGO___ TECNICO___ ENTRENADOR___

El presente cuestionario es realizado a los entrenadores del club cedro voleibol bogotano, con el fin de indagar a cerca de la aplicación de mecanismos de evaluación y control junto a los métodos utilizados para entrenar la fuerza.

Es para nosotros muy valioso contar con su opinión de acuerdo a su experiencia.

Muchas gracias por tomarse el tiempo de responder este cuestionario.

1. ¿Conoce usted el método pliométrico?

Sí ___5___ No ___0___.

Explíquelo: Multisaltos y saltos con caída.

2. ¿Utiliza usted el método en su estructura de entrenamiento?

Sí ___5___ No ___0___

Como: Saltos al cajón y salto con caída desde el cajón.

3. ¿Tiene usted en cuenta la altura de caída óptima en el plan del entrenamiento pliométrico?

Sí __0__ No __5__

Como _____
_____.

4. ¿Utiliza usted el Índice de fuerza reactiva para dosificar los componentes de la carga en el método pliométrico?

Sí __0__ No __5__

Como _____
_____.

5. ¿Conoce usted algún método de evaluación y control de la fuerza reactiva?

Sí __5__ No __0__.

Cuales: Test de Bosco.

6. ¿En su plan de entrenamiento, incluye usted algún periodo para evaluar y controlar específicamente la fuerza reactiva?

Sí __4__ No __1__

Por favor explique: Por medio del alcance del salto marcando la altura máxima alcanzada.

7. ¿Conoce usted alguna herramienta que permita la evaluación y control de la fuerza reactiva?

Sí __4__ No __1__.

Cuales: Tapetes de contacto y plataformas senso-digitales.

8. ¿El club cuenta con alguna herramienta para evaluar y controlar la fuerza reactiva de manera óptima?

Sí _____ No 5_____

Cual _____
_____.

Gracias, ha concluido.

Formato de revisión de expertos utilizado:

Programa pliométrico diseñado para mejorar la fuerza reactiva en miembros inferiores de voleibolistas categoría juvenil rama masculina. 2020

- *Presentación y sustentación del programa realizado por los estudiantes aspirantes a grado de la licenciatura en deporte de la Universidad Pedagógica Nacional sujeta a aprobación de expertos.*
- Programa elaborado para el proyecto denominado:**
 - “Incidencia de un programa de entrenamiento pliométrico en la fuerza reactiva de miembros inferiores de voleibolistas pertenecientes al club cedro voleibol bogotano categoría juvenil rama masculina.”
- Desarrollado por:**
 - Andrés Fernando Villamil Cruz.
 - José David Ayala Quiroga.
- Carrera: Licenciatura en deporte
 - Énfasis: Rendimiento.
 - Tutor Luis Alberto Rodríguez

• **OBJETIVO:** Verificar la organización, veracidad y pertinencia, desde los conocimientos y perspectivas de un profesional, magister, metodólogo, entrenador o especialista en Voleibol, de este programa de entrenamiento pliométrico de 16 sesiones, diseñado para la aplicación práctica en jugadores de voleibol categoría juvenil masculina, elaborado para comprobar la incidencia en el desarrollo de la fuerza reactiva de los jugadores.



01 Fecha:

Sesión de entrenamiento

2020

Tiempo total de la sesión:

3 horas

Tiempo de la sesión dedicado a la implementación del programa:

- 30 a 50 Minutos

Materiales utilizados en las sesiones propias del programa:

- Conos, aros, balones, bancos de 10, 20, 30 y 40 cm de altura, lazos, escalera pliométrica, cintas de demarcación, instalaciones del coliseo Servita.

Ubicación de entrenamientos :

- Coliseo Servitá, Calle 165 N°7 -32 .
- Colegio Casa Blanca sector Servita.

Tiempo y sesiones de ejecución del programa:

- 6 Semanas, 16 sesiones

Músculos principalmente utilizados:

- Glúteo mayor, Isquiotibiales, cuádriceps, tibial anterior, sóleo, gastrocnemios.



03

DD.MM.20AA

Descripción general del grupo de investigación.

2020

Población:

- Club afiliado a la liga de voleibol de Bogotá.

Muestra:

- 15 jugadores sanos, sin lesiones articulares, inscritos en competencias con el club, hombres, categoría juvenil entre los 15 y 18 años.

Días de entrenamiento a la semana:






- Tres (lunes, Miércoles Sábado).



02

DD.MM.20AA

Musculación

 <ul style="list-style-type: none"> Origen: En los 2/3 superiores de la fosa ilíaca externa, en la parte posterior del sacro, en el coxis, en los ligamentos sacro ciáticos. Inserción: En la línea de trifurcación externa de la línea áspera. Muchas fibras terminan en la fascia lata. 	 <ul style="list-style-type: none"> Los músculos isquiotibiales son un grupo muscular Semimembranoso, semitendinoso y bíceps femoral o crural forman los llamados isquiotibiales Origen: proximal en la pelvis o isquion de la cadera Inserción: distal en la tibia (también en el fémur y en el peroné) 	 <ul style="list-style-type: none"> Origen: Músculo vasto medial (vastus medialis) o vasto interno: Cara antero-medial (hacia la línea media o cara interna) del muslo. inserción: en la patela (rótula) y tibia. ... Se origina en los dos tercios superiores de las caras anterior y lateral del fémur. 	 <ul style="list-style-type: none"> Origen: Se origina en el cóndilo lateral y mitad superior de la cara lateral de la tibia y en la membrana interósea. Inserción: inserción en las caras medial e inferior del hueso cuneiforme medial y base del 1 metatarsiano. 	 <ul style="list-style-type: none"> Origen: Dos ¿Uno en la Tibia y otro peroné, debajo de la línea oblicua posterior de la tibia al tercio proximal de la cabeza del peroné. Inserción: Tendón de Aquiles en la cara posterior de la tuberosidad del calcáneo. 	 <ul style="list-style-type: none"> Origen: Cada uno de los gemelos en sus respectivos cóndilos femorales, el vasto medial en el cóndilo interno y el vasto lateral en el cóndilo externo. Inserción: En un mismo tendón (tendón de Aquiles) en la cara posterior de la tuberosidad del calcáneo.
Glúteo mayor	Isquiotibiales	Cuádriceps	Tibial Anterior	Soleo	Gastrocnemios

Identificación de la población de estudio.

Para determinar si la muestra escogida cumple con uno de los criterios de inclusión determinantes como lo es, encontrarse sanos y completamente funcionales para dar inicio al programa propuesto. Se deben tomar las siguientes medidas:

Fase de planeación y diseño. (Monje, C. 2011)

<p>Los jugadores reconocen estar sanos y no reflejan ninguna molestia, muscular, física que limite su movilidad o acción de movimientos.</p>	<p>Se realizan pruebas piloto con algunos jugadores escogidos aleatoriamente para determinar su funcionalidad en la aplicación de los test.</p>	<p>Se verifica mediante los calentamientos, estiramientos y entrenamientos habituales si los jugadores reflejan algún estado de movilidad reducida anormal o falta de flexibilidad importante.</p>	<p>Se verifican estos parámetros, por lo menos en tren inferior ya que las lesiones de tren superior en este caso no son incidentes o relevantes. En algunos casos y de ser necesario podrá ser solicitada una revisión con el especialista para determinar la ausencia de lesiones</p>
--	---	--	---

Componentes específicos de la carga aplicados

2020

- **FRECUENCIA:** 3 Sesiones por semana.
- **VOLUMEN:** 40 a 80 Saltos aproximados por sesión.
- **DENSIDAD:** Relación tiempo de trabajo y descanso.
- **INTENSIDAD:** Distintos niveles de esfuerzo y complejidad.

- **PROGRAMA BASADO PRINCIPALMENTE EN INVESTIGACIONES REALIZADAS POR LOS AUTORES:**
- Rafael Copoví Lanusse(2015), Donal C Chu(2006), McNelly y David Sandler(2011), Gutiérrez-Dávila, Girela, Roper, Román, & Ruiz, (2015), Tudor Bompa (2004).
 - Chu y bompa ejercicios intensidad
- McNelly y Sandler todo acerca de los componentes de la carga
 - Copovi altura adecuada para el salto en caída

6

18/03/2020

semana	dia	volumen x ejercicio	volumen x sesion	ejercicio	# series	# reps	Reposo entre series	Reposo entre ejercicios	intensidad.			
1	1	20	69	salto de tobillo a dos pies	3	10	1.5'	3.5'	1			
		14		Detente vertical	3	8	2.5'	4.5'	1			
		35		rebotes al tablero	3	15	1.5'	3.5'	2			
	2	1	38	75	saltos a pies juntos sobre cono frontal.	4	12	1.5'	3.5'	2		
			17		detente vertical	3	9	2'	3.8'	1		
			20		salto de tobillo a dos pies	3	10	1.5'	3.5'	1		
		3	1	10	53	detente vertical	2	10	2'	3.8'	1	
				35		salto de tobillo a dos pies	3	15	1.5'	3.5'	1	
				8		saltos a pies juntos sobre cono lateral.	2	8	2'	3.8'	2	
	2	4	8	66	detente vertical	2	8	2'	3.8'	1		
			17		Brincos sobre las dos piernas	3	9	2'	3.8'	3		
			35		Rebotes al tablero	3	15	1.5'	3.5'	2		
6			sprint corto, salto vertical y rebote.		3	4	2.25'	4'	3			
5		2	10	56	saltos sobre conos frontal	2	10	2'	3.8'	2		
			20		multisaltos en escalera pliometrica, menor contacto	4	10	2'	3.8'	3		
			20		rebotes al tablero	2	15	1.5'	3.5'	2		
		6	1		6	sprint corto, salto vertical y rebote.	3	4	2.25'	4'	3	
					26	Brincos sobre las dos piernas	3	12	2'	3.8'	3	
					35	Rebotes al tablero	3	15	1.5'	3.5'	2	
3	6	10	71	multisaltos en escalera pliometrica, menor contacto	2	10	2'	3.8'	3			
		20		salto de tobillo a dos pies	2	15	2.5'	4.5'	1			
		26		rebotes al tablero	3	12	2'	3.8'	2			
	7	2	10	63	multisaltos en escalera pliometrica, menor contacto	2	10	2'	3.8'	3		
			7		sprint corto, salto vertical y rebote.	3	5	2'	3.8'	3		
			20		saltos a pies juntos sobre cono lateral.	3	10	2.5'	4.5'	2		
			10		detente vertical	2	10	2'	3.8'	1		
		8	1		14	44	Brincos sobre las dos piernas	3	8	2.5'	4.5'	3

semana	dia	volumen x ejercicio	volumen x sesion	ejercicio	# series	# reps	Reposo entre series	Reposo entre ejercicios	intensidad.
4	9	20	63	sprint corto, salto vertical y rebote, rebote	2	15	2'	3.8'	3
		8		multi saltos en escalera pliometrica, unipodal	2	8	2'	3.8'	3
		35		rebotes al tablero	3	15	1.5'	3.5'	2
	10	26	56	saltos a pies juntos sobre cono frontal.	3	12	1.5'	3.5'	2
		10		drop jump con caída de acuerdo a su necesidad	4	5	2.25'	4'	4
		20		saltos sobre conos frontal	3	10	1.5'	3.5'	2
	11	10	40	sprint corto, salto y rebote unipodal	2	10	2'	3.8'	3
		10		multi saltos en escalera pliometrica, unipodal	2	10	2'	3.8'	3
		20		saltos a pies juntos sobre cono lateral.	3	10	1.5'	3.5'	2
	5	12	8	66	sprint corto, salto vertical y rebote, rebote	2	8	2'	3.8'
17			Brincos sobre las dos piernas		3	9	2'	3.8'	3
35			Rebotes al tablero		3	15	1.5'	3.5'	2
13		6	52	drop jump con cada de acuerdo a su necesidad	3	4	2.25'	4'	4
		20		rebotes al tablero	3	10	1.5'	3.5'	2
		10		multi saltos en escalera pliometrica, unipodal	2	10	2'	3.8'	3
		14		subir al cajon de 0,15 m despues del drop jump de acuerdo a su necesidad	3	8	2.5'	4.5'	5
6	14	8	66	sprint corto, salto vertical y rebote, rebote.	3	5	2'	3.8'	3
		26		Brincos sobre las dos piernas	3	12	2'	3.8'	3
		20		drop jump de acuerdo a su necesidad con balon	3	10	2.25'	4'	4
	15	20	60	multisaltos en escalera pliometrica, menor contacto	3	10	2'	3.8'	3
		20		rebotes al tablero	3	10	1.5'	3.5'	2
		14		subir al cajon de 0,15 m despues del drop jump de acuerdo a su necesidad	3	8	2.5'	4.5'	5
		20		multisaltos en escalera pliometrica, menor contacto	3	10	2'	3.8'	3
	16	6	56	sprint corto, salto vertical y rebote unipodal	2	6	2'	3.8'	3
		22		drop jump de acuerdo a su necesidad con balon	4	8	2.25'	4'	4
		20		subir al cajon de 0,15 m despues del drop jump de acuerdo a su necesidad	3	10	2.5'	4.5'	5
		14		drop jump con balon	3	8	2.25'	4'	4

JUSTIFICACIÓN PLAN DE ENTRENAMIENTO

Para la elaboración del programa de entrenamiento pliométrico de 16 sesiones se tuvo en cuenta el estudio de Copoví (2015) quien realiza un análisis comparativo de 40 estudios en donde se experimentan diferentes cantidades en los componentes de la carga en el método pliometrico y determina para sujetos deportistas o con un buen nivel deportivo una combinación de 8 a 12 semanas de entrenamiento, con una frecuencia de 2 a 3 sesiones semanales, en las cuales se realizan no más de 5 ejercicios, con un total de 12 y 15 series por sesión y en las cuales se den una media de 70 a 100 saltos, parece ser la óptima para maximizar las mejoras en la altura de saltos. Para determinar la altura indicada de caída se basó en (Gutiérrez, Giles, González, Gallardo y Rojas, 2016) quienes indican que para realizar el test DropJump, (DJ) las alturas adecuadas son de 20cm, 30cm y 40cm, argumentando que no se han evidenciado mejoras significativas al incrementar estas alturas. El (DJ) establece el índice de fuerza reactiva a través de la fórmula $\text{Altura del salto (m)} / \text{Tiempo de contacto (s)} = \text{m/s} - \text{Tiempo de vuelo}$, dato que permite determinar la altura adecuada en la que debe realizar los saltos con caída cada deportista. La selección de ejercicios de acuerdo a su intensidad y su transferibilidad a cada disciplina deportiva se basó en (Chu, 2006).



Recomendación de uso del programa por posiciones especializadas de jugadores.

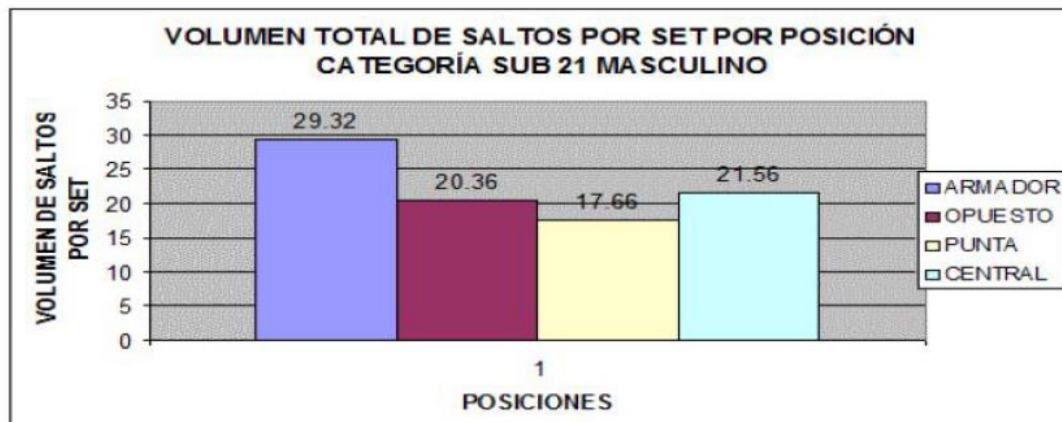
En el presente estudio se generaliza el programa para el desarrollo de la fuerza reactiva en cualquier jugador de voleibol masculino de dicha categoría, sin embargo en el contexto del voleibol así como en distintos deportes de conjunto se ven reflejadas algunas posiciones especializadas que dan cuenta del rol de cada jugador dentro de la cancha, estos deportistas cuentan con algunas características técnicas y físicas que posibilitan su utilidad en cierta posición específica, de esta manera se recomienda:

* Usar el programa anterior mente descrito entre un 90% y 100% de las repeticiones sugeridas por sesión del programa para jugadores atacantes ya sea de posición central, puntas o auxiliares, pues su exigencia física en un partido es mayor, así como una mayor especialización en las acciones como lo indica, Aragundi , D.(2006) .

*Para los pasadores se recomienda un uso de este programa entre el 70 y 80 % aunque son jugadores que en teoría no tienen saltos indispensables, a la hora de estar en posición dos, deben cumplir con saltos de bloqueo y durante todo el partido con saltos de suspensión para la colocación, generalmente son uno de los jugadores que más saltos realiza de acuerdo a la investigación de Bertorello, A(2008) en su estudio Cantidad, tipo e intermitencia de los saltos en el voleibol masculino.

*Para jugadores netamente defensivos como el libero, se recomienda un uso del programa entre el 50% y el 60% ya que son jugadores que en el campo de juego no manifiestan un requerimiento máximo en el desarrollo de la habilidad de salto, en el puesto de libero se ha observado un elevado número de acciones de media intensidad y un número muy bajo de acciones de máxima intensidad. Según indica. Aragundi ,D (2006) en su tesis doctoral.

10



Bertolero Alejandro Revista Digital - Buenos Aires - Año 13 - N° 121 - Junio de 2008
recuperado de : <http://www.efdeportes.com/>

11

18/03/2020

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

Facultad de educación Física- Licenciatura en deporte.

Título del proyecto: **Incidencia de un programa de entrenamiento pliométrico en la fuerza reactiva de miembros inferiores de voleibolistas pertenecientes al club cedro voleibol bogotano categoría juvenil rama masculina.**

Autores: Andrés Fernando Villamil Cruz, José David Ayala Quiroga

PROCESO DE EVALUACIÓN DE LA INTERVENCIÓN REVISIÓN POR EXPERTOS
SEÑOR EVALUADOR PORFAVOR LLENE CADA UNO DE LOS ESPACIOS DEACUERDO A SU
PERTINENCIA Y EVALUACION DE LA TOTALIDAD DE ESTE FORMATO.

Nombre de docente Experto: RAFAEL PETRY

Numero de Celular: +5551985201603

Formación Académica: LICENCIADO EN EDUCACIÓN FÍSICA, ENTRENADOR FIVB III

Correo electrónico: petry.voleibol@gmail.com

12

INDICADORES	LOGRADA	M LOGRADO	NO LOGRADO	OBSERVACIONES
1. La presentación del producto es adecuado a la información que se pretende expresar.	L			NINGUNA
2. El lenguaje escrito es claro, preciso y coherente.	L			NINGUNA
3. El lenguaje cumple con la fundamentación conceptual del título de la investigación.	L			NINGUNA

13

INDICADORES	LOGRADA	M LOGRADO	NO LOGRADO	OBSERVACIONES
4. El contenido del producto refleja el trabajo y la experiencia de los autores.	L			NINGUNA
5. El programa cumple con el objetivo de caracterizar las respuestas individuales con relación al proceso de evaluación y control.	L			NINGUNA
6. El método Cumple con el objetivo de caracterizar las capacidades de los jugadores con relación al proceso de evaluación y control del entrenamiento pliométrico.	L			NINGUNA

14

INDICADORES	LOGRADA	M LOGRADO	NO LOGRADO	OBSERVACIONES
7. El producto es pertinente con los objetivos propuestos de la investigación	L			NINGUNA
8. El producto refleja un aporte significativo en los proceso de evaluación y control en el voleibol juvenil masculino.	L			NINGUNA
9. Usted como especialista en el campo, recomendaría la utilización de este método para aplicarlo en el campo laboral.	L			NINGUNA

INDICADORES: L(Logrado),ML(Mediamente logrado),NL(No Logrado).

15

Firma de aprobación:

CONSENTIMIENTO INFORMADO DE PARTICIPACIÓN EN ESTUDIO CIENTÍFICO PARA
MENORES D EDAD

Título del Estudio:

Incidencia de un plan de entrenamiento pliometrico de 16 semanas en miembros inferiores de voleibolistas del club cedro voleibol bogotano categoría juvenil, rama masculina.

Responsables a cargo de la investigación:

Andrés Fernando Villamil Cruz
cc: 1022376045. Cód: 2014218045
José David Ayala Quiroga
cc: 1020814339 Cód: 2014118005

Si este formulario no es de su completa claridad, por favor solicite al investigador o persona responsable del estudio que explique cualquier duda que se presente. El propósito de este documento es brindar información para decidir participar o no en el presente estudio como requisito de grado de la Licenciatura en Deporte de la Facultad de Educación Física de la Universidad Pedagógica Nacional, con autorización del club cedro voleibol bogotano.

Estimados Padres y/o Acudientes:

Su hijo ha sido invitado a participar en el estudio titulado "Incidencia de un plan de entrenamiento pliometrico de 8 semanas en miembros inferiores de voleibolistas del club cedro voleibol bogotano categoría juvenil, rama masculina", dirigido por la Tutora Mg. Diana Andrea Vera, docente del programa Licenciatura en Deporte de la Facultad de Educación Física de la Universidad Pedagógica Nacional. Este formulario de consentimiento explica el estudio de investigación. Por favor, léalo detenidamente. Realice las preguntas que crea pertinentes para que toda la información quede clara y así asegurar que comprenda los procedimientos del estudio, riesgos y beneficios. Si no tiene preguntas ahora, usted puede hacerlo en cualquier momento, sienta absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas. La participación de su hijo en éste estudio es completamente

He leído, comprendido y discutido la información anterior con el investigador responsable del estudio y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria.

Mi participación en este estudio es voluntaria, podré renunciar a participar en cualquier momento, sin causa y sin responsabilidad alguna.

Si durante el transcurso de la investigación, surge información relevante para continuar participando en el estudio, el investigador deberá entregar esta información.

He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos y/o educativos.


Firma del padre o acudiente Fecha 

Acepto participar en este estudio de investigación titulado "Incidencia de un plan de entrenamiento pliometrico de 16 semanas en miembros inferiores de voleibolistas del club cedro voleibol bogotano categoría juvenil, rama masculina."


Nombre y Firma del participante

Esta parte debe ser completada por el Investigador (o su representante):

He explicado al Sr(a) _____ La naturaleza y los propósitos de la investigación; le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que he leído y conozco la normatividad correspondiente para realizar investigación con seres humanos y me apego a ella. Una vez concluida la sesión de preguntas y respuestas, se procedió a firmar el presente documento.