

Efectos del entrenamiento pliométrico sobre la potencia de tren inferior en jugadoras de fútbol utilizando el Índice de Fuerza Reactiva

Garavito Betancourt Edgar Andrés

García Zúñiga Susana

Tutora

Mg Diana A. Vera

Universidad Pedagógica Nacional

Facultad de educación Física.

Licenciatura en Deporte

2019

Bogotá D.C


## **Agradecimientos**

Los autores del presente trabajo queremos agradecer en primer lugar la Universidad Pedagógica Nacional por el aporte que ha hecho a nuestras vidas en cuanto al crecimiento como profesionales y futuros docentes, por brindarnos la oportunidad de formarnos y permitirnos transmitir todo lo aprendido a nuestra sociedad. Así mismo queremos agradecer a todos aquellos docentes que nos dejaron una huella imborrable en cada uno de nosotros, docentes como Diana Vera, quien nos acompañó en todo nuestro proceso, nos impulsó y nos motivó a ser mejores cada día. Un total agradecimiento a los nuestros docentes Jack Escorcía y Lisimaco Vallejo, que apoyaron la finalización de este proceso, al igual que nuestros compañeros de énfasis que gracias a sus aportes logramos conseguir un grandioso trabajo. Por último, queremos agradecer a la Escuela de Formación Deportiva Independiente Santa Fe, por abrirnos las puertas y apoyar los procesos de formación de futuros docentes.

## **Dedicatoria**

En esta ocasión quiero dedicar mi trabajo en primer lugar a mi familia, en especial a mis padres Henry Luis García Mora y Rosalba Zúñiga Pineda, por acompañarme, apoyarme y creer en mí desde el primer momento que decidí iniciar este proceso, al igual que a mis hermanos José Luis García Zúñiga y Merilyn García Zúñiga, quienes siempre me han impulsado a ser mejor cada día. A mi abuela Alba Pineda de Zúñiga, por velar siempre por mi bienestar durante toda mi formación. También dedico mi trabajo a Diego L. Gordillo Suárez, quien estuvo conmigo en uno de los momentos más difíciles de este proceso y que sin dudar creyó en mis capacidades y me recordó lo capaz que puedo llegar a ser. A mis docentes que con sus consejos, apoyo, paciencia y conocimiento lograron formarnos de la mejor manera. Para terminar, a todos mis compañeros, Andrés Garavito, Johanna Ibáñez, Alejandra Bobadilla, Sheryl Aguilar, Alejandro Hernández, Wendy Escobar y con quienes crecí durante estos cinco años y de quienes también aprendí el valor de la amistad, y para todas las personas que me han apoyado siempre con su compañía, sus palabras y su apoyo incondicional infinitas gracias.

La dedicación de este trabajo la quiero hacer a mi madre Azucena Betancourt y a mi padre Edgar Enrique Garavito por su apoyo incondicional, por otro lado, agradecimiento a todos mis maestros que, desde el colegio hasta la universidad, ejercieron su labor con amor y consientes de la construcción social que representa esta profesión para el país y en la que yo a partir de hoy comienzo.

	<b>FORMATO</b>	
	<b>RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE</b>	
<b>Código: FOR020GIB</b>	<b>Versión: 01</b>	
<b>Fecha de Aprobación: 10-10-2012</b>	<b>Página 4 de 124</b>	

<b>1. Información General</b>	
<b>Tipo de documento</b>	Trabajo de grado
<b>Acceso al documento</b>	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
<b>Título del documento</b>	Efectos del entrenamiento pliométrico sobre la potencia de tren inferior en jugadoras de fútbol utilizando el Índice de Fuerza Reactiva
<b>Autor(es)</b>	Garavito Betancourt, Edgar Andrés; García Zúñiga, Susana.
<b>Director</b>	Vera, Diana Andrea
<b>Publicación</b>	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2019. 124 p.
<b>Unidad Patrocinante</b>	Universidad Pedagógica Nacional UPN
<b>Palabras Claves</b>	FÚTBOL FEMENINO; PLIOMETRÍA; ÍNDICE DE FUERZA REACTIVA; VELOCIDAD; POTENCIA; AGILIDAD

## 2. Descripción

Trabajo de grado que se propone mostrar los efectos de 6 semanas de entrenamiento pliométrico a jugadoras de fútbol con edades entre los 16 y los 18 años. Sobre la agilidad, la velocidad y la potencia de tren inferior. La muestra fue dividida en dos grupos: Control (3 sesiones por semana de entrenamiento de fútbol) y Experimental (2 sesiones de entrenamiento pliométrico y 1 sesión de entrenamiento de fútbol), los entrenamientos se basan en multisaltos y saltos con caída. Para la evaluación fueron utilizados los test de Agilidad de Balsom, para la velocidad el test de 20 m lanzados, la potencia se determinó a través del Counter Movement Jump Arm Swing (CMJAs), por último, las cargas se determinaron a partir de la obtención de la altura óptima de caída de cada jugadora por medio del Drop Jump (DJ) con alturas de 20, 30 y 40 cm, hallando el Índice de Fuerza Reactiva (IFR) a través de la fórmula altura(m)/tiempo de contacto (s).

jugadora por medio del Drop Jump (DJ) con alturas de 20, 30 y 40 cm, hallando el Índice de Fuerza Reactiva (IFR) a través de la fórmula altura(m)/tiempo de contacto (s).

### 3. Fuentes

- Aisenstein, Á., & Scharagrodsky, P. (2006). *Tras las huellas de la educación física escolar argentina: cuerpo, género y pedagogía, 1880-1950*. Prometeo Libros Editorial.
- Álvarez, C. A. M. (2011). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA Y CUALITATIVA Guía didáctica*.
- Arias, F. G. (2012). *El Proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica* (6ta ed.). Caracas, República Bolivariana de Venezuela: EDITORIAL EPISTEME, C.A.
- Ayestarán, E. G. (2002). Fútbol: bases fisiológicas, evaluación y prescripción del entrenamiento. Recuperado 20 de febrero de 2019, de Scribd website: <https://es.scribd.com/document/95517237/PFIS048-U4-Futbol>
- Bahamondes Avila, C., Cifuentes Cea, B. M., Lara Padilla, E., & Berral de la Rosa, F. J. (2012). Composición Corporal y Somatotipo en Futbol Femenino: Campeonato Sudamericano Sub-17. *International Journal of Morphology*, 30(2), 450-460. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022012000200016>
- Balsalobre, C., Nevado, F., Vecino, J. del C., & Ganancias, P. (2017). Repetición de esprints y salto vertical en jugadores jóvenes de baloncesto y fútbol de élite. *Apunts Educación Física y Deportes*, (128), 52-57. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2015/2\).120.07](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2015/2).120.07)
- 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](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>
- Bangsbo, J. (2002). *Entrenamiento de la condicion fisica en el futbol*. Bcelona: Paidotribo.
- Barraza, F., Yáñez, R., Báez, E., & Rosales, G. (2015). Características Antropométricas por Posición de Juego en Mujeres Futbolistas Chilenas de la Región de Valparaíso, Chile. *International Journal of Morphology*, 33(4), 1225-1230. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022015000400005>
- 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>
- Chaparro, R. E. A., Brigard, C. A. M. de, & Bermudez, S. R. (2015). *Entrenamiento deportivo con niños*. Kinesis.
- Chu, D. A. (2006). *EJERCICIOS PLIOMÉTRICOS*. Editorial Paidotribo.
- Cometti, G. (2002). *La preparación física en el fútbol*. España: Paidotribo.
- Cometti, G. (2010). *La pliometria*. INDE.
- Datson, N., Hulton, A., Andersson, H., Lewis, T., Weston, M., Drust, B., & Gregson, W. (2014). Applied Physiology of Female Soccer: An Update. *Sports Medicine*, 44(9), 1225-1240. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0199-1>
- 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*.
- Emmonds, S., Nicholson, G., Beggs, C., Jones, B., & Bissas, A. (2017). Importance of physical qualities for speed and change of direction ability in elite female soccer players.: *Journal of Strength and Conditioning Research*, 1. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002114>
- FIFA.com. (2007, octubre 1). Salud y buena condición física para las futbolistas. Recuperado 14 de mayo de 2019, de FIFA.com website: <http://es.fifa.com/development/news/y=2007/m=10/news=salud-buena-condicion-fisica-para-las-futbolistas-609431.html>
- FIFA™. (2011). *ANALISIS FISICO ALEMANIA 2011.pdf*.
- FIFA™. (2015). *Análisis físico de la Copa Mundial Femenina de la FIFA 2015*. Recuperado de [https://resources.fifa.com/mm/document/tournament/competition/02/81/24/87/physicalanalysesweb\\_spanish.pdf](https://resources.fifa.com/mm/document/tournament/competition/02/81/24/87/physicalanalysesweb_spanish.pdf)
- Flanagan, E. P., & Comyns, T. M. (2008). The Use of Contact Time and the Reactive Strength Index to Optimize Fast Stretch-Shortening Cycle Training. *Strength & Conditioning Journal*, 30(5), 32. <https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e318187e25b>
- García, D., Herrero, J. A., & De Paz Fernández, P. (2003). *Metodología del entrenamiento pliométrico*. 3(12), 190-204.

- Hohmann, A., Lames, M., & Letzelter, M. (2005). *Introducción a la ciencia del entrenamiento*. Barcelona (España): Editorial Paidotribo.
- Izcara Palacios, S. P. (2014). *Manual de investigación cualitativa*. México, D.F.: Fontamara.
- JL Chicharro, & Fernández, A. (2006). *Fisiología del Ejercicio* (3ra ed.). Madrid [etc.: Panamericana.
- Lope, M. V., & Jiménez, I. V. (2016). *CONCEPTOS Y MÉTODOS PARA EL ENTRENAMIENTO FÍSICO* (1ra ed.). Recuperado de <http://publicacionesoficiales.boe.es/>
- Manso, J. M. G., Valdivielso, M. N., & Caballero, J. A. R. (1996). *Planificación del entrenamiento deportivo*. Unisport Andalucía.
- Martin, D. (2004). *Metodología general del entrenamiento infantil y juvenil*. Barcelona: Paidotribo.
- Martínez Lagunas, V., Niessen, M., & Hartmann, U. (2014). Women's football: Player characteristics and demands of the game. *Journal of Sport and Health Science*, 3(4), 258-272. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2014.10.001>
- Mcclymont, D. (2005). *Use of the Reactive Strength Index (RSI) as an Indicator of Plyometric Training Conditions | Science and Football V | Taylor & Francis Group*. 5, 408-417. London: SCIENCE AND FOOTBALL -CONGRESS-.
- McNeely, E., & Sandler, D. (2011). *ENTRENAMIENTO PLIOMETRICO DE LA POTENCIA*.
- Melo Castro Luis H. (2014). *ANALISIS DE LA AGILIDAD, MEDIANTE LA APLICACIÓN DE TEST FISICOS, EN.pdf*.
- Mercado, H. A., & Sánchez, D. A. S. (2018). ESTUDIO COMPARATIVO DE COMPONENTES DE LA CONDICIÓN FÍSICA EN JUGADORAS DE FÚTBOL. *Revista digital: Actividad Física y Deporte*, 4(1). Recuperado de <https://revistas.udca.edu.co/index.php/rdafd/article/view/411>
- Milanović, Z., Sporiš, G., James, N., Trajković, N., Ignjatović, A., Sarmiento, H., ... Mendes, B. M. B. (2017). Physiological Demands, Morphological Characteristics, Physical Abilities and Injuries of Female Soccer Players. *Journal of Human Kinetics*, 60(1), 77-83. <https://doi.org/10.1515/hukin-2017-0091>
- Moran, J., Clark, C. C. T., Ramirez-Campillo, R., Davies, M. J., & Drury, B. (2018). A Meta-Analysis of Plyometric Training in Female Youth: Its Efficacy and Shortcomings in the Literature. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 1. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002768>

- Muela, L., Recio, M., Escaño, M., Escaño, M., & Gisbert, D. (2013). *EVOLUCIÓN DE LA PREPARACIÓN FÍSICA EN EL FÚTBOL EVOLUTION OF PHYSICAL TRAINING IN FOOTBALL*. 12.
- Niño, J. A. (2014). *ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS CAPACIDADES COORDINATIVAS Y SU INFLUENCIA EN LOS FUNDAMENTOS TÉCNICOS DEL FÚTBOL DE SALÓN EN LOS ESTUDIANTES DE 15- 17 AÑOS DE EDAD DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS EDUARDO MENDOZA VARELA, ENRIQUE OLAYA HERRERA Y TÉCNICA VALLE DE TENZA DEL MUNICIPIO DE GUATEQUE BOYACÁ EN EL AÑO 2014.*”. Recuperado de <http://repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/2958/TE-17681.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ozbar, N., Ates, S., & Agopyan, A. (2014). The Effect of 8-Week Plyometric Training on Leg Power, Jump and Sprint Performance in Female Soccer Players: *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(10), 2888-2894. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000541>
- Pedrerros, R., & Mary, L. (2015). *Trayectoria del fútbol femenino en Colombia* (Thesis). Recuperado de <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/handle/10893/8693>
- Perdomo, L. R., Zúñiga, S. G., & Peña, J. O. R. (2015). IMPORTANCIA DEL INDICE DE FUERZA REACTIVA EN LA ACTIVIDAD FÍSICA, COMO MÉTODO DE PREVENCIÓN DE LESIONES ARTICULARES EN TREN INFERIOR. *Expomotricidad*, 0(0). Recuperado de <https://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/expomotricidad/article/view/24790>
- Pérez Soriano, P., & Llana Belloch, S. (2015). *Biomecánica básica aplicada a la actividad física y el deporte*. Badalona: Paidotribo.
- Pietraszewski, B., Siemieński, A., Bober, T., Struzik, A., Rutkowska-Kucharska, A., Nosal, J., & Rokita, A. (2015). Lower extremity power in female soccer athletes: a pre-season and in-season comparison. *Acta of Bioengineering and Biomechanics*; 03/2015; ISSN 1509-409X. <https://doi.org/10.5277/abb-00139-2014-02>
- Ramirez-Campillo, R., Álvarez, C., Pinillos, F., Sánchez, J., Javier, Y., Castillo, D., ... Izquierdo, M. (2018). Optimal Reactive Strength Index: Is It an Accurate Variable to Optimize Plyometric Training Effects on Measures of Physical Fitness in Young Soccer Players? *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 32, 884-893. <https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000002467>
- Ramirez-Campillo, R., García-Pinillos, F., García-Ramos, A., Yanci, J., Gentil, P., Chaabene, H., & Granacher, U. (2018). Effects of Different Plyometric Training Frequencies on Components of Physical Fitness in Amateur Female Soccer Players. *Frontiers in Physiology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.00934>



- 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>
- Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México, D.F.: McGraw-Hill Education.
- Sanabria, Y. D., Martínez, M. Y., & Moreno, E. (2015). Características Físicas, Antropométricas y de Somatotipo del Equipo Femenino de Fútbol de La Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Seccional Chiquinquirá. *VIREF Revista de Educación Física*, 4(1), 165-173.
- Soares, J. (2011). *El entrenamiento del futbolista: resistencia-fuerza-velocidad*. Paidotribo.
- Tsvetan Zhelyazmov. (2001). *BASES DEL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO*. Paidotribo.
- Velasquez, A. C. A. (2012). *Planificación Del Entrenamiento Deportivo Por Modelación*. universidad de antioquia: Kinesis.
- Verkhoshansky, Y. (2006). *Todo sobre el método pliométrico* (Primera). Barcelona, España: Paidotribo.
- VN Platonov. (2001). *Teoría General Del Entrenamiento Deportivo Olímpico*. Paidotribo.
- Weineck, J. (2005). *Entrenamiento total*. Barcelona: Paidotribo.
- Wilmore, & Costill. (2016). *FISIOLOGÍA DEL ESFUERZO Y DEL DEPORTE*. Paidotribo.
- Yap, C. W., & Brown, L. E. (2000). Development of Speed, Agility, and Quickness for the Female Soccer Athlete. *Strength and Conditioning Journal*, 4.
- Young, W. (1995). Lab Tests for Strength | Muscle Contraction | Track And Field. *Scribd*, 10(1). Recuperado de <https://es.scribd.com/document/10440793/Young-1995-Lab-Tests-for-Strength>
- Zhelyazkov, T. (2001). *BASES DEL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO*. Editorial Paidotribo.

#### 4. Contenidos

En el presente trabajo se tuvieron en cuenta cinco fases de la investigación cuantitativa (Conceptual, planeación y diseño, empírica y análisis), para dar cumplimiento a los diferentes objetivos planteados.

## **1. Objetivo general**

Establecer los efectos del método de entrenamiento pliométrico con el fin de fortalecer el desarrollo de la potencia de tren inferior en capacidades como la velocidad, la agilidad y la fuerza reactiva en de jugadoras de fútbol de la categoría 2000- 2002 utilizando el Índice de Fuerza Reactiva.

### **1.1. Objetivos específicos**

- Evaluar la velocidad, la agilidad, la potencia y fuerza reactiva del tren inferior en jugadoras de fútbol del nivel de profundización de la categoría 2000-2002 a través de los Test de Counter Movement Jump Arm Swing (CMJAs), Índice de Fuerza Reactiva (IFR), Test de agilidad de Balsom (TAB) y Test de carrera de 20m lanzados (T20m).
- Adaptar y aplicar seis semanas de entrenamiento pliométrico para tren inferior a jugadoras de fútbol de nivel de profundización de la categoría 2000- 2002.
- Analizar el efecto del método de entrenamiento pliométrico sobre el desarrollo de la agilidad, la velocidad e Índice de Fuerza Reactiva, en jugadoras de futbol femenino del nivel de profundización de la escuela de formación del Club Independiente Santa Fe categoría 2000-2002.

## **2. Fases de la investigación.**

- Fase conceptual: delimitación de la problemática tras una construcción conceptual teniendo en cuenta distintas categorías principales como, fútbol femenino, métodos de entrenamiento para el desarrollo de la fuerza reactiva y la potencia (pliometría), capacidades físicas y coordinativas (velocidad, fuerza y agilidad), entrenamiento deportivo (entrenamiento en mujeres y principios del entrenamiento) y métodos de evaluación y control del método pliométrico, desde la postura de diferentes autores.
- Fase de planeación y diseño: se determina el alcance y diseño de la investigación, seguido por una revisión de antecedentes en diferentes bases de datos, repositorios y revistas indexadas a nivel local, nacional e internacional a cerca de la aplicación del método pliométrico en fútbol femenino, de los que se seleccionan los más pertinente para nuestra investigación.
- Fase empírica: a través de un pre-test se conoce el estado inicial de las variables a estudiar en la muestra seleccionada por medio de diferentes test específicos para cada variable.

Continúa con la aplicación de seis semanas de entrenamiento pliométrico utilizando el Índice de Fuerza Reactiva como un método de control de las cargas de entrenamiento, por último, se aplica un post-test bajo las mismas condiciones la evaluación inicial a todas las deportistas.

- Fase analítica: con los resultados obtenidos en el pre y post test, se alimenta una base datos para el análisis de los resultados por medio de pruebas estadísticas para determinar si se cumplen o no las hipótesis planteadas.

## 5. Metodología

Para el presente trabajo se tomó como población, jugadoras de fútbol de la categoría 2000-2002 de la Escuela de Formación Deportiva Independiente Santa Fe. La muestra de tipo no probabilística fueron 10 jugadoras del nivel de profundización, quienes tenían una frecuencia de entrenamiento de 3 sesiones por semana más competencia los fines de semana.

El diseño de la investigación es cuasi experimental, con alcance correlacional descriptivo, pues se trata de identificar el grado de relación que existen entre las variables potencia, velocidad, agilidad y Índice de Fuerza Reactiva y seis semanas de entrenamiento pliométrico.

Para la recolección de los datos se dividió la muestra en dos grupos: Control (3 sesiones por semana de entrenamiento de fútbol) y Experimental (2 sesiones de entrenamiento pliométrico complementado con entrenamiento específico de fútbol y 1 sesión de entrenamiento de fútbol), los entrenamientos se basan en multisaltos y saltos con caída. Para la evaluación fueron utilizados los test de Agilidad de Balsom, para la velocidad el test de 20 m lanzados, la potencia se determinó a través del Counter Movement Jump Arm Swing (CMJas), por último, las cargas se determinaron a partir de la obtención de la altura óptima de caída de cada jugadora por medio del Drop Jump (DJ) con alturas de 20, 30 y 40 cm, hallando el Índice de Fuerza Reactiva (IFR) a través de la fórmula  $\text{altura(m)}/\text{tiempo de contacto (s)}$ .

Para el análisis estadístico se presentan los datos descriptivos como las medidas de tendencia central, medidas de dispersión (media y desviación estándar), además se exploraron los datos para

hallar valores atípicos como también para corroborar si los datos seguían una distribución normal, sumado a ello se aplicó el estadístico Shapiro Wilk para N de menos de 50 individuos, se utilizador los gráficos Box Plot. Para el análisis inferencial y hallar las diferencias significativas del pre y post test se utilizó la prueba paramétrica Prueba T para muestras relacionadas y para muestras independientes y 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. Por último se determinó el porcentaje de mejora entre el pre y post para cada variable.

## 6. Conclusiones

- Una intervención de seis semanas de entrenamiento pliométrico favorece el desarrollo de la agilidad, la potencia y la fuerza reactiva de tren inferior en jugadoras de fútbol categoría 2000-2002
- El control de las cargas del entrenamiento pliométrico a través del Índice de Fuerza Reactiva, mejora los tiempos de contacto y el ciclo estiramiento y acortamiento rápido en jugadoras de fútbol.
- Seis semanas de entrenamiento pliométrico basado en saltos con caída no tiene incidencia sobre el desarrollo de la velocidad máxima en futbolistas de la categoría 2000-2002
- Los procesos de evaluación y control favorecen el desarrollo de diferentes capacidades físicas involucrando los principios del entrenamiento dentro de la planificación y a su vez disminuye el riesgo de lesión en mujeres futbolistas.

<b>Elaborado por:</b>	Garavito Betancourt, Edgar Andrés; García Zúñiga, Susana.
-----------------------	---

<b>Revisado por:</b>	Mg. Diana Andrea Vera
----------------------	-----------------------

<b>Fecha de elaboración del Resumen:</b>	30	05	2019
--	----	----	------

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE .....	iv
TABLA DE CONTENIDO .....	xiii
LISTA DE TABLAS .....	xviii
LISTA DE FIGURAS .....	xix
LISTA DE ILUSTRACIONES .....	xxi
<b>1. CAPITULO I</b> .....	1
INTRODUCCIÓN.....	2
1.1.    Justificación .....	4
1.2.    Planteamiento del Problema .....	5
1.2.1.    Pregunta problema .....	7
1.3.    Objetivos.....	7
1.3.1.    Objetivo general.....	7
1.3.2.    Objetivos específicos .....	7
<b>2. CAPITULO II</b> .....	9
MARCO TEÓRICO .....	9
2.1.    Marco Referencial .....	10
2.1.1.    Características físicas de las jugadoras .....	10
2.1.2.    Demandas físicas .....	12
2.1.3.    Método de entrenamiento pliométrico en el fútbol femenino.....	13
2.1.4.    Importancia de la pliometría en el desarrollo de la velocidad, agilidad, potencia y prevención de lesiones. ....	15
2.1.5.    Índice de Fuerza Reactiva como medio de control del método de entrenamiento pliométrico .....	16
2.2.    Marco Conceptual .....	17

2.2.1.	El futbol .....	18
2.2.1.1.	<i>Características del fútbol</i> .....	18
2.2.1.2.	<i>Clasificación del futbol</i> .....	20
2.2.1.3.	<i>Futbol Femenino</i> .....	20
2.2.2.	Entrenamiento de la mujer.....	22
2.2.2.1.	<i>Fisiología de la mujer deportista</i> .....	22
2.2.2.2.	<i>Aspectos sociológicos</i> .....	25
2.2.3.	Entrenamiento Deportivo.....	26
2.2.3.1.	<i>Principios del entrenamiento deportivo</i> .....	27
2.2.3.2.	<i>Fases sensibles en el desarrollo</i> .....	28
2.2.4.	Capacidades físicas .....	30
2.2.4.1.	<i>Fuerza</i> .....	31
2.2.4.2.	<i>Velocidad</i> .....	33
2.2.4.3.	<i>La resistencia</i> .....	36
2.2.4.3.1.	<i>Resistencia aerobica</i> .....	36
2.2.4.3.2.	<i>Resistencia anerobica</i> .....	36
2.2.4.4.	<i>Flexibilidad</i> .....	38
2.2.5.	Capacidades coordinativas.....	40
2.2.5.1.	<i>Agilidad</i> .....	43
2.2.6.	Pliometría.....	44
2.2.6.1.	<i>Fuerza reactiva</i> .....	45
2.2.6.2.	<i>Potencia</i> .....	46
2.2.6.3.	<i>Mecanismos pliométricos</i> .....	48
2.2.6.4.	<i>Fases de la pliometría</i> .....	48

2.2.6.5. <i>Tipos de pliometría.</i> .....	48
2.2.6.6. <i>Método de entrenamiento pliométrico</i> .....	49
2.2.6.7. <i>Principios del entrenamiento pliométrico</i> .....	50
2.2.6.8. <i>Variaciones de los metodos de entrenamiento pliometrico</i> .....	50
2.2.6.9. <i>Componentes de la carga en el metodo pliometrico</i> .....	51
2.2.6.10. <i>Volumen</i> .....	52
2.2.6.11. <i>Intensidad</i> .....	52
2.2.6.12. <i>Densidad</i> .....	52
2.2.6.13. <i>Densidad</i> .....	53
2.2.6.14. <i>Frecuencia</i> .....	54
2.2.7. <i>Evaluación y control</i> .....	54
<b>3. CAPITULO III</b> .....	56
METODOLOGÍA.....	56
3.1. <i>Enfoque de la investigación</i> .....	57
3.1.1. <i>Diseño investigativo</i> .....	57
3.1.2. <i>Alcance de la investigación</i> .....	58
3.2. <i>Hipótesis</i> .....	59
3.2.1. <i>Afirmativa</i> .....	59
3.2.2. <i>Nula</i> .....	60
3.3. <i>Variables</i> .....	60
3.3.1. <i>Variable independiente</i> .....	60
3.3.2. <i>Variable dependiente</i> .....	61
3.4. <i>Población</i> .....	61

3.5.	Muestra .....	62
3.6.	Criterios de inclusión- exclusión .....	62
3.6.1.	Criterios de inclusión .....	62
3.6.2.	Criterios de exclusión .....	62
3.7.	Protocolo.....	63
3.7.1.	Método de evaluación.....	63
3.7.2.	Test, instrumentos, criterios de administración y evaluación.....	63
3.7.2.1.	<i>Talla, peso e IMC</i> .....	63
3.7.2.2.	<i>Potencia e Índice de Fuerza Reactiva</i> .....	64
3.7.2.3.	<i>Agilidad y Velocidad</i> .....	66
3.8.	Cronograma .....	68
3.9.	Pasos metodológicos .....	68
3.9.1.	Ejecución .....	68
3.9.1.1.	Fase diagnóstica .....	68
3.9.1.2.	Fase de intervención .....	69
3.9.1.3.	Fase de evaluación .....	69
3.10.	Propuesta didáctica de intervención .....	69
3.10.1.	Estructura .....	70
3.10.2.	Componente pedagógico.....	73
<b>4.</b>	<b>CAPITULO IV</b> .....	<b>75</b>
	ANALISIS DE RESULTADOS.....	75
4.1.	Análisis y recolección de datos .....	76
4.2.	Discusión .....	85
4.3.	Conclusiones.....	86



5. <b>Lista de Referencias</b> .....	88
6. <b>ANEXOS</b> .....	95

## LISTA DE TABLAS

**Tabla 1** Estudios publicados del método pliométrico aplicado en el fútbol femenino basado en la revisión de antecedentes.

**Tabla 2** Estudios de entrenamiento pliométrico en mujeres futbolistas encontrados en revisión realizada por Moran, Clark, Ramirez-Campillo, Davies, y Drury (2018).

**Tabla 3** Caracterización de la muestra.

**Tabla 4** Resultados IFR a 20-30-40cm de altura del Grupo Control (n=4) y Grupo Experimental (n=4) se presenta el IFR (Altura (m)/Tiempo de contacto(s)) de jugadoras de fútbol de nivel de profundización categoría 2000-2002.

**Tabla 5** Resultados del CMJas del Grupo Control (n=4) y Grupo Experimental (n=4). Se presenta la potencia (w) alcanzada y porcentaje de mejora por jugadoras de fútbol de nivel de profundización categoría 2000-2002.

**Tabla 6** Resultados test de velocidad de 20 m lanzados del Grupo Control (n=4) y Grupo Experimental (n=4). Se presenta el tiempo total alcanzado durante el recorrido y porcentaje de mejora de jugadoras de fútbol de la categoría 2000-2002.

**Tabla 7** Resultados test de Agilidad de Balsom específico para fútbol del Grupo Control (n=4) y Grupo Experimental (n=). Se presenta el tiempo total del recorrido aplicado y porcentaje de mejora a jugadoras de fútbol de la categoría 2000-2002.

**Tabla 8** Medias específicas de grupo y desviaciones estándar (SD) de las medidas de resultado de pruebas Pre y Post entrenamiento.

## **LISTA DE FIGURAS**

**Figura 1** Esquema conceptual

**Figura 2** Clasificación de los deportes según Platonov (2001).

**Figura 3** Línea cronológica fútbol femenino. Información recolectada de Gorostiana (2002); Rivera (2016); Pedreros y Mary (2015); Platonov (2001).

**Figura 4** Comparativo principios del entrenamiento según Weineck (2005) y Martin (2004).

**Figura 5** Fases sensibles en chicas y chicos según Weineck (2005) y Martin (2004).

**Figura 6** Objetivos a desarrollar en niños deportistas (Pila, 1988 citado por Avella et al. 2015, p. 48-49).

**Figura 7** Conceptos y tipos de fuerza según Weineck (2005), Martin (2004) y Platonov (2001).

**Figura 8** Conceptos de velocidad según Weineck (2005), Martin (2004) y Planonov (2001).

**Figura 9** Velocidad en el fútbol. Seiru-lo, (1998) citado por Melo Castro Luis H. (2014).

**Figura 10** Conceptos Resistencia según Weineck (2005), Martin (2004) y VN Platonov (2001). Elaboración propia

**Figura 11.** Conceptos flexibilidad según Weineck (2005) Martin (2004) y VN Platonov (2011).

**Figura 12.** Conceptos de capacidad coordinativa según Weineck (2005), Martin (2004) y Platonov (2001).

**Figura 13.** Capacidades coordinativas según Platonov (2001).

**Figura 14.** Demandas de la fuerza en el fútbol.

**Figura 15.** División de los movimientos pliométrico.

**Figura 16.** Principios del entrenamiento pliométrico según Cometti (2010).

**Figura 17.** Intensidad para el entrenamiento pliometrico según McNeely y David Sandler (2011).

**Figura 18.** Proporción de la intensidad según el tipo de movimiento según McNeely y David Sandler (2011)

**Figura 19.** Tiempos de recuperación para el trabajo de pliometría según McNeely y David Sandler (2011)

**Figura 20.** Fases de la investigación según Álvarez (2011). Elaboración propia

**Figura 21.** Variables dependiente e independiente.

**Figura 22.** Fases de la intervención

**Figura 23** Diferencias porcentuales entre el pre y post test del Grupo Control y Grupo Experimental para la prueba de IFR en jugadoras de fútbol de la categoría 2000-2002.

**Figura 24** Diferencias porcentuales entre el pre y post test del Grupo Control y Grupo Experimental para la prueba de Velocidad de 20m lanzados en jugadoras de fútbol de la categoría 2000-2002

**Figura 25** Diferencias porcentuales entre el pre y post test del Grupo Control y Grupo Experimental para la prueba de CMJas en jugadoras de fútbol de la categoría 2000-2002

**Figura 24** Diferencias porcentuales entre el pre y post test del Grupo Control y Grupo Experimental para la prueba de Agilidad de Balsom Específica para Fútbol (s) en jugadoras de fútbol de la categoría 2000-2002.

## **LISTA DE ILUSTRACIONES**

**Ilustración 1** Los tres tipos de ejercicios. El sentido de la fecha indica que los ejercicios son de más a menos específicos. Cometti & Pombo (2007).

# 1. CAPITULO I

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad el fútbol femenino en Colombia tiene una gran aceptación, esto dado a que en los últimos años se ha venido trabajando arduamente en busca de su profesionalización, pues no fue hasta los años 90's que comienzan a ser partícipes de esta disciplina, o por lo menos relacionadas con esta, el caso del club Independiente Santafé en el 2012 crea su primera categoría femenina de futbol, en 2014 da apertura a su primera sede con procesos de formación en futbol femenino con 62 jugadoras aproximadamente de tres categorías diferentes y en el 2018 se establece la categoría de profundización con aproximadamente 80 jugadoras dando inicio a una mejor estructuración del futbol femenino ya que en la actualidad el proceso cuenta con algo más de 190 jugadoras pertenecientes a las escuelas de formación.

Ahora bien, a pesar del aumento en el número de jugadoras y clubes femeninos en el territorio nacional, se puede evidenciar la necesidad de generar información por medio de estudios e investigaciones referentes a todos los aspectos relacionados con el tema de mujer-deporte y más específicamente mujer-futbol visto desde el aspecto físico y fisiológico orientado a la mejora de la potencia en el salto en técnicas de la disciplina que así lo requiere a través de métodos como la pliometría, lo cual puede servir como aporte principalmente para tener un mayor control y crear métodos de entrenamiento más efectivos, así mismo, conocer cuáles son sus consecuencias y también aportar a la disminución de riesgo a lesiones, pues, en algunos aspectos las mujeres están más propensas a sufrir lesiones (principalmente de rodilla) si no se tiene el suficiente conocimiento o acercamiento al efecto del entrenamiento de alto impacto, fundamentalmente en el entrenamiento de fuerza potencia (Perdomo, Zúñiga, & Peña, 2015), el cual es un componente importante para los jugadores de fútbol en diferentes acciones, ya que éstas en específico requieren alto desarrollo de fuerza explosiva y reactiva para su ejecución en las acciones más determinantes en un partido de futbol.

Con respecto al método de método de entrenamiento pliométrico, su principal objetivo es la mejora de la potencia a través del mejoramiento del ciclo de estiramiento acortamiento; sus ejercicios se basan en diferentes tipos de saltos de diferentes dificultades de acuerdo al tipo del movimiento y la exigencia del mismo, lo que representan una ventaja para al método pliométrico con respecto a otros métodos de entrenamiento de la fuerza por

su facilidad para transferirse hacia los gestos de varias modalidades deportivas que requieran acciones explosivas dentro de su repertorio técnico.

Es por este motivo que por medio de este trabajo que nace desde la línea de evaluación y control del énfasis de entrenamiento de la Universidad Pedagógica Nacional, el cual busca mostrar la importancia del entrenamiento de tipo pliométrico y los efectos que produce en la potencia del tren inferior, en la agilidad y la velocidad, además fortalecido por medio de la medición del Índice de Fuerza Reactiva (IFR), el cual es utilizado para determinar la altura adecuada para este tipo de entrenamiento para conseguir los resultados deseados y así mismo disminuir el riesgo de lesiones de tipo articular (Flanagan & Comyns, 2008) (Doug McClymont & Andrew Hore, s. f.).

El presente trabajo se centra principalmente en la importancia del control y la evaluación en el fútbol femenino, desde donde se abordan diferentes aspectos determinantes en el rendimiento deportivo, como lo son las características física, biológicas, fisiológicas, métodos de entrenamiento para el desarrollo de la potencia y de capacidades físicas (la velocidad y la fuerza reactiva) igualmente la agilidad y por supuesto sus métodos de evaluación, así como, la utilización del Índice de Fuerza Reactiva en deportes de conjunto como método de optimización del entrenamiento pliométrico para prevenir la aparición de lesiones del tren inferior que suelen ser comunes en disciplinas deportivas como el fútbol.



## **1.1. Justificación**

Desde los años 90's el fútbol se ha popularizado entre el género femenino y con ello ha traído la creación de ligas y torneos de alta competencia a nivel local, nacional e internacional, exigiendo a su vez niveles superiores de rendimiento a nivel técnico, táctico y condicional en las deportistas, si bien esto es algo positivo para el fútbol femenino, también es causante de un sin número de efectos negativos como la aplicación de métodos de entrenamiento no adecuados para el género, aumento en el número de lesiones o la ausencia de control y evaluación dentro de la planificación; este último efecto especialmente, no permite optimizar los procesos de entrenamiento puesto que no hay registros o datos suficientes para conocer el estado real y actual de las jugadoras de fútbol ya que la mayoría de los estudios son aplicados en una población masculina (Martínez Lagunas, Niessen, & Hartmann, 2014).

Ahora bien, cabe aclarar que este trabajo no solo pretende realizar un aporte sobre el estado de la condición física de las jugadoras, sino que además tiene como finalidad realizar un aporte desde aspectos de tipo metodológico, formativo y pedagógico desde la evaluación y control del entrenamiento, a través del uso de nuevas tecnologías a partir de herramientas de fácil acceso que permitirán optimizar los procesos de formación y preparación de las jugadoras y entrenadores/as, teniendo en cuenta que hay una enorme necesidad de reforzar dichos procesos en el fútbol femenino en nuestro país.

Por otro lado, se busca promover la aplicación de los principios del entrenamiento, especialmente los referentes a la protección de la salud e integridad de las deportistas, ya que un gran porcentaje de esta población es obligada a interrumpir su proceso de formación y proyección deportiva a consecuencia de lesiones graves generadas por la aplicación incorrecta de métodos de entrenamiento de alto impacto como lo es el método de tipo pliométrico.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, desde la línea de evaluación y control del énfasis de entrenamiento, este trabajo tiene como finalidad realizar un aporte a la correcta y óptima formación de las jugadoras de fútbol respetando siempre los principios adaptativos, metodológicos y pedagógicos del entrenamiento, por medio de métodos y metodologías que tengan en cuenta las características propias del género y la edad, así mismo, para determinar

un método que permita controlar de alguna manera las cargas de entrenamiento en mujeres deportistas en etapas formativas. Por último y no menos importante, y potenciar los procesos de entrenamiento y la investigación en el fútbol femenino a nivel nacional y local, como aporte al crecimiento y fortalecimiento del mismo, siguiendo la estrategia presentada por la FIFA posterior al mundial Canadá 2015, la cual tiene como objetivo fortalecer el fútbol femenino a nivel mundial.

## **1.2. Planteamiento del Problema**

La elección del método de entrenamiento apropiado es uno de los aspectos más importantes dentro de la planificación deportiva, esto ha llevado a la invención y aplicación de un sin número de métodos que pretenden generar una modificación de los distintos aspectos de la preparación deportiva (física, técnica, psicológica, etc.) dando resultados tanto positivos, como negativos, según su rigurosidad y control; razón por la cual se ha llegado a cuestionar la efectividad de muchos de estos métodos (Zhelyazkov, 2001). Cabe señalar, que debido a la diversidad de métodos existentes se puede llegar a perder la objetividad de los mismos, desencadenando una serie de consecuencias para el deportista como, por ejemplo, una pérdida de energía física y nerviosa mayor, la aparición de lesiones desde edades tempranas, sobre-entrenamiento, entre otras (Manso, Valdivielso, & Caballero, 1996).

Con respecto a lo anterior, desde los años 60's se ha popularizado un método de entrenamiento utilizado para el desarrollo de la fuerza, caracterizado por la presencia de acciones explosivas a partir de ejercicios simples de alta intensidad, denominado método pliométrico, dicho método aprovecha la reactividad del músculo para optimizar el desarrollo de la potencia muscular en periodos cortos de tiempo (Verkhoshansky, 2006). Dicho lo anterior, conviene añadir que la potencia muscular es una capacidad necesaria en disciplinas deportivas que involucran en sus movimientos cambios de dirección, de velocidad, saltos o lanzamientos, características propias de deportes como el fútbol.

Ahora bien, cabe resaltar que el fútbol es un deporte que a través de los años ha venido fortaleciendo sus procesos de entrenamiento en busca de un óptimo desarrollo de las diferentes capacidades necesarias para obtener mejores resultados. Es por ello que algunos entrenadores han optado por el método pliométrico, gracias a que se logró determinar que

este tipo de entrenamiento permite potenciar algunas características propias de la disciplina (Cometti, 2002). No obstante, al igual que en otras disciplinas, se han dejado de tener en cuenta algunos aspectos que no permiten alcanzar los resultados esperados, pues en muchos casos no se controlan variables como las cargas de entrenamiento, la ejecución, la dificultad de los ejercicios, entre otros, que en ocasiones pueden generar lesiones en las deportistas, llevando en muchos casos el retiro definitivo de las jugadoras.

Hay que mencionar además, que esta falta de control en algunos casos, se debe a que algunos entrenadores y formadores no cuentan con la preparación suficiente, haciendo que no se aplique el método de entrenamiento de forma adecuada según las necesidades propias de la disciplina, así mismo, se ignoran las características propias de la población con la cual se trabaja, como la edad y el género, en este caso las jugadoras de fútbol, quienes a su vez tienen un alto riesgo de lesión a nivel de las articulaciones de rodilla y tobillo (lesiones más comunes en el fútbol femenino) (FIFA.com, 2007). Todo lo anteriormente expuesto, va en contra de los principios del entrenamiento que tienen como finalidad cubrir las necesidades de cada deportista, como, su cuidado y óptimo desarrollo a través de la correcta aplicación de los métodos de entrenamiento soportada en la preparación técnica y teórica de entrenadores y preparadores deportivos (Weineck, 2005).

Sumado a todo lo anterior, es evidente que muchos clubes e instituciones no cuentan con los equipos tecnológicos suficientes para el control y evaluación de las jugadoras, considerando que gran parte de esta tecnología es de muy alto costo, utilizando como último recurso métodos de evaluación tradicionales de los cuales generalmente no se obtienen resultados precisos y fiables, sin demeritar su importancia en el control deportivo. De igual manera, se ve afectado el campo de la investigación deportiva, puesto que no son suficientes los estudios dirigidos a mujeres futbolistas, en donde se tengan en cuenta las variables físicas, lo cual no permite tener datos en los cuales basarse para lograr el máximo rendimiento.

Es así que, la falta de preparación técnica y teórica de los entrenadores, ignorar las características del género o la edad, el desconocimiento de los métodos de entrenamiento utilizados o, el no llevar un control sobre cada una de las variables involucradas dentro de la preparación de una deportista, no permitirá alcanzar el rendimiento y desarrollo esperado según los objetivos propuestos según las necesidades de cada jugadora, así mismo, no será

un medio formativo para la promoción del cuidado de la salud de las jugadoras y por último no permitirá optimizar los procesos del fútbol femenino. Lo cual, puede conllevar a un inminente riesgo a lesión en cualquier momento de la vida deportiva de las mismas, trayendo consigo daños que pueden llegar a ser irreversibles, generando además un posible retiro temprano, afectando así otras dimensiones de las futbolistas.

### **1.2.1. Pregunta problema**

El presente trabajo desde la línea de evaluación y control del énfasis de entrenamiento de la Licenciatura en Deporte, tiene como fin promover la aplicación correcta de los principios del entrenamiento y evaluar los efectos del entrenamiento pliométrico a través de diferentes test específicos y una propuesta metodológica, llevándonos a generar la siguiente pregunta:

¿Qué efectos produce la aplicación de un método de entrenamiento pliométrico utilizando el Índice de Fuerza Reactiva sobre la potencia del tren inferior en jugadoras de fútbol?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo general**

Establecer los efectos del método de entrenamiento pliométrico con el fin de fortalecer el desarrollo de la potencia de tren inferior en capacidades como la velocidad, la agilidad y la fuerza reactiva en de jugadoras de fútbol de la categoría 2000- 2002 utilizando el Índice de Fuerza Reactiva.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Evaluar la velocidad, la agilidad, la potencia y fuerza reactiva del tren inferior en jugadoras de fútbol del nivel de profundización de la categoría 2000-2002 a través de los Test de Counter Movement Jump Arm Swing (CMJas), Índice de Fuerza Reactiva (IFR), Test de agilidad de Balsom (TAB) y Test de carrera de 20m lanzados (T20m).
- Adaptar y aplicar 6 semanas de entrenamiento pliométrico para tren inferior a jugadoras de fútbol de nivel de profundización de la categoría 2000- 2002.

- Analizar el efecto del método de entrenamiento pliométrico sobre el desarrollo de la agilidad, la velocidad e Índice de Fuerza Reactiva, en jugadoras de fútbol femenino del nivel de profundización de la escuela de formación del Club Independiente Santa Fe categoría 2000-2002.

**2. CAPITULO II**  
**MARCO TEÓRICO**

## **2.1. Marco Referencial**

Actualmente el fútbol femenino es un campo en proceso de fortalecimiento debido al incremento en el número de practicantes de diferentes edades en todo el mundo, lo cual ha generado un gran interés en el campo académico y científico, dando como resultado diferentes estudios y publicaciones que en su mayoría están basados principalmente en caracterizaciones que buscan la identificación de un perfil físico y antropométrico de las jugadoras, en donde se dejan un poco de lado los procesos de preparación y planificación.

Conviene subrayar, que los métodos de entrenamiento son los menos estudiados en la población femenina, principalmente del método pliométrico, caso contrario a la población masculina. Por consiguiente, en la mayoría de los casos, los entrenadores se basan en resultados sobre la población masculina, sin tener en cuenta las características propias del género, trayendo consigo, en algunos casos, consecuencias negativas para las jugadoras.

De este modo, se presenta a continuación un resumen de diferentes estudios llevados a cabo en la población femenina, desde las características de las jugadoras, hasta los efectos de la aplicación del método pliométrico sobre la agilidad, velocidad y potencia de tren inferior.

### **2.1.1. Características físicas de las jugadoras**

La composición corporal es un factor de alta importancia cuando se habla de las diferencias entre hombres y mujeres deportistas, dado que sus características son totalmente distintas y por ende sus necesidades dentro de la preparación física, así, factores como la menstruación, el embarazo, la lactancia y el riesgo a lesiones pueden modificar algunos resultados sobre el rendimiento (Datson et al., 2014).

Dicho lo anterior, y teniendo en cuenta la dificultad de acceso a equipos de medición de alta precisión para muchos clubes, es importante conocer mínimo datos como la talla, el peso, edad de las jugadoras, capacidad muscular para el desarrollo de la potencia, nivel de fuerza, velocidad y agilidad; ya que estos pueden llegar a ser factores relevantes en el momento de determinar las cargas dentro de la planificación deportiva (Bahamondes Avila, Cifuentes Cea, Lara Padilla, y Berral de la Rosa, 2012).

Teniendo en cuenta lo anterior, para este trabajo, se tendrán en consideración algunas características físicas de diferentes jugadoras de fútbol a nivel mundial, tomadas de los principales estudios publicados en los últimos años.

De este modo, como principal ente del fútbol, la FIFA (Federación Internacional de Fútbol Asociado), en sus dos primeras publicaciones sobre el análisis físico de la Copa Mundial Femenina, presenta un promedio de talla, peso y edad de las jugadoras pertenecientes a las principales selecciones del mundo. De allí, los resultados obtenidos muestran que las jugadoras de fútbol de élite en promedio presentan una talla de 167 cm y un peso de 60,6 kg, con una edad promedio de 25 años entre un rango general de 15 a 40 años. Coincidiendo con otros estudios, en donde se determina el rango de talla, peso y edad de jugadoras de diferentes países entre 155-174 cm (talla) y 48-72 kg (peso) en futbolistas entre los 12 y 27 años (Martínez, Niessen, y Hartmann, 2014), por otro lado, Datson et al. (2014), encontraron rangos de 161 a 170 cm para la talla y 57 a 65 kg para el peso en jugadoras con un rango de edad entre los 20 y los 27 años y, finalmente Milanović et al. (2017), determinaron un rango de talla de las jugadoras entre 160 y 169 cm y un peso de 52 a 65 kg.

Por otro lado, es importante reconocer que el biotipo de las jugadoras suramericanas se encuentra entre los rangos más bajos como lo muestra el estudio realizado por Barraza, Yáñez, Báez, y Rosales (2015), a 76 jugadoras profesionales chilenas entre los 18 y 30 años de edad, en donde se determinaron los promedios de talla (rango: 158,8-163,3cm) y peso (55,9-65,8 kg) por posición de juego, siendo las porteras las jugadoras con los resultados más altos. Así mismo, resultados similares se obtuvieron en el estudio realizado a jugadoras colombianas y paraguayas en el Campeonato Sudamericano Sub 17 – Chile 2008, con un promedio de talla y peso de 160 cm y 56 kg, respectivamente.

Por último, se hace un acercamiento a las características físicas de las jugadoras colombianas quienes, se encuentran dentro de los rangos más bajos a nivel mundial (FIFA™, 2011), así como muestran los datos obtenidos por Sanabria, Martínez, y Moreno (2015) y Mercado y Sánchez (2018), quienes determinaron que las futbolistas profesionales



colombianas tienen un promedio de talla de 164 cm y de peso de 59,5 kg, no muy lejano a las jugadoras amateur con promedios de 1,60 m (talla) y 55,5 kg (peso), todas dentro de los rangos generales para futbolistas mujeres a nivel mundial.

### **2.1.2. Demandas físicas**

En vista de la ausencia de información, la FIFA<sup>TM</sup> (2011, 2015) como principal ente del fútbol mundial, se ha propuesto realizar un análisis de las exigencias físicas de las futbolistas en cada partido; dicho estudio es dirigido principalmente a jugadoras, organizaciones, clubes, entrenadores y demás actores involucrados en la formación de futbolistas con el fin de promover y lograr una mayor organización del fútbol femenino a nivel preparatorio.

Con respecto al análisis, este fue llevado a cabo durante los partidos de los mundiales de Canadá (2015) y Alemania (2011), en donde se analizaron los datos de 721 jugadoras (438 jugadoras de la Copa Mundial FIFA Canadá 2015 y 282 jugadoras de la Copa Mundial FIFA Alemania 2011) durante su actuación en 80 partidos en diferentes instancias del campeonato. Para la toma de los datos se instalaron dispositivos de seguimiento en los diferentes partidos, los cuales permitían capturar en simultánea los movimientos de las jugadoras durante cada encuentro. Los resultados fueron discriminados por selecciones, confederaciones, jugadora (pertenecientes al “Equipo All Stars”) y posición de juego. Como resultado de los análisis se pudo determinar que en promedio las futbolistas recorrieron una distancia total entre 10,86 km (Canadá 2015) y 10,96 km (Alemania 2011), por debajo de los jugadores masculinos (11,40 km) y así mismo, se pudo establecer en el último estudio, que la selección de Nueva Zelanda cubrió el mayor porcentaje de velocidad (17%) en los umbrales más altos (>16km/h), seguido por Alemania y Estados Unidos con un 15%, por otro lado, se encontró que selecciones como Colombia, España, Costa de Marfil y Ecuador, eliminadas en la fase de grupos, obtuvieron el menor porcentaje (11%). Por último, el estudio determinó que aquellas selecciones con mayor porcentaje de velocidad tendieron a rematar más a la portería. Posterior a esto, diferentes autores lograron determinar que el promedio de distancias totales

recorridas por jugadoras de fútbol de diferentes categorías y edades a nivel mundial se encuentran en un rango de 8,38 y 12,97 km (Martínez Lagunas et al., 2014).

De acuerdo a los resultados, los autores resaltan la necesidad de fortalecer, optimizar, controlar y evaluar la condición física de jugadoras de fútbol teniendo en cuenta sus posiciones de juego, edad, género y experiencia, sin olvidar, las exigencias reales de cada competencia, así mismo, se concluyó que una mayor organización en la planificación de la preparación física a través de la implementación de métodos de control en el entrenamiento podría potenciar las capacidades físicas requeridas en el fútbol, por último, sugiere la realización de estudios en fútbol femenino con el fin de potenciar y fortalecer sus procesos y poder alcanzar los resultados esperados.

### **2.1.3. Método de entrenamiento pliométrico en el fútbol femenino**

Los cambios de dirección, saltos con carrera y sprints, son acciones explosivas de alta intensidad propias del fútbol, necesarias en situaciones determinantes que pueden llevar o no a la victoria (Emmonds, Nicholson, Beggs, Jones, y Bissas, 2017). Dicho lo anterior, se debe reconocer la importancia de entrenar, controlar y evaluar el desarrollo de capacidades como la velocidad, la agilidad y la fuerza (capacidades necesarias para la ejecución adecuada de técnicas específicas en el fútbol como correr, patear, saltar y evadir) con el fin de conseguir los resultados esperados en cada competencia. Tal como indica Martínez Lagunas et al., (2014, p. 6), “*High-levels of physical fitness provide players with the physiological basis to cope with the physical demands of the game and allow them to use their technical and tactical abilities effectively, especially towards the end of a match when fatigue starts to arise*”. [Los altos niveles de aptitud física proporcionan a las jugadoras las bases fisiológicas para hacer frente a las exigencias físicas del juego y les permiten usar sus habilidades técnicas y tácticas de manera efectiva, especialmente hacia el final de un partido cuando comienza a aparecer la fatiga].

De lo anterior, cabe resaltar que la potencia muscular es un factor fundamental para el desarrollo de la velocidad, la agilidad y la fuerza reactiva, esto se determina según las cargas implementadas en el entrenamiento, lo cual permite que las jugadoras alcancen un

óptimo rendimiento y a su vez favorece aspectos como la prevención de lesiones resultado del fortalecimiento de los diferentes grupos musculares y tejidos estabilizadores de la rodilla (Pietraszewski et al., 2015; Yap & Brown, 2000).

Para seguir con el análisis y un aporte más aproximado a la investigación es conveniente aplicar métodos de entrenamiento que permitan alcanzar un óptimo desarrollo de la potencia de tren inferior en deportistas juveniles, en este caso jugadoras de fútbol. Teniendo en cuenta lo anterior, diferentes estudios sugieren la pliometría como un método de entrenamiento propicio para el desarrollo de la potencia en jugadores juveniles de fútbol (Balsalobre, Nevado, Vecino, & Ganancias, 2017; Emmonds et al., 2017; FIFA™, 2011; Milanović et al., 2017).

Ahora bien, dentro de la búsqueda de antecedentes, tal como se muestra en la Tabla 1, se hallaron diferentes investigaciones en donde se han logrado establecer los efectos del método pliométrico en jugadoras de fútbol en edades comprendidas entre los 17 y 23 años, después de completar entre ocho (8) y doce (12) semanas de EP, con una frecuencia de 1 a 3 sesiones por semana, compuestas por diferentes ejercicios basados en saltos, contemplando un rango entre los 80 y 220 saltos por sesión, según la intensidad y dificultad de los ejercicios (Campo et al., 2009; Ozbar, Ates, & Agopyan, 2014; Ramirez-Campillo, Álvarez, et al., 2018). Por otro lado, fueron test como el CMJ, SJ y los sprints a 15, 20 o 30 metros los utilizados para evaluar la efectividad del método de entrenamiento sobre las variables. Así mismo, algunos de los estudios incluían un grupo control (GC) y un grupo experimental (GE), en donde las jugadoras pertenecientes al GE cumplieron con un programa de entrenamiento pliométrico con las características antes mencionadas. Información que coincide con el estudio de revisión realizado por Moran, Clark, Ramirez-Campillo, Davies, y Drury (2018) como se evidencia en la Tabla 2.

Cabe resaltar que estudios como el de Campo et al. (2009), titulado “Effects of Lower-Limb Plyometric Training on Body Composition, Explosive Strength, and Kicking Speed in Female Soccer Players” [Efectos del entrenamiento pliométrico de tren inferior sobre la composición corporal, fuerza explosiva y velocidad de patada en jugadoras de fútbol

femenino], después de una intervención de doce (12) semanas, bajo un diseño de medidas repetidas (semana 1, semana 6, semana 10 y semana 12), lograron determinar que a partir de la semana 6 es posible conseguir efectos positivos del EP.

**Tabla 2** Estudios de entrenamiento pliométrico en mujeres futbolistas encontrados en revisión realizada por Moran, Clark, Ramirez-Campillo, Davies, y Drury (2018). Elaboración propia

Autor	N		Género	Edad	Duración del programa	Sesiones por semana	Test utilizados*
	GC*	GE*					
Lindblom et al. (2012)	18	23	F	14	11	2	CMJ
Rubley et al. (2011)	10	6	F	13	12	1	VJ
Siegler et al. (2003)	17	17	F	16	10	3	CMJ

\*CMJ: Counter Movement Jump; VJ: Vertical Jump one step GC: Grupo Control; GE: Grupo Experimental

#### **2.1.4. Importancia de la pliometría en el desarrollo de la velocidad, agilidad, potencia y prevención de lesiones.**

Gracias a que la pliometría permite optimizar el desarrollo de la potencia muscular en las extremidades inferiores, se puede decir que el método de entrenamiento pliométrico es un componente importante dentro de la planificación específica para el desarrollo de la fuerza en el fútbol, especialmente por facilitar su transferencia a acciones explosivas como saltos, cambios de dirección y sprints máximos.

Ahora bien, las acciones explosivas necesarias en el fútbol dependen de un eficaz y eficiente entrenamiento de la velocidad, la agilidad y la potencia, a través de ejercicios que aprovechen la energía elástica almacenada en los tejidos conjuntivos del músculo y articulaciones (órgano tendinoso de Golgi y los husos musculares), permitiendo un fortalecimiento de los mismos disminuyendo a su vez el riesgo a lesión del tren inferior, tal y como señalan Yap y Brown (2000), quienes en su artículo titulado “Development of Speed, Agility, and Quickness for the Female Soccer Athlete” [Desarrollo de velocidad, agilidad y rapidez para atletas de fútbol femenino], recomiendan la aplicación de un programa de entrenamiento pliométrico para el fortalecimiento del tren inferior en mujeres futbolistas, a través de ejercicios que involucran saltos, carreras de velocidad y cambios de dirección, sin dejar de lado el control sobre la ejecución y las cargas de los ejercicios, debido a sus características morfológicas, fisiológicas y condicionales.

### **2.1.5. Índice de Fuerza Reactiva como medio de control del método de entrenamiento pliométrico**

La pliometría permite aprovechar la elasticidad y reactividad del músculo en acciones en donde el Ciclo Estiramiento Acortamiento (CEA) esté presente, como saltos, carreras de velocidad o cambios de dirección; el CEA puede ser rápido o lento, según el tipo de acción (Chu, 2006). Cuando el movimiento requiere un amplio reclutamiento de fibras musculares, generando un tiempo de contacto prolongado aparece la acción del CEA lento, por el contrario en acciones explosivas en donde el número de fibras musculares reclutadas es menor y se requiere de un tiempo de contacto mínimo generando igualmente un nivel de potencia y altura de salto considerables se denomina un CEA rápido, de este modo el entrenamiento pliométrico basado en saltos, busca optimizar estos tiempos de contacto por medio de ejercicios que adapten a los músculos, tejidos conjuntivos y articulaciones a este tipo de acciones (JL Chicharro y Fernández, 2006). Sin embargo, en algunos momentos es muy difícil lograr determinar las cargas de este tipo de entrenamiento, debido al poco control sobre la capacidad muscular de cada deportista. Es así que se desarrolla el Índice de Fuerza Reactiva (IFR) como un indicador para determinar la capacidad muscular de cada sujeto a través de la aplicación de un test incremental Drop Jump, el cual consiste en la realización de un salto posterior a la caída desde un cajón de diferentes alturas. Para determinar el IFR se requiere conocer la altura alcanzada en cada salto y el tiempo de contacto posterior a la caída del cajón, datos que conforman la ecuación de IFR ( $\text{Altura del salto (m)} / \text{Tiempo de contacto (s)}$ ) (Flanagan y Comyns, 2008).

Según lo anteriormente expuesto, diferentes autores han utilizado el IFR como medio de control del entrenamiento pliométrico con el fin de optimizar los resultados del entrenamiento y a su vez disminuir el riesgo a lesión de los deportistas. Estudios como el realizado por McClymont (2005) a jugadores de rugby con el fin de evitar o disminuir el riesgo de lesión durante la pretemporada. Para ello se utilizó una muestra de veintitrés (23) jugadores quienes se sometieron a 12 semanas de entrenamiento pliométrico utilizando cajones de diferentes alturas; su entrenamiento fue monitoreado en las semanas 1, 6 y 10. Como resultado se pudo determinar que un entrenamiento monitoreado a través del IFR

puede contribuir a la prevención de lesiones del tren inferior gracias al fortalecimiento de los músculos y tejidos involucrados.

Por otro lado, Flanagan y Comyns (2008) a través de su artículo de revisión, presentan recomendaciones para el uso del tiempo de contacto e IFR como medio de control del entrenamiento pliométrico, resaltando la importancia del entrenamiento del CEA dentro de disciplinas deportivas de acciones explosivas, permitiendo optimizar los procesos de entrenamiento y fortaleciendo el método pliométrico a través del control de nuevas variables que anteriormente no se tenían en cuenta.

De allí que, sea una necesidad la implementación del IFR en disciplinas como el fútbol, puesto por sus características, es cada vez más utilizado el método pliométrico dentro de sus entrenamientos, generando en ocasiones aumentar la posibilidad a lesiones a nivel del tren inferior por su escaso control y monitoreo, de este modo se sugiere el Índice de Fuerza Reactiva como indicador para determinar la altura óptima de caída de cada sujeto, a su vez como una forma de prescripción para el entrenamiento pliométrico, ha sido un método del cual se han obtenido resultados positivos para el desarrollo de la potencia y fuerza reactiva en jugadores de fútbol juveniles (Ramirez-Campillo, Álvarez, et al., 2018).

## **2.2. Marco Conceptual**

El futbol como modalidad deportiva tiene unas características intrínsecas que hacen que los entrenadores y deportistas orienten su preparación hacia la especificidad de la disciplina, con el objetivo de conseguir mayores rendimientos. El desarrollo de la condición física en el futbol es de gran importancia y entrenar la fuerza reactiva es de gran valor por las dinámicas en las que se desarrollan las acciones decisivas del juego, siendo importante el conocimiento de métodos de entrenamientos que desarrollen este tipo de fuerza como lo es el método de entrenamiento pliométrico.

El control en el deporte es de vital importancia para poder generar procesos de entrenamiento pertinentes que permitan prevenir la aparición de lesiones, además, generar que el rendimiento de los atletas sea el máximo posible, más aún si las deportistas son mujeres, lo

que hace importante promover procesos específicos que se adecuen a sus condiciones. La evaluación de la velocidad, la agilidad, la potencia y la fuerza reactiva en deportes como el fútbol femenino nos permite direccionar la preparación de las deportistas y controlar la carga de entrenamiento con base en unos principios para fortalecer por medio de aportes desde la investigación en el entrenamiento del fútbol femenino.

### 2.2.1. El fútbol

El fútbol es una modalidad deportiva catalogada como juego deportivo de acuerdo a la especificidad de los movimientos (VN Platonov, 2001), cada partido dura 90 minutos y exige al jugador diferentes capacidades: entre ellas la técnica, la comprensión táctica del juego y una excelente condición física. Debido a que el juego se realiza a una intensidad elevada de esfuerzos de carácter intermitente Soares (2011).

**Figura 1** Esquema conceptual. Elaboración propia



#### 2.2.1.1. Características del fútbol

El fútbol es un deporte que se caracteriza por ser intermitente que requiere de diferentes componentes fisiológicos. La capacidad para producir variadas acciones poderosas

durante un juego de 90 minutos se asocia con capacidad aeróbica. Sin embargo, la capacidad de producir un esfuerzo explosivo es tan importante como la energía aeróbica en el fútbol (Muela, Recio, Escaño, Escaño, & Gisbert, s. f.,2013) concuerdan con ello al referirse a los requerimientos físicos del fútbol como lo son los Sprint máximos y las carreras a velocidades moderadas que se dan durante los periodos de juego que hacen evidente la manifestación de la fuerza explosiva en esta disciplina.

La predominancia de los ciclos de estiramiento-acortamiento (CEA) en las acciones de salto, desplazamiento y lanzamiento sumado a el equilibrio y la fuerza isométrica en las acciones de lucha (mantenimiento de posición o espacio), son de gran importancia para el futbolista (Muela et al., s. f, 2013), aunque también interviene en el desarrollo de la fuerza para el salto ( gestos específicos de remate y despeje), y la fuerza para las condiciones de desplazamiento, por lo cual se demuestra la importancia de desarrollar esta capacidad física que resulta imprescindible para mejorar la ejecución de cualquier gesto deportivo (Soares, 2011)

Ahora bien, existe una relación de gran importancia para el perfeccionamiento deportivo y es la relación que existe entre agilidad y fuerza, debido a que para el desarrollo adecuado de los gestos técnicos en los deportistas es necesario de un grado mínimo de fuerza para que un movimiento sea ágil, a su vez, para una resolución motora rápida es necesario cierto grado de velocidad (Weineck, 2005) con lo anterior se quiere resaltar que en el entrenamiento de las condiciones físicas de los futbolistas se manifiestan o se relacionan la diferentes capacidades, por lo cual un entrenamiento bien orientado busca que la relación entre ellas sea positiva, es decir, que todas mejoren y no se sean interferencias entre las mismas, como sucede con el entrenamiento de la potencia luego de un entrenamiento de resistencia ya que las reservas del sistema encargado de la producción de energía anaeróbica se encontrara agotado y la producción de dicha potencia no será la adecuada para el entrenamiento. Todos estos aspectos hacen parte del control en el deporte en el que más adelante se profundizara.



### **2.2.1.2. Clasificación del futbol**

La clasificación de las disciplinas deportivas varía en función de las particularidades del entrenamiento y de la competición, en la Figura 2, se puede observar la clasificación del futbol de acuerdo con las particularidades de cada actividad (Platonov, 2001.p15).

El futbol resulta ser una disciplina muy importante por la popularidad que tiene este deporte a nivel mundial, por este motivo son muchas las personas que lo practican en sus diferentes niveles desde el amateur hasta el profesional, y a su vez es practicado por hombres y mujeres, quienes se han encargado de hacer crecer los procesos metodológicos y científicos en sus determinados países para mejorar los procesos con el objetivo de conseguir mejores resultados en los diferentes eventos internacionales.

El futbol femenino desde la perspectiva del entrenamiento deportivo requiere de muchos más aportes ya que a diferencia de la rama masculina hoy en día encontramos muchos vacíos para la ejecución de procesos de entrenamiento en esta disciplina en su rama femenina.

### **2.2.1.3. Futbol Femenino**

El futbol ha sido dominado tradicionalmente por hombres y las mujeres poco se les ha animado debido a que han encontrado resistencia y hostilidad al practicarlo, hoy en día aún se puede evidenciar en el menor número de trabajos de investigación en jugadoras comparado con el de los hombres (Ayestarán, 2002). Con el paso de los años el futbol ha tenido una acogida bastante importante dentro de la población femenina como lo muestra la figura 3 donde por las dinámicas de la guerra (debido a que los hombres para esa época estaban siendo reclutados) se abre un espacio para las mujeres en este deporte (Pedreros & Mary, 2015) y continuar avanzando hasta tener su propio campeonato mundial, reconocido por las federaciones.

En la Figura 3 se puede observar una secuencia cronológica de hechos de gran importancia en el futbol femenino a nivel mundial. A nivel nacional solo fue hasta los años 80 que se tuvo la idea del fútbol femenino en Colombia, en el valle del cauca se realizaban

cierto tipo de prácticas, pero no eran tomadas muy en serio, aunque la FIFA ya promovía el fútbol femenino en torneos y ligas europeas, a pesar de todo, en 1991 se disputó la primera copa américa femenina, lo cual representa cierto tipo de avance para el continente (Pedreros & Mary, 2015).

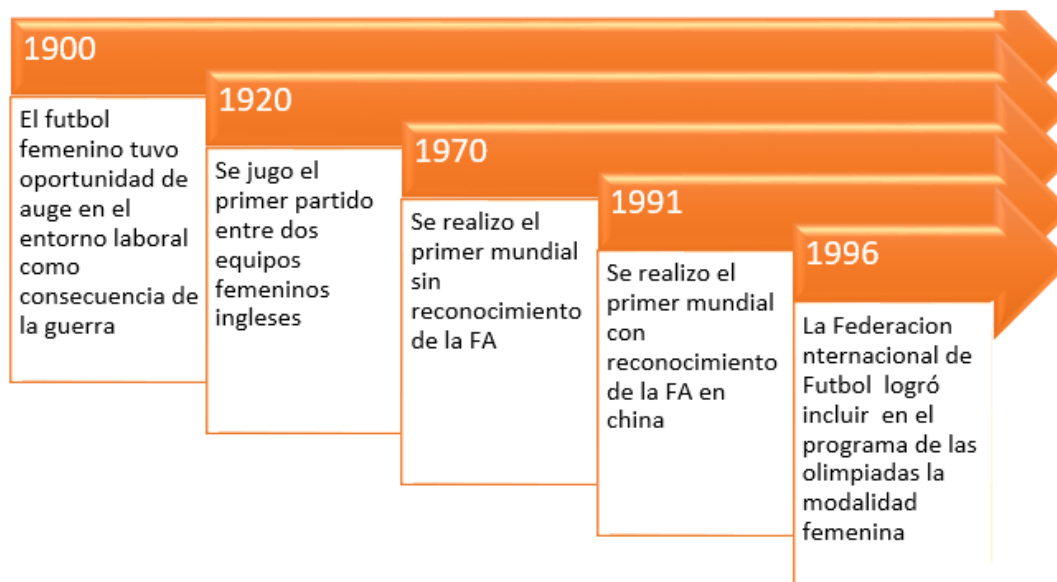
**Figura 2** Clasificación de los deportes según Platonov (2001). Elaboración propia.



A partir de 1994 se realizó un programa de capacitación en la división aficionada del fútbol colombiano, con el fin de apoyar en cierta medida la participación de las ramas femeninas. El fútbol colombiano por lo realizado con la selección Colombia femenina generó una gran popularidad lo cual llevó a la formación de selecciones universitarias y en colegios más que todo de Bogotá, Cali, Medellín y Ibagué. Brindándoles una estructura más sólida al fútbol femenino como la organización de juegos nacionales (Pedreros & Mary, 2015)

A partir de todos estos avances que tuvo el fútbol femenino es que hoy en día se constituyó la liga de fútbol femenina que actualmente tiene equipos como lo son el Santafé, nacional, América, Tolima, Huila, real Cartagena, entre otros.

**Figura 3** Línea cronológica fútbol femenino. Información recolectada de Gorostiaga (2002); Rivera (2016); Pedreros y Mary (2015); Platonov (2001). Elaboración propia.



### 2.2.2. Entrenamiento de la mujer

El entrenamiento deportivo en la mujer requiere unos conocimientos más especializados que los que exige la propia disciplina deportiva, por lo tanto, es importante conocer el desarrollo de la mujer deportista, sus condiciones fisiológicas y morfológicas que resultan determinantes a la hora de la planificación, ejecución y competencia en los deportes de rendimiento. A continuación, resaltamos dos aspectos que se deben tener en cuenta y que son de gran importancia, además, pueden jugar un papel determinante a nivel contextual y a nivel de desarrollo, lo que se vuelve trascendental para los procesos de control deportivo en el fútbol femenino, por lo anterior es necesario analizar el desarrollo fisiológico y sociológico en el entrenamiento femenino.

#### 2.2.2.1. Fisiología de la mujer deportista

Es un hecho que la mujer posee unas ventajas a nivel biológico para desarrollar ciertas condiciones sobre los hombres, un ejemplo de ello es la flexibilidad, sin embargo, al hacer una comparación entre el desempeño femenino-masculino de los records mundiales, se puede

evidenciar un rendimiento menor en las mujeres que podría ser producto de las diferencias biológicas entre el género masculino y femenino (JL Chicharro & Fernández, 2006).

Cabe resaltar que, dichas diferencias no son evidenciadas en edades prematuras, pues no es hasta la pubertad que niños y niñas muestren grandes diferencias en su composición corporal debido a la influencia de hormonas sexuales que comienzan a manifestarse y a generar cambios visibles, así mismo, a partir de la pubertad, por lo general, las mujeres poseen valores de peso y talla menor en comparación con hombres de su misma edad, además, en las mujeres existe una mayor distribución de grasa en zonas como los glúteos, mamas, caderas y muslos, lo que produce que en determinadas actividades una desventaja en momentos de rendimiento comparadas con los hombres (JL Chicharro & Fernández, 2006; Wilmore & Costill, 2016).

Con respecto a lo anterior, el mecanismo fisiológico hormonal se produce según Wilmore y Costill (2016), de la siguiente manera:

Durante la pubertad, la pituitaria anterior comienza a segregar estas dos hormonas. En las mujeres, cuando se segregan cantidades suficientes de FSH y de LH, los ovarios se desarrollan y comienza la secreción de estrógeno. En los hombres, estas mismas hormonas activan el desarrollo de los testículos y, a su vez, la secreción de testosterona (p. 445).

De acuerdo a lo anterior se puede decir que, la producción de la testosterona y el estrógeno son hormonas que producen los seres humanos en diferentes cantidades para cada género a partir de la pubertad, sumado a ello, estas hormonas producen cambios funcionales y estructurales que producen cambios evidentes en ambos sexos, tal como lo evidencian Wilmore & Costill (2016):

La testosterona ocasiona una mayor formación ósea, lo cual conduce a la formación de huesos más grandes, así como una mayor síntesis de proteínas, lo que conlleva a una mayor masa muscular. En consecuencia, los hombres adolescentes son más grandes y musculosos que las mujeres, y estas características continúan en la edad

adulta. El estrógeno tiene también una influencia significativa sobre el crecimiento corporal ensanchando la pelvis, estimulando el desarrollo de los pechos e incrementando la deposición de grasa, particularmente en los muslos y en las caderas (p. 445).

En relación con lo señalado anteriormente, el cierre óseo al igual que el desarrollo muscular que ocurre en las mujeres primero que en los hombres, genera una predisposición en el género femenino para el entrenamiento de la fuerza general y específica gracias al principio de pubertad prematuro en la fase de edad escolar prepuberal o edad escolar tardía (Martin, 2004; Weineck, 2005).

Cabe resaltar que, en la edad adulta las mujeres tienden a generar menores niveles de fuerza en comparación con los hombres, asociado a una menor producción de testosterona, como afirman, JL Chicharro y Fernández (2006), sin embargo, también resaltan que dentro de los programas de fuerza las adaptaciones neuromusculares en mujeres son tan buenas como en los hombres, esto debido al desarrollo del factor neural dado mayoritariamente por un cambio en la expresión fenotípica de las proteínas contráctiles que componen el músculo.

Siguiendo con lo anterior, es importante decir que los trabajos de fuerza generan cambios en los porcentajes de grasa en ambos géneros, por lo tanto, debido a la relación existente entre el porcentaje de grasa y el ciclo menstrual, es necesario controlar dicho porcentaje en la mujer ya que puede ocasionar aumento en la edad de la menarquia e irregularidad en su función normal del ciclo menstrual, así como otras consecuencias irreversibles como señalan JL Chicharro y Fernández (2006) “el hipoestrogenismo asociado a muchas de estas alteraciones tiene efectos deletéreos sobre el esqueleto óseo de la mujer deportista, ocasionando descensos de la masa ósea” (p. 646); lo anterior asociado con el aumento en la intensidad del entrenamiento físico en mujeres deportistas, alteraciones que pueden ser reversibles con buenos periodos de recuperación (Wilmore & Costill, 2016).

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, es importante controlar los entrenamientos de alta intensidad para no afectar el desarrollo óptimo de las futbolistas debido a que pueden presentar alteraciones del ciclo menstrual, así como un aumento en el

riesgo a lesión debido a la falta de densidad ósea ocasionada por la descalsificación. De esto, se puede decir que la mujer deportista presenta una alta probabilidad de sufrir graves consecuencias durante su vida deportiva gracias a la ausencia de control y evaluación en el proceso de entrenamiento, así como, la falta de conocimiento de las características propias del género que se deben tener en cuenta en el momento de la aplicación de métodos de entrenamiento especializados, los cuales requieren una mayor especificidad e individualidad en las cargas de entrenamiento, como es el caso del método pliométrico.

#### ***2.2.2.2. Aspectos sociológicos***

La mujer en el contexto social suele tener inconvenientes durante su crecimiento debido a que culturalmente siguen reprimiendo su capacidad de desarrollarse a través del movimiento lo que como consecuencia en el campo del deporte dificultara las tareas de aprendizaje técnico como lo señala JL Chicharro y Fernández (2006):

Ante esto cabe preguntarse si los menores rendimientos obtenidos en las distintas pruebas son el resultado de las diferencias biológicas de la mujer con respecto al hombre o si por el contrario pudieran ser consecuencias del distinto papel social que la mujer ha jugado a lo largo de la historia, hecho que condicionaría restricciones de ejercicio en su pre adolescencia y adolescencia y que conllevaría a no poder desarrollarse al mismo nivel que los hombres para un determinado deporte (p. 640)

Es así que, anteriormente en las clases de educación física se pensaba que las niñas y los niños debían hacer trabajos distintos pensado desde un punto de vista en el cual la niña no debía esforzarse tanto como el niño bajo el argumento de que las niñas eran frágiles y menos aptas para la actividad física, lo cual se podía evidenciar cuando reducían los niveles de exigencia en los ejercicios, disminuyendo las distancias durante las carreras, realizando ejercicios de menor dificultad, ofreciendo siempre algún tipo de ventaja, o simplemente excluyendo a las niñas de las actividades deportivas (Aisenstein & Scharagrodsky, 2006). Por fortuna, con el tiempo ha cambiado la forma de pensar frente a este tema y hoy en día son más las atletas que practican deporte gracias a que han aumentado el número de

actividades deportivas en las que pueden participar las niñas y las mujeres, además con unos logros bastante importantes.

### **2.2.3. Entrenamiento Deportivo**

En el fútbol como en otros deportes la búsqueda de la victoria se convierte en uno de los motivos para poder generar procesos de entrenamiento más eficaces, el entrenamiento deportivo es un proceso mayormente individual de mejoramiento con base a unos principios científicos, que buscan mediante un desarrollo sistemático de la capacidad física y mental producir en los deportistas altos logros deportivos respetando los factores de rendimiento los cuales son: la calidad de la personalidad del deportista, el estado físico o preparación condicional, la técnica y la coordinación, la aptitud táctica y la capacidad intelectual (Rodríguez Cruz William Alberto, 2012).

Para Weineck (2005), “la capacidad de rendimiento deportivo expresa el grado de asentamiento de un determinado rendimiento deportivo-motor y está marcada, dada su compleja estructura de condicionantes, por un amplio abanico de factores específicos” (p. 19).

El entrenamiento deportivo está fuertemente desarrollado en la teoría, de esta teoría se generan estructuras de entrenamiento que permiten organizar de mejor forma dichos procesos, los métodos de entrenamiento suelen ser procedimientos sistemáticos, desarrollados en la práctica deportiva para alcanzar los objetivos planteados, en el proceso de entrenamiento se utilizan generalmente dos tipos de métodos: el intervalico y el continuo (VN Platonov, 2001), mientras que los medios de entrenamiento que han sido tradicionalmente clasificados como los ejercicios correctos de cada sesión, incluyen todos los instrumentos y medidas útiles para desarrollar el programa de entrenamiento, se puede distinguir entre medios de entrenamiento de tipo organizativo (p. ej., instalación de recorridos), material (p. ej., halteras de plato) e informativo (p. ej., verbales: descripción del movimiento; visuales: serie de imágenes para el aprendizaje; cinestésicas: posición de ayuda para sentir el movimiento) (Velásquez, 2012).

### 2.2.3.1. Principios del entrenamiento deportivo

Antes, durante y después del proceso de entrenamiento es importante tener en cuenta sus diferentes principios ya que su desconocimiento o no aplicación pueden conllevar a resultados poco efectivos en las competiciones o en casos extremos a lesionar a los deportistas llegando inclusive a acortar su vida competitiva. Es por eso, que el entrenamiento moderno se fundamenta tanto en principios biológicos como pedagógicos los cuales aportan estrategias metodológicas y medios de intervención cada vez más eficaces para orientar el proceso de aprendizaje de las tareas deportivas (Martin, 2004); desde el punto de vista de Weineck (2005), los principios del entrenamiento están dirigidos hacia el proceso del entrenamiento, señalando que actúa como un gran abanico de regularidades de todo tipo, como por ejemplo biológicas, pedagógicas o psicológicas afirmando que el conocimiento detallado de estas regularidades es fundamental para que la configuración del entrenamiento sea eficaz (Figura 4).

**Figura 4** Comparativo principios del entrenamiento según Weineck (2005) y Martín (2004).  
Elaboración propia

Weineck (2005)	Martín (2004)
<b>Principios de la carga para producir efectos de adaptación</b>	<b>Principios pedagógicos</b>
P. del estímulo eficaz para el entrenamiento	P. de la comprensión ética del entrenamiento
P. de la carga individualizada	P. de la responsabilidad pedagógica y obligación de asistencia
P. de la carga creciente	P. del papel guía pedagógico
P. de la sucesión correcta de las cargas	P. del apoyo al desarrollo integral de la personalidad
P. de la carga variable	P. del mantenimiento y de la protección de la salud
P. de alteración de la carga	P. del entrenamiento de acuerdo con el desarrollo
P. de la relación óptima entre carga y recuperación	P. de promoción de la alegría en el entrenamiento
	P. del reconocimiento del doble esfuerzo
	P. de la autorresponsabilidad
<b>Principios de la organización cíclica para garantizar la adaptación</b>	<b>Principios de elaboración y organización del entrenamiento</b>
P. de la carga continua	P. de la adecuación del entrenamiento al objetivo
P. de la periodización de la carga	P. del comienzo temprano y oportuno del entrenamiento



P. de la regeneración periódica	P. de la formación del rendimiento a largo plazo
	P. de la especialización creciente y oportuna
<b>Principios de especialización para hacer específico el entrenamiento</b>	P. de la eficacia de la acción del entrenamiento
P. de la adecuación a la edad	P. de armonía entre las exigencias de la competición y del entrenamiento
P. de la especialización de la carga	P. del entrenamiento anual continuo
<b>Principios de proporcionalización</b>	<b>Principios de planificación del contenido y metodología del entrenamiento</b>
P. de la relación óptima entre preparación general y específica	P. del aumento progresivo de la sobrecarga en el entrenamiento
P. de la relación óptima en el desarrollo de los componentes del rendimiento	P. del aumento progresivo de las dificultades de aprendizaje
	P. de la variedad del desarrollo del entrenamiento
	P. de la selección correcta de la secuencia de los contenidos de entrenamiento
	P. de la unidad entre calidad y cantidad
	P. de la acentuación y complejidad del desarrollo del rendimiento
	P. de la acentuación y complejidad del desarrollo del rendimiento

Es importante destacar para la investigación algunos principios para comprender los aportes que se realizan desde la pedagogía hacia el entrenamiento deportivo, como el principio del mantenimiento y protección de la salud, el principio de acuerdo al desarrollo y el principio de la responsabilidad pedagógica y obligación de asistencia. Debido a la importancia de generar procesos de entrenamientos más pertinentes y seguros, lo cual es un aporte importante desde el campo de la investigación al deporte para producir conocimiento más específico que puede servir a los profesores en el campo.

Cuando se hace referencia al conocimiento más específico, es importante señalar que los principios relacionados con la individualización en el entrenamiento para la investigación están direccionados hacia la comprensión de la importancia de generar conocimiento enfocado hacia la correcta aplicación del método de entrenamiento y hacia la modalidad femenina por las características propias que posee el método y el género femenino.

### ***2.2.3.2. Fases sensibles en el desarrollo***

Las fases sensibles se pueden definir como los periodos de tiempo durante los cuales determinadas capacidades elevan de manera especial su rendimiento (Chaparro, Brigard, & Bermudez, 2015), es decir, un periodo de tiempo en el que el organismo se encuentra con la disposición de asimilar mas eficazmente la carga que se le esta aplicando y tiene relacion con el desarrollo físico y cronologico del niño o joven. En el entrenamiento la organización de las actividades deben seguir un control riguroso de la edad de los deportistas y las diferentes fases de maduración en la que ellos se encuentren. hacer caso omiso a estas fases en el entrenamiento puede tener consecuencias negativas en el rendimiento y la salud de los deportistas.

El entrenamiento deportivo con niños puede ser mal interpretado o mal ejecutado por las personas que no poseen los conocimientos suficientes para atender las necesidades de este tipo de población, debido a que los niños y jóvenes no son adultos en miniatura, ni deben ser entrenados como adultos durante practica deportiva en edad infanti. La practica deportiva debe estar argumentada a travez de la prevención de la salud y la formación de la persona (Chaparro et al., 2015) por estos motivos la relación de las fases sensibles y los principios del entrenamiento biológicos, pedagógicos, metológicos y educativos brindan unas bases teoricas firmes para organizar los procesos y contenidos de entrenaiento lo mas pertinente posible para no poner en riesgo la salud de los deportistas se tendra en cuenta la clasificación citada por Martin (2004) y Weineck (2005) quienes desde sus diferentes investigaciones plantean el tiempo y la edades en las que se manifiestan las diferentes fases (Figura 5).

Ademas existen diferentes objetivos que deben ser alcanzados dependiendo de la fase en el que se encuentren los deportistas , de este modo Pila (1988) citado por Chaparro et al. (2015) consideran que los objetivos pueden ser como se muestran en la Figura 6.

Con respecto a la edad infantil se deben tener cierto tipo de delimitaciones en lo que se refiere a la aplicación de métodos de entrenamiento de la fuerza, pues como ya se ha mencionado en el proceso de desarrollo el niño está en constante cambio morfológico y psicosocial y puede asimilar la carga de forma no deseada.

En lo referente al método de entrenamiento pliométrico no existe ningún riesgo a nivel de desarrollo ya que las deportistas que van a ser intervenidas oscilan entre los 17 y 18 años de vida. con lo expuesto anteriormente podemos deducir que se encuentran finalizando la segunda fase de la pubertad e iniciando la fase adulta, es decir, el desarrollo físico ya está en condiciones para admitir las cargas que se manejan en la pliométrica luego de su respectiva fase de adaptación.

**Figura 5** Fases sensibles en chicas y chicos según Weineck (2005) y Martín (2004). Elaboración propia

Edad	Autor	Weineck (2005)		Martín (2004)	
	Género	Chicas	Chicos	Chicas	Chicos
0		Lactancia			
1		Primera infancia		Edad preescolar	
2					
3					
4		Edad preescolar		Edad preescolar	
5					
6					
7					
8		Edad escolar temprana		Edad escolar temprana	
9					
10					
11		Edad escolar tardía	Edad escolar tardía	Edad escolar prepuberal	Edad escolar prepuberal
12		Primera fase puberal	Primera fase puberal	Primera fase de la pubertad	Primera fase de la pubertad
13				Primera fase de la pubertad	Primera fase de la pubertad
14		Segunda fase puberal	Segunda fase puberal	Segunda fase de la pubertad	Segunda fase de la pubertad
15					
16					
17					
18		Edad adulta	Edad adulta	Edad adulta	Edad adulta
19					
20					

#### 2.2.4. Capacidades físicas

Las capacidades físicas según Weineck (2005), son condiciones de rendimiento básicas para el aprendizaje y la ejecución de acciones motoras deportivo-corporales, otro concepto de este autor consiste en la denominación colectiva para todos los factores de rendimiento psíquicos, físicos, técnico-tácticos, cognitivos y sociales en el sentido de la

expresión latina *conditio* (condición para algo), es importante que el entrenador valore la importancia de las capacidades físicas porque es a partir de estas se orienta el desarrollo y perfeccionamiento del rendimiento deportivo.

La condición física en el fútbol como afirma Muela et al. (2013), es uno de los factores más importantes para que el deportista pueda rendir, además, definen la condición física como las capacidades motoras básicas de: fuerza, resistencia, velocidad, amplitud articular y cualidades coordinativas. Además, distinguen entre preparación física general (se centra en el desarrollo de las cualidades físicas básicas) y preparación física especial (que desarrolla de forma adaptada las capacidades a los requerimientos del deporte).

**Figura 6** Objetivos a desarrollar en niños deportistas (Pila, 1988 citado por Avella et al. 2015, p. 48-49). Elaboración propia

<b>Infancia (6-8 años)</b>	Desarrollo psicomotor mediante la percepción del propio cuerpo, del tiempo y del espacio y el mejoramiento de la coordinación; adquisición de movimientos básicos como la postura y el desplazamiento.
<b>Prepuberal (9- 10 años) niñas (10-12años) niños</b>	Se debe continuar desarrollando el aparato psicomotor para mejorar las percepciones y las coordinaciones, mejorar los movimientos básicos de postura y desplazamiento sumando acciones segmentarias y manipulativas. La iniciación deportiva en estas edades será mediante juegos pre deportivos de carácter genérico y específico.
<b>Puberal (11-13 años) niñas (12-14 años) niños</b>	Ya es considerada una práctica deportiva formal donde se puede evidenciar un dominio de destrezas deportivas y gimnásticas, el desarrollo de las cualidades motrices debe ser cuidadoso apoyado de la búsqueda de hábitos para la práctica deportiva. También se pueden realizar ejercicios para el acondicionamiento físico y los ejercicios para la adquisición de fundamentos técnicos y tácticos.

#### 2.2.4.1. *Fuerza*

La fuerza (Figura 7), es una capacidad fundamental para la ejecución de cualquier gesto deportivo, es por medio del músculo esquelético que podemos realizar movimientos

como correr, saltar o rematar. por ello la fuerza se muestra como una plataforma para la expresión de las capacidades específicas del futbolista (Soares, 2011). Por lo anterior se puede señalar que para que un equipo de fútbol obtenga rendimiento adecuado es importante el entrenamiento de la fuerza y de sus manifestaciones, controlando los parámetros de la carga para que el estímulo de entrenamiento sea beneficioso y sea complemento para la prevención de lesiones deportivas.

**Figura 7** Conceptos y tipos de fuerza según Weineck (2005), Martin (2004) y Platonov (2001). Elaboración propia

Autor	Fuerza	
	Concepto	Tipos
Weineck (2005)	La precisión del concepto “fuerza” sólo resulta posible en relación con las siguientes formas de manifestación de la fuerza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuerza máxima</li> <li>• Resistencia de la fuerza y</li> <li>• Fuerza rápida.</li> </ul>
Martin (2004)	La capacidad de fuerza se basa en condiciones neuromusculares que generan fuerza muscular al ejercer fuerza en el desarrollo de movimientos físicos definidos con valores que representan alrededor de un 30% del nivel máximo que puede realizarse individualmente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuerza máxima</li> <li>• Fuerza rápida</li> <li>• Fuerza explosiva y</li> <li>• Fuerza de resistencia.</li> </ul>
Platonov (2001)	Capacidad para vencer o contrarrestar una resistencia mediante la actividad muscular	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuerza máxima</li> <li>• Fuerza de velocidad y</li> <li>• Fuerza de resistencia.</li> </ul>

El desarrollo de la fuerza se utiliza para la preparación de deportistas tanto de elite como amateur, por lo general se pensaba que la preparación de la fuerza estaba limitada a los gimnasios y solamente se podía mejorar movilizandolos grandes pesos generando hipertrofias exageradas en los deportistas en preparación. Pero hoy en día se sabe que la preparación de la fuerza se puede realizar de forma específica orientada hacia la disciplina en la que el deportista se encuentre, además, el “objetivo del entrenamiento de la fuerza en el fútbol debe ser la consecución, en cada una de estas cuatro formas de manifestación de la cualidad, del más alto grado de eficacia neuro-muscular específica para poder superar las resistencias,

variables y dinámicas que, para esas ejecuciones, aparezcan durante el juego” (Muela et al., 2013 p. 16)

En el fútbol el desarrollo de la fuerza en la preparación de los jóvenes deportistas puede ser un factor de importancia, ya que como lo resalta (Soares, 2011), la fuerza muscular se muestra como una expresión de las capacidades específicas del futbolista en acciones como salidas, paradas, saltos remates, cambios de dirección, etc. Otro argumento de gran importancia de este autor para la preparación física de la fuerza consiste en afirmar que los programas de entrenamiento de la fuerza pueden desempeñar también un papel importante en la prevención de las lesiones.

Existen diferentes tipos de fuerza dentro del entrenamiento deportivo cada una varía en su desarrollo dependiendo de los tipos de estímulos que se realicen para su optimización, entre ellas podemos encontrar los señalados por VN Platonov (2001) que son fuerza máxima, fuerza de velocidad y fuerza de resistencia.

Además se conocen otros tipos de fuerza específicamente del fútbol ressaltadas en el entrenamiento básico (resistencia de la fuerza y potencia), el entrenamiento específico (resistencia de la fuerza y potencia), se resalta que el entrenamiento básico es realizado fuera del contexto del fútbol y el específico es un trabajo efectuado con la inclusión de los gestos, movimientos y acciones con la mayor participación del componente de juego (Soares, 2011).

La realización de acciones de carácter explosivo son un factor determinante en el fútbol ya que pueden cambiar la orientación de un partido de juego, ya sea a través de un regate o un sprint por la banda. Además, el fútbol tiene unas características de intermitencia que buscan sorprender al rival por lo cual la preparación específica de la fuerza a través de métodos de entrenamientos como el pliométrico permite preparar a los jugadores para la realización de estos tipos de acciones.

#### **2.2.4.2. Velocidad**

La velocidad es una capacidad en la que influyen aspectos perceptivos (anticipación) neuromusculares (velocidad de reacción) y metabólicos (duración de la velocidad), sin

embargo, a pesar de la importancia del componente genético para el desarrollo de esta capacidad, actualmente se sabe que puede ser ampliamente mejorada con entrenamientos adecuados (Soares, 2011). En el fútbol la velocidad es importante en las acciones de juego determinantes ya que permite realizar acciones potentes en las que se pueda sorprender al rival un gran ejemplo de estas acciones son los cambios de ritmo.

**Figura 8** Conceptos de velocidad según Weineck (2005), Martin (2004) y Planonov (2001). Elaboración propia.

Autor	Velocidad	
	Concepto	Manifestaciones
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 musculotendinosas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manifestación pura:               <ul style="list-style-type: none"> <li>-Velocidad de reacción</li> <li>-Velocidad de acción,</li> <li>-Velocidad de frecuencia</li> </ul> </li> <li>• Las formas complejas:               <ul style="list-style-type: none"> <li>-Velocidad de fuerza,</li> <li>-Resistencia de la fuerza rápida y</li> <li>-Resistencia de la velocidad máxima</li> </ul> </li> </ul>
Martin (2004)	Las capacidades de velocidad se muestran en la reacción más rápida posible a los estímulos o señales en relación con los rendimientos deportivos complejos y en la realización de movimientos con la menor resistencia posible y la más alta velocidad posible (Martin, Carl y Lehnertz, 1991, p. 147).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Velocidad de reacción</li> <li>• Capacidad de aceleración y</li> <li>• Velocidad de desplazamiento</li> </ul>
Platonov (2001)	Son un conjunto de propiedades funcionales que permiten ejecutar las acciones motrices en un tiempo mínimo.	Las formas elementales se manifiestan en el tiempo latente de las reacciones motrices sencillas y complejas, en la velocidad de ejecución de cada movimiento con una insignificante resistencia externa y frecuencia de movimientos

Una de las principales razones para el entrenamiento de la velocidad en el fútbol es que los deportistas tengan la capacidad de mantener esfuerzos de alta intensidad y que sean capaces de recuperarse más rápidamente entre esfuerzos, además, un jugador bien entrenado en acciones muy potentes sufre menos daño muscular que uno menos apto (Soares, 2011).

En el fútbol la velocidad es uno de los componentes más importantes a desarrollar, ya que supone dentro de la preparación de los deportistas una ventaja considerable que puede aprovecharse para solucionar determinadas dificultades dentro del juego, como lo menciona (V.N Platonov, 2001) Desde el punto de vista deportivo, la velocidad representa la capacidad de un sujeto para realizar acciones motoras en un mínimo de tiempo y el máximo de eficacia.

Es importante resaltar otro componente de la velocidad, la percepción y la toma de decisiones, de gran valor en el del fútbol y mencionado por Muela et al. (2013) al referirse a dos aspectos condicionantes que destacan al analizar la velocidad en el fútbol “ la velocidad máxima potencial que cada deportista posee sobre los gestos técnicos (velocidad del jugador), y la velocidad idónea de juego en función del desarrollo táctico de la acción (velocidad del equipo)” (p. 16).

Las acciones que involucran la velocidad dependen en gran medida de las capacidades coordinativas y su maduración de acuerdo con el nivel de exigencia que se requiera. Desde la perspectiva de Seiru-lo, (1998) citado por Melo Castro Luis H. (2014), la velocidad en el fútbol compete un concepto mucho más amplio y a través de este autor podemos clasificar la velocidad en el fútbol como se muestra en la Figura 9.

**Figura 9** Velocidad en el fútbol. Seiru-lo, (1998) citado por Melo Castro Luis H. (2014). Elaboración propia

<b>Velocidad de puesta en acción o velocidad de salida</b>	Utilizada para iniciar la carrera desde posición parado con o sin el balón. La distancia recorrida alcanza los 3-5 metros (desmarcarse – anticiparse).
<b>Velocidad de intervención</b>	Requerida en todas las acciones de uno contra uno, cuando se disputa un balón sobre el que ningún equipo tiene la posesión. Se da en desplazamientos de 2-3 metros, en los que existen giros, apoyos en desequilibrio, saltos y desaceleraciones
<b>Velocidad de cambio de ritmo</b>	Manifestada cuando el jugador se está desplazando a cierta velocidad, y en un momento determinado, modifica bruscamente su intensidad llegando al máximo y manteniéndola el tiempo que estime necesario. Los metros promedio recorridos oscilan entre 10 y 25 metros



<b>Velocidad de ejecución</b>	Reclamada por el deportista cuando ejecuta una acción técnica o encadena una determinada secuencia de gestos específicos a la máxima velocidad en desplazamientos muy cortos, controles del balón y golpes.
<b>Velocidad intermitente</b>	Necesaria para realizar acciones sucesivas a la máxima intensidad con paradas intermedias o grandes descensos de velocidad de desplazamiento. Esta se da entre 6 a 15 metros (Melo Castro Luis H., 2014 p. 33-34).

### **2.2.4.3. La resistencia**

En el contexto de la actividad física y el deporte podemos encontrar formas diversas en las que se manifiesta la resistencia, si hacemos referencia a la vía energética predominante, podemos hablar de resistencia aeróbica y resistencia anaeróbica (a láctica y láctica), en sus manifestaciones de capacidad y potencia (Melo Castro Luis H., 2014).

#### **2.2.4.3.1. Resistencia aerobica**

El entrenamiento aerobico se caracteriza por la prolongacion de los esfuerzos para retardar la aparicion de la fatiga, dentro del entrenamiento aerobico,(Melo Castro Luis H., 2014), de la misma manera, Bangsbo (2002) señala que existen dos tipos de entrenamiento aerobico, el de alta intensidad , el de baja intensidad y el de recuperacion.

#### **2.2.4.3.2. Resistencia anerobica**

El entrenamiento anaerobico puede dividirse en entrenamiento de velocidad y el entrenamiento de capacidad de resistencia de la velocidad, durante una carrera en un partido, la energia se produce principamente de la descomposicion de fosfatos y se utiliza tambien la energia producida por el sistema anaerobico lactico (Bangsbo, 2002).

A continuacion, en la Figura 10, se muestran tres posturas conceptuales que nos fortalecer el concepto resistencia en el deporte.

**Figura 10** Conceptos Resistencia según Weineck (2005), Martin (2004) y VN Platonov (2001).  
Elaboración propia

Autor	Resistencia	
	Concepto	Tipos
Weineck (2005)	La capacidad del deportista para soportar la fatiga psicofísica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de la musculatura implicada:</li> <li>-Resistencia general y local</li> <li>• Adscripción a una modalidad:</li> <li>-Resistencia general y específica</li> <li>• Suministro energético muscular:</li> <li>-Resistencia aeróbica y anaeróbica</li> <li>• Duración temporal:</li> <li>-Resistencia a corto, medio y largo plazo</li> <li>• Formas de trabajo motor implicadas:</li> <li>-Resistencia de fuerza, resistencia de fuerza rápida y resistencia de velocidad</li> </ul>
Martin (2004)	Capacidad para mantener durante un período de tiempo lo más largo posible un rendimiento en una técnica de movimiento especial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corta duración: (RCD; duración de la competición = 35 s-2 min).</li> <li>• Media duración (RMD; duración de la competición &gt; 2 min-10 min)</li> <li>• Larga duración (RLD; duración de la competición &gt; 10 min)</li> </ul>
Platonov (2001)	Capacidad para realizar un ejercicio de manera eficaz y superando la fatiga que se produce	En general (para ejecutar de manera eficaz y continua un trabajo de intensidad moderada) y especial (para ejecutar eficazmente un trabajo y superar la fatiga en las condiciones determinadas por las exigencias de la actividad competitiva).

El entrenamiento de la resistencia en el fútbol, en relación con el proyecto de investigación, tiene como principal objetivo recuperar el medio celular para que el deportista pueda ejecutar ejercicios intensos como carreras, remates y saltos (Soares, 2011) apoyándose en algunos trabajos científicos ha encontrado una fuerte relación entre la aptitud aeróbica y la recuperación entre ejercicios de alta intensidad.

Para que un deportista pueda tener actitudes más ofensivas es importante que el organismo se encuentre adaptado para recuperarse adecuadamente entre esfuerzos, de lo contrario probablemente no será lo suficientemente ofensivo y tal vez se enfoque en tareas de tipo defensivo. generalmente se cree que la resistencia es una capacidad cuya principal función es la prolongación del tiempo de aparición de la fatiga, pero cuando el deportista tiene una buena capacidad oxidativa no tendrá que recurrir al metabolismo glucolítico y por consecuencia no aparecerá una rápida depleción de este compuesto y esta potencia energética podrá ser utilizada en las fases más intensas del partido, es decir, será un jugador más apto desde el punto de vista físico (Soares, 2011).

En cuanto a el fútbol y los requerimientos sobre esta capacidad (Soares, 2011) afirma que el fútbol presenta un perfil bioenergético mixto con una importante participación del metabolismo aeróbico, lo que tiene relación directa con el tipo de acciones que se pueden evidenciar durante el juego, también deduce la importancia que tiene el entrenamiento intermitente de máxima intensidad en el fútbol como medio para estimular la producción anaeróbica de energía y así poder realizar movimientos rápidos, intensos y repetidos en el tiempo.

#### **2.2.4.4. Flexibilidad**

La falta de movilidad articular limita el rendimiento deportivo y se evidencia en no poder aprovechar debidamente las propiedades elásticas de los músculos y la mejora de la capacidad de coordinación. La flexibilidad como capacidad se encuentra vinculada con las demás capacidades físicas pero esa relación puede ser positiva (la relación que existe entre flexibilidad y fuerza), o negativa (la relación flexibilidad y la fuerza isométrica). (Zhelyazmov, 2001).

La flexibilidad cuando no se desliga de la elasticidad, se puede considerar un componente importante que no se debe pasar por alto cuando se está aplicando el método de entrenamiento pliométrico. el eje central de este método radica en el aprovechamiento de la energía que se acumula en el músculo durante las fases de pre-estiramiento y amortiguación

logrando así una mejora en la siguiente fase del movimiento. Es decir, la importancia del componente reactivo del músculo.

A continuación, se definirá el concepto de flexibilidad en el deporte en la Figura 11.

**Figura 11.** Conceptos flexibilidad según Weineck (2005) Martin (2004) y VN Platonov (2011). Elaboración propia.

Autor	Flexibilidad	
	Concepto	Tipos
Weineck (2005)	La movilidad es la capacidad y cualidad del deportista que le permite efectuar movimientos de una gran amplitud de recorrido, por sí mismo y bajo el flujo de fuerzas de apoyo externas, en una o en varias articulaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• General</li> <li>• Específica</li> <li>• Activa</li> <li>• Pasiva</li> <li>• Estática</li> </ul>
Martin (2004)	La movilidad es la capacidad para dirigir arbitraria y concretamente, con la amplitud de movimiento necesaria y óptima de las articulaciones, los músculos, tendones y ligamentos implicados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• General</li> <li>• Especial</li> <li>• Activa-pasiva y</li> <li>• Estática-dinámica</li> </ul>
Platonov (2001)	Es más adecuado para referirse la movilidad general de las articulaciones de todo el cuerpo,	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexibilidad activa</li> <li>• Flexibilidad pasiva</li> </ul>

En relación con el fútbol, específicamente en el gesto de carrera, la flexibilidad como lo afirma Weineck (2005), juega un papel importante debido al estiramiento óptimo de la musculatura de la pantorrilla que permite un mayor impulso en la fuerza del apoyo del pie, esto conlleva a un mejoramiento del avance con mayor fuerza y la velocidad.

Los ejercicios de fuerza deben alternarse con ejercicios de flexibilidad o de relajamiento o estiramientos previos ya que esta influencia es eficaz porque estimula el SNC es decir la rapidez de los procesos nerviosos. (Tsvetan Zhelyazmov, 2001)

Dependiendo de la disciplina se realiza una dosificación de las cargas de entrenamiento en dichas capacidades de acuerdo con las características del deporte en sí, ya que en algunos casos el desarrollo físico del deportista puede estar orientado hacia la resistencia o hacia la fuerza todo depende de la demanda de la disciplina que se practique y

las transferencias que se necesiten como por ejemplo en el caso de la fuerza, hacia la fuerza explosiva o hacia la fuerza resistencia.

En la preparación para la aplicación del método pliométrico existen unas consideraciones que no se pueden pasar por alto para que el método se aplique adecuadamente, primero que todo el acondicionamiento físico de los deportistas debe ser óptimo, es decir que sus niveles en las condiciones físicas anteriormente señaladas sea el adecuado, todo con el fin de poder soportar las cargas más intensas que se usan en la pliometría reduciendo las posibilidades de aparición de lesión por inestabilidad articular producto de la falta de fuerza.

En relación con lo anterior, el entrenamiento pliométrico requiere de una acción combinada de las diferentes capacidades físicas ya que se requiere gran cantidad de fuerza y al mismo tiempo de cierta velocidad de ejecución, también se debe resaltar que la elasticidad muscular y el tejido conjuntivo juegan un papel crucial para que se pueda desarrollar el ciclo de estiramiento-acortamiento, el cual es la razón del método pliométrico. No obstante, para que ese movimiento sea pliométrico no solo se debe tener una buena condición de las capacidades físicas básicas ya que la coordinación motora juega un papel fundamental para que los músculos trabajen armónicamente durante las diferentes fases que se presentan en la pliometría.

#### **2.2.5. Capacidades coordinativas**

En un deporte como el fútbol, son importantes las capacidades coordinativas como las condicionales, debido a que juegan un papel importante en los procesos de aprendizaje de un determinado gesto técnico. De acuerdo a lo expuesto por (Niño, 2014) señala que el ser humano realiza acciones que involucran movimiento del cuerpo y estas se realizan a través de gestos donde las capacidades coordinativas influyen para que se ejecuten de una forma clara y precisa, por otro lado Weineck (2005), describe las capacidades coordinativas como procesos de regulación y conducción del sistema nervioso central.

Entre los factores mas importantes que determinan el nivel de coordinacion estan los expuestos por V.N Platonov (2001), lo cuales son : memoria motriz (capacidad para recordar movimientos y reproducirlos), la cordinacion intra e intermuscular (capacidad para activar la cantidad necesaria de unidades motoras o lograr una interaccion optima entre musculos).

**Figura 12.** Conceptos de capacidad coordinativa según Weineck (2005), Martin (2004) y Platonov (2001). Elaboración propia.

Capacidad corrdinativa		
Autor	Concepto	Tipos
Weineck (2005)	Las capacidades de coordinación basadas en las manifestaciones de las reacciones motrices y anticipaciones espaciotemporales son el fundamento de la actividad de los deportistas en situaciones inesperadas y muy variables.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C. para evaluar y regular los parámetros dinámicos y espacio temporales de los movimientos</li> <li>• C. para mantener el equilibrio, Sentido del ritmo,</li> <li>• C. para orientarse en el espacio,</li> <li>• C. para relajar voluntariamente los músculos</li> </ul>
Martin (2004)	Son capacidades determinadas sobre todo por la coordinación, esto es, por los procesos de regulación y conducción del movimiento (Hirtz, 1981, p. 348).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de adaptación motora y de adaptación a las variaciones</li> <li>• Capacidad de diferenciación y de regulación</li> <li>• C. de reacción</li> <li>• C. de orientación</li> <li>• C. de equilibrio</li> <li>• C. de ritmo</li> <li>• C. de combinación y de acoplamiento de los movimientos</li> </ul>
Platonov (2001)	Las capacidades coordinativas son cualidades de desarrollo relativamente determinadas y generalizadas de los procesos de regulación del movimiento y las capacidades del rendimiento para superar las exigencias de su coordinación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C. de diferenciación</li> <li>• C. de reacción</li> <li>• C. de equilibrio</li> <li>• C. orientación</li> <li>• C. de ritmo</li> <li>• C. de enlace</li> <li>• C. de cambio</li> </ul>

La clasificación de la coordinación es: coordinación fina y coordinación gruesa Niño (2014). En cuanto a los tipos de coordinación nos basaremos en los citados por V.N Platonov (2001) quien afirma que son relativamente independientes entre si (Figura 13).

**Figura 13.** Capacidades coordinativas según Platonov (2001). Elaboración propia.

Autor	Capacidad	Definición
Platonov (2001)	Capacidad para evaluar y regular los parámetros dinámicos y espacio temporales de los movimientos	la capacidad para regular los más diversos parámetros de los movimientos y depende de la exactitud de las sensaciones y percepciones motrices, visuales y auditivas
	Capacidad para mantener el equilibrio	Los factores que determinan el equilibrio en todos los casos son una movilización conjunta de las posibilidades de los sistemas: visual, auditivo, vestibular y somato sensorial. Cada desviación del cuerpo de la posición óptima le corresponde un esfuerzo de recuperación del deportista, cuando la proyección del centro de masa se desvía por inercia, surgen movimientos de respuesta para reequilibrar. La estabilidad elástico-dinámica se caracteriza por índices de amplitud, frecuencia de oscilaciones, tiempo de fijación de la situación del cuerpo y su corrección.
	Sentido del ritmo	La capacidad para variar y reproducir parámetros de fuerza-velocidad y espacio temporal de los movimientos, en deportes donde el ritmo es determinante (gimnasia artística) unas mínimas desviaciones respecto al ritmo determinado se verán reflejadas sustancialmente en el rendimiento. el ritmo se debe a la eficacia de la actividad del sistema somato sensorial, en estricta unión con los analizadores visual y auditivo. se debe prestar atención no solo al desplazamiento racional de las partes del cuerpo, sino también el orden y la magnitud de los esfuerzos además de la alternancia de la tensión de unos músculos o grupos musculares con la tensión de otros.
	Capacidad para orientarse en el espacio	La capacidad para orientarse en el espacio se fundamenta en la capacidad del deportista para evaluar de forma operativa una situación en relación con las condiciones especiales y reaccionar con acciones racionales para realizar los ejercicios de forma eficaz, lo sistemas visual y somato sensorial desempeñan un papel más importante. Los orientadores visuales son representaciones visuales para ejecutar mentalmente las acciones mientras que las reacciones

		propioceptivas se basan en la memoria motriz y las sensaciones motrices imaginadas
	Capacidad para relajar voluntariamente los músculos	La relajación muscular voluntaria es uno de los factores más importantes para ejecutar de forma eficaz los ejercicios de entrenamiento y competición debido a la economía en su realización, una tensión excesiva de los músculos puede deberse a factores como: de carácter biomecánico, fisiológicos, psicopedagógicos y condiciones medio ambientales.
	Nivel de coordinación de los movimientos	Es la capacidad para manifestar racionalmente y transformar las acciones motrices en unas condiciones concretas de los hábitos y habilidades motrices y para lograr buenos resultados. Permite conjugar de forma armónica los parámetros de la técnica deportiva con el nivel de posibilidades del organismo

#### 2.2.5.1. *Agilidad*

La agilidad y la coordinación parecen estar tan relacionadas que autores como Weineck (2005) definen a las capacidades coordinativas como un sinónimo de la agilidad), estas se basan en unos factores de rendimiento físico, repertorio de movimientos y unas capacidades de análisis que se manifiestan en el dominio de unas acciones motoras y una mayor capacidad de rendimiento motor.

La agilidad, es la habilidad para cambiar rápidamente la dirección del movimiento, y depende de una combinación de factores tales como la velocidad, la fuerza, el equilibrio y la coordinación (Balsom, 1999 citado por Melo, 2014). Cuando confrontamos lo obtenido de los resultados de estudios de investigación realizados por Melo (2014) donde señala que los criterios que se deben tener en cuenta al momento de evaluar la Agilidad son “los cambios de dirección, el tiempo de ejecución, la fuerza en la zona de Core, el análisis de las capacidades coordinativas, la toma de decisión y la armonía en la técnica de ejecución”, podemos comprender porque el desarrollo de las capacidades condicionales y coordinativas en las primeras etapas del desarrollo resultan determinantes para que el deportista pueda desarrollar un perfil hacia el rendimiento deportivo.



### **2.2.6. Pliometría**

El entrenamiento pliométrico es un método de entrenamiento de la fuerza explosiva, como señalan Muela et al. (2013), García, Herrero, y De Paz Fernández (2003): el término pliométrico proviene del griego PLYETHEIN, que significa “aumentar”, y METRIQUE, que significa “longitud”, se comprende mejor el término a través de sus mecanismos de acción señalados por (McNeely y David Sandler, 2011) donde los ejercicios de tipo pliométrico causan al músculo un estiramiento rápido, previo a la contracción, para realizar un movimiento. Es decir, si un músculo es sometido a un pre-estiramiento tendrá la capacidad de contraerse más rápidamente que si se contrae directamente.

Diversos investigadores han sido los que se han centrado en el estudio de la fuerza explosiva como García et al. (2003) quien señala que fue el profesor Rodolfo Margaria durante la década de los 60, el primero en hablar de la relevancia del denominado ciclo estiramiento-acortamiento (CEA) que sirvió como base para crear un programa de entrenamiento que aprovechara el reflejo de estiramiento (reflejo miotático) en las acciones de tipo explosivo.

Y así mismo señala en esa misma época a Yuri Verkhoshansky, entrenador soviético de saltadores y para muchos el padre de la pliometría aplicada al deporte, quien empezó a interesarse en la mejor manera de aprovechar la energía elástica acumulada en un músculo tras su estiramiento, este tipo de entrenamiento que aplicó sobre sus deportistas mejoró de forma notoria el rendimiento de sus atletas en las Olimpiadas de Munich 1972, logrando que muchos entrenadores se fijaran en este tipo de entrenamiento.

Según Soares (2011), el entrenamiento pliométrico es un método de entrenamiento que se basa en saltos, es un entrenamiento cuyo principal objetivo es aumentar la potencia muscular transfiriendo esas adaptaciones a los gestos específicos (p. 146)

El entrenamiento pliométrico es cada vez más utilizado en los deportes, en el caso de fútbol se utiliza generalmente en las etapas de preparación específica, Soares (2011) expone

el mecanismo pliometrico en terminos fisiologicos como cualquier tipo de actividad muscular que desarrolle un movimiento rapido, potente , utilizando una fase de preestiramiento o contramovimiento que incluya el ciclo de estiramiento acortamiento, es en pocas palabras el aprovechamiento de la energia que se almacena en el tejido conjuntivo durante la accion explosiva.

Un forma simple de explicar el mecanismo pliométrico consiste en que si el musculo se contrae inmediatamente después de un estiramiento la generación de fuerza y potencia aumenta haciendo uso menor de energía metabólica, todo porque la energía cinética en la fase de amortiguación se transforma en energía potencial en los músculos (tejido conjuntivo) cumpliendo la función de resortes (Tzvetan Zhelyazmov, 2001), también se ha demostrado que más de la mitad de la energía necesaria para el próximo rebote se conserva en el musculo al final del movimiento anterior.

No en todos los casos mas saltos es proporcional al rendimiento como lo señala (Tsvetan Zhelyazmov, 2001) en una investigacion un grupo de atletas durante 12 semanas en el periodo preparatorio realizaron 475 saltos y han obtenido mejores resultados que un grupo que para el mismo tiempo realizaba 1472 cuclillas y saltos con altera aporoximadamente al 90- 95%, 70-80%, y 30-40% del peso maximo, soprendentemente fue el incremento del primer grupo en su fuerza maxima que mejoro 11 kg mientras el del segundo grupo 7,2kg.

#### **2.2.6.1. Fuerza reactiva**

La fuerza reactiva es la capacidad que tiene el músculo de cambiar de una contracción excéntrica (estiramiento) a una contracción concéntrica (acortamiento) en un periodo corto de tiempo (Hohmann, Lames, & Letzelter, 2005; Mcclymont, 2005), en donde además como lo menciona Martin (2004):

*La fuerza reactiva* es el trabajo muscular que dentro de un ciclo de estiramiento-acortamiento genera un aumento de energía/fuerza y que depende de la fuerza

máxima, de la velocidad de creación de fuerza y de la capacidad de tensión reactiva de la estructura muscular (p. 111).

Quien también señala que este tipo de fuerza busca a través del entrenamiento con saltos el fortalecimiento de las articulaciones del pie, rodilla y cadera en deportistas, con el fin de disminuir el riesgo a lesiones. A continuación, se mostrará la relación que existe entre las diferentes acciones motrices de la disciplina y el tipo de fuerza que interviene, lo cual nos confirma la importancia que tiene la aplicación del método pliométrico con relación en la mejorar del rendimiento del futbolista.

### 2.2.6.2. *Potencia*

La potencia se entiende como la combinación de la fuerza y la velocidad o la capacidad medible con la que se realiza un trabajo  $\text{potencia} = \text{fuerza} \times \text{velocidad}$  (McNeely y Sandler, 2011) es decir, para poder generar gran potencia necesitan ser elevadas tanto la fuerza aplicada como la velocidad con que se aplica. A partir de lo expuesto anteriormente podemos entender porque la preparación física de las capacidades condicionales son de vital importancia ya que nos permitan resistir cargas de entrenamientos más complejos como es el entrenamiento para desarrollar potencia.

**Figura 14.** Demandas de la fuerza en el fútbol.

<b>Acciones motrices</b>	<b>Activación (musculatura agonista)</b>	<b>Fuerza aplicada (en función del PMF2 y la relación fuerza-tiempo)</b>	<b>Tensión</b>
Golpeos, pases, tiro	excéntrico - isométrico - Concéntrico	explosiva explosiva máxima	elástica - explosiva
Regate	excéntrico - isométrico - Concéntrico (desde posición estática) Excéntrico - isométrico - concéntrico (en movimiento, recorte)	dinámica máxima relativa explosiva máxima	elástica - explosiva elástica - explosiva – reactiva
Control y protección del balón	excéntrico - isométrico - Concéntrico	dinámica máxima relativa	tónico - explosiva

Entrada y carga	excéntrico - isométrico - Concéntrico	dinámica máxima relativa explosiva máxima	elástica y explosiva
Aceleración	excéntrico - isométrico - Concéntrico	explosiva máxima	Explosiva
Deceleración	excéntrico - isométrico - Concéntrico	explosiva máxima	elástica -reactiva
Saltos	excéntrico - isométrico - concéntrico	explosiva máxima	elástica - explosiva – reactiva

**Fuente:** Muela et al. (2013). Evaluación de la preparación física en el fútbol. Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. (3) 10-21.

En el entrenamiento de la potencia aun existe la creencia que los metodos mas eficaces para desarrollarla es atravez del levantamiendo de grandes cargas como los que se realizan en los gimnasios y hasta cierto punto el desarrollo de la potencia puede realizarse en estos lugares, pero cuando se requieren adaptaciones mas especificas para diferentes modalidades deportivas, es necesario a acudir otros metodos.

Como lo indican (McNeely y Sandler, 2011) en las salas de pesas por lo general siguen los mismos esquemas de fuerza y aceleracion, (existe un periodo inicial de aceleracion, luego una desaceleracion cuando el peso llega al punto mas elevado del movimiento y una segunda aceleracion al sobrepasar dicho punto finalizando con una desaceleracion en el que el peso se detiene en el limite de rango del movimiento). Esa desaceleracion voluntaria al final del movimiento significa que este tipo de ejercicios no pueden realizarse con la maxima velocidad y potencia durante todo el movimiento, entonces, cuando se hacen este tipo de analisis se puede entender el carácter específico que posee el entrenamiento con el metodo pliometrico, ya que al basarse en saltos y lanzamientos no existe una desaceleracion al final del movimiento y se convierte en una herramienta mas efectiva para la preparacion de deportistas que requieran altos niveles de potencia.

En el futbol el desarrollo de la potencia es un aspecto fundamental que permitira a los jugadores tener cierta ventaja dependiendo de la situacion del juego, debido a esto, en los entrenamientos se debe tener claro como afirma (Soares, 2011) que los ejercicios de potencia tienen como objetivo principal la mejora del rendimiento específico de los deportistas.

### **2.2.6.3. Mecanismos pliométricos**

En la mayoría de las acciones deportivas utilizan algún tipo de pre-estiramiento antes del movimiento como lo explica (McNeely y Sandler, 2011) parece que todo el músculo se contraen como respuesta al entrenamiento pero al parecer si se les entrena adecuadamente se consigue que estos generen fuerza explosiva a partir del estiramiento previo. El mecanismo pliométrico se puede llegar a comprender mejor al hacer un análisis de las fases del movimiento que se explicaran a continuación.

### **2.2.6.4. Fases de la pliometría**

Para (McNeely y David Sandler, 2011) los ejercicios pliometricos siempre siguen unas mismas secuencias específicas: una fase de aterrisaje (contracción excéntrica donde se estira el componente elástico y activación del reflejo miotático), una fase de amortiguación (el tiempo que se está en el suelo, es la fase más importante porque si es muy larga esta fase puede desaparecer el efecto pliométrico) y una fase de despegue (la energía elástica almacenada se utiliza para incrementar la altura del salto).

### **2.2.6.5. Tipos de pliometría.**

La pliometría como lo explica (McNeely y Sandler, 2011) se dividen en dos categorías: movimientos de respuesta simple y movimientos de respuesta múltiple.

**Figura 14.** División de los movimientos pliométrico.

Movimientos de respuesta simple	Movimientos de respuesta múltiple
Por lo general implican un esfuerzo explosivo debido al énfasis sobre el esfuerzo máximo y la potencia de cada repetición, se debe resaltar que hay un periodo de descanso entre cada repetición, estos ejercicios se realizan por lo general en series cortas para evitar la fatiga y mantener la velocidad y la potencia, un ejemplo claro de este tipo de pliometría son los saltos al cajón y la altura de este es uno de los aspectos más importantes en el desarrollo de los programas de saltos en profundidad.	Los ejercicios que más se realizan en este tipo de pliometría incluyen saltos de longitud con una o dos piernas sobre múltiples vayas o cajones progresivamente más altos, estos ejercicios con frecuencia incluyen cambios de dirección y de la orientación del cuerpo.

#### **2.2.6.6. Método de entrenamiento pliométrico**

Antes de abordar lo referente al método de entrenamiento pliométrico es importante conocer el tipo de fuerza en el que se va a hacer énfasis, en este caso la fuerza explosiva que se puede definir como el valor máximo de fuerza que se puede desarrollar en un musculo durante el tiempo más breve (Tsvetan Zhelyazmov, 2001), para poder entender mejor los mecanismos que a continuación se explicaran con respecto al método de entrenamiento pliométrico.

Cuando se habla de fuerza explosiva se hace referencia a la relación entre Fuerza-tiempo, lo que se traduce a la capacidad que tiene un sujeto de producir la mayor cantidad de fuerza en el menor tiempo posible (primeros 100-200 ms) durante una acción deportiva independientemente de la carga (Balsalobre Fernández & Jiménez-Reyes, 2014), la cual, según (Weineck, 2005, p. 220), depende de la velocidad de contracción de las unidades motoras de las fibras FT, del número de unidades motoras contraídas y de la fuerza de contracción de las fibras reclutadas; hay que resaltar que dicha capacidad permitirá potenciar el rendimiento del atleta, siempre que se tengan en cuenta las características propias de cada disciplina y las necesidades de los deportistas, orientado hacia alguno de los objetivos propuestos por Lope y Jiménez (2016):

- Mover más carga a la misma velocidad (siempre alta).
- Mover la misma carga a más velocidad (siempre alta).
- Mover más carga a más velocidad (siempre alta).

Quienes también recomiendan cumplir con algunas condiciones para que el entrenamiento de fuerza explosiva tenga éxito, como es buscar siempre la máxima velocidad de ejecución, pues, realizar los ejercicios a una velocidad menor no permitirá un aprovechamiento del ciclo estiramiento-acortamiento (CEA), respetar las cargas según la disciplina deportiva, sumado a ello, buscar que los ejercicios se acerquen al gesto técnico, pues es algo que se permite dentro del entrenamiento de la fuerza explosiva, además y no menos importante, el manejo adecuado de las pausas, esto dado a que es un entrenamiento

exigente a nivel muscular y articular donde la recuperación juega un papel fundamental para lograr las adaptaciones necesarias.

### 2.2.6.7. Principios del entrenamiento pliométrico

En el entrenamiento pliometrico como en otros tipos de esentrenamiento se presenta la situacion donde el atleta se acostumbra a los estímulos de entrenamiento y deja de observarse el progreso por esta razon Alain Piron citado por Cometti (2010) ha definido tres principios el entrenamiento pliometrico:

**Figura 15.** Principios del entrenamiento pliométrico según Cometti (2010). Elaboración propia

<b>Variables</b>	<b>De posición</b>	la variacion de la posicion consiste en trabajar con flexiones diferentes de rodilla alrededor de una situacion especifica
	<b>De desplazamiento</b>	La variazon del angulo de barrido por la pierna con respecto al suelo, se deben suponer situaciones con angulos mas o menos importantes (desplazamientos pequeños y desplazamientos grandes)
	<b>De tensión muscular</b>	Se pueden realizar de dos maneras, permaneciendo en la contraccion pliometrica dependiendo de la altura de caida o saliendo de la contraccion pliometrica para experimentar tensiones excentricas, isometricas o concentricas

### 2.2.6.8. Variaciones de los metodos de entrenamiento pliometrico

Los metodos de entrenamiento al igual que los principios del entrenamiento pliometrico estan sujetos a las avriables de posicion, desplazamiento y tension muscular señalados por (Cometí, 2010) y que abordaremos a continuacion:

- ***Metodos de entrenamiento basados en las variaciones de posicion***

El objetivo de este metodo se centra en variar los angulos de trabajo de la articulacion. A nivel de sarcomero la posicion de desplazamiento afecta a el numero de puentes cruzados, a mayor numero de puentes cruzados creados se puede desarrollar mas fuerza. Las variables sobre la posicion van de 60°,90° y 150°, siendo el mas efectivo los 90° porque se obtiene una mayor eficacia muscular pliometrica. Estos tipos de trabajo se pueden realizar de una forma analitica (en la sesion se utiliza una de las tres formas), mientras que en la manera combinada se alternan dos o tres posiciones diferentes.

- ***Metodos de entrenamiento basados en las variables de desplazamiento***

Se trata de variar el tiempo durante el cual se va a efectuar la contraccion, ya que en un gran desplazamiento los puentes de actina y miosina nos son solicitados de la misma forma que en un recorrido mas corto.

- ***Metodos basados en las variaciones de tensiones musculares***

La pliometria es un metodo que inegra 3 elementos fase excentrica, fase isometrica y fase concentrica, se puede articular a travez de el metodo sintetico o analitico.

- ✓ El metodo sintetico trabaja sobre las tres fases al mismo tiempo de la contraccion pliometrica, se pueden hacer trabajos aligerados o con sobre cargas.
- ✓ El metodo analitico descompone la estructura y coge elementos de 2 en 2 , que puede ser, un metodo con una fase excentrica y una isometrica o un metodo isometrico seguido de una fase concentrica.

Dentro del metodo analitico tambien se pueden trabajar elementos tomados individualmente ya sea el excentrico, concentrico o isometrico. para terminar se debe resaltar que tambien existe los metodos po contraste (con contraccion concentrica), los metodos basados en isometria y los metodos basados en la contraccion excentrica.

#### ***2.2.6.9. Componentes de la carga en el metodo pliometrico***



### 2.2.6.10. Volumen

Diferentes investigaciones de pliometria a llevado aplantear una cantidad de saltos que el deportista debe realizar por sesion, con el objetivo de controlar la cantidad de saltos que se realizan para que el estimulo sea el indicado y conseguir las adaptaciones que el deportista necesita, tambien para prevenir la aparicion de el sobre entrenamiento en pro de cuidar la salud de los deportistas

En la Figura 16 se establecen unos niveles de entrenamiento de acuerdo a la cantidad de saltos por sesion y bajo ese mismo criterio diferentes intensidades.

### 2.2.6.11. Intensidad

En el metodo pliometrico la intensidad es la medida del esfuerzo con que se trabaja, es un factor determinante del estrés global de una sesion de entrenamiento y usualmente se controla a traves de la percepcion del esfuerzo o en el momento en que se puede observar que se baja el rendimiento o la tecnica de los saltos (McNeely y Sandler, 2011), pero se puede controlar la intensidad a traves de la dificultad de los ejercicios y de la altura donde la potencia producida en cada repeticion determina si se alcanza la adaptacion o no, la potencia se puede determinar a traves de diferentes test de evaluacion de la fuerza explosiva como lo es el CMJ y el DJ.

**Figura 16.** Intensidad para el entrenamiento pliometrico según McNeely y David Sandler (2011).

Nivel	Baja intensidad	Intensidad media	Intensidad elevada
Principiante	80	60	40
Intermedio	100	80	60
Avanzado	140	120	100

### 2.2.6.12. Densidad

A continuacion en la Figura 17 se establece la proporcion de la intensidad según el tipo de movimientos que sirve como base para crear un programa de entrenamiento pliometrico.

**Figura 17.** Proporción de la intensidad según el tipo de movimiento según McNeely y Sandler (2011)

Tipo de ejercicio	Intensidad	Ejemplo
Botes	baja	botes con cuerda, botes de pantorrilla, botes en octágono, secuencia de botes, lungges.
lanzamientos y saltos de respuesta múltiple con ambas extremidades	baja-moderada	salto vertical, salto de longitud con dos piernas, saltos al cajón, salto en carpa, saltos con muslos al pecho, lanzamientos sobre la cabeza, pases de pecho con balón medicinal.
lanzamientos de respuesta simple de todo el cuerpo	moderada-elevada	saltos múltiples de longitud, saltos verticales repetidos, salto al cajón, y salto hacia adelante, saltos rápidos al cajón, saltos con cuerda.
lanzamientos y saltos de respuesta simple con una extremidad	elevada	salto vertical con una sola pierna, salto de longitud con una pierna, pases de pecho con un brazo,
lanzamientos y saltos de respuesta múltiple con una extremidad	muy elevada	saltos de longitud repetidos con una pierna, secuencia de botes con una pierna

### 2.2.6.13. Densidad

Como ya se a señalado anteriormente la recuperacion es parte de gran importancia en el entrenamiento deportivo, no por nada es uno de los principios del entrenamiento, en el metodo pliometrico la recuperacion juega un papel bastante importante, como se puede evidenciar en la tabla # el descanso depende de la duracion del trabajo, acortar los periodos de descanso limitara la efectividad del programa de entrenamiento ya que los periodos de descanso muy cortos no permiten una recuperacion completa del sistema de energia ATP-CP y tampoco dara tiempo para la eliminacion del acido lactico (McNeely y Sandler, 2011) por eso es importante saber que una vez se ha utilizado toda la energia almacenada, el organismo requiere alrededor de 3 minutos para recargarse de nuevo por completo de fosfagenos.

**Figura 18.** Tiempos de recuperación para el trabajo de pliometría según McNeely y David Sandler (2011)

Tiempo de trabajo	Descanso entre repeticiones	Descanso entre series	Descanso entre ejercicios
< 1s	5- 10 segundos	1-2 minutos	Ninguno
1-3 segundos	Ninguno	2-3 minutos	Ninguno
4-15 segundos	Ninguno	2-4 minutos	Ninguno
15- 30 segundos	Ninguno	3-5 minutos	5-10 minutos

Si no se deja suficiente tiempo entre series, el ácido láctico, se acumulara en el músculo y en la sangre llegando a afectar negativamente el rendimiento ya que la disminución del pH celular afecta determinadas enzimas las cuales detienen su actividad y la fibra muscular no puede generar más energía (McNeely y Sandler, 2011), para finalizar se debe resaltar que al acortar los periodos de recuperación no se estará entrenando más “duro” ya que el propósito del método no se estaría cumpliendo pues los niveles de potencia disminuirían por la fatiga que se ha forzado.

#### **2.2.6.14. Frecuencia**

La frecuencia de entrenamiento establecida por diferentes autores como oscila entre 2 días por semana para principiantes y disciplinas donde la manifestación de la fuerza explosiva- reactiva no sean prioridad (McNeely y Sandler, 2011).

#### **2.2.7. Evaluación y control**

El control del entrenamiento es un medio complejo para el estudio de la eficiencia del entrenamiento. Se trata de un proceso determinado y específico para una prueba deportiva. Sólo los resultados obtenidos en las investigaciones pueden mejorar la eficiencia de la dirección del entrenamiento y ser considerados como un medio para el control del entrenamiento (Virus y Virus, 2003, p. 10).

El control y la evaluación del entrenamiento constituyen dos elementos fundamentales del proceso de entrenar sin los cuales sería imposible proyectar hacia el futuro la mejora del rendimiento y la capacidad de cualquier individuo [...] el control del entrenamiento ha seguido una línea paralela a la evolución de los propios sistemas de planificación, así como, de las innovaciones y mejoras tecnológicas puestas al servicio de la creación de nuevos y sofisticados aparatos de medición. (Campos y Cervera, 2006, p.76)

La evaluación y control son componentes que no pueden estar desligados del entrenamiento deportivo, ya que esto permite una mejor organización, planificación del proceso y direccionamiento del entrenamiento. Además de esto, es importante resaltar que el entrenamiento está compuesto por diferentes características lo cual requiere un mayor control

por involucrar aspectos no solo físicos, sino también, psicológicos, sociales, afectivos, formativos, entre otros.

En el control deportivo según (VN Platonov, 2001) existen diferentes tipos de control:

- El control por etapas que permite valorar el estado del deportista en cada etapa generalmente usados en deportistas de entrenamiento de larga duración
- El control corriente que son la consecuencia de las cargas en las series de sesiones y microciclos de entrenamiento.
- El control operativo supone la valoración de los estados operativos, en función de los objetivos y el volumen de los índices incluidos pueden destacarse controles profundizados, selectivo o local.

El entrenamiento de la potencia es importante como lo confirma Soares (2011), la selección de la altura óptima de los cajones es crucial en el control del entrenamiento pliométrico. debido a la exigencia que implica el método de entrenamiento pliométrico es necesario controlarlo y continuamente evaluado para evitar lastimar a los deportistas, para esto se ha desarrollado a través de diferentes investigaciones y como mecanismo de control y evaluación de la pliometría el denominado índice de fuerza reactiva.

El índice de fuerza reactiva se desarrolla como una medida de la fuerza explosiva y se deriva de la siguiente fórmula: altura de salto / tiempo de contacto; el cual Ofrece un método confiable para evaluar la explosividad desarrollado durante una variedad de ejercicios pliométricos y test como la evaluación del rendimiento en el DJ (Ebben y Petushek, 2010).

**3. CAPITULO III**  
**METODOLOGÍA**

### **3.1. Enfoque de la investigación**

“El método científico es el procedimiento para comprender, explicar, describir o predecir un fenómeno; constituye el modo de proceder para lograr los objetivos de la investigación.” (Izcara Palacios, 2014. p. 17).

El presente trabajo se encuentra bajo la luz del enfoque cuantitativo puesto que pretende comprobar una hipótesis planteada a partir de una problemática a través de dos procesos estrictamente estructurados, en primer lugar, desde la revisión de estudios previos a nivel local, nacional e internacional, tomando como punto de 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 (fuerza, velocidad, agilidad y potencia), y a su vez siguiendo un debido proceso para dar una mayor confiabilidad de los resultados (Sampieri, Fernández, y Baptista, 2014).

El proceso de la investigación se realiza a través de cinco fases con las cuales se busca dar respuesta a la siguiente pregunta: ¿Qué efectos produce la aplicación de seis semanas de entrenamiento pliométrico utilizando el Índice de Fuerza Reactiva sobre la potencia, la velocidad y la agilidad del tren inferior en jugadoras de fútbol categoría 2000-2002?

Como se puede evidencia en la Figura 20, la primera fase de la investigación se basó en la formulación del problema, para lo cual se tuvo que realizar una revisión bibliográfica en bases de datos (SciElo, Dialnet, NCBI, Sport Discus, Pun Med, Google Académico; repositorios de diferentes universidades, revistad y la red de bibliotecas distrital), que permitió verificar los antecedentes del entrenamiento pliométrico en el futbol femenino controlado a través del IFR para continuar con la fase de selección y diseño investigativo.

#### **3.1.1. Diseño investigativo**

Como parte del proceso metodológico y buscando cumplir los objetivos propuestos, se elige un diseño de investigación experimental puesto que como refiere Arias (2012), “[...] consiste en someter a un objeto o grupo de individuos, a determinadas condiciones, estímulos

o tratamiento (variable independiente), para observar los efectos o reacciones que se producen (variable dependiente)” (p.34).

**Figura 20.** Fases de la investigación según Álvarez (2011). Elaboración propia



Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente el diseño experimental tiene una sub fase que es el diseño cuasi experimental en el cual se debe tener en cuenta que la conformación de los grupos es no probabilístico, además lo grupos de referencia son dos: el experimental y el de control, asimismo es necesario la realización del pre-test y el post test a grupos previamente conformados lo que es una característica principal de este tipo de diseño investigativo.

### 3.1.2. Alcance de la investigación

Ahora bien, para poder definir algunos límites conceptuales y metodológicos, es necesario identificar cuál de los cuatro alcances o niveles tendrá nuestro trabajo, explicativo, exploratorio, correlacional o descriptivo; el primero determina las causas o efectos de los fenómenos, el segundo investiga problemas poco estudiados, el correlacional cuantifican relaciones y asocia conceptos o variables y, por último, el descriptivo se encarga de caracterizar un hecho, fenómeno, individuo o grupo (Sampieri et al., 2014) (Arias, 2012). Teniendo en cuenta lo anterior, por sus características, esta investigación se centra en un alcance correlacional descriptivo, puesto que durante el proceso metodológico se realizará

una intervención (Creswell, 2013<sup>a</sup> en Sampieri et al., 2014) en una población específica para analizar la causa y los efectos del método pliométrico sobre las variables potencia, velocidad, agilidad y fuerza reactiva, además permitirá comprobar la relación que existe entre las mismas y aportar sobre las posibles causas de ese fenómeno.

### **3.2. Hipótesis**

¿Qué efectos produce en el desarrollo de la potencia, la velocidad, la agilidad y la fuerza reactiva, la aplicación de un método de entrenamiento pliométrico regulado a través del Índice de Fuerza Reactiva en jugadoras de fútbol de la Escuela de Formación Deportiva Independiente Santa Fe de la categoría 2000- 2002?

En este caso las expresiones lógicas denominadas hipótesis que se someterán a prueba son:

#### **3.2.1. Afirmativa**

- H1: La aplicación de un método de entrenamiento pliométrico regulado a través del Índice de Fuerza Reactiva mejora significativamente el desarrollo de la potencia en las jugadoras de fútbol.

-H2: La aplicación de un método de entrenamiento pliométrico regulado a través del Índice de Fuerza Reactiva mejora significativamente el desarrollo de la velocidad en las jugadoras de fútbol.

- H3: La aplicación de un método de entrenamiento pliométrico regulado a través del Índice de Fuerza Reactiva mejoras significativamente el desarrollo de la agilidad en las jugadoras de fútbol.

-H4: La aplicación de un método de entrenamiento pliométrico mejora significativamente los resultados del Índice de Fuerza Reactiva.



### **3.2.2. Nula**

- H1: La aplicación de un método de entrenamiento pliométrico regulado a través del Índice de Fuerza Reactiva no mejora significativamente el desarrollo de la potencia en las jugadoras de fútbol.

-H2: La aplicación de un método de entrenamiento pliométrico regulado a través del Índice de Fuerza Reactiva no mejora significativamente el desarrollo de la velocidad en las jugadoras de fútbol.

- H3: La aplicación de un método de entrenamiento pliométrico regulado a través del Índice de Fuerza Reactiva no mejoras significativamente el desarrollo de la agilidad en las jugadoras de fútbol.

-H4: La aplicación de un método de entrenamiento pliométrico no mejora significativamente los resultados del Índice de Fuerza Reactiva.

### **3.3. Variables.**

En cuanto a las variables estas son entendidas como propiedades que pueden fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse (Hernández, et ál. p. 105).

Así, por las relaciones que se establecieron de causa-efecto se determinan las siguientes variables:

#### **3.3.1. Variable independiente**

La variable independiente es la que se considera como supuesta causa en una relación entre variables, la cual se manipula, es la condición antecedente y al efecto provocado por dicha causa se le denomina variable dependiente (consecuente) (Sampieri et al., 2014). La variable independiente en es el método pliométrico, se manipula a través del IFR y es el que incide sobre las otras variables.

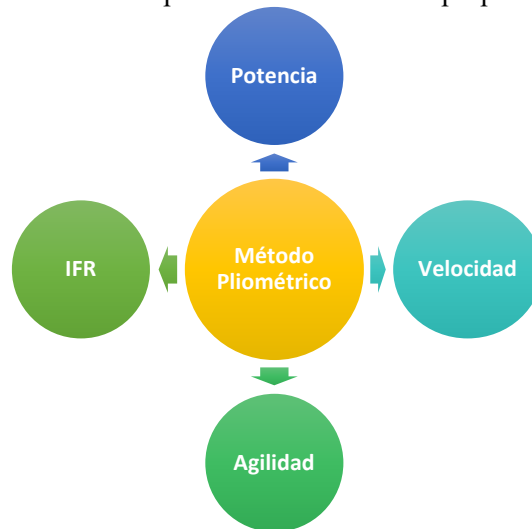
### 3.3.2. Variable dependiente

El efecto supuesto, los cambios producidos o esperados por la variable dependiente, el resultado atribuible a la existencia o manipulación de la variable independiente (Álvarez, 2011).

Teniendo en cuenta lo anterior, las variables dependientes del presente trabajo son:

- Potencia
- Agilidad
- Velocidad
- IFR

**Figura 21.** Variables dependiente e independiente. Elaboración propia.



### 3.4. Población

El presente estudio contará con la participación de 14 jugadoras activas del nivel de profundización pertenecientes a la Escuela de Formación Deportiva del Club Independiente Santa Fe S.A., Club reconocido por ser campeón de la primera versión de la Liga Profesional Femenina en el año 2017 promovida por el programa Forward de la FIFA. Cabe resaltar que la escuela de formación lleva promoviendo el proceso femenino a nivel local y nacional desde el año 2012, logrando abrir la primera sede de la rama femenil en la ciudad de Bogotá en el

año 2014 con un total de 62 niñas; actualmente el grupo femenino cuenta con un aproximado de 190 jugadoras entre los programas de iniciación y profundización, programa en funcionamiento desde febrero de 2018 con cuatro categorías, inscritas ante la Liga de Bogotá, con participación en torneos como Difútbol, Maracaneiros y Baby fútbol

### **3.5. Muestra**

El total de la muestra para el presente trabajo es de 10 jugadoras pertenecientes a la categoría femenina 2000-2002 del nivel de profundización de la Escuela de Formación Deportiva Independiente Santa Fe con edades comprendidas entre los 16 y 19 años, con una frecuencia de entrenamiento de 3 días por semana y competencia los fines de semana. La muestra fue dividida en dos grupos: Grupo Control (n=5) y Grupo Experimental (n=5).

### **3.6. Criterios de inclusión- exclusión**

#### **3.6.1. Criterios de inclusión**

- Firma del consentimiento informado (acudiente y jugadora)
- Ser jugadora activa de la Escuela de Formación Deportiva Club Independiente Santa Fe
- Cumplir con el 95% de las sesiones de entrenamiento propuestas.
- Llevar mínimo un año de entrenamiento continuo de la disciplina

#### **3.6.2. Criterios de exclusión**

- Presentar lesiones a nivel articular, óseo y muscular del tren inferior en el momento de la toma.
- Que se encuentre en periodo de recuperación de lesiones a nivel del tren inferior
- No pertenecer a la categoría 2000-2002
- Estar en estado de sobrepeso en el momento de la evaluación inicial

### 3.7. Protocolo

#### 3.7.1. Método de evaluación

Se evaluará a las deportistas en primer lugar desde su composición corporal a través del Índice de Masa Corporal (IMC), posterior a la toma de talla y peso.

Para determinar el estado físico-condicional de las jugadoras se realizarán cuatro (4) test en dos momentos pre-prueba y post-prueba, estos para conocer su estado inicial y final de velocidad (20m lanzados), agilidad (Test de agilidad de Balsom específico del fútbol), potencia (Counter Movement Jump Arm Swim) de tren inferior, sumado a ello se determinará el Índice de Fuerza Reactiva-Modificado para determinar la mejora en los resultados en los tiempo del CEA a través de la fórmula  $\text{Altura del salto(m)}/\text{tiempo de contacto(s)}$ , posterior a la aplicación del test de Drop Jump desde diferentes alturas (20-30 y 40 cm).

#### 3.7.2. Test, instrumentos, criterios de administración y evaluación

##### 3.7.2.1. Talla, peso e IMC

<b>Criterios de administración</b>
<p><b>a. Talla y peso</b></p> <p>Para la toma de talla y peso de las deportistas debían estar en pantaloneta y camiseta, sin calzado.</p>
<p><b>b. IMC</b></p> <p>El índice de masa corporal (IMC) es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad en los adultos.</p>
<b>Instrumentos</b>
<p><b>a. Talla y peso</b></p> <p>Tallímetro y Báscula.</p>
<b>Criterios de administración</b>
<p><b>a. IMC</b></p>

Se calcula dividiendo el peso de una persona en kilogramos (kg) por el cuadrado de su talla en metros(m<sup>2</sup>) (kg/m<sup>2</sup>).

#### **Criterios de evaluación**

**1.1.**Talla de las jugadoras en Centímetros (cm)

**1.2.**Peso de las jugadoras en Kilogramos (kg)

**1.3.**IMC de las jugadoras en Kilogramos / talla (dos veces su valor) (kg/m<sup>2</sup>).

#### **3.7.2.2. Potencia e Índice de Fuerza Reactiva**

#### **Criterios de administración**

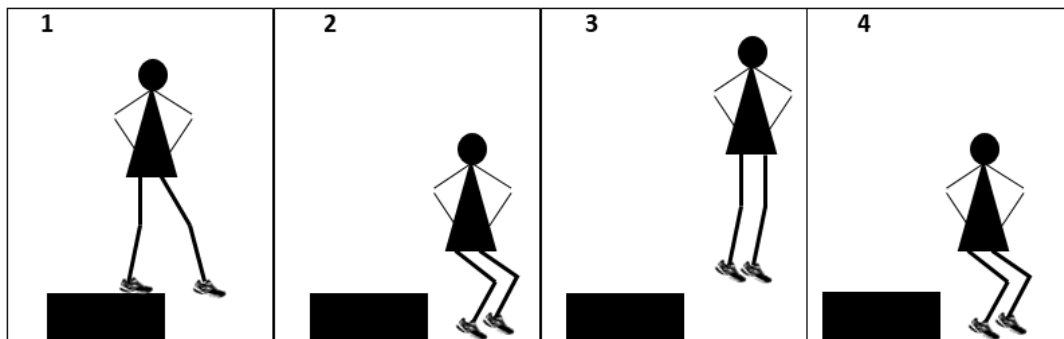
##### **a. CMJas**

La potencia se determinará a través del test específico CMJa el cual hace parte del Test de Bosco, dicho test sirve para determinar la potencia que desarrolla un sujeto al realizar una flexión y extensión en el menor tiempo posible el cual involucra el ciclo estiramiento-acortamiento, lo cual permite almacenar energía cinética a través de los componentes elástico del músculo, lo cual permite lograr una mayor altura en el salto (Weineck, 2005).

Se trata de un salto en la vertical para valorar la fuerza elástico-explosiva, donde los miembros inferiores parten de la posición anatómica. Desde esta posición, se realiza un descenso del centro de gravedad (CG) mediante una rápida flexión de la cadera, rodillas y tobillos para volver a ascender mediante la extensión de estas articulaciones y dar paso a la fase de vuelo (Pérez Soriano & Llana Belloch, 2015, p. 7)

##### **b. DJ-Índice de Fuerza Reactiva**

El Índice de Fuerza Reactiva (IFR) es uno de los componentes del Test para la Valoración de las Cualidades de fuerza (SQAT). El SQAT es utilizado en el Instituto Australiano del Deporte para diferenciar varias cualidades de la fuerza en velocistas y saltadores. El IFR se mide a través del test 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 (Young, 1995).



**Instrumentos**

**a y b. Aplicación My Jump 2**

Para la medición de CMJ e IFR se utilizó la aplicación My Jump 2 disponible para sistemas IOs y Andriod, 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.

**Validación y Confiabilidad:** a través de un estudio de test-retest, se midieron 100 saltos diferentes simultáneamente con My Jump y con la plataforma de fuerzas, posteriormente se compararon los valores de salto de cada sistema. Los valores de My Jump fueron altamente válidos y precisos y tan fiables como los obtenidos con la plataforma, por lo que se demostró que es una gran herramienta para medir el salto vertical tanto en tareas de investigación como de entrenamiento (Balsalobre-Fernández, Glaister, y Lockety, 2015).

**Criterios de evaluación**

**1.3.1.1.1. CMJas:** Potencia (w) – Altura del salto (cm) – Tiempo de vuelo

**1.3.1.1.2. DJ-Índice de Fuerza Reactiva:**  $\text{Tiempo de contacto (s)} - \text{Altura del salto (m)} - \text{IFR a través de la fórmula } \frac{\text{Altura del salto (m)}}{\text{Tiempo de contacto (s)}} \text{ (m/s)}$   
– Tiempo de vuelo

### 3.7.2.3. *Agilidad y Velocidad*

#### **Criterios de administración**

##### **a. Test de agilidad de Balsom específico para fútbol**

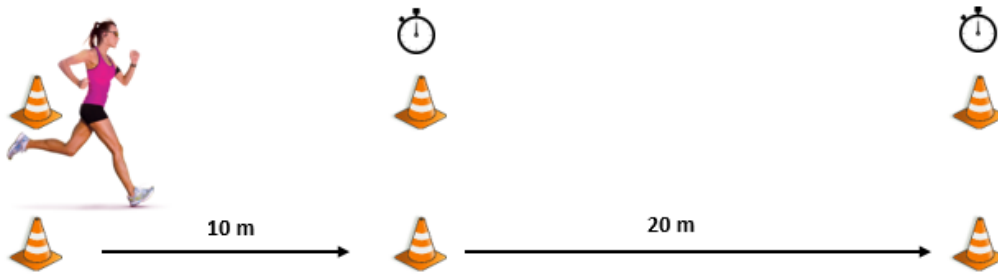
El jugador comienza en el punto A, y realiza un sprint hasta los conos ubicados en el punto B. En el punto B cambia de dirección y realiza un sprint nuevamente hacia el punto A, donde gira a la izquierda y realizan un sprint hacia el punto D, pasando por el punto C. En el punto D cambia de dirección y realiza un sprint hacia el punto C donde giran a la derecha y realiza un sprint hacia el punto B finalizando en los conos que se muestran en la parte superior de la figura

##### **b. Test de carrera de 20 m lanzados:**

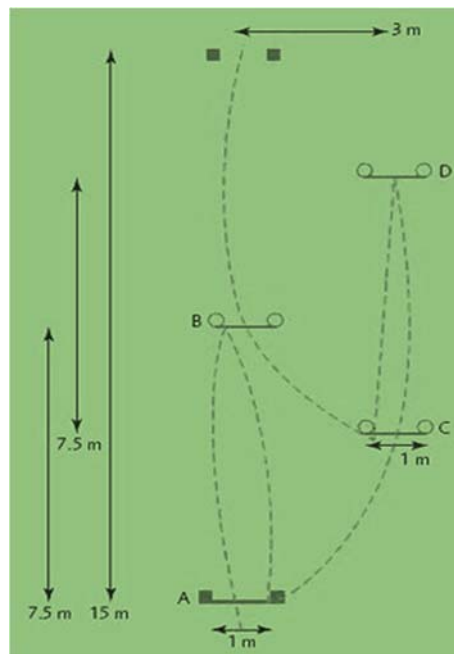
Se ubican 3 zonas para la toma de los tiempos, la primera zona es la línea de partida la otra a una distancia de 10 m y otra a una distancia de 30 m de la línea de partida. Cuando el atleta pasa por delante de la primera línea se activará el cronómetro. Posteriormente, cuando el atleta pase por la segunda colocado a los 10 m, se registrará el tiempo de aceleración (0-10 m), y cuando el atleta pase frente al tercer dispositivo colocado a 30 m, se registrará el tiempo total de sprint. La velocidad máxima se calcula sustrayendo el tiempo de aceleración al tiempo total.

Las pruebas fueron realizadas en un campo de 30 x 45 m, organizado de la siguiente manera para cada test:

##### **a. Test de 20 m lanzados**



Test de agilidad de Balsom específico para fútbol



### Instrumentos

Para la toma se utilizó:

- Cinta métrica
- Cronómetro
- Silbato
- Conos y platillos

### Criterios de evaluación

**a y b.** Tiempo total del recorrido en segundos (s)

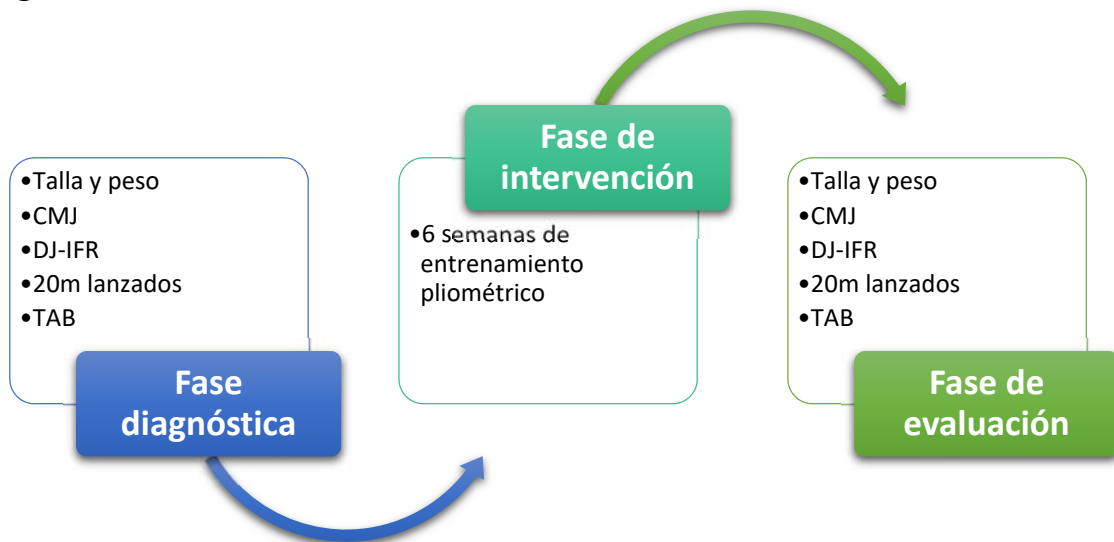


### 3.8. Cronograma

Actividad	Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
SEMANA																				
Caracterización de la población																				
Selección de la muestra																				
Firma consentimientos informado																				
Pre-test																				
Intervención																				
Post-test																				
Análisis de los resultados																				

### 3.9. Pasos metodológicos

Figura 22 Fases de la intervención



Para dar respuesta a cada uno de los objetivos propuestos, se realizarán los siguientes procedimientos:

#### 3.9.1. Ejecución

##### 3.9.1.1. Fase diagnóstica

- Como es debido en cada proceso de intervención y trabajo con población se realizará una fecha informativa y de firma de consentimiento informado por parte de las jugadoras y sus acudientes.

- Caracterización de la muestra y aplicación de los test específicos para cada una de las variables para conocer el estado inicial de las deportistas, se realizó en un día en el horario de 4 a 6 pm.

#### **3.9.1.2. Fase de intervención**

- Dentro de esta fase se dará inicio al programa de intervención, en donde participarán dos grupos (GC y GE), cada grupo debe procurar asistir a todos los entrenamientos, para evitar el margen de error.
- Dentro del programa la primera semana de intervención será de adaptación a los ejercicios de tipo pliométrico, seguida por una semana de introducción al método
- A partir de la tercera semana, se realizará el entrenamiento a cabalidad, dos días a la semana, manejando las cargas correspondientes para el número de semana y respetando los principios del entrenamiento.

#### **3.9.1.3. Fase de evaluación**

- Al culminar la última semana, se realizará de nuevo la toma de los test (post) con el fin de tener resultados para contrastar y determinar si hubo o no mejora en cada una de las variables del estudio.
- Como fase final, se buscará cumplir los dos últimos objetivos de análisis y presentación de resultados, así como la fase de divulgación de los mismos.

### **3.10. Propuesta didáctica de intervención**

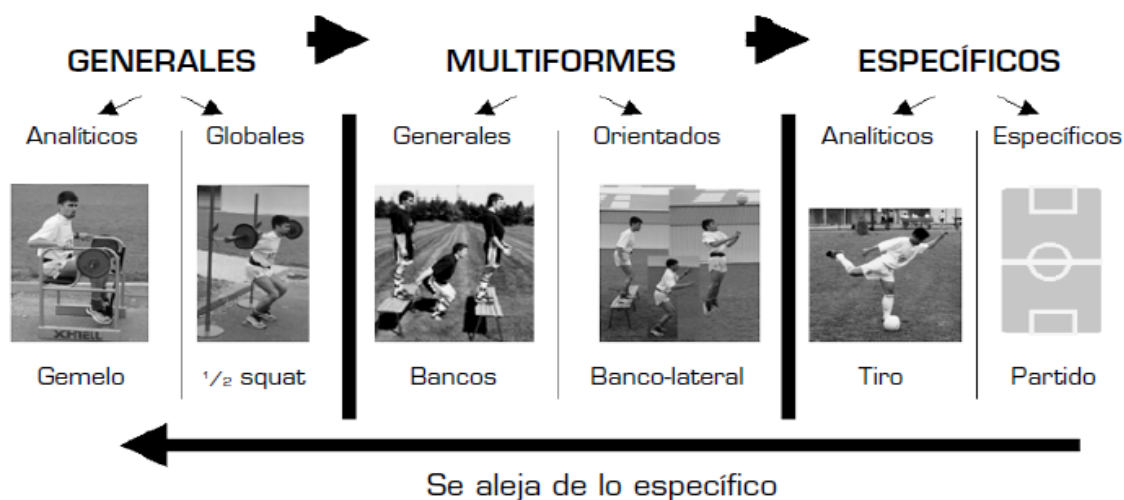
Este estudio se llevó a cabo durante seis semanas dentro de la fase de pretemporada entre los meses de abril y marzo. Cada sesión de entrenamiento incluyó 5 minutos de calentamiento específico y 20 minutos de entrenamiento pliométrico compuesto por cuatro ejercicios de intensidad media (120 saltos máximo), los cuales consistían en saltos verticales, saltos con desplazamiento horizontal y en algunos ejercicios se incluía el elemento (balón) y una tarea (1Vs1, remate, recepción, pase, control). Posterior a esto las jugadoras realizaban la transferencia sumándose al grupo de entrenamiento convencional en la fase central.

Basados en lo expuesto durante los apartados anteriores, se hace una propuesta apoyados en el método pliométrico para el óptimo desarrollo de la potencia, la agilidad, la velocidad e IFR. Dicho programa se llevará a cabo en un periodo de seis semanas, las cuales incluyen una semana de adaptación, en las siguientes semanas la intensidad se irá incrementando respetando los principios del entrenamiento, así mismo como las pausas y periodos de recuperación. El programa está basado en las distintas publicaciones encontradas que aplican un entrenamiento específico para fútbol y buscan la mejora de la agilidad, la velocidad, la potencia y reactividad del músculo.

Ahora bien, cabe resaltar que los ejercicios de preparación física en el fútbol deben buscar la proximidad a la especificidad de la disciplina, es decir, estar más cerca a la realidad del juego y de la competencia, teniendo en cuenta lo anterior, se aplicaron dentro de cada sesión ejercicios pliométricos multiformes generales y orientados, los cuales van direccionados a la realidad del juego, tal como se muestra en la siguiente ilustración.

**Ilustración 1.** Los tres tipos de ejercicios. El sentido de la flecha indica que los ejercicios son de más a menos específicos. Cometti & Pombo (2007).

***Síntesis de la tabla ilustrada para la fuerza***



**3.10.1. Estructura**

Basados en los estudios e investigaciones que hacen uso del método pliométrico en fútbol femenino se propuso una intervención de seis semanas en donde cada objetivo estuvo

direccionado al desarrollo de la potencia de tren inferior con el fin de favorecer la velocidad, la agilidad y la reactividad del músculo. Dentro de la organización de las sesiones se tuvieron en cuenta los componentes de la carga, la edad de las deportistas, el género y experiencia de las mismas.

Dicho lo anterior, se muestra en la Ilustración 2, el programa completo de intervención compuesto por doce (12) sesiones de entrenamiento.

Basados en los estudios e investigaciones que hacen uso del método pliométrico en fútbol femenino se propuso una intervención de seis semanas en donde cada objetivo estuvo direccionado al desarrollo de la potencia de tren inferior con el fin de favorecer la velocidad, la agilidad y la reactividad del músculo. Dentro de la organización de las sesiones se tuvieron en cuenta los componentes de la carga, la edad de las deportistas, el género y experiencia de las mismas.

Dicho lo anterior, se muestra en la Ilustración 2, el programa completo de intervención compuesto por doce (12) sesiones de entrenamiento.

Semana	Sesión	Ejercicio	Intensidad	N. de saltos	Series x Repe	Altura
<b>Objetivo-principio:</b> Adaptar a las deportistas a través de ejercicios de equilibrio y fuerza explosiva de baja intensidad para lograr un acercamiento al método pliométrico						
1	1	Saltar la cuerda	Media	120	3X10	Carga individualizada de acuerdo a los resultados de las mediciones del Índice de Fuerza Reactiva
		Skipping hacia atrás				
		Entrar y salir del aro				
		Despegue vertical (1) pierna				
	2	Desplazamiento en zig-zag entre aros				
		2-1-2 entre aros				
		Salto a dos pies con desplazamiento hacia adelante				
		Skipping				
<b>Objetivo-principio:</b> Desarrollar la potencia a través de ejercicios pliométrico para optimizar los tiempos de contacto						
2	3	Escalera (ejercicios: 9, 10, 11)	Media	120	3X10	Carga individualizada de acuerdo a los resultados de las mediciones del Índice de Fuerza Reactiva
		Subir y bajar del cajón				
		Saltar sobre la cuerda (adelante y atrás)				
		Escalera y pase				
	4	Escalera (ejercicio 23)				

		Salto entre vayas				
		Escalera y carrera frontal				
		Escalera + cambio de dirección				
<b>Objetivo-principio:</b> Afianzar la ejecución de los ejercicios con salto aumentando la altura de caída con el fin de potenciar reactividad muscular						
3	5	Escalera (ejercicios: 9, 10, 11)	Media	120	3X10	Carga individualizada de acuerdo a los resultados de las mediciones del Índice de Fuerza Reactiva
		Subir y bajar del cajón				
		Saltar sobre la cuerda (adelante y atrás)				
		Escalera y pase				
	6	avance en diagonal saltando de frente y de lado + carrera en zigzag				
		salto en el cuadro desde atrás hasta delante y desplazamiento en círculos alrededor del cono				
		salto al cajón lateral con desplazamiento lateral				
		salto en el cuadro desde atrás hasta delante y desplazamiento en círculos alrededor del cono				
<b>Objetivo-principio:</b> Refinar el gesto del salto modificando la dificultad de ejecución de los ejercicios buscando aumentar los niveles de potencia del tren inferior						
4	7	Escalera (ejercicios: 9, 10, 11)	Media	120	3X10	Carga individualizada de acuerdo a los resultados de las mediciones del Índice de Fuerza Reactiva
		Subir y bajar del cajón				
		Saltar sobre la cuerda (adelante y atrás)				
		Escalera y pase				
	8	salto vertical a un pie con desplazamiento de ida y vuelta en línea recta				
		salto vertical a dos pies en la valla y a un pie al cajón alternando el pie de apoyo				
		un pie en la banca el otro en el suelo realizar los cambios saltando y desplazar en t				
		Salto a dos pies con desplazamiento hacia adelante				
<b>Objetivo-principio:</b> Optimizar los niveles de reactividad muscular aumentando la intensidad teniendo en cuenta la altura óptima de caída de cada jugadora para disminuir los tiempos de contacto.						
5	9	Escalera (ejercicios: 9, 10, 11)	media	120	3X10	Carga individualizada de acuerdo a los resultados de las mediciones del Índice de Fuerza Reactiva
		Subir y bajar del cajón				
		Saltar sobre la cuerda (adelante y atrás)				
		Escalera y pase				
	10	tijeras				
		escalera adentro afuera + lvl a pasar el arco rival				

		saltos al cajón a 2ies con caída				
		saltos largos alternos y sacar al compañero para tumbar el cono con el balón				
<b>Objetivo-principio:</b> Potenciar el desarrollo de la fuerza reactiva, velocidad y agilidad a través de ejercicios de respuesta simple y múltiple con transferencia a la disciplina buscando un acercamiento a acciones reales de juego						
6	11	Escalera (ejercicios: 9, 10, 11)	media	120	3X10	Carga individualizada de acuerdo a los resultados de las mediciones del Índice de Fuerza Reactiva
		Subir y bajar del cajón				
		Saltar sobre la cuerda (adelante y atrás)				
		Escalera y pase				
	12	Squat Jump con avance				
		Salto rodilla al pecho y evadir el rival para rematar				
		Salto vertical con elevación de brazos				
		escalera + superar al compañero con regate y pasar por el arco				

Como se muestra en la ilustración anterior, en cada sesión se propuso un objetivo, en donde por semana se destinó un día para desarrollo de la potencia vertical (salto) y otro día para el desarrollo de potencia horizontal (velocidad y agilidad).

Siguiendo con lo anterior, dentro de la estructura de cada sesión estuvo compuesta por un objetivo según la capacidad a desarrollar (salto o velocidad y agilidad), la fase aplicativa se dividió en dos (2) fases (calentamiento y fase central), la fase de calentamiento se compuso por cuatro (4) ejercicios direccionados a la preparación de los músculos involucrados, seguido por una fase central también compuesta por cuatro (4) ejercicios basados en saltos; dichos saltos no podían superar un total de 120 repeticiones o contactos con el suelo (intensidad media) durante la fase central de la sesión. Por último, se buscó, dar una pausa que permitiera una recuperación de acuerdo a la intensidad y dificultad de los ejercicios.

### 3.10.2. Componente pedagógico

El aporte que la investigación hace hacia el fútbol femenino a nivel metodológico es de gran importancia para mejorar los conocimientos del fútbol femenino, debido a que se resalta la importancia de la correcta aplicación de los principios del entrenamientos deportivo

descritos por Martin (2004) y Weineck (2005) a nivel pedagógico, biológico y metodológico, resaltando los principios de la individualización que es uno de los pilares en los que se desarrolla la investigación. Además, la correcta aplicación de dichos principios garantiza mejores procesos de control y evaluación en la disciplina, lo que genera entrenamientos más pertinentes y seguros.

Cuando en los procesos de entrenamiento tienen un gran componente hacia lo educativo se entiende la responsabilidad de la labor docente y la relación que tiene con la promoción del cuidado de nuestros deportistas y más dentro del contexto en que se encuentra el fútbol femenino en Colombia. El reconocimiento de la importancia del papel de la mujer en el deporte y su aceptación hacia la práctica deportiva es una gran necesidad que tiene esta disciplina en la actualidad, por lo mismo, es imprescindible una mayor rigurosidad y organización hacia sus procesos de entrenamiento, siendo la FIFA una de las principales organizaciones que busca hacer este tipo de aportes en el crecimiento y el fortalecimiento del fútbol femenino a través de los diferentes programas deportivos.

## **4. CAPITULO IV**

### **ANALISIS DE RESULTADOS**



#### 4.1. Análisis y recolección de datos

A continuación, se presentan los resultados obtenidos durante la fase de intervención a jugadoras de fútbol de la Escuela de Formación Deportiva Independiente Santa Fe del nivel de profundización categoría 2000-2002, con edades comprendidas entre los 16 y 18 años.

En el análisis estadístico se presentan los datos descriptivos como las medidas de tendencia central, medidas de dispersión (media y desviación estándar), además se exploraron los datos para hallar valores atípicos como también para corroborar si los datos seguían una distribución normal, sumado a ello se aplicó el estadístico Shapiro Wilk para N de menos de 50 individuos y se utilizador los gráficos Box Plot. Para el análisis inferencial y hallar las diferencias significativas del pre y post test se utilizó la prueba paramétrica Prueba T para muestras relacionadas y para muestras independientes y 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.

Cabe aclarar, que se excluyeron dos jugadoras del estudio por no cumplir con todos los criterios de inclusión al momento de la evaluación final.

Ahora bien, en la Tabla 3, se determina la composición corporal de las jugadoras (talla, peso, IMC) edad y tiempo total de práctica de fútbol (años).

**Tabla 3** Caracterización de la muestra.

J	G	Lesiones	Edad	T.P	Talla (m)	Pre		Post		
						Peso (kg)	IMC (m/kg <sup>2</sup> )	Peso (kg)	IMC (m/kg <sup>2</sup> )	
J1	E	No	17	4	1,50	45	20,0	45	20,0	
J2	E	No	17	2	1,62	50	19,1	48	18,3	
J3	E	No	17	4	1,54	54	22,8	53	22,3	
J4	E	No	17	3	1,60	55	21,5	55	21,5	
J5	C	No	18	6	1,67	60	21,5	62	22,2	
J6	C	No	18	1	1,68	62	22,0	71	25,2	
J7	C	No	16	1	1,62	70	26,7	70	26,7	
J8	C	No	17	3	1,60	56	21,9	57,1	22,3	
			<i>p</i>	17	3	1,60	56	21,9	57,1	22,3

J: Jugadora - G: Grupo - E: Experimental - C: Control - T.P. Tiempo total de práctica de fútbol - IMC: Índice de Masa Corporal

Con respecto a la tabla anterior se hace evidente que la composición corporal de las deportistas es adecuada pues se encuentran entre los valores normales en cuanto al IMC, lo que significa que no tenemos atletas con ningún tipo de obesidad ni lesión que afecte el proceso de entrenamiento. Además, no existe algún cambio importante con respecto al peso durante la fase de intervención.

En la siguiente tabla (Tabla 4) se presentan los resultados obtenidos de la prueba de Índice de Fuerza Reactiva para el GC y GE del pre y post test.

**Tabla 4** Resultados IFR a 20-30-40cm de altura del Grupo Control (n=4) y Grupo Experimental (n=4) se presenta el IFR (Altura (m)/Tiempo de contacto(s)) de jugadoras de fútbol de nivel de profundización categoría 2000-2002.

J	G C									J	G E								
	20 cm			30 cm			40 cm				20 cm			30 cm			40 cm		
	Pre	Post	%	Pre	Post	%	Pre	Post	%		Pre	Post	%	Pre	Post	%	Pre	Post	%
<b>J5</b>	1,43	1,12	-21,7	1,12	1,33	18,8	1,12	1,09	-2,7	<b>J1</b>	1,25	1,50	20,0	1,10	1,70	54,5	1,50	1,34	-10,7
<b>J6</b>	1,17	1,44	23,08	1,17	1,56	33,3	1,40	1,56	11,4	<b>J2</b>	2,17	2,00	-7,8	2,17	1,98	-8,8	2,00	2,00	0,0
<b>J7</b>	1,50	1,23	-18	1,50	1,57	4,7	1,37	1,38	0,7	<b>J3</b>	1,38	1,84	33,3	1,22	1,84	50,8	1,33	1,62	21,8
<b>J8</b>	1,37	1,26	-8,03	1,26	1,49	18,3	1,30	1,34	3,1	<b>J4</b>	1,10	1,25	13,6	1,12	1,38	23,2	0,90	1,22	35,6
<b>p</b>	1,37	1,26	-7,68	1,26	1,49	17,8	1,30	1,34	3,5	<b>P</b>	1,48	1,65	11,7	1,40	1,73	23,0	1,43	1,55	7,9

J: Jugadora - GC: Grupo Control - GE: Grupo Experimental

Los resultados del GC muestran que el mayor valor de IFR en el pre test de la prueba de 20 cm corresponde a J7 con 1,50 (m/s) mientras que para la misma prueba en el post test el valor de IFR con mayor valor lo posee el sujeto J6 con 1,44 (m/s). Se puede observar, además una tendencia a disminuir los valores de IFR de la mayoría del grupo en la prueba de los 20 cm con excepción de J7, tal como ocurre en los resultados obtenidos en la altura de 30 cm; se debe resaltar que en esta prueba todo el grupo tiende a mejorar el post test con relación a los datos tomados en el pre test en la altura de 30cm, sin embargo. Con respecto a la prueba de los 40 cm, J6 del GC registra los valores más altos de IFR en el pre-test y de la misma manera en el pos test, la tendencia del grupo es a incrementar los valores de IFR en el pos test en relación a los datos obtenidos en el pre-test para la misma prueba. el GE obtuvo en promedio un mayor porcentaje de mejora en ambas alturas.

Los resultados para el GE en la prueba de los 20 cm muestran que J2 registra el mayor nivel de IFR con 2,17 (m/s) (pre-test) registrado en la prueba de Drop Jump en sus diferentes alturas, sin embargo, a pesar de obtener los mayores niveles de IFR en el post-test es evidente una caída en todas las alturas. La tendencia del GE con respecto a la prueba de 20 centímetros de post-test es a aumentar los valores del IFR en relación al pre-test, con excepción de J2.

En la prueba de los 30 centímetros del GE, J2 obtiene el valor más alto de IFR que se registra en las pruebas con 2,17 (m/s) en el pre test y en el post test nuevamente con el valor más alto 1,98 (m/s), sin embargo, se evidencia una caída aun mayor que la registrada en la prueba de 20 cm. El comportamiento del GE en la prueba de 30 cm con excepción de J2 tiende a aumentar los niveles del IFR, sumado a ello, se debe resaltar el incremento significativo a nivel individual de J3 de 1,22 (m/s) en el pre-test a 1,84 (m/s) en el post test.

Con respecto a la prueba de los 40 cm del GE nuevamente J2 presenta los mayores niveles de IFR con 2,0 (m/s) en el pre test y también el mismo resultado en el post test, mientras que J1 tiene una caída de 1,54 (m/s) en el pre-test a 1,34 (m/s) en el post test, mientras que J3 y J4 continúan mejorando sus niveles de IFR en el post test con relación a pre test.

Cuando hacemos la comparación de los promedios obtenidos entre el GE y el GC se puede evidenciar que el GE obtuvo los mejores promedios en todas las pruebas de IFR comparado con los resultados obtenidos por GC. Ahora bien, cabe resaltar que el mayor promedio en ambos grupos fue registrado en el post-test de la prueba de 30 cm mientras con valores de 1,49 (m/s) y 1,73 (m/s) (GC y GE respectivamente), por el contrario, el valor más bajo obtenido en la prueba de IFR en el GE se presentó en el pre test de la prueba de 30 cm con 1,40 (m/s) mientras que en el GC presenta el valor de 1,26 (m/s) en el post test de la prueba de 20 cm y en el pre test de la prueba de los 30 cm.

En la Tabla 5, se presentan los resultados obtenidos de la prueba de Counter Movement Jumps Arms Swing (CMJAs) para el GC y GE del pre y post test.

**Tabla 5** Resultados del CMJas del Grupo Control (n=4) y Grupo Experimental (n=4). Se presenta la potencia (w) alcanzada y porcentaje de mejora por jugadoras de fútbol de nivel de profundización categoría 2000-2002.

<b>G C</b>				<b>G E</b>			
<b>J</b>	<b>Potencia (w)</b>		<b>Diferencias Pre y Post CMJas (%)</b>	<b>J</b>	<b>Potencia (w)</b>		<b>Diferencias Pre y Post CMJas (%)</b>
	<b>Pre</b>	<b>Post</b>			<b>Pre</b>	<b>Pre</b>	
<b>J5</b>	361,8	427,9	18,3	<b>J1</b>	269,89	271,2	0,48
<b>J6</b>	419,9	497,2	18,4	<b>J2</b>	271,83	289,7	6,57
<b>J7</b>	419,9	463,7	10,4	<b>J3</b>	331,12	360,0	8,72
<b>J8</b>	400,5	464,7	16,0	<b>J4</b>	298,44	331,4	11,04
<b>p</b>	400,5	463,0	15,6	<b>P</b>	292,82	313,075	6,91

**J:** Jugadora – **GC:** Grupo Control – **GE:** Grupo Experimental

Los resultados obtenidos para el test CMJas muestran que tanto el GC y el GE mejoraron sus niveles de potencia, sin embargo, como se puede evidenciar, las jugadoras pertenecientes al GC presentan los niveles más altos en el pre y post test en comparación con el GE.

Los resultados para la prueba de los 20 m lanzados muestran un aumento en el tiempo del recorrido entre el pre-test y el post-test de los primeros 10 m en el tiempo promedio del GC y el GE, sin embargo, tres (3) de las cuatro jugadoras pertenecientes al GC disminuyeron sus tiempos en el post-test en la toma de los 30m, por otro lado, ninguna de las jugadoras pertenecientes al GE mejoró sus resultados para la prueba de velocidad.

Los datos de esta prueba muestran una diferencia en cuanto a la disminución de los tiempos de realización del circuito de agilidad del GE en relación al GC, entre la realización del pre y el post test de valoración se pudo evidenciar una disminución de tiempos de J1, J2 y J4 del GE, mientras que en las jugadoras J5, J6 y J7 del GC se presenta un aumento en dicho tiempo. La única jugadora que presenta un aumento en el tiempo de la prueba del GE es J3.

En la siguiente tabla se presentan los resultados obtenidos de la prueba de velocidad de 20m lanzados para el GC y GE del pre y post test (Tabla 6).

**Tabla 6** Resultados test de velocidad de 20 m lanzados del Grupo Control (n=4) y Grupo Experimental (n=4). Se presenta el tiempo total alcanzado durante el recorrido y porcentaje de mejora de jugadoras de fútbol de la categoría 2000-2002.

<b>G C</b>						
<b>J</b>	<b>Pre</b>		<b>Post</b>		<b>Diferencias Pre y Post 10m (%)</b>	<b>Diferencias Pre y Post 30m (%)</b>
	<b>10 m</b>	<b>30m</b>	<b>10 m</b>	<b>30 m</b>		
<b>J5</b>	2,56	5,81	2,66	5,62	3,8	3,3
<b>J6</b>	2,16	5,03	2,37	5,11	8,9	-1,6
<b>J7</b>	2,23	5,87	2,62	5,7	14,9	2,9
<b>J8</b>	2,32	5,57	2,55	5,48	9,0	1,6
<b>P</b>	2,32	5,57	2,55	5,48	9,0	1,6
<b>G E</b>						
<b>J</b>	<b>Pre</b>		<b>Post</b>		<b>Diferencias Pre y Post 10m(%)</b>	<b>Diferencias Pre y Post 30m(%)</b>
	<b>10 m</b>	<b>30m</b>	<b>10 m</b>	<b>30 m</b>		
<b>J1</b>	2,25	4,91	2,75	5,32	18,2	8,4
<b>J2</b>	2,23	5,44	2,47	5,43	9,7	-0,2
<b>J3</b>	2,23	5,54	2,63	5,70	15,2	2,9
<b>J4</b>	2,23	5,59	2,37	5,63	5,9	0,7
<b>P</b>	2,24	5,37	2,56	5,52	12,3	2,8

**J:** Jugadora – **GC:** Grupo Control – **GE:** Grupo Experimental

Por último, en la siguiente tabla se presentan los resultados obtenidos de la prueba de Agilidad de Balsom específico para fútbol para el GC y GE del pre y post test (Tabla 7).

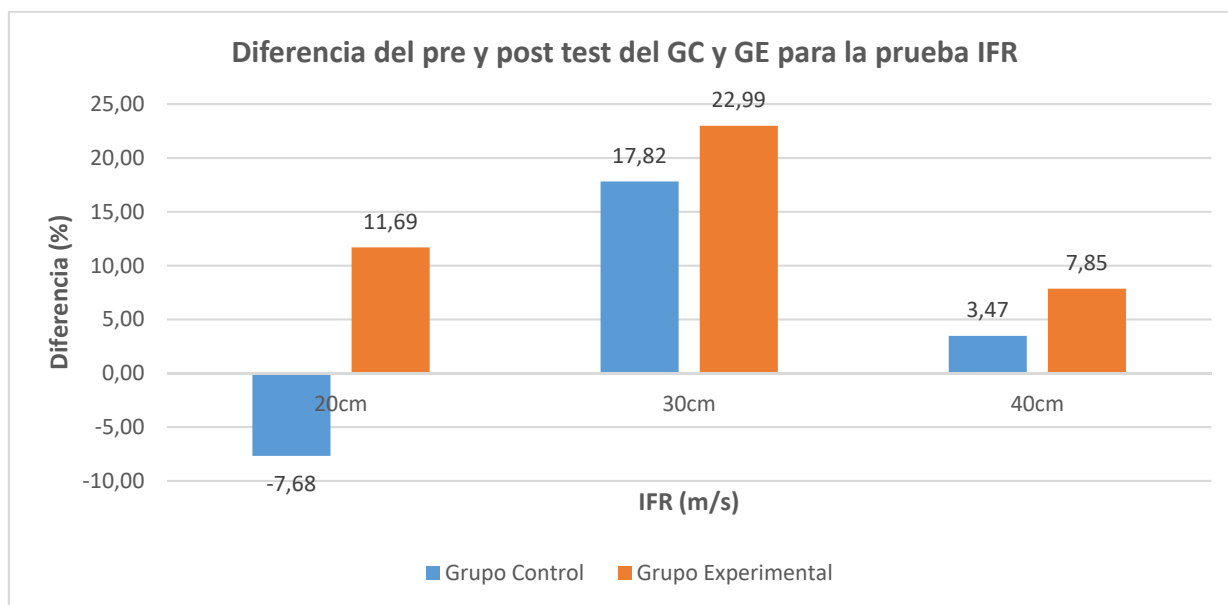
**Tabla 7** Resultados test de Agilidad de Balsom específico para fútbol del Grupo Control (n=4) y Grupo Experimental (n=). Se presenta el tiempo total del recorrido aplicado y porcentaje de mejora a jugadoras de fútbol de la categoría 2000-2002.

Test de Agilidad de Balsom Grupo Experimental			Diferencias Pre y Post Agilidad (%)	Test de Agilidad de Balsom Grupo Control			Diferencias Pre y Post Agilidad (%)
J	Pre	Post		J	Pre	Post	
J1	13,91	12,74	-8,41	J5	13,28	13,31	0,23
J2	12,43	11,97	-3,70	J6	11,69	11,78	0,77
J3	12,09	12,78	5,71	J7	12,28	12,71	3,50
J4	12,88	12,38	-3,88	J8	12,40	12,60	1,61
P	12,83	12,47	2,89	p	12,41	12,60	1,51

J: Jugadora – GC: Grupo Control – GE: Grupo Experimental

A continuación, se presentan las diferencias porcentuales obtenidas del GC y GE para cada una de las variables medidas en el pre y post test.

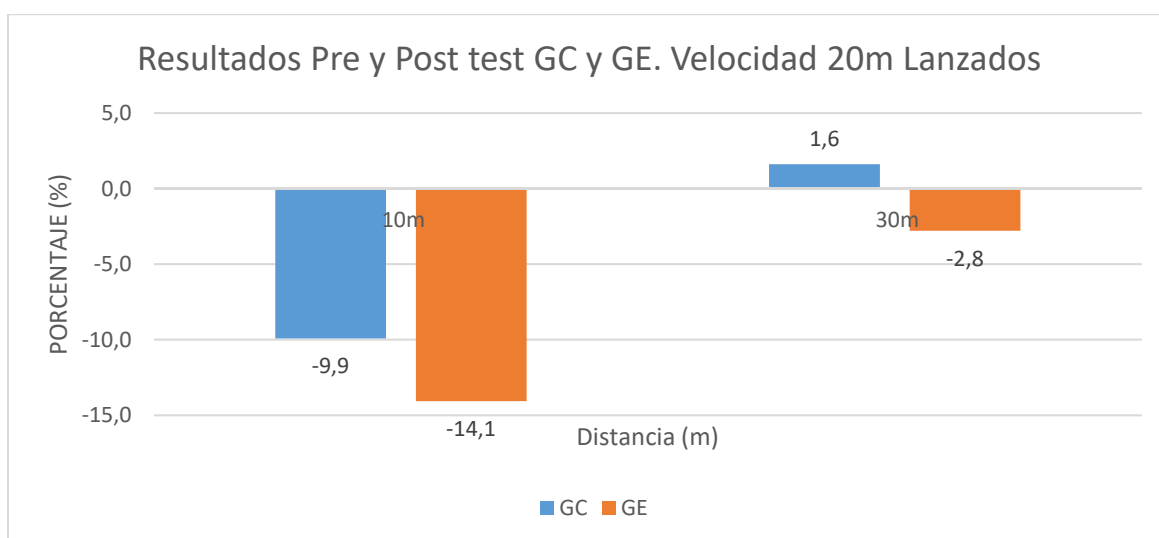
**Figura 21** Diferencias porcentuales entre el pre y post test del Grupo Control y Grupo Experimental para la prueba de IFR en jugadoras de fútbol de la categoría 2000-2002.



En la realización de la prueba de DJ-IFR de 20 cm las diferencias porcentuales entre el GC y el GE son bastante amplias con un 19,37 % de diferencia, entre ambos grupos siendo el GC quien obtuviera el menor valor (-7,68%) versus el GE (11,69%); de este modo para la altura de 30 cm, sigue mostrando una diferencia, siendo superior el porcentaje de mejora en el GE. Por último, para la altura de 40 cm las jugadoras del GE siguen presentando mejores resultados, sin embargo, hubo una caída del 15,05 %, lo cual quiere decir que para ninguno de los grupos se recomienda entrenar a esta altura (Figura 21).

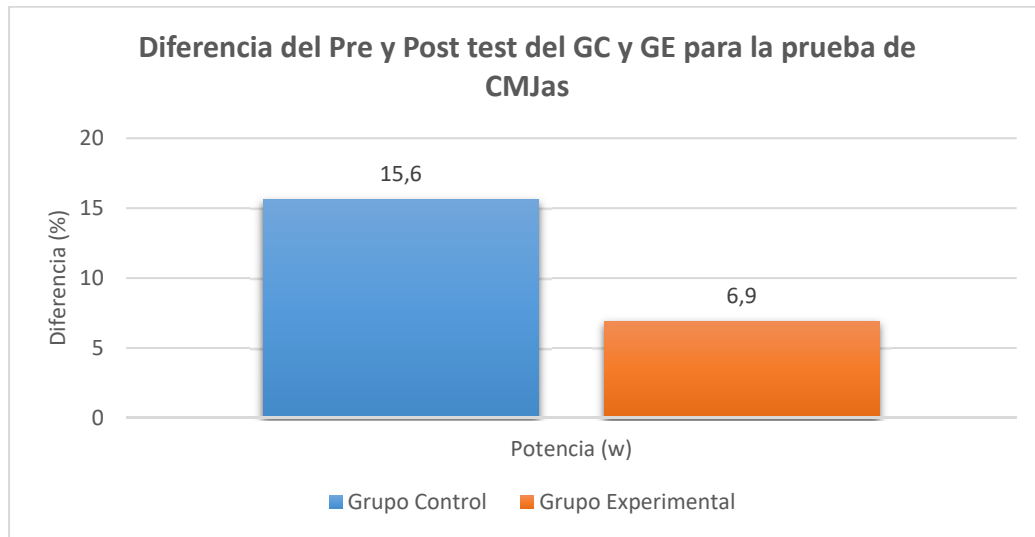
Los datos mostrados en la Figura 21 muestran claramente un mejor desarrollo de fuerza reactiva para el GE en los resultados obtenidos posterior a seis semanas de intervención bajo el método pliométrico a diferencia del GC, el cual continuo con entrenamientos sin la aplicación del método pliométrico.

**Figura 22** Diferencias porcentuales entre el pre y post test del Grupo Control y Grupo Experimental para la prueba de Velocidad de 20m lanzados en jugadoras de fútbol de la categoría 2000-2002



En la prueba de velocidad (Figura 22) ambos grupos muestran una caída en los resultados obtenidos en los 10 primeros metros de la prueba, sin embargo, el GC mejoró sus tiempos en los siguientes 20m finales, en comparación con el GE, de lo cual se puede decir que seis semanas de entrenamiento pliométrico no favorecen el desarrollo de la velocidad en jugadoras de fútbol.

**Figura 23** Diferencias porcentuales entre el pre y post test del Grupo Control y Grupo Experimental para la prueba de CMJas en jugadoras de fútbol de la categoría 2000-2002

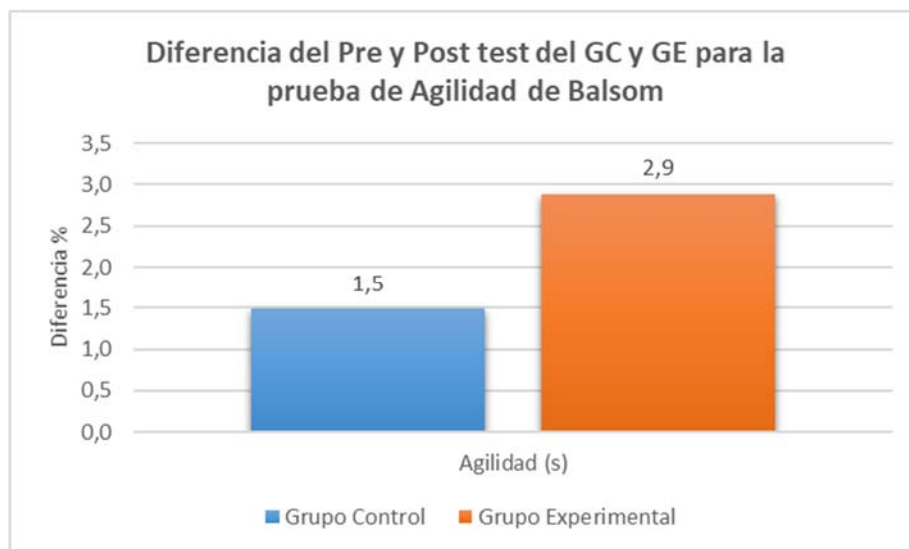


Se encuentra una pequeña relación entre la generación de potencia y la capacidad de aprovechamiento del CEA rápido, como se puede observar en la Figura 23, en donde las jugadoras pertenecientes al GE quienes consiguieron aumentar sus niveles de potencia en la prueba del CMJas en un 6,9%, mientras que en el GC obtuvieron una mejora del 15,6%. Dicha diferencia puede ser debida posiblemente por la ejecución o el tipo de entrenamiento realizado durante las 6 semanas.

Las diferencias observadas en la Figura 24 muestran que el GE tuvo los mejores tiempos para la prueba agilidad con respecto al GC, esto puede ser producto del entrenamiento pliométrico, las adaptaciones que se desarrollaron durante el entrenamiento se manifiestan para la ejecución de acciones donde los cambios de dirección y movimientos rápidos y fluidos son predominantes, es decir en aquellos movimientos donde se manifiesta el ciclo de estiramiento acortamiento rápido, lo que significa que existe un mayor aprovechamiento de la energía acumulada en el tejido conjuntivo en las acciones explosivas que requieren de la agilidad por parte de las deportistas.



**Figura 24** Diferencias porcentuales entre el pre y post test del Grupo Control y Grupo Experimental para la prueba de Agilidad de Balsom Específica para Fútbol (s) en jugadoras de fútbol de la categoría 2000-2002.



Por último, Se aplicó una paramétrica, prueba T de muestras emparejadas o relacionadas y se obtuvo un nivel de significancia bilateral de 0,280, lo que nos permite concluir de que no existieron diferencias significativas al nivel del 5% (0,05), lo que nos lleva a conservar la hipótesis nula, o sea que la media del pre es igual a la media del post.

También se aplicó la prueba no paramétrica de rangos con signos de Wilcoxon para muestras relacionadas, en donde se compararon las diferencias de las medianas entre el pre y el post, obteniendo un nivel de significancia de 0,273, corroborando que no existen diferencias significativas entre el pre y el post. Cabe resaltar que, en la prueba de Mann-Whitney para muestras independientes se encontraron diferencias significativas en la variable CMJas (0,029).

Como conclusión se puede decir que, no hubo diferencias estadísticamente significativas de las seis semanas de entrenamiento pliométrico sobre la potencia, agilidad, velocidad e Índice de Fuerza Reactiva de tren inferior en jugadoras de fútbol de la categoría 2000-2002, sin embargo, cabe resaltar que, de los resultados se pudo encontrar una ganancia y mejora en las pruebas de IFR, Agilidad y potencia las jugadoras que participaron de un programa de 6 semanas de entrenamiento pliométrico.

**Tabla 8** Medias específicas de grupo y desviaciones estándar (SD) de las medidas de resultado de pruebas Pre y Post entrenamiento.

	Grupo Control (N=4)				Grupo Experimental (N=4)				Prueba U de Mann-Whitney
	Pre	Post	Sig. asintótica (bilateral)	%	Pre	Post	Sig. asintótica (bilateral)	%	
Drop Jump 20cm-IFR (m/s)	1,4 ± 0,1	1,3 ± 0,1	p= ,357 (0,05)	-7,7	1,5 ± 0,5	1,6 ± 0,3	p= ,273 (0,05)	11,7	0,11 (0,05)
Drop Jump 40cm-IFR (m/s)	1,3 ± 0,2	1,5 ± 0,1	p= ,068 (0,05)	17,8	1,4 ± 0,5	1,7 ± 0,3	p= ,144 (0,05)	23,0	0,20 (0,05)
Drop Jump 30cm-IFR (m/s)	1,3 ± 0,1	1,3 ± 0,2	p= ,273 (0,05)	3,5	1,4 ± 0,5	1,5 ± 0,3	p= ,285 (0,05)	7,9	0,49 (0,05)
Counter Movement Jump (w)	400,5 ± 27,4	463,0 ± 28,3	p= ,068 (0,05)	15,6	343,6 ± 48,7	313,1 ± 40,2	p= ,465 (0,05)	6,9	0,03 (0,05)
Agilidad de Balsom (s)	12,4 ± 0,7	12,6 ± 0,6	p= ,068 (0,05)	1,5	12,8 ± 0,8	12,5 ± 0,4	p= ,465 (0,05)	2,9	1,00 (0,05)
20 m lanzados toma a 10m (s)	2,3 ± 0,2	2,6 ± 0,1	p= ,068 (0,05)	-9,9	2,2 ± 0,0	2,6 ± 0,2	p= ,068 (0,05)	-14,1	0,89 (0,05)
20 m lanzados toma a 30m (s)	5,6 ± 0,4	5,5 ± 0,3	p= ,144 (0,05)	1,6	5,4 ± 0,3	5,6 ± 0,1	p= ,144 (0,05)	-0,7	0,89 (0,05)

IFR: Índice de Fuerza Reactiva\*Significancia p < 0,05

## 4.2. Discusión

El entrenamiento pliométrico ha sido un tema de gran controversia en el mundo del entrenamiento deportivo dado que se le considera un tipo de entrenamiento que puede comprometer seriamente las articulaciones del tren inferior y más durante la práctica de disciplinas como el fútbol que, generalmente, exige una carga bastante fuerte por las dinámicas en las que se desarrolla el juego.

A pesar de ello, diferentes estudios han demostrado que con correctos procesos de control y evaluación deportivo los riesgos que posee el entrenamiento con el método pliométrico son reducidos significativamente, aprovechando las potencialidades que este método de preparación física ofrece con la disciplina (McClymont, 2005).

Así mismo, existen diversos estudios en donde se ha hecho uso del entrenamiento pliométrico como el de Campo et al. (2009), en donde se demuestra que, a partir de la semana seis de entrenamiento se pueden evidenciar adaptaciones importantes en este tipo de entrenamiento, por otro lado, estudios como el de, Ozbar et al. (2014), tampoco encontraron una diferencia estadísticamente significativa en 8 semanas de entrenamiento, sin embargo, igualmente recomiendan el método pliométrico dentro de la planificación del fútbol por los beneficios que este genera, como por ejemplo, en los niveles de estabilidad de la rodilla, el

desarrollo de la agilidad, la capacidad de aceleración y el aprovechamiento del ciclo de estiramiento acortamiento para la ejecución de las diferentes técnicas de la disciplina.

Ahora bien, el principal punto de discusión está dirigido hacia la rigurosidad metodológica con la que se aplica el método de entrenamiento pliométrico, tal como lo demuestra en sus estudios Ramirez-Campillo, Álvarez, et al. (2018) y Ramirez-Campillo, García-Pinillos, et al. (2018), en donde se resalta que en los procesos con mayor control, ya que este tipo de entrenamientos pueden volverse potencialmente beneficioso o potencialmente dañinos para el atleta, por ello desde los diferentes estudios se proponen metodologías con cargas estipuladas y algunos ejercicios que buscan desarrollar la fuerza reactiva de forma segura, inclusive medios de evaluación tecnológicos para el campo (Balsalobre Fernández & Jiménez-Reyes, 2014; Balsalobre-Fernández et al., 2015), por ello la presente intervención supone un aporte para el campo del entrenamiento pliométrico pues al controlar las alturas en las que debe trabajar el deportista, no solo se está cumpliendo con un requisito de prevención dentro del entrenamiento, sino que, se estará generando conocimiento que permite mejorar los procesos que controlen el método pliométrico (Ramirez-Campillo, Álvarez, et al., 2018).

### **4.3. Conclusiones**

Luego de hacer un análisis de los resultados del proceso de intervención con el método de entrenamiento pliométrico, se puede concluir que dicho método mejora significativamente el desarrollo de la fuerza reactiva y que esta se manifiesta proporcionalmente en el desarrollo de la agilidad que resulta ser un componente importante para mejorar la capacidad técnica y física de las deportistas.

Otra consideración a tener en cuenta es que no se puede establecer una relación clara del proceso de entrenamiento basado en el aprovechamiento del ciclo de estiramiento acortamiento rápido, con las grandes manifestaciones de potencia, pues los datos muestran que a pesar de que algunas

jugadoras desarrollan gran potencia, el índice de fuerza reactiva no es el adecuado para las condiciones que se pretendían generar a partir del proceso de intervención.

Así mismo la aplicación del método de entrenamiento pliométrico incidió en la mejora de la capacidad de aceleración de las deportistas en los primeros 10 metros del test de los 20 metros lanzados, esto probablemente debido a que este tipo de métodos mejoran la capacidad de reclutamiento en el musculo, la frecuencia y potencia con las que se envían los estímulos sensoriales lo que en primer momento pueden mejorar la capacidad de reacción y la misma velocidad en el desplazamiento, en este caso la aceleración.

Y por último, y no menos importante durante las seis semanas de aplicación del método pliométrico las deportistas no presentaron lesiones relacionadas con el programa ni manifestaron algún tipo de dolencia en las articulaciones del tren inferior, lo que es un aspecto positivo que permite hacer difusión de la importancia de los procesos de evaluación y control en la aplicación de este tipo de métodos de entrenamiento de alto impacto.

## 5. Lista de Referencias

- Aisenstein, Á., & Scharagrodsky, P. (2006). *Tras las huellas de la educación física escolar argentina: cuerpo, género y pedagogía, 1880-1950*. Prometeo Libros Editorial.
- Álvarez, C. A. M. (2011). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA Y CUALITATIVA Guía didáctica*.
- Arias, F. G. (2012). *El Proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica* (6ta ed.). Caracas, República Bolivariana de Venezuela: EDITORIAL EPISTEME, C.A.
- Ayestarán, E. G. (2002). Fútbol: bases fisiológicas, evaluación y prescripción del entrenamiento. Recuperado 20 de febrero de 2019, de Scribd website: <https://es.scribd.com/document/95517237/PFIS048-U4-Futbol>
- Bahamondes Avila, C., Cifuentes Cea, B. M., Lara Padilla, E., & Berral de la Rosa, F. J. (2012). Composición Corporal y Somatotipo en Fútbol Femenino: Campeonato Sudamericano Sub-17. *International Journal of Morphology*, 30(2), 450-460. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022012000200016>
- Balsalobre, C., Nevado, F., Vecino, J. del C., & Ganancias, P. (2017). Repetición de sprints y salto vertical en jugadores jóvenes de baloncesto y fútbol de élite. *Apunts Educación Física y Deportes*, (128), 52-57. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2015/2\).120.07](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2015/2).120.07)
- 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](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>

- Bangsbo, J. (2002). *Entrenamiento de la condicion fisica en el futbol*. Barcelona: Paidotribo.
- Barraza, F., Yáñez, R., Báez, E., & Rosales, G. (2015). Características Antropométricas por Posición de Juego en Mujeres Futbolistas Chilenas de la Región de Valparaíso, Chile. *International Journal of Morphology*, 33(4), 1225-1230. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022015000400005>
- 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>
- Chaparro, R. E. A., Brigard, C. A. M. de, & Bermudez, S. R. (2015). *Entrenamiento deportivo con niños*. Kinesis.
- Chu, D. A. (2006). *EJERCICIOS PLIOMÉTRICOS*. Editorial Paidotribo.
- Cometti, G. (2002). *La preparación física en el fútbol*. España: Paidotribo.
- Cometti, G. (2010). *La pliometria*. INDE.
- Datson, N., Hulton, A., Andersson, H., Lewis, T., Weston, M., Drust, B., & Gregson, W. (2014). Applied Physiology of Female Soccer: An Update. *Sports Medicine*, 44(9), 1225-1240. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0199-1>
- 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*.

- Emmonds, S., Nicholson, G., Beggs, C., Jones, B., & Bissas, A. (2017). Importance of physical qualities for speed and change of direction ability in elite female soccer players.: *Journal of Strength and Conditioning Research*, 1. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002114>
- FIFA.com. (2007, octubre 1). Salud y buena condición física para las futbolistas. Recuperado 14 de mayo de 2019, de FIFA.com website: <http://es.fifa.com/development/news/y=2007/m=10/news=salud-buena-condicion-fisica-para-las-futbolistas-609431.html>
- FIFA™. (2011). *ANALISIS FISICO ALEMANIA 2011.pdf*.
- FIFA™. (2015). *Análisis físico de la Copa Mundial Femenina de la FIFA 2015*. Recuperado de [https://resources.fifa.com/mm/document/tournament/competition/02/81/24/87/physicalanalysesweb\\_spanish.pdf](https://resources.fifa.com/mm/document/tournament/competition/02/81/24/87/physicalanalysesweb_spanish.pdf)
- Flanagan, E. P., & Comyns, T. M. (2008). The Use of Contact Time and the Reactive Strength Index to Optimize Fast Stretch-Shortening Cycle Training. *Strength & Conditioning Journal*, 30(5), 32. <https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e318187e25b>
- García, D., Herrero, J. A., & De Paz Fernández, P. (2003). *Metodología del entrenamiento pliométrico*. 3(12), 190-204.
- Hohmann, A., Lames, M., & Letzelter, M. (2005). *Introducción a la ciencia del entrenamiento*. Barcelona (España): Editorial Paidotribo.
- Izcara Palacios, S. P. (2014). *Manual de investigación cualitativa*. México, D.F.: Fontamara.
- JL Chicharro, & Fernández, A. (2006). *Fisiología del Ejercicio* (3ra ed.). Madrid [etc.: Panamericana.

- Lope, M. V., & Jiménez, I. V. (2016). *CONCEPTOS Y MÉTODOS PARA EL ENTRENAMIENTO FÍSICO* (1ra ed.). Recuperado de <http://publicacionesoficiales.boe.es/>
- Manso, J. M. G., Valdivielso, M. N., & Caballero, J. A. R. (1996). *Planificación del entrenamiento deportivo*. Unisport Andalucía.
- Martin, D. (2004). *Metodología general del entrenamiento infantil y juvenil*. Barcelona: Paidotribo.
- Martínez Lagunas, V., Niessen, M., & Hartmann, U. (2014). Women's football: Player characteristics and demands of the game. *Journal of Sport and Health Science*, 3(4), 258-272. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2014.10.001>
- McClymont, D. (2005). *Use of the Reactive Strength Index (RSI) as an Indicator of Plyometric Training Conditions | Science and Football V | Taylor & Francis Group*. 5, 408-417. London: SCIENCE AND FOOTBALL -CONGRESS-.
- McNeely, E., & Sandler, D. (2011). *ENTRENAMIENTO PLIOMETRICO DE LA POTENCIA*.
- Melo Castro Luis H. (2014). *ANALISIS DE LA AGILIDAD, MEDIANTE LA APLICACIÓN DE TEST FISICOS, EN.pdf*.
- Mercado, H. A., & Sánchez, D. A. S. (2018). ESTUDIO COMPARATIVO DE COMPONENTES DE LA CONDICIÓN FÍSICA EN JUGADORAS DE FÚTBOL. *Revista digital: Actividad Física y Deporte*, 4(1). Recuperado de <https://revistas.udca.edu.co/index.php/rdafd/article/view/411>
- Milanović, Z., Sporiš, G., James, N., Trajković, N., Ignjatović, A., Sarmiento, H., ... Mendes, B. M. B. (2017). Physiological Demands, Morphological Characteristics, Physical Abilities and Injuries of Female Soccer Players. *Journal of Human Kinetics*, 60(1), 77-83. <https://doi.org/10.1515/hukin-2017-0091>



- Moran, J., Clark, C. C. T., Ramirez-Campillo, R., Davies, M. J., & Drury, B. (2018). A Meta-Analysis of Plyometric Training in Female Youth: Its Efficacy and Shortcomings in the Literature. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 1. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002768>
- Muela, L., Recio, M., Escaño, M., Escaño, M., & Gisbert, D. (2013). *EVOLUCIÓN DE LA PREPARACIÓN FÍSICA EN EL FÚTBOL EVOLUTION OF PHYSICAL TRAINING IN FOOTBALL*. 12.
- Niño, J. A. (2014). *ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS CAPACIDADES COORDINATIVAS Y SU INFLUENCIA EN LOS FUNDAMENTOS TÉCNICOS DEL FÚTBOL DE SALÓN EN LOS ESTUDIANTES DE 15– 17 AÑOS DE EDAD DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS EDUARDO MENDOZA VARELA, ENRIQUE OLAYA HERRERA Y TÉCNICA VALLE DE TENZA DEL MUNICIPIO DE GUATEQUE BOYACÁ EN EL AÑO 2014.*”. Recuperado de <http://repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/2958/TE-17681.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ozbar, N., Ates, S., & Agopyan, A. (2014). The Effect of 8-Week Plyometric Training on Leg Power, Jump and Sprint Performance in Female Soccer Players: *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(10), 2888-2894. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000541>
- Pedrerros, R., & Mary, L. (2015). *Trayectoria del fútbol femenino en Colombia* (Thesis). Recuperado de <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/handle/10893/8693>
- Perdomo, L. R., Zúñiga, S. G., & Peña, J. O. R. (2015). IMPORTANCIA DEL INDICE DE FUERZA REACTIVA EN LA ACTIVIDAD FÍSICA, COMO MÉTODO DE PREVENCIÓN DE LESIONES ARTICULARES EN TREN INFERIOR. *Expomotricidad*, 0(0). Recuperado de <https://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/expomotricidad/article/view/24790>

- Pérez Soriano, P., & Llana Belloch, S. (2015). *Biomecánica básica aplicada a la actividad física y el deporte*. Badalona: Paidotribo.
- Pietraszewski, B., Siemieński, A., Bober, T., Struzik, A., Rutkowska-Kucharska, A., Nosal, J., & Rokita, A. (2015). Lower extremity power in female soccer athletes: a pre-season and in-season comparison. *Acta of Bioengineering and Biomechanics; 03/2015; ISSN 1509-409X*. <https://doi.org/10.5277/abb-00139-2014-02>
- Ramirez-Campillo, R., Álvarez, C., Pinillos, F., Sánchez, J., Javier, Y., Castillo, D., ... Izquierdo, M. (2018). Optimal Reactive Strength Index: Is It an Accurate Variable to Optimize Plyometric Training Effects on Measures of Physical Fitness in Young Soccer Players? *The Journal of Strength and Conditioning Research, 32*, 884-893. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002467>
- Ramirez-Campillo, R., García-Pinillos, F., García-Ramos, A., Yanci, J., Gentil, P., Chaabene, H., & Granacher, U. (2018). Effects of Different Plyometric Training Frequencies on Components of Physical Fitness in Amateur Female Soccer Players. *Frontiers in Physiology, 9*. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.00934>
- 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>
- Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México, D.F.: McGraw-Hill Education.
- Sanabria, Y. D., Martínez, M. Y., & Moreno, E. (2015). Características Físicas, Antropométricas y de Somatotipo del Equipo Femenino de Fútbol de La Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Seccional Chiquinquirá. *VIREF Revista de Educación Física, 4(1)*, 165-173.
- Soares, J. (2011). *El entrenamiento del futbolista: resistencia-fuerza-velocidad*. Paidotribo.

- Tsvetan Zhelyazmov. (2001). *BASES DEL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO*. Paidotribo.
- Velasquez, A. C. A. (2012). *Planificacion Del Entrenamiento Deportivo Por Modelacion*.  
universidad de antioquia: Kinesis.
- Verkhoshansky, Y. (2006). *Todo sobre el método pliométrico* (Primera). Barcelona, España:  
Paidotrobo.
- VN Platonov. (2001). *Teoria General Del Entrenamiento Deportivo Olimpico*. Paidotribo.
- Weineck, J. (2005). *Entrenamiento total*. Baelona: Paidotribo.
- Wilmore, & Costill. (2016). *FISIOLOGÍA DEL ESFUERZO Y DEL DEPORTE*. Paidotribo.
- Yap, C. W., & Brown, L. E. (2000). Development of Speed, Agility, and Quickness for the  
Female Soccer Athlete. *Strength and Conditioning Journal*, 4.
- Young, W. (1995). Lab Tests for Strength | Muscle Contraction | Track And Field. *Scribd*,  
10(1). Recuperado de <https://es.scribd.com/document/10440793/Young-1995-Lab-Tests-for-Strength>
- Zhelyazkov, T. (2001). *BASES DEL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO*. Editorial Paidotribo.

## **6. ANEXOS**



## FORMULARIO CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Título del Estudio	:	Efectos del entrenamiento pliométrico sobre la potencia de tren inferior en jugadoras de fútbol utilizando el Índice de Fuerza Reactiva
Investigador en formación Responsable	:	Susana García Zúñiga Edgar Andrés Garavito Betancourt
Institución	:	Universidad Pedagógica Nacional Lic. en Deporte, Facultad de Educación Física Bogotá, Colombia.
Nº de teléfonos asociados al estudio	:	3124838791 678 8888 - 670 7008 - 670 7035 Ext. 119
Correo electrónico Investigador Responsable	:	<a href="mailto:Susangz89@hotmail.com">Susangz89@hotmail.com</a> <a href="mailto:eandresgb@hotmail.com">eandresgb@hotmail.com</a>

Este formulario de consentimiento puede tener palabras que Usted no entienda, por favor debe solicitar al investigador o persona responsable del estudio que le clarifique cualquier palabra o duda que se le presente. Usted tiene derecho a una copia de este formulario de consentimiento para pensar sobre su participación en este estudio o para discutirlo con familiares, amigos antes de tomar una decisión.

El propósito de este documento es ayudarle a tomar una decisión informada 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 de la Escuela de Formación Deportiva Independiente Santa Fe.

### I. PRESENTACIÓN

Estimados Padres y/o Acudientes:

Su hijo/a ha sido invitado a participar en el estudio titulado "Efectos del entrenamiento **pliométrico** sobre la potencia de tren inferior en jugadoras de fútbol utilizando el **Índice de Fuerza Reactiva**", 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. Haga preguntas sobre cualquier cosa que no entienda para asegurar que entienda 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(a) en éste estudio es completamente voluntaria.

Una vez que haya comprendido el estudio y si usted desea que su hija/o participe, entonces se le solicitará que firme esta forma de consentimiento, del cual recibirá una copia firmada y fechada.

## II.- PROPÓSITO DEL ESTUDIO

Este estudio de investigación tiene como fin realizar un aporte a la correcta formación de las jugadoras de fútbol respetando los principios del entrenamiento, por medio de métodos y metodologías que tengan en cuenta las características propias del género y la edad, así mismo, para proponer una manera adecuada de controlar las cargas de entrenamiento en mujeres deportistas en formación, con el fin de disminuir el riesgo a lesión además de promover y potenciar los procesos de entrenamiento y la investigación en el fútbol femenino a nivel nacional y local, teniendo en cuenta que este aún está en crecimiento y fortalecimiento.

Dicho estudio está dirigido a jóvenes mujeres con edades comprendidas entre los 15 y 19 años practicantes de la disciplina deportiva "fútbol" pertenecientes a la Escuela de Formación Deportiva Independiente Santa Fe, de la ciudad de Bogotá, el cual está comprendido en tres fases (Pre-test, Intervención y Post-test) que harán parte de su proceso de entrenamiento; cabe aclarar que dicho proceso se llevará a cabo dentro los horarios estipulados por la Escuela de Formación y en la sede habitual (Centro de Alto Rendimiento, CAR).

## II. OBJETIVO DEL ESTUDIO

A su hija/o se le está invitando a participar en un estudio de investigación que tiene como objetivo establecer los efectos de un método de entrenamiento basado en saltos (pliometría), en busca de potenciar sus capacidades y disminuir el riesgo a lesión.

## IV.- PARTICIPANTES DEL ESTUDIO:

Las participantes son elegidas teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Estar inscrita como jugadora activa en la Escuela de Formación Deportiva Independiente Santa Fe
- No presentar lesiones del tren inferior
- No presentar cualquier otra característica que no le permita realizar los ejercicios propuestos
- Encontrarse dentro del rango de edad de 15 a 19 años
- Asistir a las dos (2) sesiones semanales estipuladas dentro del marco de la intervención
- Haber firmado la jugadora y su acudiente/padre de familia el consentimiento informado.

## V.- PROCEDIMIENTOS DEL ESTUDIO:

### 5.1.- ¿Qué me harán en este estudio?

A la jugadora participante se le realizarán dos evaluaciones compuestas por cuatro (4) pruebas físicas, más la toma de talla, peso y mediciones de longitud de pierna, en la semana 1 y la semana 8 del proceso de intervención. En caso de formar parte del grupo **experimental** realizará 14 sesiones divididas en 7 semanas basadas en el método de entrenamiento pliométrico (saltos).

### 5.2. ¿Cuáles serán los procedimientos de investigación en que participaré si decido entrar en el estudio?

## Pre-Test y Post Test

- Test de Velocidad de 20 metros
- Test de Agilidad de Balsom
- Test de Salto en Contra Movimienot con manos libres (CMJas)
- Drop Jump: salto desde un banco de 20, 40 y 60 cm
- Talla, peso y longitud de pierna

## Intervención

- 14 sesiones de entrenamiento basado en saltos, para potenciar la velocidad, agilidad y la fuerza de tren inferior (piernas) distribuidas en 7 semanas.

## VI. BENEFICIOS

*Si su hija/o participa en esta investigación tiene la posibilidad de:*

- *Conocer el estado actual en cuanto a su velocidad, agilidad y fuerza de tren inferior*
- *El método de entrenamiento propuesto es utilizado por los entrenadores para potenciar las capacidades expuestas en el punto anterior, por lo cual su hija/o puede recibir los beneficios de dicho programa, permitiendo que logre alcanzar mejores resultados dentro de la disciplina.*
- *El método de entrenamiento basado en saltos es utilizado como un medio de prevención de lesiones de las articulaciones (tobillos y rodillas) y músculos del tren inferior.*
- *Formar parte de una investigación que tiene como fin realizar un aporte el fútbol femenino bogotano y nacional.*

## VII. RIESGOS ASOCIADOS CON EL ESTUDIO

Al participar en este estudio es posible que presente los siguientes síntomas:

- Dolor articular y/o muscular en las primeras semanas\*
- Agotamiento\*
- Mareo durante la sesión\*

Es importante tener en cuenta estos síntomas y se debe dar a conocer a los responsables, entrenador o fisioterapeuta.

*\* Cabe aclarar que los síntomas en la mayoría de los casos son normales dentro de algunas actividades de entrenamiento de intensidad media y alta. Por ello se recomienda una buena recuperación entre sesiones y acompañarla de una alimentación balanceada.*

## VIII- COSTOS

Este estudio NO tiene ningún costo adicional dentro de su pago habitual.

## IX.- CONFIDENCIALIDAD Y ALMACENAMIENTO INFORMACIÓN

La información que recolectada en este proyecto de investigación se mantendrá confidencial. La información personal que se recogerá durante la investigación será puesta fuera de alcance y nadie sino los investigadores tendrán acceso a verla. Sus nombres serán reemplazados por un número acompañado por una palabra distintiva (Ej. Jugadora 1, Sujeto 1). Solo los investigadores sabrán cuál es su número y se mantendrá la información almacenada solo para uso exclusivo del estudios. No será compartida ni entregada a nadie excepto al entrenador o metodólogo de la categoría y la sede.

Cuando los resultados de la investigación sean publicados o se discutan en conferencias científicas, no se incluirá información que pueda revelar su identidad. Toda divulgación de la información obtenida se realizará con fines científicos y/o pedagógicos.

## **X.- VOLUNTARIEDAD**

Su participación y la de su hija/o en este estudio es totalmente voluntaria. Usted puede decidir participar o no en este proyecto, su decisión de participar o no en este proyecto no afectará la atención que puede seguir recibiendo.

Usted y su hija/o podrán retirarse de la investigación en cualquier momento, sin sanción o pérdida de beneficios a los que tendría derecho, retirarse no tiene ninguna consecuencia para Usted.

Usted podrá solicitar información relacionada con el proyecto de investigación en el momento que lo estime al Investigador Responsable.

## **XI.- PREGUNTAS/INFORMACIÓN:**

Usted tiene derecho a clarificar todas las dudas que se le presenten, podrá solicitar información más detallada sobre la investigación o algún tema relacionado con el estudio, en el momento que desee.

Si considera que no hay dudas ni preguntas acerca de su participación, puede, si así lo desea, firmar la Carta de Consentimiento Informado que forma parte de este documento.

Cuando ocurran cambios en las condiciones o en los procedimientos de un estudio y también en estudios de largo plazo, el investigador responsable deberá Renovar el Consentimiento.

## **XII. DERECHOS DE LOS PARTICIPANTES**

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.



Si durante el transcurso de la investigación me surgen dudas respecto a la investigación o sobre mi participación en el estudio, puedo contactarme con el/los investigador/es responsable/s.

Acepto que he leído y deseo que mi hija/o participe en este estudio de investigación titulado "Efectos del entrenamiento pliométrico sobre la potencia de tren inferior en jugadoras de fútbol utilizando el Índice de Fuerza Reactiva." Recibiré una copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento.

---

Firma del padre o acudiente

Fecha

Acepto participar en este estudio de investigación titulado "Efectos del entrenamiento pliométrico sobre la potencia de tren inferior en jugadoras de fútbol utilizando el Índice de Fuerza Reactiva."

---

Nombre

Firma de la jugadora

---

---

**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.

---

Firma del investigador

Fecha

---

#### A. CARTA DE REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO

Título del protocolo:

---

---

---

Investigador principal: \_\_\_\_\_

Sede donde se realizará el estudio: \_\_\_\_\_

Nombre del participante: \_\_\_\_\_

Por este conducto deseo informar mi decisión de retirarme de este protocolo de investigación por las siguientes razones: (Este apartado es opcional y puede dejarse en blanco si así lo desea la jugadora o acudiente/padre de familia)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Si la jugadora y/o acudiente/padre de familia así lo desea, podrá solicitar que le sea entregada toda la información que se haya recabado sobre él, con motivo de su participación en el presente estudio.

\_\_\_\_\_  
Firma del participante o del padre o tutor      Fecha

\_\_\_\_\_  
Firma jugadora

(Se deberá elaborar una copia en poder de la jugadora y/o acudiente/padre de familia)

El presente formato se acoge a la Ley estatutaria 1581 de 2012 y a la Resolución 0767 de Rectoría, Universidad Pedagógica Nacional.

Así mismo, este formato está avalado por el Comité de Evaluación Ética de la Investigación - OMS



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA  
NACIONAL

### FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA

<b>Fecha:</b>		<b>Horario</b>			
<b>Datos de la institución</b>					
<b>Nombre de la Institución</b>					
<b>Nombre del formador encargado</b>					
<b>Categoría</b>		<b>Programa</b>			
<b>Datos de la jugadora</b>					
<b>Nombre</b>					
<b>Edad</b>		<b>Fecha de nacimiento</b>			
<b>Lesiones</b>		<b>Tiempo de práctica</b>			
<b>Posición de juego</b>					
<b>Datos de las pruebas</b>					
<b>Talla</b>		<b>Peso</b>		<b>IMC</b>	
<b>Longitud pierna (cm)</b>			<b>Longitud sentada (cm)</b>		
<b>CMJas (w)</b>		<b>Altura (cm)</b>		<b>T. de vuelo (s)</b>	
<b>Velocidad (s)</b>		<b>10 m</b>		<b>30 m</b>	
<b>Balsom (s)</b>					
<b>IFR</b>	<b>20 cm</b>		<b>30cm</b>		<b>40cm</b>
<b>Observaciones</b>					

**Universidad Pedagógica Nacional**

**Facultad de educación física- Licenciatura en Deporte**

*Título del proyecto* EFECTOS DEL ENTRENAMIENTO PLIOMETRICO SOBRE LA POTENCIA DE TREN INFERIOR EN JUGADORAS DE FÚTBOL UTILIZANDO EL INDICE DE FUERZA REACTIVA

Autores: Susana García Zúñiga y Andres Garavito Betancourt

El siguiente material es proyectado para la elaboración del trabajo de grado del título profesional licenciatura en deporte, el cual está encaminado a acompañar, facilitar y atender las situaciones derivadas en el proceso *se escribe el proyecto a realizar*


PROCESO DE EVALUACIÓN DE LA INTERVENCIÓN REVISIÓN POR EXPERTO

**Docente experto:** Jaime Aguirre  
**Celular:** 310 349 72637

**correo:** edufisico79@hotmail.com

INDICADORES	Logrado	M. logrado	No logrado	OBSERVACIONES
1. La presentación del producto es adecuada a la información que se pretende expresar	✓			
2. El lenguaje escrito es claro, preciso y coherente	✓			
3. El lenguaje cumple con la fundamentación conceptual del título de la investigación	✓			
4. El contenido del producto refleja el trabajo y la experiencia de los autores	✓			
5. El método cumple con el objetivo de caracterizar las respuestas individuales con relación al proceso de evaluación y control	✓			
6. El método cumple con el objetivo de caracterizar las capacidades de las jugadoras con relación al proceso de evaluación y control del método pliométrico	✓			
7. El producto es pertinente con los objetivos propuestos de la investigación	✓			
8. El producto refleja un aporte significativo en los proceso de evaluación y control en el fútbol femenino	✓			
9. Usted como docente recomienda la utilización de este método para aplicarlos en su campo laboral	✓			

INDICADORES L: Logrado ML: Medianamente logrado NL: No logrado

  
\_\_\_\_\_

Firma de la validación del instrumento