

CORPORACIÓN
UNIVERSITARIA



ANEXO 1

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO.

Bogotá, D.C., Fecha 05/06/2020

Señores
BIBLIOTECA
Estimados Señores:

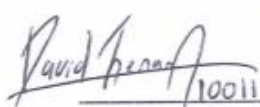
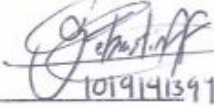
Nosotros, Jose David Theran Aguilar y Sebastián Felipe Avila Franco identificado(s) con C.C.No. 1001112092 y 1391101914,

autor(es) del trabajo de grado titulado
EFECTOS DEL ENTRENAMIENTO DE FUERZA EXPLOSIVA SOBRE LA COMPOSICIÓN CORPORAL, LA SALTABILIDAD Y LA VELOCIDAD DE CARRERA EN DEPORTISTAS DE PATINAJE ARTÍSTICO.

Presentado y aprobado en el año 2020 como requisito para optar al título de tecnólogo en entrenamiento deportivo; Autorizo (amos) a la Biblioteca de la Corporación Universitaria CENDA para que, con fines académicos, muestre a la comunidad académica la producción intelectual de la Corporación Universitaria CENDA, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- ☑ Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo de grado en el catálogo bibliográfico de la Biblioteca y en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la institución.
- ☑ Se permite la consulta, reproducción, a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato CD-ROM o digital desde Internet, Intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

 
1001112092 1019141391

Firma y documento de identidad

CORPORACIÓN
UNIVERSITARIA



ANEXO 2

FORMULARIO DE LA DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE GRADO

TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO DE GRADO:

EFFECTOS DEL ENTRENAMIENTO DE FUERZA EXPLOSIVA SOBRE LA COMPOSICIÓN CORPORAL, LA SALTABILIDAD Y LA VELOCIDAD DE CARRERA EN DEPORTISTAS DE PATINAJE ARTÍSTICO.

SUBTÍTULO, SI LO TIENE:

AUTOR O AUTORES

Theran Aguilar

Jose David

Avila Franco

Sebastian felipe

TUTOR (ES)
Cardozo

Luis Alberto

JURADO (S)
Murillo

John

TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO

DE: Tecnólogo en entrenamiento deportivo

NOMBRE DEL PROGRAMA:

Tecnología en entrenamiento deportivo

Bogota D.C 2020 NÚMERO DE PÁGINAS 69

CORPORACIÓN
UNIVERSITARIA



CENDA

TIPO DE ILUSTRACIONES: Tablas, gráficos y diagramas

- Ilustraciones
- Mapas
- Retratos
- Tablas, gráficos y diagramas
- Planos
- Láminas
- Fotografía

MATERIAL ANEXO (Si este material corresponde a vídeo, audio, multimedia o producción electrónica guardar por fuera del formato PDF):

PREMIO O DISTINCIÓN (En caso de tener una mención especial):

DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS: Son los términos que definen los temas que identifican el contenido. (En caso de duda para designar estos descriptores, se recomienda consultar con la Biblioteca en el correo biblioteca@cenda.edu, donde se les orientará).

PALABRAS CLAVE

Patinaje
Fuerza explosiva
Composición corporal
Saltabilidad
Velocidad de carrera

KEYWORDS

Skating
Explosive strength
Body composition
Jumping
Speed runing

RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS: (Máximo 250 palabras – 1530 caracteres):

En el presente proyecto de investigación en el deporte se presenta una detallada descripción los estudios preliminares respecto a los efectos del entrenamiento de fuerza explosiva sobre la composición corporal y cualidades físicas en deportistas de patinaje artístico. Se midieron las cualidades físicas de saltabilidad a través del SJ (squat jump), CMJ (counter movement jump) y ABLK (abalakov) además de la velocidad de carrera en las pruebas de 30 y 50 metros planos con deportistas de patinaje artístico entre 9 y 13 años ($10,46 \pm 1,68$) de la escuela de patinaje artístico Roller fantasy ubicada en la ciudad de Bogotá. Para la presente investigación 14 jóvenes atletas ($n=14$) fueron escogidas intencionalmente para llevar a cabo un plan de entrenamiento utilizando el método pliometrico durante 6 semanas con una frecuencia de 3 sesiones semanales. En cuanto a la composición corporal fueron registradas las variables morfológicas de masa corporal, talla, índice de masa corporal, porcentaje de grasa corporal, muscular y óseo, vuelo, altura y velocidad en las pruebas de salto y en velocidad de carrera tiempo y velocidad. Al comparar los resultados obtenidos frente a otros estudios e investigaciones científicas se concluye que en los aspectos generales evaluados el grupo de patinadoras, estas presentan una capacidad de salto y velocidad de carrera similar a la de otras poblaciones de la misma edad, sin embargo se descubrieron ciertos puntos favorables en cuanto a la composición corporal, especialmente en el porcentaje de masa muscular de las patinadoras.

This sports research project presents a detailed description of the preliminary studies regarding the effects of explosive strength training on body composition and physical qualities in figure skating athletes. The physical qualities of saltability were measured through the SJ (squat jump), CMJ (counter movement jump) and ABLK (abalakov) in addition to the running speed in the 30 and 50-meter flat tests with figure skating athletes between 9 and 13 years (10.46 ± 1.68) of the Roller fantasy figure skating school located in the city of Bogotá. For the present investigation 14 young athletes ($n = 14$) were intentionally chosen to carry out a training plan using the plyometric method for 6 weeks with a frequency of 3 weekly sessions. Regarding body composition, the morphological variables of body mass, height, body mass index, percentage of body fat, muscle and bone, flight, height and speed were recorded in the jump tests and in running speed, time and speed. When comparing the results obtained with other studies and scientific investigations, it is concluded that in the general aspects evaluated the group of skaters, they present a jumping capacity and running speed similar to that of other populations of the same age, however, they were discovered certain favorable points regarding body composition, especially in the percentage of muscle mass of skaters.

ANEXO 3
CARTA DE ENTREGA DEL
ESTUDIANTE

Bogotá D.C,
Fecha
2/06/2020

Señores Biblioteca

Corporación Universitaria
CENDA

Por medio de la presente hacemos entrega oficial del trabajo de grado para optar al título de PROGRAMA titulado "Tecnología en entrenamiento deportivo", elaborada por Jose David Theran C.C 100111202 y Sebastian Avila C.C 1019141391 y presentado como requisito para optar al título de Tecnólogo en entrenamiento deportivo.

Cordialmente


Jose David Theran


Sebastian Avila Franco

**EFFECTOS DEL ENTRENAMIENTO DE FUERZA EXPLOSIVA SOBRE LA
COMPOSICIÓN CORPORAL, LA SALTABILIDAD Y LA VELOCIDAD DE
CARRERA EN DEPORTISTAS DE PATINAJE ARTÍSTICO.**

JOSE DAVID THERAN AGUILAR

SEBASTIAN FELIPE ÁVILA FRANCO

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA CENDA

TECNOLOGÍA EN ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN EN EL DEPORTE

BOGOTÁ D.C. 2020

**EFFECTOS DEL ENTRENAMIENTO DE FUERZA EXPLOSIVA SOBRE LA
COMPOSICIÓN CORPORAL, LA SALTABILIDAD Y LA VELOCIDAD DE
CARRERA EN DEPORTISTAS DE PATINAJE ARTÍSTICO.**

PROYECTO DE GRADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL

TÍTULO DE:

TECNOLOGO EN ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

JOSE DAVID THERAN AGUILAR

SEBASTIAN FELIPE ÁVILA FRANCO

LUIS ALBERTO CARDOZO
TUTOR

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA CENDA

TECNOLOGÍA EN ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN EN EL DEPORTE

BOGOTA D.C. 2020

DEDICATORIA

Sinceramente le dedicamos cada esfuerzo y sacrificio a nuestras familias, no seriamos nada sin ellos. En segundo lugar, a todos los docentes que en verdad aportaron a nuestra formación y tuvieron la paciencia de corregirnos cuando fue necesario.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos profundamente a nuestros familiares, amigos y colegas que estuvieron presentes durante todo nuestro proceso de formación académica y personal. Sabemos que este es uno de los primeros pasos en dirección hacia la vida que queremos, no nos detendremos bajo ninguna circunstancia. Gracias por todo.

RESUMEN

En el presente proyecto de investigación en el deporte se presenta una detallada descripción los estudios preliminares respecto a los efectos del entrenamiento de fuerza explosiva sobre la composición corporal y cualidades físicas en deportistas de patinaje artístico. Se midieron las cualidades físicas de saltabilidad a través del SJ (squat jump), CMJ (counter movement jump) y ABLK (abalakov) además de la velocidad de carrera en las pruebas de 30 y 50 metros planos con deportistas de patinaje artístico entre 9 y 13 años ($10,46 \pm 1,68$) de la escuela de patinaje artístico Roller fantasy ubicada en la ciudad de Bogotá. Para la presente investigación 14 jóvenes atletas ($n=14$) fueron escogidas intencionalmente para llevar a cabo un plan de entrenamiento utilizando el método pliometrico durante 6 semanas con una frecuencia de 3 sesiones semanales. En cuanto a la composición corporal fueron registradas las variables morfológicas de masa corporal, talla, índice de masa corporal, porcentaje de grasa corporal, muscular y óseo, vuelo, altura y velocidad en las pruebas de salto y en velocidad de carrera tiempo y velocidad. Al comparar los resultados obtenidos frente a otros estudios e investigaciones científicas se concluye que en los aspectos generales evaluados el grupo de patinadoras, estas presentan una capacidad de salto y velocidad de carrera similar a la de otras poblaciones de la misma edad, sin embargo, se descubrieron ciertos puntos favorables en cuanto a la composición corporal, especialmente en el porcentaje de masa muscular de las patinadoras.

Palabras clave: Patinaje, fuerza explosiva, composición corporal, saltabilidad, velocidad de carrera.

ABSTRACT

This sports research project presents a detailed description of the preliminary studies regarding the effects of explosive strength training on body composition and physical qualities in figure skating athletes. The physical qualities of saltability were measured through the SJ (squat jump), CMJ (counter movement jump) and ABLK (abalakov) in addition to the running speed in the 30 and 50-meter flat tests with figure skating athletes between 9 and 13 years (10.46 ± 1.68) of the Roller fantasy figure skating school located in the city of Bogotá. For the present investigation 14 young athletes ($n = 14$) were intentionally chosen to carry out a training plan using the plyometric method for 6 weeks with a frequency of 3 weekly sessions. Regarding body composition, the morphological variables of body mass, height, body mass index, percentage of body fat, muscle and bone, flight, height and speed were recorded in the jump tests and in running speed, time and speed. When comparing the results obtained with other studies and scientific investigations, it is concluded that in the general aspects evaluated the group of skaters, they present a jumping capacity and running speed similar to that of other populations of the same age, however, they were discovered certain favorable points regarding body composition, especially in the percentage of muscle mass of skaters.

Keywords: Skating, explosive strength, body composition, jumping, running speed.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

1. ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO

10

1.1 Planteamiento del problema

10

1.1.1 Formulación del problema

13

1.2 Justificación

13

1.3 Objetivos

15

1.3.1 Objetivo General

15

1.3.2 Objetivo Específicos

15

1.4 Hipótesis de la investigación

16

1.4.1 Hipótesis Nula

16

1.4.2 Hipótesis Alternativa

16

2. MARCO DE REFERENCIA

17

2.1 Marco Teórico	17
2.1.1 Fuerza	17
2.1.1.1 Fuerza estática	18
2.1.1.2 Fuerza dinámica	19
2.1.1.3 Fuerza explosiva	19
2.1.1.4 Fuerza rápida	20
2.1.1.5 Fuerza reactiva	20
2.1.2 Composición Corporal	22
2.1.3 Método Pliométrico	23
2.2 Antecedentes	27
3. METODOLOGÍA	30
3.1 Paradigma	30
3.2 Enfoque	30
3.3 Diseño	30
3.4 Muestra	31

3.5 Consideraciones éticas	31
3.6 Análisis de la información	31
4. INSTRUMENTOS	32
5. PROCEDIMIENTO	34
5.1 Recolección y procesamiento de la información	34
5.2 Batería de test aplicados	36
5.2.2 Descripción del Test	36
5.2.2 Programa de entrenamiento	41
6. Cronograma	46
7. Consideraciones éticas	47
8. RESULTADOS	48
9. DISCUSIÓN	58
10.CONCLUSIONES	63
11.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Períodos más favorables para el desarrollo capacidades de fuerza	23
Figura 2. Squat Jump	38
Figura 3. Salto contra movimiento	39
Figura 4. Salto de Abalakov	41
Figura 5. Diseño de test de velocidad	41
Figura 6. porcentaje de grasa corporal del grupo.	52
Figura 7. peso graso del grupo.	52
Figura 8. porcentaje de peso muscular del grupo.	53
Figura 9. peso muscular del grupo.	53
Figura 10. porcentaje de peso óseo del grupo.	54
Figura 11. peso óseo del grupo.	54

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. variables antropométricas	50
Tabla 2. Test de salto squat jump SJ	54
Tabla 3. Test de salto counter movement jump CMJ	55
Tabla 4. <i>Test de salto abalakov ABLK</i>	56
Tabla 5. Test de velocidad 30 metros planos	57
Tabla 6. Test de velocidad 50 metros planos	58

1. ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1 Planteamiento del problema

En primer lugar, es importante mencionar que en el área del deporte se han realizado un sin número de investigaciones científicas y académicas, las cuales han funcionado para demostrar y analizar la importancia del desarrollo en las capacidades físicas de un deportista para que así logre mejorar factores de rendimiento como composición corporal y cualidades físicas. Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado, en la Escuela de patinaje Roller Fantasy ubicada en la localidad de Puente Aranda en Bogotá D.C., el concepto de preparación deportiva ha estado enfocado a la técnica, el ritmo y la precisión, a través de movimientos artísticos durante los últimos años, pero nunca se consideró dentro de la estructura de preparación la posibilidad de beneficiarse del trabajo de fuerza para optimizar el desempeño y la composición corporal.

Al mencionar la importancia de las capacidades físicas la fuerza es de suma importancia, esta es definida como la “capacidad para superar la resistencia Externa o de reaccionar a ella mediante tensiones musculares” (Zatsiorski, 1989). Sin embargo, hay autores que afirman tener otro concepto sobre lo que es fuerza y se entra hacer un análisis entre ambos conceptos, pues se afirma que “La fuerza es un elemento común de la vida diaria pues cada actividad humana, desde el movimiento más simple requiere de su utilización. Por ello, tanto en el deporte como en el trabajo cotidiano existe un cierto tipo de producción de fuerza” (Guzmán, 2003).

En cuanto a la importancia de esta capacidad física en el ámbito deportivo, esta puede ser fácilmente evidenciada en la ejecución de cualquier acción motriz, aunque va a depender de su tipología o manifestación en función de la técnica dentro de una determinada disciplina deportiva en conjunto con las demás capacidades físicas para poder definir qué trabajo es el más conveniente de llevar a cabo. Por otro lado, el patinaje artístico de acuerdo con la secretaría de cultura recreación y deporte “Se trata de un deporte de movimiento que combina elementos técnicos y artísticos sobre patines de ejes. Se practica con el acompañamiento musical, por lo que el patinador debe tener buen oído para sentir la música y adecuarla a sus movimientos” (Secretaria de Cultura Recreación y Deporte, 2009).

Recientemente en el año 2015, Suárez, Manchado & Ferragut (2015) realizaron un estudio para evaluar las características antropométricas y somatotipo de un grupo de 63 Patinadoras de élite llegando a concluir que a pesar de las categorías, no existen diferencias entre la estructura corporal de las patinadoras. La mesomorfia es la característica predominante en todos los somatotipos analizados. Así mismo, González, Mendoza (2015) efectuaron la medición y valoración de la fuerza explosiva y potencia para predecir el rendimiento en la prueba de 300m, en patinadores de velocidad en pista categoría juvenil de Bogotá, Colombia; concluyendo que la edad, la talla, los saltos, la potencia máxima y la potencia media valorada a partir de la prueba de Wingate estuvieron significativamente correlacionadas con el tiempo de carrera de la prueba de 300 m.

Fernández y Pajuelo (2017), desarrollaron un estudio antropométrico en deportistas de patinaje artísticos con 40 patinadoras entre 5 y 15 años teniendo en cuenta medidas como el peso, estatura, 9 pliegues cutáneos, 6 perímetros y 3 diámetros corporales. Este estudio llegó a la conclusión, que a pesar de la edad de las patinadoras, no se han encontrado grandes diferencias entre sus somatotipos y los de las patinadoras de élite además los resultados, sugieren que el patinaje artístico en la modalidad libre favorece el desarrollo de la masa muscular, además que el somatotipo puede ser una herramienta muy útil para que los entrenadores guíen el desarrollo de sus patinadoras en función de las exigencias de la disciplina. Sin embargo, la inclusión e implementación de programas de fuerza para la mejora del desempeño físico y la composición corporal de deportistas de patinaje artístico es impopular o de mínima implementación. Además no son numerosos los estudios en deportistas de patinaje artístico que analicen y relacionen el entrenamiento de la fuerza explosiva, los efectos que esta produce en la composición corporal y su incidencia en la mejora de algunos aspectos físicos relacionados a esta capacidad en esta clase de deportistas.

Por lo tanto, es notable la importancia de llevar a cabo un estudio teórico-práctico en el área de la investigación deportiva con la intención de relacionar estas temáticas específicas en el ámbito del entrenamiento y del patinaje artístico. Por consiguiente, se manifiesta la necesidad de llevar a cabo este proyecto académico investigativo que aportará a la formación y crecimiento del patinaje artístico a nivel local.

1.1.1 Formulación del Problema

¿Cuáles son los cambios producidos por la aplicación de un programa de entrenamiento de fuerza explosiva, sobre la composición corporal, la saltabilidad y la velocidad de carrera, que tienen relación con estas cualidades físicas entrenables en deportistas de patinaje artístico?

1.2 Justificación

En la presente investigación se pretende llevar a cabo un análisis preliminar sobre los efectos que produce el entrenamiento de la fuerza explosiva sobre la composición corporal y algunas cualidades físicas que tienen relación con esta capacidad entrenable en deportistas de patinaje artístico. Se partirá de la capacidad física de la fuerza, de ahí en adelante se pretende medir qué cambios específicos se producirán en la población de deportistas que nunca antes habían implementado dentro de su preparación un programa de fuerza explosiva enfocado a las extremidades inferiores por lo cual se espera evidenciar cierto contraste en el proceso y los resultados una vez culminado el trabajo de campo.

En efecto, la fuerza tiene un papel preponderante dentro de los programas de entrenamiento actuales, esto se debe al protagonismo que tiene esta capacidad para la expresión de la mayoría de acciones motoras que impliquen un esfuerzo muscular. En cuanto a la conveniencia del entrenamiento de fuerza en deportistas jóvenes, Faigenbaum et al., (1996) afirman que:

“Una de las ventajas más interesantes que presenta el entrenamiento de fuerza en estas edades en relación con el alto rendimiento es el efecto que se le atribuye sobre la prevención de lesiones. Esta prevención se debe al fortalecimiento de las estructuras de soporte (ligamentos, tendones y huesos) a la capacidad del músculo entrenado de soportar más carga y al desarrollo del balance muscular alrededor de la articulación” (Badillo y Ribas, 2002)

Por lo tanto, es claramente establecido las razones por las cuales es conveniente el entrenamiento de la fuerza en deportistas de toda clase.

En adición a lo anterior la Asociación Nacional Americana de Fuerza y Acondicionamiento, la Sociedad Americana de Ortopedia para la Medicina del Deporte y la Sociedad Americana de Pediatría (1985), indican que los beneficios que los niños y los jóvenes pueden obtener de un programa de fuerza adecuadamente prescrito son el aumento de la fuerza muscular, el incremento de la resistencia muscular local, la prevención de lesiones durante la práctica deportiva junto a una mejora de la capacidad de rendimiento en el deporte y en las actividades recreacionales Kraemer y Fleco (1993), como se citó en J.J. G. Badillo y J. Ribas, (2002)

Por otra parte, al mencionar una adecuada composición corporal hay autores que resaltan su importancia en actividades deportivas debido a que una presencia proporcional de grasa corporal en el atleta es necesaria, ya que un bajo o alto porcentaje de esta se asocia

a un deterioro en la salud y el rendimiento deportivo. No obstante, los niveles óptimos de grasa corporal que permitan un buen rendimiento deportivo, deben de valorarse individualmente en cada caso. (Pérez 2009 p.4). Consecuentemente autores como Brownell et al. (1987) Afirman que hay atletas que muestran amplias, frecuentes y rápidas fluctuaciones en su peso (luchadores) y atletas que mantienen un bajo porcentaje de grasa corporal (por ejemplo: corredores de fondo, gimnastas y patinadores de patinaje artístico).Entonces, esta afirmación parece indicar que el control y mejora de la composición corporal del deportista de alto nivel es un elemento importante en relación con su estado saludable y desempeño deportivo.

En consecuencia, la motivación para hacer esta investigación se fundamenta en contribuir al proceso de formación deportiva específica para el patinaje artístico infantil - juvenil en Bogotá D.C con fines académicos y educativos además de contribuir a una mayor comprensión de las implicaciones favorables que trae consigo la implementación de un programa de fuerza explosiva. Se pretende también brindar orientaciones para otros académicos, estudiantes, deportistas o entrenadores sobre el entrenamiento y mejora de la fuerza explosiva junto a los cambios que esta provoca sobre la composición corporal contemplando que temáticas como estas pueden ser de suma utilidad en el área del entrenamiento deportivo..

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Identificar los cambios que se producen en la composición corporal y en cualidades físicas de los miembros inferiores como la saltabilidad y la velocidad de carrera en deportistas de patinaje artístico de categoría infantil, tras la aplicación de un programa pliométrico de fuerza explosiva.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Describir y establecer las diferencias en la composición corporal que se manifiesta en cuanto a masa corporal, porcentaje graso y masa muscular en el grupo de deportistas.
- Evaluar y calificar las cualidades físicas de saltabilidad y velocidad de carrera mediante tres saltos de bosco y carreras de 30 y 50 metros planos.

1.4 Hipótesis de la investigación

El entrenamiento de la fuerza explosiva produce mejoras de la composición corporal al reducir el porcentaje graso y contribuir al desarrollo de músculos más fuertes, capaces y resistentes, además de que algunas cualidades físicas como la saltabilidad y el sprint demuestran mejoras notables en su ejecución.

1.4.1 Hipótesis Nula

El entrenamiento de la fuerza explosiva no produce cambios notables en la composición corporal de las patinadoras y tampoco contribuye al desarrollo de ninguna cualidad física que mejore el desempeño deportivo.

1.4.2 Hipótesis Alternativa

El entrenamiento de la fuerza explosiva logra mejorar en cierta medida algunas cualidades físicas como el salto vertical. Sin embargo, no genera cambios favorables en la composición corporal.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 Marco Teórico

“Las funciones y acciones biomecánicas de un deportista están profundamente relacionadas con su nivel de fuerza y preparación física, los cuales consecuentemente tendrán un impacto sumamente significativo en la capacidad de rendimiento deportivo”, (Weineck, 2005) así como en el grado de asentamiento de un determinado rendimiento

deportivo motor y está marcada, por su compleja estructura de condicionantes y por un amplio abanico de factores específicos. Dentro de esa compleja estructura que marca a la capacidad de rendimiento, el trabajo de fuerza tiene un lugar reconocido como fundamental en la mayoría de disciplinas deportivas y este requiere al igual que los demás aspectos del entrenamiento un especial cuidado y una estructuración en orden para poder obtener los resultados deseados.

2.1.1 Fuerza. La fuerza se considera como un componente esencial para el rendimiento en casi todas las disciplinas deportivas, esta capacidad se puede idealizar como el presupuesto para la ejecución de gestos deportivos junto al trabajo y resultados que acompañan a estos.

En efecto, algunos autores como González, Badillo y Gorostiaga, definen la fuerza como:

“La capacidad de producir tensión en la musculatura al activarse, o como se entiende habitualmente, al contraerse el músculo surge la fuerza interna, que puede tener relación con un objeto (resistencia) externo o no, como resultado de esta interacción entre fuerzas internas y externas surge un tercer concepto y valor de fuerza y se conoce así como la fuerza aplicada” (González, 2006; p. 98)

Según González (2006), la fuerza aplicada es el resultado de la acción muscular sobre las resistencias externas, que pueden ser el propio, que pueden ser el propio peso

corporal o cualquier otra resistencia o en su defecto un artefacto ajeno al sujeto. De ahí, lo que interesa saber a efectos prácticos, es en qué medida la fuerza interna generada por los músculos se traduce en fuerza aplicada sobre la resistencia externa. (p. 98)

La fuerza y su producción está basada en las posibilidades de contracción de la musculatura esquelética. Dicha contracción se genera en virtud de la coordinación de las moléculas proteicas contráctiles de actina y miosina dentro de las unidades morfo funcionales descritas en las fibras musculares (sarcómeras). Sin embargo, la relación existente entre la tensión muscular generada y la resistencia a vencer, van a determinar diferentes formas de contracción y producción de fuerzas. (García, 2004).

Estos tipos de contracción diferenciados van a dar como resultados los siguientes tipos de fuerzas:

2.1.1.1 Fuerza estática. Es aquella que se produce como resultado de una contracción isométrica, en la cual, se genera un aumento de la tensión en los elementos contráctiles sin detectarse cambio de longitud en la estructura muscular. (Kirsch, 1993; p. 14). Es decir, se produce una tensión estática en la que no existe trabajo físico, ya que el producto de la fuerza por la distancia recorrida es nulo. En este caso, la resistencia externa y la fuerza interna producida poseen la misma magnitud, siendo la resultante de ambas fuerzas en oposición igual a cero. En definitiva, esta manifestación de fuerza requiere un cuidado extremo en su práctica dadas las repercusiones cardiovasculares que conlleva en esfuerzos máximos (Macchi. 1993; p. 21)

2.1.1.2 Fuerza dinámica. Esta fuerza se produce como resultado de una contracción isotónica o anisométrica, que permite desarrollar un incremento en la tensión de los elementos contráctiles y un cambio de longitud en la estructura muscular que puede ser acortamiento, teniendo como respuesta la fuerza dinámica concéntrica, por medio de la cual, la fuerza muscular interna supera la resistencia a vencer o tensión en alargamiento de las fibras musculares, que supondría la llamada fuerza dinámica excéntrica, donde la fuerza a vencer es superior a la tensión interna generada. (Martínez, 1989; p. 31)

2.1.1.3 Fuerza explosiva. Dentro de lo que abarca las manifestaciones físicas de la fuerza y las demás capacidades, se puede encontrar la fuerza explosiva. Que es manifiesta principalmente cuando se ejecutan lanzamientos, saltos o carreras de corta duración. Entonces, “esta capacidad también es conocida como fuerza rápida y tiene que ver con la capacidad del sistema neuromuscular para mover el cuerpo, partes del cuerpo (p. ej., brazos, piernas) u objetos (p. ej., balones, discos, pesos, jabalinas, discos, etc.) con velocidad máxima” (Weineck, 2005, p.217).

Sin embargo, autores como Kuznetsov (1984), establecen ciertas diferencias entre las manifestaciones de fuerza explosiva y fuerza rápida, afirmando que la fuerza explosiva supone la superación de resistencias que no alcanzan el límite mediante la aplicación de la máxima aceleración (potencia), mientras que la fuerza rápida es la aplicación de una aceleración por debajo de la máxima para superar una resistencia similar a la anterior.

2.1.1.4 Fuerza rápida. Esta es conocida porque se desarrolla a una alta velocidad y es muy evidente en deportes cíclicos en los que se hacen varias repeticiones de un mismo movimiento, caracterizándose por altas aceleraciones o por una rápida capacidad de puesta en acción. Puesto que, esta manifestación de fuerza puede estar presente en momentos específicos dentro de la gran mayoría de deportes colectivos e incluso en disciplinas artísticas como el patinaje.

Wiemann (2002), expresa que lo que hace relevante otras acciones como los movimientos balísticos que implican aplicaciones explosivas de la fuerza, caracterizadas por un tiempo de arranque breve, una velocidad máxima y la imposibilidad de corrección mientras se ejecutan. Se trata, por tanto, de contracciones de velocidad máxima, que transcurren de forma programada con antelación.

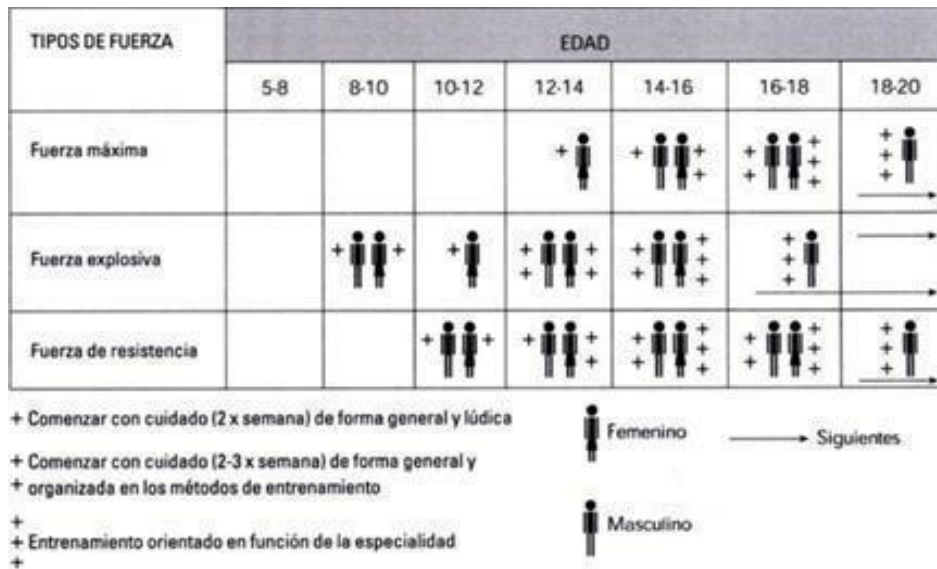
2.1.1.5 Fuerza reactiva. Es la fuerza generada por el músculo como reacción a una fuerza externa que modifica o altera su propia estructura. Se produce luego de un ciclo de estiramiento – acortamiento (CEA). En palabras de Verkhoshansky (1970), esta se denomina como la “la habilidad relativa del músculo en diferentes situaciones de contracción muscular”. Se pueden diferenciar dos formas de manifestaciones: en primer lugar, la fuerza elástico explosiva, que según García Manso (1999), es la manifestación de la fuerza reactiva que se produce cuando la fase excéntrica consigue altas velocidades. Asumiendo, que se almacena energía cinética que se genera por la amortiguación (en tendones y cabeza de la miosina), que luego es utilizada en la fase concéntrica en forma

de energía mecánica, siempre y cuando el tiempo de acoplamiento (tiempo que transcurre entre la contracción excéntrica y la concéntrica) sea menor.

Así que a la fuerza reflejo elástico explosiva según García Manso (citado en Acevedo et al, 2008), es la manifestación de la fuerza reactiva que se produce cuando la fase excéntrica es de amplitud limitada y la velocidad de ejecución es elevada. Entonces, favorece el reclutamiento por estimulación del reflejo miotático de mayor número de unidades motrices para desarrollar una gran tensión en un corto período de tiempo. Están involucrados tanto procesos neuromusculares como las propiedades viscoelásticas de los músculos. De acuerdo con Bosco (1982), los procesos neuromusculares incluyen las adaptaciones ocurridas a nivel de los propioceptores nerviosos, las funciones inhibitoria y excitatoria, tanto en el reflejo de estiramiento y en los órganos tendinosos de Golgi, como a nivel morfológico y estructural puentes cruzados y/o estructura de colágeno de los tendones.

El entrenamiento de la fuerza puede ser aplicada en niños dependiendo sus edades, es decir para las niñas en un rango de edad entre los 12 a 14 años y en los niños entre los 14 a 15 años de edad. Teniendo en cuenta que aquí están en una etapa de desarrollo la cual no debe ser interrumpida por este tipo de prácticas. Sin embargo, es importante hacer hincapié que a medida que el niño/niña va creciendo y desarrollando sus músculos de manera adecuada, dicha fuerza podrá ser implementada de manera diferente.

Figura 1. Periodos más favorables para el desarrollo de las capacidades de fuerza tomado de L.A. Entrenamiento para jóvenes (Raposo, 2005)



Paralelo a ello, según Pastor (2007), el entrenamiento de la fuerza en niños y jóvenes claramente debe estar acorde a unas recomendaciones para que como se resaltó anteriormente no se interrumpan los procesos de desarrollo natural. De ahí, también es importante hacer relevante que los artefactos y/ o herramientas que se usen para dichas prácticas deben estar ajustados a las necesidades de los niños, niñas y jóvenes teniendo en cuenta sus características individuales.

2.1.2 Composición Corporal

La composición corporal comprende todos los elementos que constituyen la estructura corporal de un individuo esta tiende a variar según varios factores ya sean genéticos, alimenticios o simplemente la suma de actividades que se realizan a diario van a tener algún impacto notable en la cantidad y distribución de musculatura, grasa corporal, masa osea y otros componentes residuales en el organismos de una person.

“La composición corporal es un indicador de la salud y del estado físico. Su seguimiento, junto con factores como la fuerza, el estado de ánimo, el rendimiento y el sueño, puede ayudar a medir la efectividad del entrenamiento y de la planificación nutricional. El análisis de la composición corporal es una herramienta apropiada para evaluar el peso funcional de una población atlética. Conocer la composición corporal es clave para un rendimiento óptimo, ya que ayuda a diseñar la estrategia de un plan de deportivo y nutricional en función de la necesidad de perder grasa, construir músculo, o ambos.” Salinas, E (2019). *¿Qué es la composición corporal?* Recuperado de Nutriresponse)

Aparte del agua, otros dos componentes fundamentales del cuerpo son:

El tejido magro o masa libre de grasa (MLG) (80%) en el que quedan incluidos todos los componentes funcionales del organismo implicados en los procesos Metabólicamente activos. Por ello, los requerimientos nutricionales están generalmente relacionados con el tamaño de este compartimento; de ahí la importancia de conocerlo. El contenido de la MLG es muy heterogéneo e incluye: Huesos, músculos, agua extracelular, tejido nervioso y todas las demás células que no son adipocitos o células grasas

2.1.3 Método Pliométrico

A lo largo de la historia del entrenamiento deportivo múltiples investigadores y educadores físicos han estudiado y desarrollado distintos métodos para optimizar el rendimiento de los atletas de la época en este contexto surge la preparación física especial, uno de los objetivos principales de la preparación física especial, para autores como

Verkhoshansky (2006), “consiste en la identificación motriz del organismo con el fin de activar los procesos de desarrollo de las capacidades funcionales necesarias para cada deporte determinado”. (p. 37). Además como alternativa a la búsqueda y obtención de la mejora de las capacidades físicas, el italiano Carmelo Bosco (1943) fue uno de los primeros investigadores de los años 70, en realizar múltiples estudios acerca la polimetría y su incidencia sobre el entrenamiento deportivo.

El método pliométrico es una forma particular y específica de trabajar el sistema locomotor del hombre, debido a que el régimen pliométrico se caracteriza principalmente por un estiramiento mal realizado de los músculos y además tensos de antemano, que en el momento del estiramiento desarrollan un elevado impulso explosivo de la fuerza. En definitiva, Verkhoshansky (2006), afirma que este método de entrenamiento posee dos ventajas fundamentales:

“Se trata de un medio simple que permite aumentar el rendimiento mecánico de cualquier acción motora deportiva que exija efectuar un elevado impulso en un tiempo mínimo se trata de un método muy eficaz para la preparación especial de la fuerza que favorece el aumento de la fuerza máxima, de la fuerza explosiva y de la fuerza inicial, así como la mejora de la capacidad reactiva, así como la mejora de la capacidad reactiva del sistema Neuromuscular del deportista”. (p. 16)

Las ventajas más relevantes que ofrece el método pliométrico son las siguientes:

- El método pliométrico garantiza un desarrollo muy rápido del máximo impulso dinámico de la fuerza
- El valor del máximo impulso dinámico de la fuerza es superior al del resto de tipologías de trabajo (valor que se obtiene sin utilizar sobrecarga suplementaria)
- La transición del trabajo excéntrico al concéntrico es más rápida que en otros casos

Del mismo modo, se afirma que *El considerable potencial de tensión muscular acumulada de la fase de amortiguación y la inexistencia de una sobrecarga suplementaria garantiza un mayor trabajo muscular en la fase de impulso y una mayor velocidad de contracción muscular que se manifiesta en la mayor altura de vuelo después del impulso*” (Verkhoshansky, 2006, p. 39)

Con base a lo anterior, el régimen pliométrico resulta ideal para el desarrollo de la fuerza explosiva, la velocidad, la potencia y otras derivaciones mecánicas funcionales que pueden aportar a la mejora de la condición física además, de que resulta sumamente práctico por los requerimientos de equipamiento tan accesible y sencillos.

2.2 Antecedentes.

El estudio de la fuerza explosiva y el desarrollo de las capacidades físicas durante los últimos años han demostrado que las variables, condiciones, factores, características y metodologías de entrenamiento conocidas hasta la actualidad son complejas pero sumamente útiles y eficaces. Por otro lado, la valoración y estudio de la composición corporal sugiere

sólidamente que los deportistas y entrenadores deben prestar atención sobre su importancia e impacto en relación con cada disciplina deportiva.

En 1982, Bosco (1943) llevó a cabo un estudio con jugadores de voleibol, con una variante en los ejercicios de pliometría. En lugar de amortiguar los saltos con caída mediante una flexión natural de rodillas relativamente pequeña, se les indicó a los sujetos que debían partir desde el plinto y llegar al suelo con una flexión de rodilla de 90 grados. En este caso, el brazo de palanca es desfavorable y entonces el atleta se ve obligado a desarrollar una tensión más importante. Para este estudio se utilizaron dos grupos de 14 jugadores del equipo de Italia de voleibol que sirvieron de grupo de experimental y 11 jugadores de voleibol universitario que sirvieron de grupo de control. El grupo experimental introdujo 2 veces por semana en su entrenamiento sesiones que comprenden ejercicios de saltos con caída con flexión de rodillas 90 grados. El estudio tuvo una duración de 8 semanas.

Igualmente, en el año 2011, Floody et al (2012) llevó a cabo un estudio para determinar la influencia de un programa de entrenamiento polimétrico de 8 semanas de duración sobre la reactividad y saltabilidad de los deportistas. El método utilizado fue el siguiente: los sujetos fueron divididos en dos grupos; Grupo Control (GC n = 7) y Grupo Experimental (GE n = 7), de manera intencionada acorde a la evaluación inicial utilizando una plataforma de contacto y realizando los test planteados por Bosco (SJ – CMJ – Abalakov)

De forma similar, después de la 4ta y 8va semanas de entrenamiento pliométrico se realizaron evaluaciones en los mismos test planteados anteriormente. Finalmente, se puede

concluir que con un programa de 16 sesiones dividido en 8 semanas, se encontró mejoras significativas sólo en el CMJ, y según la literatura revisada se necesita más tiempo de duración para mejorar los índices de reactividad.

En el año 2012, Contreras, Rojas y Palomino investigaron los efectos de dos formas de periodizar la carga (lineal y doble ondulada) en el entrenamiento de la fuerza sobre el rendimiento específico en patinadores de carreras pre-púberes con doce (12) patinadoras de las categorías menores, con edades (9,5 años) estadio Tanner 1, integrantes del grupo de entrenamiento Speed Cats, con una edad deportiva promedio de 1,5 años, de la ciudad de Villavicencio Colombia. De ahí, los resultados arrojados tras el análisis estadístico son determinantes demostrando que el grupo de periodización ondulatoria fue más efectiva en comparación del grupo de periodización lineal. En efecto, la propuesta de intervención diseñada para el presente estudio fue óptima, ya que ninguno de los deportistas que participaron en el desarrollo de la investigación no presentaron lesión durante y después de la aplicación de la intervención.

No obstante, en el año 2015, Suarez, Manchado & Ferragut realizaron estudio para evaluar las características antropométricas y somatotipo de un grupo de 63 patinadoras de élite llegando a concluir que a pesar de las categorías, no existen diferencias entre la estructura corporal de las patinadoras. La mesomorfia es la característica predominante en todos los somatotipos analizados.

Posteriormente, González Mendoza, en 2015 realizaron la medición y valoración de la fuerza explosiva y potencia para predecir el rendimiento en la prueba de 300m, en patinadores de velocidad en pista categoría juvenil de Bogotá Colombia concluyendo que la edad, la talla, los saltos, la potencia máxima y la potencia media a partir de la prueba de Wingate estuvieron significativamente correlacionadas con el tiempo de carrera de la prueba de 300 m.

Recientemente Fernández y Pajuelo en el 2017, realizaron un estudio antropométrico en deportistas de patinaje artístico con cuarenta patinadoras entre 5 y 15 años teniendo en cuenta Peso, estatura, 9 pliegues, 6 perímetros y 3 diámetros, este estudio llegó a la conclusión de que a pesar de la edad de las patinadoras, no se han encontrado grandes diferencias entre sus somatotipos y los de las patinadoras de élite. Ahora, los resultados sugieren que el patinaje artístico en la modalidad libre favorece el desarrollo de la masa muscular además que el somatotipo puede ser una herramienta muy útil para que los entrenadores guíen el desarrollo de sus patinadoras.

3. METODOLOGÍA

3.1 Paradigma

Esta investigación fue realizada bajo un paradigma empírico analítico, basada en la experimentación y la lógica empírica que junto a la observación y análisis de datos

estadísticos, es uno de los más usados tanto en las ciencias naturales como en las sociales.
(Hernández, 1990)

3.2 Enfoque

El enfoque que se aplicará en esta investigación es cuantitativo. Según Sampieri (1991), usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías”

3.3 Diseño

Se implementara una investigación de diseño cuasi-experimental. Este consiste en la escogencia de los grupos, en los que se prueba una variable, sin ningún tipo de selección aleatoria o proceso de selección. Después de esta selección, el experimento procede de manera similar a cualquier otra variable que compara entre grupos diferentes o durante un período de tiempo. (Shuttleworth, 2008)

3.4 Muestra.

Muestreo intencional de deportistas de patinaje artístico (n=14) de género femenino que estarían en edades aproximadas entre 9 y 13 años con edad promedio (12.8 años). Sin embargo, es importante aclarar que el muestreo se llevó a cabo con niñas que actualmente hacen parte de la escuela de formación deportiva Roller Fantasy ubicada en la localidad de Puente Aranda.

3.5 Consideraciones éticas

Para el trabajo de campo y la intervención que se realizó con el grupo de deportistas se manejó completa confidencialidad con los datos recolectados que en primer lugar se tomaron tras acceder y firmar un consentimiento informado con los detalles de la intervención.

3.6 Análisis de la información

Para el análisis de los datos recogidos en la presente investigación se utilizaron datos estadísticos descriptivos de tendencia central y de dispersión, entre ellos promedio y desviación estándar. Además, se verificó la distribución normal de los datos a través de pruebas estadísticas como asimetría, curtosis o Kolmogorov y finalmente se utilizan pruebas estadísticas para identificar diferencias de medias pre y post, con una significancia de $p < 0.05$.

4. INSTRUMENTOS

Adipometro: (marca genérica -capacidad máxima de apertura 60 mm) para realizar medición de pliegues cutáneos, subescapular, tricipital, bicipital, pectoral, axilar medio,

supraespinal, abdominal, muslo anterior y medial de la pierna y así poder calcular el porcentaje de grasa corporal.



Cinta métrica: (marca genérica). Su material hule resistente.

Para pegar a la pared. Ligera y liviana para trabajos de consultorio y/o campo. Doble escala de medición en cm y pulgadas. Desde 1cm hasta 2mts/1pg hasta 79pg. Para medir talla, circunferencias y diámetros de magnitudes corporales.



Báscula: (marca Lehmann) La báscula para peso, con capacidad para soportar 180 Kg, está fabricada en vidrio templado de 8mm resistente, para mayor durabilidad y calidad de la misma, cuenta con soportes en aluminio, sistema digital, sensor de alta precisión y apagado automático, lo mejor es que puedes visualizar medidas en libras o kilogramos;



Antropómetro: marca Caliper - x 0-150mm 6, para medir los diámetros óseos con una precisión de 0.05 mm

Lecturas medidas: Centímetros (cm), milímetros (mm) y pulgadas (in) e incluso 1/128 que es parte de las pulgadas y lectura máxima de 15 centímetro (cm) o 6 pulgadas (in)

El antropómetro, también denominado Pie del Rey, es un instrumento para medir dimensiones desde centímetros hasta fracciones de milímetros ($\frac{1}{10}$ de milímetro, $\frac{1}{20}$ de milímetro, $\frac{1}{50}$ de milímetro).



Cronómetro deportivo temporizador digital calendario. Marca Any Time Ref. XL-018.

Para medir tiempos de ejecución en pruebas de velocidad. Incluye Hora y Fecha: Día, Mes y Día de la Semana. Cronógrafo de $\frac{1}{100}$ segundos hasta 23 horas, 59 minutos, 59 segundos. Modo opcional de 12/24 horas.



5. PROCEDIMIENTO

5.1 Recolección y procesamiento de la información.

Para llevar a cabo la recolección de los datos se utilizaron las siguientes herramientas tecnológicas:

- **Reporte cineantropométrico:** Este software trabaja con las fórmulas de Yuhasz para personas activas y con Jackson y Pollok para sedentarias. Este software fue elaborado por Alex Estrada Juri M.D. Registro médico número 8858-95. Prohibido su copia, reproducción y comercialización.

En este software se registran los siguientes datos.

- Talla (cm)
 - Masa corporal (kg)
 - Diámetros óseos (Biepicondilar humeral, Biepicondilar femoral y radio cubital)
 - Pliegues cutáneos (tríceps, subescapular, suprailiaco, abdominal, muslo anterior, medial de pierna y pectoral)
 - Perímetros musculares (torax, abdomen inferior, cadera, bíceps relajado, bíceps contraído, muslo superior y pantorrilla)
-
- Aplicacion IOS para medir las pruebas de salto:

My jump 2. Es una aplicación válida y fiable para calcular el salto vertical por medio del tiempo de vuelo, altura y velocidad. Esta herramienta, cuyas características (Pros) proporciona la capacidad de utilizar la función de grabación en

alta velocidad, a través del cual se seleccionan los frames de despegue y aterrizaje del salto vertical. Balsalobre-Fernández, Glaister y Lockey (2015) demostraron que el CMJ puede ser medido de forma válida y fiable por medio de la aplicación para Iphone 5, My Jump.

Gallardo-Fuentes et al., probaron que esta aplicación es una herramienta con una alta fiabilidad y validez inter-sesión e intra-sesión para medir el rendimiento en salto vertical en hombres y mujeres deportistas, en días diferentes. Las medidas examinadas han sido las acciones CEA (Ciclo de Estiramiento-Acortamiento) rápido (Drop Jump de 40cm) y lento (CMJ) y acciones concéntricas explosivas (SJ).

5.2 Batería de test aplicados

Para valorar la saltabilidad y sus componentes se escogieron tres de los 6 saltos del test de Bosco el Squat Jump (SJ) el Countermovement Jump (CMJ) y el Abalakov (ABK) además del test de velocidad de 30 y 50 metros planos.

5.2.1 Descripción del Test

El objetivo del sistema de medición del Test de Bosco es calcular la altura de los saltos que efectúan los deportistas evaluados así como su potencia, proporciona estos datos

que son esenciales para llevar a cabo el "Test de Bosco". Los distintos datos que se quieren conocer qué son:

1. La altura promedio.
 2. El número de saltos.
 3. La mayor y la menor altura.
 4. El tiempo de vuelo en milésimas de segundos
- Test de Salto vertical "Squat Jump" de Bosco. (Garrido et al, 2012)

Descripción: consiste efectuar un "detente" partiendo de una posición semiflexionada (flexión de rodillas a 90°) sin movimiento hacia abajo. El movimiento se debe ejecutar con las manos sobre las caderas y el tronco recto. El Squat jump (SJ) consiste en la realización de un salto vertical máximo partiendo de la posición de flexión de piernas de 90°, sin ningún tipo de rebote o contra movimiento. Por consiguiente, los miembros superiores tampoco intervienen en el salto puesto que las manos deben permanecer en la cadera desde la posición inicial hasta la finalización de salto. Además, El sujeto en la fase de vuelo debe mantener el cuerpo erguido, las piernas extendidas y pies en flexión plantar efectuando la caída en el mismo lugar de inicio, con los brazos fijados en la cadera.

Objetivo: Fuerza explosiva, reclutamiento de UM, % FT. Modalidad: trabajo concéntrico

Relación: Abalakow, salto largo sin impulso. Cybex 4,2 rad/seg (Bosco y col, 1983c)

Determinantes de la manifestación “explosiva”. El ejercicio que se utiliza para valorar la manifestación explosiva de la fuerza es el Squat Jumps (SJ). Desde una posición de semiflexión en total inmovilidad, se realiza una rápida y vigorosa extensión.

- Enderezamiento de las pierna

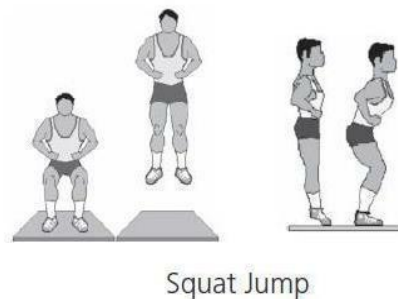


Figura 2. Squat Jump.

- El Countermovement jump o salto de contra movimiento

Descripción: La única diferencia con el "squat jump" reside en el hecho que el atleta empieza en posición de pie y ejecuta una flexión de piernas (las piernas deben llegar a doblarse 90° en la articulación de la rodilla). Inmediatamente seguida de la extensión. Entonces, lo que se ha provocado es un estiramiento muscular que se traduce por una fase excéntrica. En el Counter Movement Jump (CMJ), el sujeto parte de la posición de pie, con las manos sujetas a las caderas, donde permanecen desde la posición inicial hasta el final el salto. Entonces, Se trata de realizar un Movimiento rápido de flexo-extensión de las rodillas, formando durante la bajada un ángulo de 90° con las rodillas, e inmediatamente realizar un

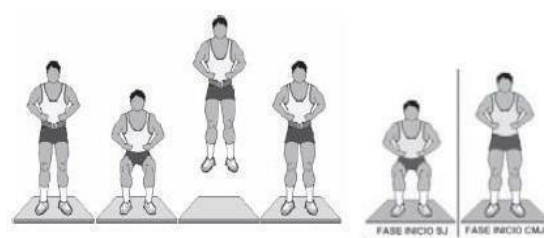
salto vertical máximo. Se ha de observar el salto con los mismos criterios de validación que el SJ.

Objetivo: Fuerza explosiva, reclutamiento UM, %FT, reutilización energía elástica, coordinación intra e intermuscular.

Modalidad: Trabajo concéntrico, precedido por una actividad excéntrica.

Relación: Abalakov: Salto largo sin impulso, Cybex 4,2 rad/seg. (Bosco y col, 1983), fuerza isométrica máxima, área de las fibras veloces del vasto lateral (Mero y col.). 1991) y con él % de fibras veloces en los extensores de las piernas (Bosco y Komi, 1979^a)

- Salto contra movimiento



Salto con Contramovimiento.

Figura 3. Salto contra movimiento

El ejecutor debe de estar de pie frente a una pared; brazos al costado del cuerpo, planta de los pies totalmente apoyadas en el piso, la punta de los pies deben tocar la pared, la punta de los dedos de la mano impregnados con tiza o humedecidas con agua. Evaluador de pie sobre una silla ubicada al lado del ejecutante. El ejecutante extiende ambos brazos hacia arriba y marca en la pared con la punta de los dedos mayores. Luego manteniendo los dos brazos en alto se separa aproximadamente 30 cm de la pared ubicándose de perfil a la misma; toma impulso por medio de una semiflexión de piernas, pudiendo bajar brazos salta buscando la máxima altura y con el dedo medio de la mano más próxima a la pared toca la misma lo más alto posible. Tres tentativas y se registra la mejor. Según los factores que determinan la fuerza manifestada en este ejercicio son presumiblemente: el componente contráctil, las capacidades de reclutamiento y sincronización, el componente elástico y el reflejo. Pero teniendo en cuenta que la ejecución de este ejercicio viene a durar entre 500 y 600 milisegundos y que aproximadamente el 50% de este tiempo es amortiguante (fundamentalmente excéntrico) resulta que el reflejo de estiramiento se libera en dicha fase y no en la acelerante. Sin embargo, la oscilación de brazos extendidos produce en la fase amortiguante un mayor momento de fuerza principalmente en los cuádriceps que logran un reclutamiento de unidades motoras de mayor umbral de excitación. En la fase acelerante, al oscilar los brazos adelante-arriba, disminuirá dicho momento de fuerza y la velocidad vertical que llevan será transmitida al sistema cuando los brazos se bloqueen y se detienen bruscamente. Por la diferencia porcentual entre las altura logradas en el Abalakov y en el CMJ se puede cuantificar estos dos producidos por los brazos y que definimos como Índice de Utilización de Brazos.



Figura 4. Salto de Abalakov

- Test de Velocidad 30 y 50 mts

Para valorar la velocidad de desplazamiento se ejecutarán dos carreras de 30 y 50 metros lisos medidos con una cinta métrica señalados sobre la pista. Para cada distancia se realizarán tres carreras y se tendrá en cuenta su tiempo promedio.

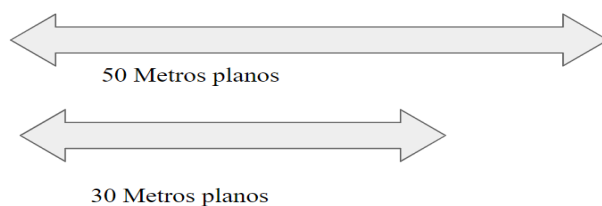


Figura 5. Diseño test de velocidad

5.2.2 Programa de entrenamiento

El programa de entrenamiento está conformado por tres sesiones de 35 minutos semanales que se ejecutarán de manera homogénea en cuanto a los ejercicios que las conforman durante un periodo de 8 semanas para un total de 24 sesiones y un volumen 840

minutos de trabajo. El método de entrenamiento será de carácter pliométrico por lo tanto contendrá en su mayoría saltos de altura, longitud y frecuencia sin el uso de sobrecarga suplementaria.

Sesión No 1

Ejercicio	repeticiones	series	micro pausa	macro pausa
zancadas con salto	10	3	30 "	2 min
Squat jump sobre cajón	10	3	30 "	2 min
Squat jump laterales	10	3	30"	2 min
Salto de longitud (1.50m)	5	3	30 "	2 min
Salto sobre escalón (pies juntos)	20	3	30 "	2 min
Salto de escalón (un solo pie)	10	3	30"	2 min

Sesión No. 2

Ejercicio	repeticiones	series	micro pausa	macro pausa
Salto sobre vallas (pies juntos)	10	3	30 "	2 min
Squat profunda con salto	10	3	30 "	2 min

Salto front to back	10	3	30"	2 min
Salto sobre vallas un solo pie	10	3	30 "	2 min
Patinadores	20	3	30 "	2 min
Squat jump con giro 180°	10	3	30"	2 min

Sesión No. 3

Ejercicio	repeticiones	series	micro pausa	macro pausa
Salto de longitud (un solo pie) (60 cm)	10	3	30 "	2 min
Escaladores	10	3	30 "	2 min
Skipping sobre cajón (pies alternados)	20	3	30"	2 min
Salto en cruz	10	3	30 "	2 min
Salto en cruz (un solo pie)	8	3	30 "	2 min
Salto laterales sobre vayas	10	3	30"	2 min

Etapas

Acercamiento inicial, entrega del consentimiento informado a la población para dar a conocer el procedimiento e intervención planeado. Seguidamente se realizará la recolección de datos de medidas antropométricas descritas a continuación.

Mediciones antropométricas

Los datos y mediciones tomadas para ingresar dentro del formato de somatocarta de Excel automatizado fueron los siguientes:

- La masa corporal en kg: para medir la masa corporal el sujeto debe ubicarse sobre la báscula en posición anatómica, descalzo y en ropa interior además este debe estar en estado de ayuno
- La altura desde el vértex: el sujeto debe ubicarse con la espalda contra la pared junto a la cinta métrica adoptando una postura recta una vez el sujeto esté posicionado se utiliza una regla para marcar la altura a ras de su cabeza y de esta manera obtener la longitud más precisa posible
- Diámetros óseos: Biepicondilar humeral, Biepicondilar femoral y radio cubital. Para estas mediciones se utiliza un antropómetro (pie de rey) ubicado abierto y graduando en el área articular que se desea medir.
- Pliegues cutáneos: tríceps, subescapular, suprailiaco, abdominal, muslo anterior, medial de pierna y pectoral. Para obtener el valor de los pliegues se debe tomar cada uno de ellos tres veces registrarlos en la tabla y promediar los tres valores de cada uno de las zonas medidas.

1. Evaluación de la fuerza explosiva en tren inferior

Para valorar la fuerza explosiva del tren inferior de las deportistas se aplicará dos de los saltos del test de Bosco Squat Jump y Abalakov y el test velocidad de sprint de 30 y 50 metros.

- Protocolo previo a realizar los test: Se efectúa un calentamiento desarrollando una activación neuromuscular, activando principalmente las fibras explosivas y rápidas. Movilidad articular (5 min) y Estiramientos (3 min)

ETAPA 2

Intervención y aplicación del plan de entrenamiento

ETAPA 3

Tras finalizar el programa de entrenamiento de 6 semanas se recolectaron y realizarán las mediciones antropométricas y los test físicos.

Mediciones antropométricas

Los datos y mediciones tomadas para ingresa dentro del formato de somatocarta

Excel automatizado fueron los siguientes:

Para el desarrollo de esta sección, se tuvo en cuenta nuevamente la masa corporal en kg, en la que el sujeto se coloca sobre una báscula en posición anatómica, descalzo y no haber ingerido comida alguna. Igualmente, la altura desde el Vértex

- Diámetros óseos: Biepicondilar humeral, Biepicondilar femoral y radio cubital. Para estas mediciones se utiliza un antropómetro (pie de rey) ubicado abierto y graduando en el área articular que se desea medir.
- Pliegues cutáneos: tríceps, subescapular, suprailíaco, abdominal, muslo anterior, medial de pierna y pectoral. Para obtener el valor de los pliegues se debe tomar cada uno de ellos tres veces registrarlos en la tabla y promediar los tres valores de cada uno de las zonas medidas.

2. Evaluación de la fuerza explosiva en tren inferior

Para valorar la fuerza explosiva del tren inferior de las deportistas se aplicaron tres de los saltos del test de Bosco Squat Jump, Counter movement jump y Abalakov, el test velocidad de sprint de 30 y 50 metros planos.

Protocolo previo a realizar los test

Se efectúa un calentamiento desarrollando una activación neuromuscular, activando principalmente las fibras explosivas y rápidas. Movilidad articular (5 min) y estiramientos (3 min).

6. CRONOGRAMA

CRONOGRAMA																						
	ENERO						FEBRERO						MARZO						ABRIL			
FECHA			13,15,17	20,22,24	27,29,30	3,5,2007	10,12,14	17,19,22	24,26,28	2,4,2006	9,11,13	16,18,20	23,25,27	30,1,03	6,8,10	13,15,17	20,22,24	27,29				
SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Acercamiento			x																			
Fase II trabajo de campo - pre test			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
Fase III - pos test										x												
Recolección												x										
Análisis de la información																		x				
Escritura de resultados																			x	x		
Escritura de discusión y conclusiones																				x	x	x
Revisión de informes																					x	x
Sustentación																						x

7. CONSIDERACIONES ÉTICAS

De manera escrita se presenta a los acudientes de las menores, las razones de esta investigación y se hace el consentimiento de los participantes en el estudio de conocimiento del procedimiento a hacer, durante el período del tiempo del estudio.



Avila Franco Sebastián Felipe.
Montañez Sierra ~~Yessica~~ Alejandra.
~~Toscan~~ Aguilar José David.

I

**CONSENTIMIENTO INFORMADO
PARA INTERVENCION ACADEMICA DE INVESTIGACION DEPORTIVA.**

Ciudad _____ Fecha _____ Nombre de Acudiente _____
Identificado con el numero _____ de cedula _____ Nombre del deportista
_____ Identificado con el numero de identidad _____ de _____

Se da por consentido que se aprueba la intervención de un plan de entrenamiento con fines académicos de investigación, que incluirá: toma de medidas antropométricas, pruebas físicas, recolección de datos y la aplicación de un plan de entrenamiento.

El procedimiento se realizará en un periodo de tiempo de 8 semanas, 3 sesiones por semana. El deportista y su acudiente, aceptan voluntariamente participar y permitir que sus datos sean utilizados de forma confidencial, para el objetivo de estudio.

Firma del director de la escuela

Firma del acudiente

Firma del deportista:

8.RESULTADOS

El 24 de marzo de 2020 se anunció en Bogotá cuarentena como medida obligatoria para afrontar la propagación del COVID-19, a nivel nacional escuelas, universidades, clubes deportivos y demás organizaciones dejaron de funcionar en espacios abiertos. El presente proyecto de investigación fue afectado por esa serie de eventos, por lo tanto se realizará un detallada descripción de los estudio preliminares junto a un informe parcial de la

investigación ya que solo se pudieron llevar a cabo 65% del cronograma planeado para este trabajo.

Como se observa en la Tabla 1 donde se reflejan los datos registrados sobre las variables antropométricas el IMC promedio del grupo es de 20,17 $\pm$ 1,72, la sumatorias de lo pliegues de Yuhasz 71,9 $\pm$ 2,38, el porcentaje graso 14,85 $\pm$ 0,34, el porcentaje óseo %22,13 $\pm$ 2,5 y el porcentaje de peso muscular 42,10 $\pm$ 2,6.

Tabla 1 variables antropométricas

Sujeto	Edad	Imc	Sumatoria 6 pliegues (yuhasz)	%Grasa corporal	%Peso óseo	%Peso muscular
Sujeto 1	11	18,18	74,7	15,24	24,6	39,26
Sujeto 2	12	15,82	68,6	14,87	27,22	37,01
Sujeto 3	12	19,37	70,1	14,4	21,78	42,92
Sujeto 4	9	21,40	73,9	14,58	18,97	45,56
Sujeto 5	9	18,81	76,8	15,14	27,13	36,83
Sujeto 6	8	18,86	72,7	15,56	23,49	40,05
Sujeto 7	8	21,13	69,7	14,94	21,01	43,15
Sujeto 8	13	22,07	71,2	14,51	21,86	42,73
Sujeto 9	12	21,33	73,3	14,76	22,37	41,96
Sujeto 10	11	21,52	73,0	15,1	21,45	42,55
Sujeto 11	12	21,46	71,6	14,99	20,14	43,97
Sujeto 12	9	21,33	69,3	14,79	20,73	43,58

Sujeto 13	9	21,4 3	73,6	14,46	19,83	44,8
Sujeto 14	10	20,5 4	68,6	15,08	19,69	44,33
Sujeto 15	12	19,3 7	71,9	14,4	21,78	42,92
Promedio	10,4	20,1 7	71,9	14,85	22,13	42,10
Dev estándar	1,68	1,72	2,38	0,34	2,5	2,6

. Nota Mediciones antropométricas obtenidas en el primer acercamiento de la etapa 1

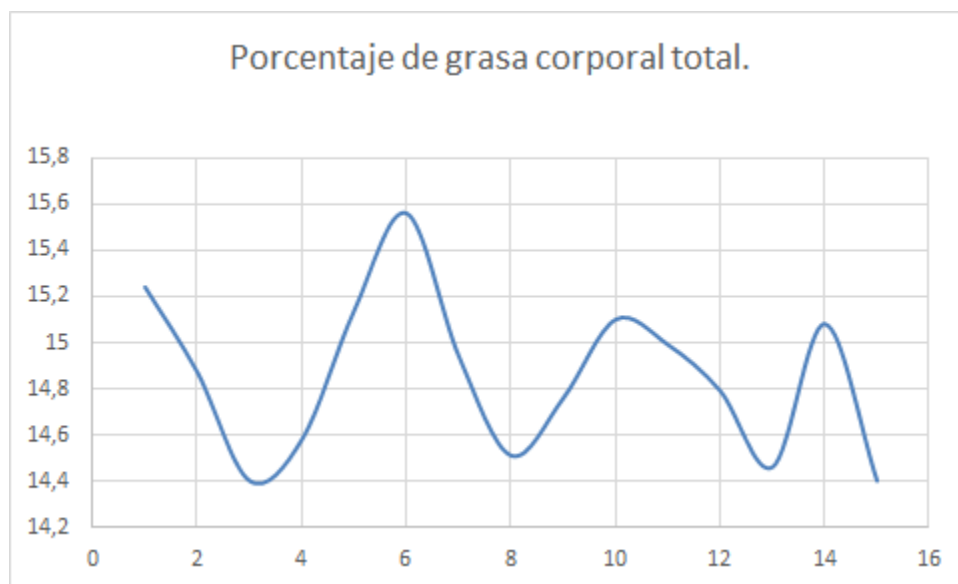


Figura 6. porcentaje de grasa corporal del grupo.

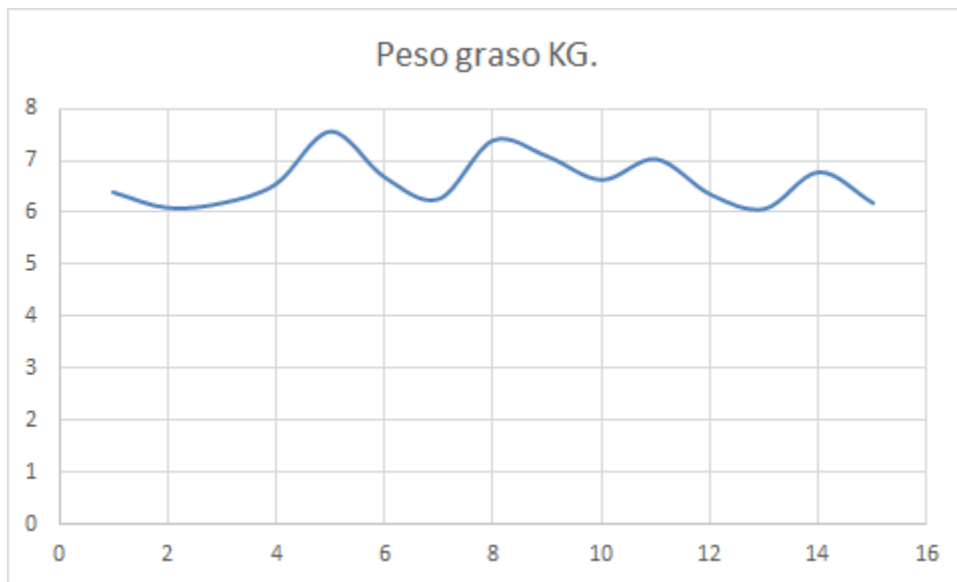


Figura 7. peso graso del grupo.

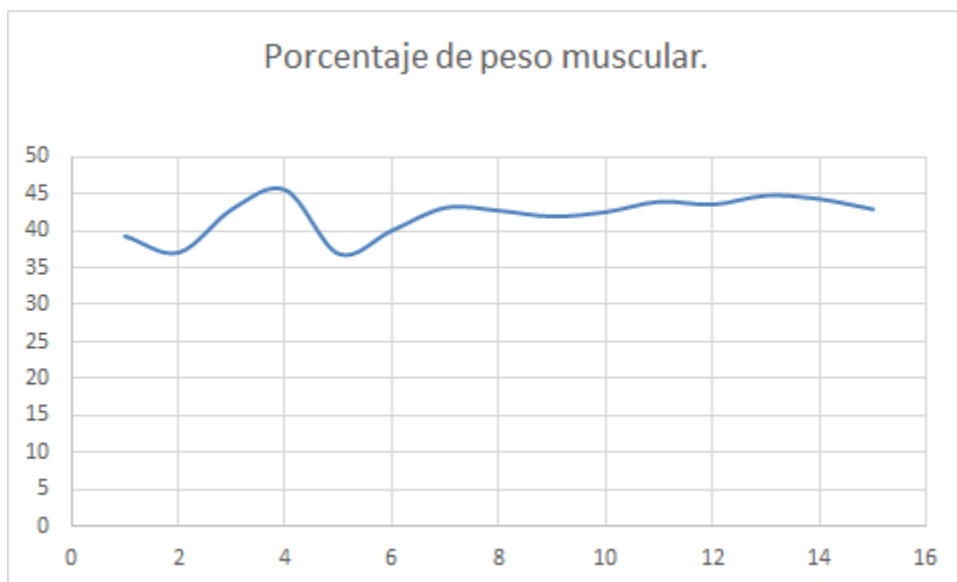


Figura 8. porcentaje de peso muscular del grupo.

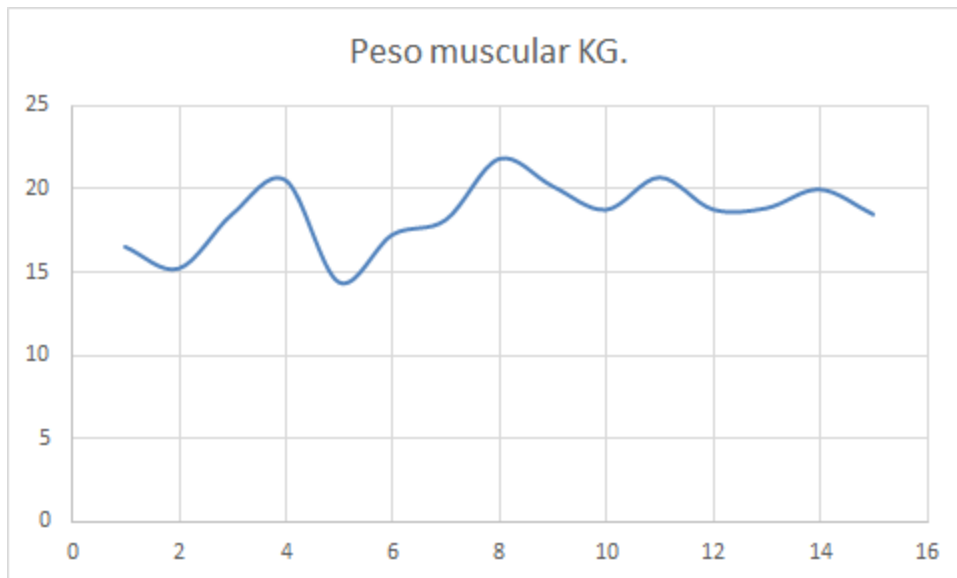


Figura 9. peso muscular del grupo.

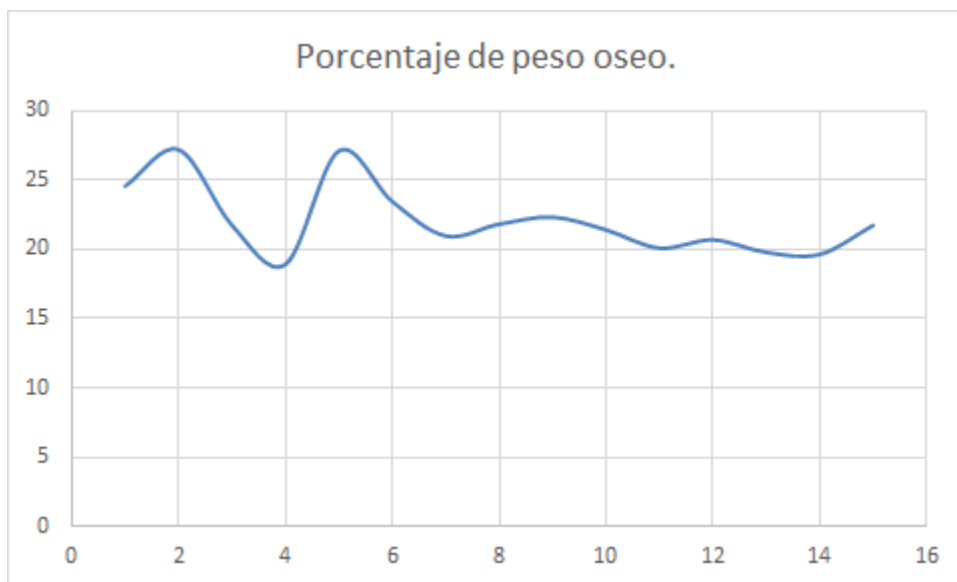


Figura 10. porcentaje de peso óseo del grupo.

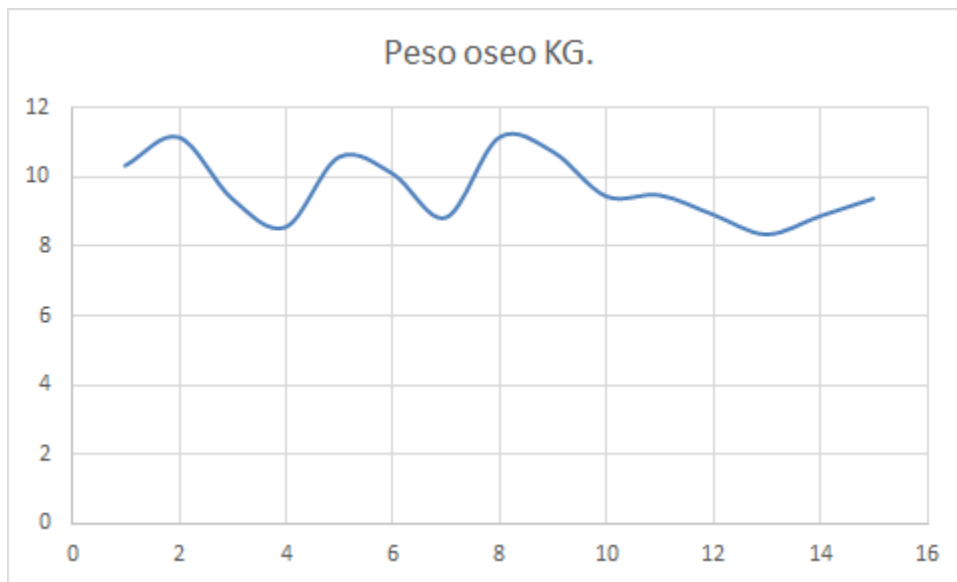


Figura 11. peso óseo del grupo.

En cuanto a las variable físicas de saltabilidad, como se ve en la Tabla 2, en el SJ se registraron los siguientes datos, vuelo (ms) $6,062 \pm 1,34$, altura (cm) $27,28 \pm 2,26$, velocidad (mts*seg) $2,92 \pm 0,21$.

Tabla 2

<i>Test de salto squat jump SJ</i>			
Sujeto	Vuelo (ms)	Altura (cm)	Velocidad (mts*seg)
Sujeto 1	609	29	2.44
Sujeto 2	612	28	2.88
Sujeto 3	611	30	2.95
Sujeto 4	614	28	3.02
Sujeto 5	620	27	3.03
Sujeto 6	623	29	3.03

Sujeto 7	621	26	3.11
Sujeto 8	608	25	2.99
Sujeto 9	589	22	2.99
Sujeto 10	599	26	2.99
Sujeto 11	578	31	2.99
Sujeto 12	588	28	2.44
Sujeto 13	612	26	3.06
Sujeto 14	603	27	3.04
Promedio	6,062.142.857	27,28571429	2,925.714.286
Dev estándar	1,341.169.737	2,267786838	0,2124.477.958
Moda	612	28	2.99
Nota.			

En la prueba de CMJ como se ve en la Tabla 3 se registraron los siguientes datos
vuelo (ms) 651,7+-6,98, altura (cm) 31,28+-2,16, velocidad (mts*seg) 3,32+-0,05.

Tabla 3

<i>Test de salto counter movement jump CMJ</i>			
Sujeto	Vuelo (ms)	Altura (cm)	Velocidad (mts*seg)
Sujeto 1	644	33	3.33
Sujeto 2	658	32	3.41
Sujeto 3	655	34	3.33
Sujeto 4	645	33	3.41
Sujeto 5	652	30	3.29
Sujeto 6	650	30	3.26

Sujeto 7	649	29	3.33
Sujeto 8	648	31	3.33
Sujeto 9	641	28	3.33
Sujeto 10	653	30	3.41
Sujeto 11	655	36	3.32
Sujeto 12	660	32	3.27
Sujeto 13	641	30	3.33
Sujeto 14	664	30	3.22
Promedio	651,714.286	31,28.571.429	3,326.428.571
Dev estándar	6,988.609.257	2,163.635.524	0,0563.782.074
Moda	655	30	3,33

Nota.

En el ABLK como se refleja en la Tabla 4 se obtuvieron los mayores valores debido al impulso por la utilización de brazos en este salto, los valores registrados fueron, vuelo (ms) 674,7+-9,52, altura (cm) 40,35+-2,59, velocidad (mts*seg) 3,38+-0,05.

Tabla 4

<i>Test de salto abalakov ABLK</i>			
Sujeto	Vuelo (ms)	Altura (cm)	Velocidad (mts*seg)
Sujeto 1	676	40	3.33
Sujeto 2	690	40	3.41
Sujeto 3	670	41	3.33
Sujeto 4	674	43	3.41
Sujeto 5	678	38	3.46
Sujeto 6	680	44	3.46

Sujeto 7	685	39	3.46
Sujeto 8	688	34	3.33
Sujeto 9	659	39	3.33
Sujeto 10	664	44	3.41
Sujeto 11	661	41	3.33
Sujeto 12	674	42	3.33
Sujeto 13	679	40	3.33
Sujeto 14	669	40	3.41
Promedio	674,7857143	40,35714286	3,380714.286
Dev estándar	9,528730414	2,590133435	0,0556727092
Moda	674	40	3.33

Nota.

En cuanto a las pruebas de velocidad se registraron los siguientes datos como se puede ver en la Tabla 5, tiempo (seg) 5,27+-0,61 y velocidad (mts*seg) 5,75+-0,63.

Tabla 5

<i>Test de velocidad 30 metros planos</i>			
Sujeto	Tiempo (seg)	distancia (mts)	Velocidad (mts*seg)
Sujeto 1	5,15	30	5,825242718
Sujeto 2	5,55	30	5,405405405
Sujeto 3	4,7	30	6,382978723
Sujeto 4	5,15	30	5,825242718
Sujeto 5	5,4	30	5,555555556
Sujeto 6	4,925	30	6,091370558

Sujeto 7	5,13	30	5,847953216
Sujeto 8	6,12	30	4,901960784
Sujeto 9	6,42	30	4,672897196
Sujeto 10	6,2	30	4,838709677
Sujeto 11	5,35	30	5,607476636
Sujeto 12	4,75	30	6,315789474
Sujeto 13	4,55	30	6,593406593
Sujeto 14	4,5	30	6,666666667
Promedio	5,278214286	30	5,752189709
Dev estándar	0,612980133		0,638291876
Moda	5,15	30	5,825242718

Nota.

Finalmente en la prueba de velocidad de 50 metros planos como se evidencia en la Tabla 6 se registraron los siguientes datos, tiempo (seg) 9,2+-0,40 y velocidad (mts*seg) 5,44+-0,23.

Tabla 6

<i>Test de velocidad 50 metros planos</i>			
Sujeto	Vuelo (ms)	Altura (cm)	Velocidad (mts*seg)
Sujeto 1	9,13	50	5,47645126

Sujeto 2	9,31	50	5,37056928
Sujeto 3	8,895	50	5,62113547
Sujeto 4	9,66	50	5,17598344
Sujeto 5	9,12	50	5,48245614
Sujeto 6	9,15	50	5,48546352
Sujeto 7	9,44	50	5,29661017
Sujeto 8	9,255	50	5,40248514
Sujeto 9	9,94	50	5,03018109
Sujeto 10	9,34	50	5,35331906
Sujeto 11	9,72	50	5,14403292
Sujeto 12	8,705	50	5,74382539
Sujeto 13	8,67	50	5,76701269
Sujeto 14	8,59	50	5,82072177
Promedio	9,20642857	50	5,44073195
Dev estándar	0,40486669	0	0,23886784
Moda	9,15	50	5,4
Nota.			

9.DISCUSIÓN

Un estudio culminado recientemente realizado con una población de practicantes de patinaje entre 9 y 11 años de edad documentó detalladamente los datos de valoración de tres saltos de Bosco en una etapa previa y posterior a completar una propuesta de entrenamiento de 12 semanas donde el grupo experimental (GE) y el grupo control (GC) no mostraron diferencias significativas en cuanto a las variables morfológicas de peso IMC y perímetro de muslo, con la excepción del grupo experimental en el perímetro de pierna, que corresponde a un 9.1 %. En cuanto a las pruebas de SJ (squat jump), CMJ (counter movement jump) y CMJas (counter movement jump con oscilación de brazos) el grupo registró un altura promedio (cm) en la etapa pre en el SJ de 22,82 y 24,59 en el CMJ (Izquierdo & Ramírez, 2018) al ponerlos en comparación con los datos del presente estudio, donde se registró una altura promedio (cm) del SJ de 27,28, CMJ 31,28 y ABK 40,35. Lo anterior sugiere que a pesar de que el programa de entrenamiento de el presente trabajo no fue culminado, las deportistas de patinaje de la escuela Roller fantasy demostraron una capacidad de salto superior a el grupo analizado por Izquierdo & Ramírez.

Otro estudio en el cual se analizó la composición corporal de un grupo de patinadores (hombres y mujeres) en este caso, fue realizado en en la selección norte de santander en el año 2012 y obtuvo datos que demostraron que las patinadoras tienen un porcentaje graso promedio de 19% y un porcentaje muscular de 44% en la modalidad de velocidad mientras que las deportistas de fondo tuvieron un 18,64 % a nivel graso 44,94% a nivel muscular (Zapata y Molina, 2013) en comparación con los datos obtenidos en este proyecto donde se registraron un porcentaje graso promedio de 14,85% y un porcentaje muscular de 42,10% .En cuanto a porcentaje graso y porcentaje muscular los datos son

similares, además al tener en cuenta la modalidad de la disciplina se podría afirmar que en base a la exigencia de las actividades de ambos grupos de deportistas y su preparación podría haber una tendencia a presentarse un mayor tono muscular y un menor porcentaje graso en aquellos individuos que sigan la mayor intensidad, volumen y frecuencia con un correcto periodo de recuperación dentro de sus sesiones, mientras que si un deportista sigue un régimen de entrenamiento pobre y mal estructurado es difícil esperar variables favorables en su composición corporal. Cabe resaltar que el estudio anteriormente mencionado le dio lugar a las mediciones realizadas durante una etapa competitiva en los juegos nacionales del año 2012 del grupo evaluado mientras que en el caso de este proyecto la exigencia competitiva fue mínima y la propuesta de entrenamiento fue interrumpida por motivos impredecibles previamente mencionados que estuvieron fuera de control .

Otro remarcable estudio realizado en el año 2013 por Acuña, Díaz y Montejo llevó a cabo la medición del SJ y el CMJ para determinar los cambios generados por un programa de entrenamiento pliométrico sobre la potencia y el índice de elasticidad en un grupo de niños no deportistas con una edad promedio de 12,8 años, en este estudio se registró un SJ promedio de 26,5 cm pre, 28,4 cm post y un CMJ promedio de 28,5 cm pre y 32,06 post, en comparación con los saltos de las deportistas evaluadas en este proyecto las diferencias del SJ de 27,28, CMJ 31,28 en la etapa pre son suficientemente significativas y se podría afirmar que uno de los principales motivos es el hecho de que el grupo evaluado en el estudio de Acuña, Díaz y Montejo no está conformado por deportistas o practicantes de alguna disciplina deportiva mientras que el grupo de patinadoras presenta una trayectoria deportiva de al menos 1 año a nivel preparatorio dentro del patinaje artístico.

Por otro lado la Universidad de los Llanos realizó un estudio en el año 2015 que analizó la velocidad de carrera en niños entre 11-12 años de edad un grupo mixto conformado por 7 niñas (11.2 ± 0.75 años) y 7 niños (11.7 ± 0.88 años) que participaron en el estudio ($n=14$) donde fue aplicada la prueba de 50 metros planos (Espinel y Arjona, 2015), los valores registrados de tiempo (segundos) y velocidad (m/s) fueron 8,76 y 5,70 mientras que los valores registrados en el grupo de patinadoras de la presente investigación fueron 9,20 y 5,44. De los datos anteriormente mencionado se puede inferir que los niveles de velocidad del primer grupo están por arriba de los valores medidos en el grupo de deportistas de patinaje porque parte de la muestra son varones y que por factores genéticos estos tienden a tener resultados por arriba de otros individuos semejantes de género femenino e inclusive aun cuando estos no son practicante de ninguna disciplina deportiva sus valores registrados fueron superiores.

Simultáneamente, un estudio con estructura similar a al presente en cuanto a la selección de pruebas para evaluar las capacidades físicas de fuerza explosiva y velocidad fue realizado en el año 2015 por la Federación Española de Docentes de Educación Física donde se analizaron las Variables antropométricas y de rendimiento físico en niños y niñas de 10-15 años de edad, registrando los valores en el CMJ y 4 pruebas más en individuos con características corporales similares a las del grupo de deportistas de este proyecto aunque con una mayor variabilidad debido a que en ese estudio las valoraciones fueron aplicadas a 34

varones y 42 mujeres de 10 a los 15 años de edad divididos en 4 subgrupos Montes *et al* (2015).

Otro estudio que se enfocó en la capacidad de salto vertical y la composición corporal en este caso particular con un grupo de 26 niñas, 13 no deportistas y 13 practicantes de gimnasia rítmica con una edad promedio de 10.4 años que registraron una masa corporal de 34.1, una talla 1,40 cm, y un porcentaje de grasa corporal de 24.9 (Pérez et al. 2004). En este estudio también se midió el SJ junto al CMJ y se registraron resultados inferiores al los del presente proyecto en la mayoría de las variables de estas pruebas, además de esto la composición corporal del grupo de patinaje se considera más saludable y adecuada (menor porcentaje graso mayor porcentaje muscular) para su edad a diferencia del grupo de gimnasia rítmica . cabe mencionar que la metodología del anterior estudio no incluyó ejercicios orientados específicos para mejorar la capacidad de salto, simplemente se siguieron rutinas de gimnasia rítmica con la expectativa de que esta práctica llegará a provocar cambios positivos en las capacidades físicas de grupo de niñas no deportistas.

Al comparar los resultados de la presente investigación con poblaciones similares como por ejemplo un estudio realizado por la Universidad de la Laguna quienes valoraron mediciones de antropometría estándar (Peso, estatura, 9 pliegues, 6 perímetros y 3 diámetros) en un grupo de patinadoras entre 5 y 15 años las variable de composición corporal categorizaron a la mayoría de las deportistas en un rango de porcentaje muscular y porcentaje graso saludable (Pajuelo y Fernández, 2015), dichos porcentajes, particularmente en el grupo de practicantes no competidoras son muy parecidos a los del grupo de patinaje analizado en esta investigación. El porcentaje graso en el grupo de las deportistas de la investigación

anteriormente mencionada fueron mayores, lo cual puede ser explicado por factores nutricionales, energéticos e incluso por las diferencias metodológicas de Pajuelo y Fernández (2015) al medir el porcentaje graso con la fórmula de Faulkner mientras que en este estudio se utilizó la fórmula de Yuhasz.

10.CONCLUSIONES

En cuanto al entrenamiento de la fuerza en edades tempranas, es relevante mencionar la importancia de adaptar de una manera consciente y planificada, como advierte (Raposo, 2005) respecto a las edades más adecuadas para cada proceso que se pretenda implementar, esto acudiendo a la literatura y los estudios científicos existentes que son una guía de gran utilidad a la hora de mejorar la metodología del entrenamiento en menores

Aun cuando el programa de entrenamiento enfocado a la fuerza explosiva que se desarrolla en este proyecto de investigación no fue culminado en su totalidad por circunstancias imprevistas, claramente a nivel preliminar el grupo de deportistas demostró tener una composición corporal adecuada, una capacidad de salto remarcable y una velocidad de sprint promedio, ante esto se especula que en condiciones idóneas los efectos de un programa de entrenamiento aplicado por completo daría lugar a resultados más sobresalientes y valiosos.

Si bien los resultados presentados apuntan hacia a un estado físico bueno, cabe mencionar que el proceso de mejor y perfeccionamiento en el deporte, toma años de preparación y esfuerzo constante así que se espera que la implementación del trabajo de campo de este proyecto sea uno de los pilares hacia una formación deportiva para las deportistas de patinaje con un proceso más adecuado, integral y óptimo en función de sus metas competitivas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acuña, R. C., Narváez, V. D., & Soler, C. M. (2013). Entrenamiento pliométrico sobre el índice elástico en niños no deportistas. *Educación Física y Deporte*, 32(1), 1196.

BADILLO, J.J. G. y RIBAS SERNA, j. (2002). Programación del entrenamiento de la fuerza. Barcelona: Inde. (p.98)

BALSALOBRE-FERNÁNDEZ, C., Glaister, M. y 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.

BOSCO, C; Tarkka, I. and Komi, P (1982). The effect of elastic energy and myoelectrical potentiation of tricep surae during stretch-shortening cycle exercise. *Int.J. Sport med.*

BROWNEL, K.D.; Steen, S.N. & Wilmore, J.H. (1987). Weight regulation practices in athletes: analysis of metabolic effects. *Medicine and science in sports and exercise*, 19 (6), 546-556.

CARBAJAL A. Manual de Nutrición y Dietética. Universidad Complutense de Madrid. 2013. Disponible en: <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/manual-de-nutricion> y en E-prints: <http://eprints.ucm.es/22755/> Valores del Test de Bosco en Función del

Deporte - Raúl P Garrido Chamorro, Marta González Lorenzo, Isabel Expósito, José Sirvent Belando y Manuel García Vercher 2012

Espinel, D. A. D., & Arjona, O. A. M. (2015). Estudio cinemático en la carrera de velocidad niños 11-12 años. *Impetus*, 9(1), 23-29.

FAIGENBAUM, A.D.; Wescott, W.L. Micheli, L.J. et al.(1996). The effects of strength training and detraining on children. *J Strength and Cond. Res.* 10(2): 109-114

FLOODY, P. D., Poblete, A. O., Fuentes, R. M., & Mayorga, D. J. (2012).Análisis del desarrollo de la fuerza reactiva y saltabilidad, en basquetbolistas que realizan un programa de entrenamiento polimétrico. *Revista Motricidad y Persona*, (10), 33-44.

FAJARDO, J. T. (1999). Nuevas tendencias en fuerza y musculación. Julio Tous Fajardo. (p.17)

GARCÍA García, Oscar, & Cancela Carral, José María, & Oliveira Núñez, Eloy, & Mariño Torrado, Rebeca (2009). ¿Es compatible el máximo rendimiento deportivo con la consecución y Mantenimiento de un estado saludable del deportista?. <http://www.w3.org/1999/xhtml>" RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte,

GARRIDO Chamorro, Raúl P, Marta González Lorenzo, Isabel Expósito, José Sirvent Belando y Manuel García Vercher (2012). *Valores del Test de Bosco en Función del Deporte*. PubliCE.

<https://g-se.com/valores-del-test-de-bosco-en-funcion-del-deporte-500-sa-T57cfb2715112d>

GONZÁLEZ-BADILLO, J. J. y Gorostiaga, E. (1995). Fundamentos del entrenamiento de fuerza.

GROSSER M. STARISCHKA S. Test de condición física. Barcelona: Martínez Roca, 1989. pp. 31

Izquierdo, R. A. B., & Ramírez-Villada, J. F. (2018). Efecto de un programa basado en entrenamiento funcional sobre la capacidad de velocidad de practicantes de patinaje entre 9-11 años de edad. *Cuerpo, Cultura y Movimiento*, 8(2), 13-34. <https://doi.org/10.15332/2422474X.5124>

KIRSCH L. Entrenamiento isométrico. Ejercicio para desarrollar la fuerza muscular y relajarse. Barcelona: Paidotribo, 1993. pp. 14-15.

KUZNETSOV V. Metodología del entrenamiento de la fuerza para deportistas de alto nivel. Buenos Aires: Stadium, 1989. pp. 11-13.

Montes, J. A. D., Medina, L. S., Rosell, D. R., & Badillo, J. J. G. (2015). Variables antropométricas y de rendimiento físico en niños y niñas de 10-15 años de edad. *RETOS. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (27), 86-92.

MORALES del Moral, A. Guzmán Ordóñez, M. (2003). Diccionario de la educación física y los deportes. Editorial, Gil Editores. Colombia

PEREZ-GOMEZ, J., & Calbet, J. (2013). Training methods to improve vertical jump performance. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 53(4), 339-357.

Pérez-Gómez, J., Vicente-Rodríguez, G., Ara, I., Arteaga-Ortiz, R., Calbet, J. A., & Dorado, C. (2004). Capacidad de salto en niñas prepúberes que practican gimnasia rítmica.

Pajuelo Escobedo, B., & Alonso Fernández, C. (2018). Estudio antropométrico del patinaje artístico sobre ruedas en la modalidad de libre en niñas canarias de 5-15 años

PÉREZ-GUISADO, Joaquín. RENDIMIENTO DEPORTIVO: Composición Corporal, Peso, Energía Macronutrientes Y Digestión. *Archivos de medicina del deporte* 2009. 26 (133): 389-394. Departamento de Medicina, Facultad de Medicina de Córdoba

PASTOR Navarro, Francisco Javier EL ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA EN NIÑOS Y JÓVENES. APLICACIÓN AL RENDIMIENTO DEPORTIVO *Journal of Human Sport and Exercise*, vol. II, núm. 1, enero, 2007, pp. 1-9 Universidad de Alicante Alicante, España

RAPOSO, A. V. (2005). FUERZA, LA. Entrenamiento para jóvenes (Vol. 24). Editorial Paidotribo. (p.22)

SHUTTLEWORTH Martyn (Aug 13, 2008). Diseño Cuasi-Experimental. Apr 17, 2020 Obtenido de Explorable.com: <https://explorable.com/es/disenio-cuasi-experimental>

SUÁREZ, V. Helena; Manchado Carmen; Ferragut, Carmen. Antropometría, composición corporal y somatotipo de las patinadoras de Elite en patinaje artístico sobre ruedas. Análisis por disciplinas. (p. 1134)

VERKHOSHANSKY Y. Todo sobre el método pliométrico. Medios y métodos para el entrenamiento y la mejora de la fuerza explosiva. Editorial Paidotribo. Barcelona España. 1999. pág. 44

VERKHOSHANSKY, Y. (2006). Todo sobre el método pliométrico (Vol. 24). Editorial Paidotribo. (85) p16, 37, 39

ZATSIORSKI, V.M. (1989). Metrología Deportiva. Editorial Planeta. Moscú. pp. 229

ZAPATA, R. E. L., & MOLINA, W. C. (2013). ANÁLISIS DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL EN LA PREPARACIÓN DE LOS PATINADORES DE VELOCIDAD DE LA SELECCIÓN NORTE DE SANTANDER PARTICIPANTES EN LOS JUEGOS NACIONALES 2012. *Actividad Física y Desarrollo Humano*, 5(1).

