

Galileo
UNIVERSIDAD

La Revolución en la Educación

**FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEL DEPORTE**

Licenciatura en Ciencia y Tecnología del Deporte

**“Análisis Biomecánico de la Potencia Anaeróbica de
involucra el Salto Vertical en las Atletas de la
Selección Nacional de Voleibol Salón”**

**Claudia Iris García
Carnet 20011499**

GUATEMALA, JULIO, 2014

CARTA DE AGRADECIMIENTO

Con humildad y gratitud agradezco profundamente a la Facultad de Ciencia y Tecnología del Deporte de la Universidad Galileo, por brindarme la oportunidad de prepararme profesionalmente.

Y dedico ésta tesis

A DIOS,

Porque a él debo todos los triunfos de mi vida.

A MI MADRE,

Por los principios inflexibles de bondad, devoción y dedicación que han marcado mi vida.

A MIS HIJAS,

Por su apoyo incondicional, su amor y comprensión en éste proceso Profesional de mi vida.

A MIS ASESORES,

Por sus consejos y haberme guiado en los caminos de la inquietud Intelectual.(Licenciado Alfonso Saravia y Doctor Motta Pensabene).

A MIS AMISTADES,

Agradecimiento y cariño sincero por el apoyo que siempre me brindaron.

Nueva Guatemala de la Asunción, 23 de julio de 2013

Señora
Claudia Iris García
Estudiante de la Facultad de Ciencia y Tecnología del Deporte
Presente

Estimada Señora García:

Me complace informarle que, después de haber leído y estudiado la tesis: Educación **Análisis Biomecánico de la Potencia Anaeróbica que involucra el Salto Vertical en las Atletas de la Sección Nacional de Voleibol Salón**, investigación efectuada previa a optar al título de Licenciada en Ciencia y Tecnología del Deporte, esta Decanatura manifiesta su autorización para la publicación de la misma, para que continúe con los trámites de graduación.

Atentamente,



*Sergio Arnaldo Camargo Muralles, MSC.
General y Licenciado
Decano
Facultad de Ciencia y Tecnología del Deporte*

Ciudad de Guatemala,
07 de julio 2013

Licenciado
Sergio Arnoldo Camargo Muralles
Decano de la Facultad de Ciencia y Tecnología del Deporte
Universidad Galileo.

Distinguido Licenciado Camargo Muralles:

De manera respetuosa me dirijo a usted para informarle que la tesis: **Análisis Biomecánico de la Potencia Anaeróbica que involucra el Salto Vertical en las Atletas de la Sección Nacional de Voleibol Salón**, de la estudiante **Claudia Iris Garcia**, con número de camé 13001489, presentado previo a optar el grado académico de **Licenciada en Ciencia y Tecnología del Deporte**, conjuntamente con el Licenciado Alfonso Saravia Siliezar, Colegiado No. 11,963 y mi persona, después de revisarlo detenidamente y hacer las correcciones pertinentes, en mi calidad de revisor de redacción, estilo y ortografía, le informo que el trabajo de graduación ha cumplido con todos los requerimientos que exige la Universidad, por lo que está concluida a nuestra entera satisfacción y debe continuar con el trámite de graduación.

Agradezco la atención a la presente y me despido con mis muestras de deferencia y respeto.



Lic. Rodolfo Roberto Corzo de León
Asesor Lingüístico
Colegiado No. 5,579

Ciudad de Guatemala,
07 de julio 2013

Licenciado
Sergio Arnoldo Camargo Muralles
Decano de la Facultad de Ciencia y Tecnología del Deporte
Universidad Galileo.

Distinguido Licenciado Camargo Muralles:

De manera respetuosa me dirijo a usted para informarle que la tesis: **Análisis Biomecánico de la Potencia Anaeróbica que involucra el Salto Vertical en las Atletas de la Sección Nacional de Voleibol Salón**, de la estudiante **Claudia Iris Garcia**, con número de carné 13001489, presentado previo a optar el grado académico de **Licenciada en Ciencia y Tecnología del Deporte**, conjuntamente con el Licenciado Alfonso Saravia Siliezar, Colegiado No. 11,963 y mi persona, después de revisarlo detenidamente y hacer las correcciones pertinentes, en mi calidad de revisor de redacción, estilo y ortografía, le informo que el trabajo de graduación ha cumplido con todos los requerimientos que exige la Universidad, por lo que está concluida a nuestra entera satisfacción y debe continuar con el trámite de graduación.

Agradezco la atención a la presente y me despido con mis muestras de deferencia y respeto.



Lic. Rodolfo Roberto Corzo de León
Asesor Lingüístico
Colegiado No. 5,579

Ciudad de Guatemala,
11 de noviembre 2013

Licenciado
Sergio Arnoldo Camargo Muralles
Decano de la Facultad de Ciencia y Tecnología del Deporte
Universidad Galileo.

Estimado Licenciado Camargo Muralles:

Me permito solicitarle su autorización para la aprobación del tema de investigación, el cual lleva por nombre **Análisis Biomecánico de la Potencia Anaeróbica que involucra el Salto Vertical en las Atletas de la Sección Nacional de Voleibol Salón**, que será desarrollado en la modalidad de tesis de graduación para cumplir el requisito previo a optar al grado académico de la Licenciatura en Ciencia y Tecnología del Deporte. Asimismo, solicitar aprobación para aceptar como asesor del trabajo de investigación el Licenciado Alfonso Saravia Siliezar, Colegiado No. 11,963.

Atentamente,



Claudia Iris García
Carné: 13001489

INDICE

CONTENIDO	PÁGINA
AGRADECIMIENTO	
INTRODUCCION	
1. MARCO CONCEPTUAL	
1.1. Antecedentes del problema	1
1.2. Importancia de la investigación	2
1.3. Plateamiento del Problema	2
1.4. Alcances y Limites	3
1.4.1. Alcances	3
1.4.2. Limites	3
2. MARCO TEORICO	4
2.1. Velocidad	7
2.2. Descripcion del Test de Salto utilizando la plataforma De salto de Chronojump	11
2.3. Salto Squat Jump	12
2.4. Salto Contramovimiento	13
2.5. Salto ABK	14
3. MARCO METODOLOGICO	18
3.1. Objetivos	18
3.1.1. General	18
3.1.2. Especificos	18
3.2. Variable	18
3.2.1. Definicion Conceptual	18
4. MARCO OPERATIVO	20
4.1. Los Sujetos	20
4.2. La Muestra	20
4.3. Los Instrumentos	20
4.4. Procedimientos del test	20

4.5. Descripción de los Ejercicios	21
4.6. Test del Squat Jump	22
4.7. Test Counter Movement Jump	23
5. PRESENTACION DE DATOS	23
6. ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS	30
7. DE ACUERDO AL ANALISIS	34
8. CONCLUSIONES	34
9. RECOMENDACIONES	34
10. BIBLIOGRAFIA	37
11. ANEXOS	41

INTRODUCCION

El estudio biomecánico es un procedimiento que ha tomado creciente importancia en el ámbito deportivo, requiere de un conocimiento adecuado y experiencia para su análisis de parte de quien lo aplica para que cumpla con el objetivo de apoyar a mejorar el rendimiento deportivo.

Se han desarrollado varios métodos para el análisis biomecánico en los deportes; en éste estudio se hace énfasis en evaluar biomecánicamente la potencia anaeróbica que involucra el salto vertical de las atletas de voleibol de salón de la Selección femenina de Guatemala. Se tomo para su estudio 14 atletas de dicha selección, en edades entre los 16 y 26 años, evaluando principalmente el gesto deportivo del salto en el momento de remate, determinando de ésta forma la potencia anaeróbica de miembros inferiores.

Se realizó el estudio en tres momentos siendo estos el Marco Conceptual en el cual se demuestra que no existe un estudio del análisis biomecánica que haya sido realizado en el deporte de nuestro país y que evalúe principalmente el salto vertical y la potencia de miembros inferiores, por lo que se considera de importancia éste estudio con el fin de brindar el apoyo a los entrenadores de la Selección femenina de voleibol de salón y cumplir con el objetivo establecido de realizar un estudio biomecánico. En el Marco Teórico se seleccionaron las mejores fuentes teóricas que nos permitieron profundizar el tema de estudio. En el Marco Metodológico se elaboraron los objetivos que condujeron el estudio, se presentan los resultados obtenidos y se propone una metodología para la valoración de la velocidad del salto vertical del tren inferior en las atletas de Voleibol Femenino de la Selección Nacional de Guatemala.

RESUMEN

La capacidad de salto es una de las cualidades más importantes y determinantes en voleibol de salón; El objetivo principal de un entrenamiento es obtener un elevado alcance de salto y que éste pueda ser mantenido un largo periodo de tiempo a lo largo de la temporada y la vida deportiva del atleta.

El presente documento fue realizado con el objetivo de realizar un estudio de las atletas de Voleibol Salón de la Selección nacional en cuanto al análisis de potencia del tren inferior, fuerza concéntrica y excéntrica índice de elasticidad muscular.

Dicho análisis se dio a través de la plataforma de Bosco System y su software, los test que se realizaron fueron SJ, CMJ y ABK, saltos que son los que más se aplican a la práctica deportiva de este deporte y los que nos proveen de información valiosa en cuanto a la preparación física de las atletas.

La muestra fue de siete atletas mayores y siete de la categoría juvenil, las evaluaciones fueron realizadas en Comité olímpico Guatemalteco en Octubre del 2013 previo a los Juegos Bolivarianos.

El objetivo final de este documento es brindar una herramienta para el análisis de la potencia en saltos verticales para la optimización del desarrollo de los atletas en Guatemala.

CAPITULO I

1. MARCO CONCEPTUAL

1.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Realizada la revisión del tesario de las diferentes universidades se determinó que no existen actualmente e investigativos que se hayan realizado hasta la fecha sobre el análisis biomecánico de la velocidad del salto vertical en plataforma de Bosco, por lo que se considera importante la realización de esta investigación para determinar los parámetros que puedan servir a nuestros atletas de base para un mejor rendimiento deportivo y que contribuyan a optimizar sus gestos deportivos. Como fundamento se tomo el estudio realizado por Fontani y colaboradores (2000) en el cual analizan entrenamiento y competencias de Voleibol Sala de la Liga Italiana (1999 2000).

En la década de 1940 a 1950, la presencia de infantes de marina de los Estados Unidos le dan la popularidad en nuestro medio, jugándose en las bases militares y en las instalaciones del antiguo Club Alemán, actualmente conocido como Campo Universitario los Arcos. Después de la revolución del 44 se incrementó la realización de juegos de voleibol, y la realización de torneos informales; profesores de Educación Física, universitarios y militares intentan organizar en el mes de julio de 1949 la primera Federación, pero los sucesos políticos de la época lo impiden. El Ing. Augusto Willemsen, es el primero en desempeñar el cargo de presidente desarrollando una positiva labor, en 1954 tiene que radicarse fuera de Guatemala y lo reemplazan, en su orden, el Ing. Pedro Abascal, el Lic. Enrique Paiz Flores, el Lic. René Méyer del Pozo, el Dr. Baudilio Navarro, el Ing. Hugo Quan Ma. Y el Lic. Carlos Posadas Vásquez. El 4 de julio de 1967, surge la Fedevoleibol, al realizarse en esa fecha la elección de Comité Ejecutivo, y es electo presidente el profesor Afonso Gordillo, quien bajo su dirección alcanzó una popularidad enorme este deporte.

En Guatemala a partir del año 2012 en Comité Olimpico Guatemalteco se realizaron estudios de Biomecanica cuantitativa y cualitativa dentro de los análisis cuantitativos se llevo a cabo test de bosco en plataforma de salto en los deportes de Badminton, Balonmano, futbol playa, en natación Clavados etc. deportes que es fundamental el estudio de la potencia anaerbica del tren inferior como también parámetros de fuerza y sus implicaciones el indice de elasticidad muscular entre otros; es aca donde con la experiencia y conocimiento de otros deportes con características similares nace la necesidad de realizar un análisis del tren inferior de las atletas de Voleibol de salón Femenino.

1.2. IMPORTACIA DE LA INVESTIGACION

Está enfocada a determinar los aspectos fisiológicos como velocidad, potencia anaeróbica que produce el salto vertical y la importancia de su evaluación como medio preventivo y el control de rendimiento durante el proceso de su desarrollo; lo cual va a beneficiar al atleta físicamente para mejorar su capacidad atlética, optimizando al final el rendimiento deportivo.

1.3. PLATEAMIENTO DEL PROBLEMA

¹ Material didáctico. Educación Física. Editorial Educativa. Guatemala de la Asunción. pág. 43 - 51. (Biblioteca Nacional).
YY6”

Se ha observado que algunas de las jugadoras guatemaltecas de voleibol que asisten continuamente a los diversos entrenamientos y competencias, no saltan a una velocidad adecuada, especialmente en el momento de realizar la técnica de remate, algo que, es preocupante debido a la importancia que representa la potencia del salto en su ejecución vertical en este deporte y más aún en aquellas atletas que no poseen un somatotipo ideal y estatura deseada para este deporte.

La velocidad en el salto vertical es un factor determinante para el desempeño de los atletas de voleibol y por tanto para la obtención de mejores resultados durante una competencia, estos son implementados en diversas acciones técnicas y tácticas propias de este deporte tales como el remate, el saque en suspensión y el bloqueo, resulta entonces necesario la implementación y aplicación de programas de preparación y obtención de la velocidad en el salto vertical. Por lo que nos formulamos la siguiente interrogante:

¿CUALES SERAN LOS TEST VINCULANTES PARA LA POTENCIA ANAEROBICA DEL TREN INFERIOR DE LAS ATLETAS DE LA SELECCIÓN NACIONAL DE VOLEIBOL SALA?

1.4. ALCANCES Y LIMITES DE LA INVESTIGACION

1.4.1. Alcances

El presente estudio está dirigido a explorar la calidad de la velocidad del salto vertical en plataforma Bosco, en las atletas de la selección femenina, para realizar un análisis biomecánico de este gesto deportivo y contribuir con los entrenadores través de las recomendaciones planteadas al final del estudio.

Se espera que los resultados de la presente investigación proporcionen un método adecuado para la evaluación, control y seguimiento de una serie de controles dentro de la preparación de cada entrenador responsable.

1.4.2. Limites

La investigación se realizó con las atletas de la selección nacional de Voleibol Juvenil Femeninas de la disciplina de salón que tiene su sede en la ciudad de Guatemala Gimnasio zona 5(Gimnasio Profesor Alfonso Gordillo). Para el efecto se trabajó con siete (7) atletas de selección juvenil femenina y siete (7) atletas de selección mayor.

CAPITULO II

2. MARCO TEORICO

A continuación se describe la clasificación de las manifestaciones de fuerza explosiva según González y Gorostiaga (2002):

"Toda fuerza explosiva viene precedida de una fuerte contracción isométrica o de una excéntrica. La velocidad de contracción concéntrica depende del grado de tensión originada en la contracción isométrica precedente y de la velocidad a la que se produce. La duración y velocidad del estiramiento determina el tipo de fibras que estimulan, el resultado del gesto y el efecto del entrenamiento".

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

La fuerza explosiva sin preestiramiento depende en gran medida de la capacidad contráctil, es decir, de la fuerza máxima isométrica o dinámica y su manifestación se basa en la capacidad de desarrollar una gran fuerza por el reclutamiento y sincronización instantánea de mayor número de unidades motoras.

Fuerza elástico explosiva: Se apoya en los mismos factores que en la anterior, más el componente elástico que

actúa por efecto del estiramiento previo. Lógicamente la importancia de la capacidad contráctil y de los mecanismos nerviosos de reclutamiento y sincronización es menor en este caso, puesto que un porcentaje del resultado se debe a la elasticidad.

Fuerza elástico-explosiva-reactiva: Añade a la anterior un componente de facilitación neural importante como es el efecto del reflejo miotático (de estiramiento) que interviene debido al carácter del ciclo estiramiento-acortamiento mucho mas rápido, y con una fase de transición muy corta, por lo que el resultado dependerá en menor medida de los factores anteriores, debido a la inclusión de este nuevo elemento.

Salto Vertical Los siguientes autores presentan sus características generales y definiciones sobre esta capacidad.

González y Ribas (2002) expresan que el salto vertical tiene una relación notable con la capacidad de aceleración y con los cambios de dirección a alta intensidad. Por tanto, es un buen predictor de los resultados en acciones de corta duración y máxima producción de fuerza en la unidad de tiempo. La capacidad de salto se considera como una expresión de la fuerza explosiva y la potencia de los miembros inferiores, y es ampliamente utilizado como test para controlar los efectos del entrenamiento. Pero también forma parte importante del propio

Contenido del entrenamiento de muchas especialidades deportivas, y su mejora se incluye como uno de los objetivos a conseguir.

García Manso y otros (1998) postulan que la capacidad de salto es una de las cualidades más importantes y

determinantes del practicante de muchas modalidades deportivas como el voleibol, el baloncesto o los saltos de atletismo. Es por lo tanto, un gesto básico en gran cantidad de deportes, debiendo ocupar, en muchas ocasiones, un puesto destacado entre las rutinas de entrenamiento de dichos deportistas.

Las pruebas de salto vertical implican diferentes fenómenos neuromusculares que vinculan diferentes elementos como son el componente contráctil (CC) y los componentes elásticos en serie y en paralelo (CES, CEP) capaces de almacenar y reutilizar elevadas cantidades de energía (Cardona, 2002).

La capacidad de salto depende de la fuerza que es capaz de generar la musculatura de los miembros inferiores, concretamente de la musculatura extensora caderas, rodillas y tobillos (Padial, 1994)

2.1. Velocidad

La **velocidad** es una magnitud física de carácter vectorial que expresa el desplazamiento de un objeto por unidad de tiempo. Su unidad en el Sistema Internacional es el metro por segundo (símbolo m/s).

En virtud de su carácter vectorial, para definir la velocidad deben considerarse la dirección del desplazamiento y el módulo, el cual se denomina celeridad o rapidez.¹

De igual forma que la *velocidad* es el ritmo o tasa de cambio de la posición por unidad de tiempo, la *aceleración* es la tasa de cambio de la velocidad por unidad de tiempo.

“Para Grosser los procesos coordinativos y cognitivos pueden ser incluidos en las definiciones, la velocidad en el deporte es la capacidad para obtener, basándose en los procesos cognitivos, en una fuerza de voluntad máxima y en la funcionalidad del sistema neuromuscular, las máximas velocidades de reacción y de movimiento posibles en determinadas condiciones” (página 133).”

Para nombrar las cualidades que determinan las características de velocidad de los movimientos del deportista desde hace mucho se utiliza el término generalizado "velocidad". En los últimos decenios con más frecuencia lo reemplaza el término "aptitudes de velocidad", porque las investigaciones de las formas concretas de manifestar la velocidad descubren diferencias sustanciales en ellas. Entre las aptitudes de velocidad se distinguen las siguientes”:

Velocidad de reacción simple y compleja (se mide con el tiempo de reacción latente);

Velocidad de los actos motrices aislados (se mide con las magnitudes de velocidad y aceleración en la realización de movimientos separados, sin sobrecarga externa)

Velocidad manifestada en el ritmo o frecuencia de movimientos (se mide con la cantidad de movimientos en la unidad de tiempo o Hz).

Se sabe que los factores que se encuentran en la base de estas aptitudes tienen varios conceptos. La velocidad de contracción muscular tiene correlación con el desarrollo de la fuerza dinámica; esta capacidad permite desplazar tanto a un objeto extraño como a la propia masa corporal con mayor facilidad. El mayor desarrollo de fuerza dinámica responde a una mejor sincronía y

reclutamiento de fibras musculares para el desarrollo de una tarea determinada. Esto influye directamente en el desarrollo de la velocidad de contracción muscular. Por lo tanto, no es de extrañar que en ciertos casos los corredores, velocistas y saltadores sean capaces de mover cargas elevadas, a la manera de los levantadores de pesas. Desde el punto de vista teórico la velocidad de contracción muscular tiene relación no solamente con la fuerza dinámica, sino aún con la estática. Tanto es así que A.V. Hill determinó la ecuación que lleva su nombre (Hill, 1951) y en la cual destaca este hecho importante:

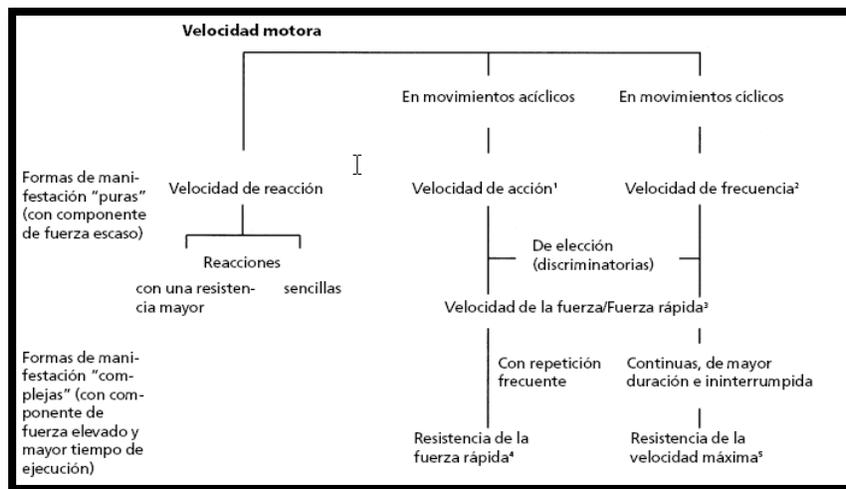
$$v = \frac{(P_0 - P) \cdot b}{P + a}$$

En donde V es la velocidad de contracción muscular, P_0 es la fuerza estática del músculo actuante, P la carga a desplazar, a una constante de fuerza y b una constante de la longitud muscular. De la misma se deduce que cuanto mayor es el valor de P_0 tanto más elevada será la magnitud de V . De todas maneras otras investigaciones (Cavagna, Komarek, & Mazzoleni, 1971) han comprobado que la fuerza dinámica tiene correlación con determinada velocidad de desplazamiento. La misma tiene su máxima expresión cuando la velocidad de desplazamiento es de aprox. $5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ y se puede mantener hasta aproximadamente los $7 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Por encima de este valor la influencia de la fuerza dinámica disminuye.

La velocidad motora admite gran cantidad de subdivisiones (Weineck, 2005) o formas de manifestación:

1. velocidad de movimiento
2. frecuencia de movimiento

3. coordinación rápida
4. velocidad básica
5. capacidad de aceleración,
6. velocidad de salida
7. resistencia de la aceleración
8. resistencia del sprint
9. resistencia de la velocidad de frecuencia
10. resistencia general anaeróbica a corto plazo
11. resistencia de la velocidad del sprint



Referencia: Tesis Doctoral de José María Padulles

1. resistencia de la velocidad

Tal como se puede ver en el cuadro anterior, la velocidad es una cualidad física que está muy ligada a los resultados en la mayoría de las disciplinas deportivas y por este motivo los especialistas deportivos dedican parte de sus esfuerzos a incrementar significativamente esta cualidad física en sus deportistas (Solé, 2002). La velocidad no se manifiesta como una cualidad pura sino que es una cualidad híbrida que se encuentra condicionada por la fuerza, la

resistencia, la amplitud de movimiento, la técnica y biomecánica. En deportes de estratégicos donde la colocación o posición del atleta es importante, también se le añade la toma de decisiones.

La velocidad está determinada por el desarrollo de la fuerza-velocidad que tiene lugar en la primera parte de la pubertad. Fuerza-velocidad es la capacidad de manifestar una fuerza con una intensidad de alta a máxima en el menor tiempo posible, manteniendo la amplitud de los movimientos. En la mayor parte de los casos se acelera una resistencia móvil externa (por ejemplo, un artefacto de lanzamientos o el propio peso corporal). Por esta razón, dentro de la fuerza-velocidad se clasifican la fuerza de salto, la fuerza de lanzamiento y la fuerza de sprint, en las que predomina la fuerza y velocidad de contracción de las fibras musculares; a esto se suma la capacidad reactiva de los músculos consecuente a los ciclos de estiramiento-acortamiento, que provocan una mayor manifestación de la fuerza contra la resistencia externa (Vélez Blasco, 2006).

Por otro lado, la velocidad viene condicionada por múltiples factores personales (Grosser, 1991).

1. Factores, hereditarios, evolutivos y de aprendizaje.
2. Factores sensoriales y cognitivos.
3. Factores neurales.
4. Factores músculo tendinosos.

El rendimiento en las pruebas de velocidad es extremadamente sensible a las condiciones internas y externas del atleta, en un reciente estudio se ha observado una pérdida de la velocidad en los primeros metros de carrera y también en carrera lanzada cuando en el calentamiento se han incluido ejercicios estáticos de estiramiento (Kistler, Walsh, Horn, & Cox, 2010).

La velocidad de las reacciones motoras se determina por medio de los analizadores de distancia (visual, auditivo), por la dinámica de los procesos del sistema nervioso central y las conexiones neuromusculares. Sus mecanismos se diferencian en función del

grado de complejidad y del tipo de reacción motora (simple, compleja, motora-visual, motora-auditiva, entre otras.).

La velocidad en los movimientos está condicionada por los factores dependientes del sistema nervioso central y por las propiedades contráctiles del aparato muscular. Además, la velocidad, que se revela en el ritmo de los movimientos, depende del grado de complejidad de los mecanismos de factores bioquímicos, biomecánicos y de otros que puedan limitar el mantenimiento del ritmo de movimientos o resistencia de velocidad (Matveev, 1985).

2.2 DESCRIPCION DEL TESTS DE SALTO UTILIZANDO LA PLATAFORMA DE SALTO DE CRONOJUMP

Continuación se mostrara la utilidad de esta plataforma y todo lo que podemos evaluar y determinar cuál es la condición física de las atletas de Voleibol específicamente en el salto de SquatJump “SJ” que evalúa la fuerza concéntrica y el CMJ que evalúa la fuerza Excéntrica, como también el “ABK” Jump Salto de Coordinación Intramuscular con la plataforma de salto podemos determinar el tiempo de Vuelo, tiempo de Contacto, altura del salto, potencia, como también evalúan la evolución en salto reactivo y muchos más con pesos extras.

Además podemos determinar la velocidad Inicial, y algo sumamente importante que es la Elasticidad Muscular que en muchas ocasiones no se le da la importancia necesaria pero que es determinante para prevenir lesiones que pueden acabar con la vida deportiva de un atleta. Se mostrara en ejemplo de cómo realizar cada uno de los saltos, empezando con el sj, seguido del cmj.

2.3. SQUAT JUMP:

En esta prueba el individuo debe efectuar un salto vertical partiendo de la posición de media sentadilla (rodillas flexionadas a 90°), con el tronco erguido y con las manos dispuestas en la cintura. El individuo debe efectuar la prueba sin realizar contramovimientos hacia abajo. El salto, firme, y realizado sin la ayuda de los brazos, constituye una prueba sencilla de fácil aprendizaje y de elevada estandarización.

Para realizar correctamente el test es necesario tener en cuenta las siguientes reglas:

Previo al Salto

1. planta de los pies en contacto con la plataforma
2. flexión en las rodillas a 90°
3. manos en la cintura, tronco erguido

Durante el Salto

1. las rodillas 180° si flexionarlas mas de los 90° anteriores
2. pies hipereextendidos
3. no soltar las manos de la cintura

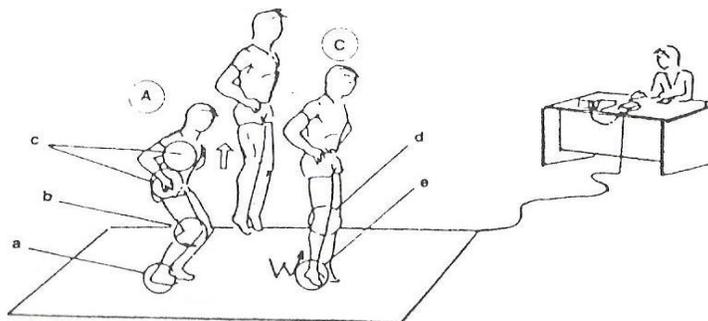
El SquatJump permite, mediante la altura alcanzada por el individuo en este test, valorar la fuerza explosiva de los miembros inferiores. El valor de la altura está relacionado directamente con la velocidad vertical del individuo en el momento cumbre y dicha velocidad es fruto de la aceleración que los miembros inferiores imprimen al centro de gravedad. Debemos saber que el desplazamiento angular de las articulaciones de los miembros inferiores es de 90° (el ángulo de la rodilla es igual a 180° en el momento cumbre), valor standard en todos los individuos que efectúan SJ.

Teniendo en cuenta que el arco de movimiento a lo largo del cual la musculatura libera tensión es igual para todos los individuos (90°), es evidente que la aceleración positiva del cuerpo hacia arriba es el producto de un gran desarrollo de la tensión (fuerza) en un tiempo muy breve.

Características del SquatJump.

Cualidad analizada: FUERZA EXPLOSIVA

Modalidad de activación muscular: CONTRACCION CONCENTRICA ver figura 1.



Grafica 1. Técnica del Squat Jump (Bosco, 1994)

2.4. SALTO CON CONTRAMOVIMIENTO:

Es una prueba en la que la acción de saltar hacia arriba se realiza gracias al cicloestiramientoacortamiento. Puesto que el contramovimientos hacia abajo se realiza con una aceleración muy modesta y los extensores se activan sólo en el momento de la inversión del movimiento, se puede afirmar que el estiramiento de los elementos elásticos y la sucesiva reutilización de energía elástica se hallan presentes, y que el incremento del rendimiento respecto al SquatJump es debido en cualquier caso al aprovechamiento del reflejo miotático (factor de tipo coordinativo).

En esta prueba el individuo se encuentra en posición erguida con las manos en la cintura, teniendo que efectuar un salto vertical después del contramovimientos hacia abajo (deben flexionarse las piernas hasta 90°).

Durante la acción de flexión de tronco debe permanecer lo más erguido posible para evitar cualquier posible influencia en el rendimiento de los miembros inferiores.

Para realizar correctamente el test es necesario tener en cuenta las siguientes reglas:

Previo al Salto

1. plantas de los pies en contacto con la plataforma
2. las rodillas a 180°
3. manos en la cintura, tronco erguido.

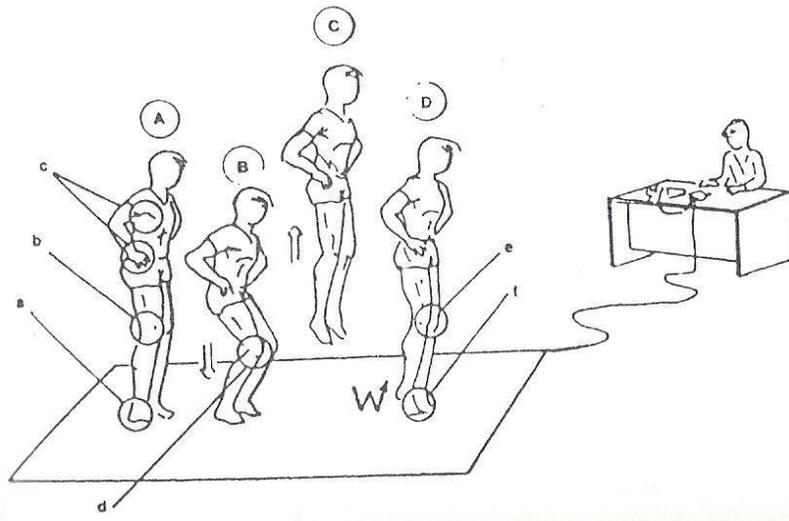
Durante el Salto

4. flexión a 90°
5. extensión a 180°
6. no soltar las manos de la cintura
7. pies hiperextendidos en el momento de volver a caer sobre la plataforma

Características del CounterMovementJump

Cualidad analizada: fuerza explosiva (con reutilización de energía elástica y aprovechamiento del reflejo miotático).

Modalidad de activación muscular: contracción concéntrica precedida de una fase muy breve de contracción excéntrica necesaria para la inversión del movimiento.



Gráfica 2. Técnica del Counter Movement Jump (Bosco, 1994).

2.5. Salto de Coordinación Intramuscular “ABK”

Proviene del Antiguo test de Abalakov que se realizaba de la siguiente manera: El ejecutante 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. En la actualidad el test de Abalakov se realiza sobre la plataforma de salto permitiendo al deportista el uso de los brazos de tal manera que toma impulso por medio de una semiflexión de piernas (las piernas deben llegar a doblarse 90° en la articulación de la rodilla), seguida de la extensión. Pudiendo ayudarse de los brazos durante la realización del salto.

Durante la acción de flexión el tronco debe permanecer lo más recto posible con el fin de evitar cualquier influencia del mismo en el resultado de la prestación de los movimiento inferiores. En ejercicio propuesto por algunos autores como Vitotti para valorar la manifestación "reflejo- elástico-explosiva es el ABALAKOV que es prácticamente igual al CMJ pero con ayuda de brazos. Es decir, los brazos extendidos por detrás del tronco se llevan adelante- arriba en una oscilación vigorosa, coordinada y sincronizada con la semiflexión-extensión de las piernas. 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 ente 500 y 600 ms 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 ((Según Tihany 1988 la unión entre los filamentos de actina y miosina tiene una duración limitada que es de 20-60 ms para las fibras rápidas y aproximadamente del doble para las fibras lentas y por tanto solo ayuda a frenar el movimiento descendente. 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 (se paren bruscamente) Por la diferencia porcentual entre las altura logradas en el Abalakov y en el CMJ podemos cuantificas estos dos producidos por los brazos y que definimos como **ÍNDICE DE UTILIZACIÓN DE BRAZOS**

Índice de utilización de brazo = $(ABK-CMJ)/(CMJ)*100$

La capacidad contráctil y por tanto la manifestación máxima de la fuerza, constituyen el denominador común de las demás manifestaciones de la fuerza. Presentando esta una relación con la manifestación máxima dinámica que va disminuyendo, a medida que desciende su incidencia porcentual sobre el total manifestado. Es decir, la relación será alta entre la manifestación máxima dinámica y la manifestación explosiva debido a que grande es el aporte de la capacidad contráctil en toda manifestación explosiva de la fuerza) y. al contrario, la relación será baja entre la manifestación máxima dinámica y el reflejo elástico-explosivo.

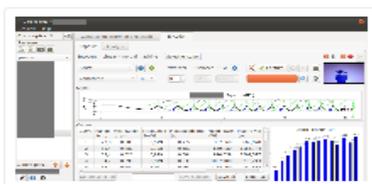
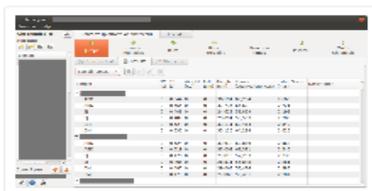
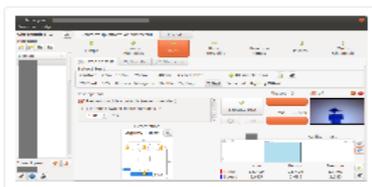


Gráfica 3. Técnica del ABK utilización de Brazos (Bosco, 1994).

Los resultados de los dos test pueden ser exportados a una hoja de Excel para el análisis y conclusiones de los resultados obtenidos.

Cabe mencionar que es una herramienta que nos da mucha información y que además el software es de uso libre eso quiere decir que puede descargarse con facilidad de la página de los creadores del sistema.

Software Chronojump



Última versión: 1.4.1 (1 abril 2014). [Ver novedades y discusión en el foro](#)

- Windows: [Descargar versión 1.4.1](#). Nota: Chronojump funciona en Windows 8 y versiones anteriores de Windows, pero no funcionará en Windows 8 RT.
- Linux: Usuarios avanzados: [compilación y ejecución des del GIT](#).
- MacOSX (1.4.1 publicación prevista para el 4 de abril) ([Leer la guía de instalación para MacOSX](#)).

El software Chronojump funciona en Windows y Linux, y está disponible en 10 idiomas: inglés 100%, checo 99%, castellano 98%, esloveno 98%, griego 98%, alemán 88%, francés 85%, gallego 84%, portugués de Brasil 79%, catalán 78%.

El software lee los datos del microcontrolador Chronopic y registra tests temporales como saltos, carreras, ritmos y tiempos de reacción. Los tests, sujetos y sesiones se guardan en una base de datos. El software incluye la batería de tests de Bosco y otros tests, además permite que los usuarios diseñen sus propios tests.

Los tests repetitivos como los multisaltos incorporan feedback visual y auditivo con la finalidad de ayudar en el control del entrenamiento. Se pueden registrar todos los tests con una webcam. Se incluyen



“ ChronoJump-Boscosystem mide y gestiona tests temporales de corta duración. Es una herramienta que nace en la universidad y se usa tanto en el laboratorio como en el campo.

CAPITULO III

3. MARCO METODOLOGICO

3.1.OBJETIVOS:

3.1.1. GENERAL:

Realizar un estudio biomecánico y proponer una metodología para la valoración de la velocidad del salto vertical del tren inferior en las atletas de Voleibol Femenino de la Selección Nacional de Guatemala.

²<http://chronojump.org/>

³<http://Boscosystem.org/>

3.1.2. ESPECIFICOS:

- a) Evaluar la velocidad del salto vertical de las atletas de Voleibol de salón de la selección nacional de Guatemala.
- b) Identificar los parámetros que permitan una descripción precisa del rendimiento del salto vertical.
- c) Determinar el protocolo de cada salto a utilizar en la plataforma de contacto para la valoración de la velocidad del salto vertical y sus variables como fuerzas que producen el movimiento el índice elástico entre otros.
- d) Explorar la metodología de preparación y desarrollo de la de la potencia anaeróbica del tren inferior.
- e) Explorar el tiempo de preparación y desarrollo de la Potencia anaeróbica del tren inferior.

3.2. VARIABLE

La potencia anaeróbica del tren inferior de las atletas de selección nacional.

3.2.1 Definición conceptual

La resistencia aeróbica se obtiene a través del metabolismo aeróbico, que realizan las células musculares mediante combustiones, es decir, reacciones químicas en presencia de oxígeno. Por estas reacciones las proteínas, las grasas y el glucógeno almacenados en los músculos se oxidan. Este proceso tiene lugar al realizar esfuerzos de más de 3 minutos con una frecuencia cardiaca entre 150 y 170 pulsaciones / minuto. Consiste en la capacidad biológica que permite mantenerse en un esfuerzo prolongado a una intensidad media o baja. Dichos esfuerzos aeróbicos se realizan manteniendo un equilibrio entre el aporte de oxígeno y su consumo, definiéndose por lo tanto este tipo de resistencia como aeróbica. Es la cualidad que nos permite aplazar o soportar la fatiga, permitiendo prolongar un trabajo orgánico sin disminución importante del rendimiento. La resistencia es la capacidad de realizar esfuerzos de muy larga duración, así como esfuerzos de intensidades diversas en períodos de tiempo no muy prolongados.

CAPITULO IV

MARCO OPERATIVO

4.1. Los sujetos

Para el estudio se utilizó a las atletas de la Federación Nacional de Voleibol siendo estas de la Selección Nacional de Voleibol en edades de entre 15 y 17 años.

4.2 La muestra

Para la Valides y confiabilidad de la investigación la muestra estuvo comprendida por el total de la población

Deporte	Juvenil	Mayor	Total
Voleibol salón Femenino	7	7	14
Total			100%

Origen: Preseleccionadas Juveniles y Mayores

4.3 Instrumentos

Para la presente investigación se empleo para la obtencion de los datos los siguientes test:

1. Salto SQUAT JUMP(sj)
2. Salto CONTRA MOVIMIENTO (CMJ)
3. Salto CON UTILIZACION DE BRAZOS (ABK)

4.4 Procedimiento del test.

⁴<http://Boscosystem.org/>

Para la adecuada ejecución del test y del postest se tuvieron en cuenta las siguientes consideraciones previas:

Antes de la realización del test se explicó y demostró en que consistían y como se ejecutaban los saltos del Squat Jump (SJ) y el Counter Movement Jump (CMJ).

1. Se les informó con anticipación a las deportistas sobre la ejecución del test, con el fin de evitar que estos hicieran algún tipo de ejercicio físico adicional.
2. La indumentaria fue ropa cómoda para hacer deporte, en este caso con la que habitualmente entrenaban: Camiseta, pantaloneta y tenis.
3. Se realizó un buen calentamiento especialmente en miembros inferiores, el cual se describe a continuación:
4. Movilidad articular en el puesto desde el miembro superior al inferior (3 minutos).
5. Activación Dinámica General con un trote de intensidad moderada
6. Luego se siguen desplazando con trote, pero entre las líneas laterales del terreno de juego con los siguientes ejercicios (se ejecutan ida y vuelta, es decir, 18 metros):

4.5 Descripción de los ejercicios

1. Alternando piernas extendidas atrás.ojo
2. Alternando piernas extendidas adelante.
3. Llevar los talones al glúteo.
4. Rodillas flexionadas adelante.
5. Alternando flexión de rodillas adelante con salto.
6. Desplazamiento lateral.
7. Desplazándose lateralmente cruzar las piernas adelante y atrás.
8. Desplazamiento lateral en posición media.

9. Skipping bajo 10 segundos y sale corriendo, se devuelve trotando (3 repeticiones). Duración total 7 minutos.
10. Estiramiento en parejas (5 minutos). Se hace énfasis en el miembro inferior.
11. Activación Dinámica Específica: Cada deportista realizó estos ejercicios sobre la zona de tres metros antes de ubicarse sobre la plataforma de contacto:
12. 5 gestos de remate.
13. 5 bloqueos.
14. Desplazamientos tocando las líneas (de tres metros y la central).
15. Trote suave ida y vuelta entre las líneas laterales.

Los materiales utilizados fueron los siguientes:

1. Programa Chronojum de Bosco System
2. Plataforma de contacto.
3. Computadora
4. Cronómetro
5. Hojas impresas para anotar los datos manualmente.

La medición se hizo siguiendo el protocolo de Bosco (1994), teniendo en cuenta tres tipos de salto; el Squat Jump (SJ), Counter Movement Jump (CMJ) y el Salto con utilización de brazos (ABK) que se describen a continuación:

4.6 Squat Jump (SJ).

En esta prueba, las atletas ejecutaron un salto vertical partiendo de la posición de medio Squat (rodilla flexionada a 90°), con el tronco recto y las manos en las caderas. El sujeto efectuó la prueba sin emplear contramovimiento hacia abajo; el salto desde la posición de parado, que debe realizarse sin el auxilio de los brazos, constituye una prueba simple, de fácil aprendizaje y de elevada estandarización. La caída fue con los pies hiperextendidos

El deportista permaneció en esta posición por 5 segundos para eliminar la energía elástica acumulada durante el preestiramiento. No se permitió el contramovimiento, ni la Ayuda de los brazos, para evitar la ayuda que la coordinación de los brazos puede dar al rendimiento del salto.

4.7 Counter Movement Jump (CMJ).

En esta prueba el sujeto se dispuso en posición erguida con las manos en las caderas, a continuación realizó un salto vertical después de un contramovimiento hacia abajo (las piernas deben llegar a doblarse 90° en la articulación de la rodilla). Durante la acción de flexión de las rodillas, el tronco permaneció lo mas recto posible con el fin de evitar cualquier influencia del mismo en el resultado de la prestación de los miembros inferiores. De cada salto se ejecutaron tres repeticiones, con 10 segundos de descanso entre cada uno y anotando el valor promedio. Primero se evaluó el SJ en todas las deportistas y luego el CMJ.

Toda la información fue recogida en el programa Chronojum de bosco y adicionalmente se anotaron los datos manualmente.

CAPITULO IV

5. PRESENTACION DE DATOS

En la siguiente página se muestran los resultados de las atletas evaluadas para esta investigación, separados en cada uno de los saltos los cuales son Squatjump y el salto con cotramovimiento, la cual se llevó a cabo en las instalaciones deportivas de la Federación Nacional Voleibol y con las mismas condiciones de competencia que son determinantes en este tipo de investigación para obtener resultados mucho más fiables.

En la siguiente página se muestra la información de las atletas antes de empezar a realizar las pruebas desde el software.

⁵<http://Boscosystem.org/>

5.1 Cuadro N.1 Programa y pantalla inicial para Ejecución de Saltos

ChronoJump - Voleibol Salon

Session Help

Chronopics 0

Contacts (platform or photocell) Encoder Server

Jumps Jumps multiples Runs Runs intervallic Reaction times Pulses Multi-Chronic

Execute test Results Statistics

Mostrar todos los saltos

Saltador	TC (s)	TF (s)	Peso (Kg)	Caída (cm)	Altura (cm)	Potencia (Ver Preferencias)	Velocidad inicial (m/s)	Ángulo	Q Index (%)	Descripción
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										

atleta

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14

Current person ADA PATRICIA VILLAT...

5.2 Cuadro NO. 2 Resultados del salto SquatJump "SJ" Fuerza Concéntrica

ChronoJump - Voleibol Salon

Session Help

Chronotics 0

Persons

atleta

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14

Contacts (platform or photocell) Encoder Server

Jumps Jumps multiples Runs Runs intervallic Reaction times Pulses Multi-Chronic

Execute test Results Statistics

SJ

Saltador	TC (s)	TF (s)	Peso (Kg)	Caída (cm)	Altura (cm)	Potencia (Ver Preferencias)	Velocidad inicial (m/s)	Ángulo	Q Index (%)	Descripción
1										
SJ	0	0.523	0	0	33.491	803.466	2.563	-1	0	
SJ	0	0.52	0	0	33.099	798.745	2.548	-1	0	
2										
SJ	0	0.531	0	0	34.483	675.154	2.601	-1	0	
SJ	0	0.57	0	0	39.804	725.373	2.795	-1	0	
3										
SJ	0	0.459	0	0	25.838	749.831	2.252	-1	0	
SJ	0	0.462	0	0	26.138	754.168	2.265	-1	0	
4										
SJ	0	0.481	0	0	28.306	715.574	2.357	-1	0	
SJ	0	0.473	0	0	27.363	703.558	2.317	-1	0	
5										
SJ	0	0.476	0	0	27.734	902.523	2.333	-1	0	
SJ	0	0.481	0	0	28.313	911.886	2.357	-1	0	
6										
SJ	0	0.467	0	0	26.719	583.089	2.29	-1	0	
SJ	0	0.468	0	0	26.876	584.807	2.296	-1	0	
6										
7										
8										
9										
19										
11										
12										
13										
14										

Current person ADA PATRICIA VILLAT...

5.3 Cuadro NO. 3 Resultados del Salto con Contramovimiento "CMJ" Fuerza Excéntrica

Chronojump - Voleibol Salon

Session Help

Chronotics 0

Persons

atleta

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14

Contacts (platform or photocell) Encoder Server

Jumps Jumps multiples Runs Runs intervallic Reaction times Pulses Multi-Chronic

Execute test Results Statistics

CMJ

Saltador	TC (s)	TF (s)	Peso (Kg)	Caída (cm)	Altura (cm)	Potencia (Ver Preferencias)	Velocidad inicial (m/s)	Ángulo	Q Index (%)	Descripción
1										
CMJ	0	0.538	0	0	35.441	826.528	2.637	-1	0	
CMJ	0	0.539	0	0	35.528	827.536	2.64	-1	0	
2										
CMJ	0	0.592	0	0	42.991	753.857	2.904	-1	0	
CMJ	0	0.545	0	0	36.412	693.783	2.673	-1	0	
3										
CMJ	0	0.483	0	0	28.55	788.206	2.367	-1	0	
CMJ	0	0.477	0	0	27.878	778.867	2.339	-1	0	
4										
CMJ	0	0.489	0	0	29.277	727.745	2.397	-1	0	
CMJ	0	0.477	0	0	27.907	710.512	2.34	-1	0	
5										
CMJ	0	0.477	0	0	27.871	904.754	2.338	-1	0	
CMJ	0	0.469	0	0	26.958	889.807	2.3	-1	0	
6										
CMJ	0	0.477	0	0	27.911	595.954	2.34	-1	0	
CMJ	0	0.478	0	0	28.016	597.072	2.344	-1	0	
7										
CMJ	0	0.509	0	0	31.759	733.519	2.496	-1	0	
CMJ	0	0.523	0	0	33.482	753.146	2.563	-1	0	
8										
CMJ	0	0.488	0	0	29.223	773.986	2.394	-1	0	
CMJ	0	0.498	0	0	30.388	789.262	2.442	-1	0	
9										

Current person

5.4 Cuadro No. 4 Resultados del Salto con Contramovimiento "CMJ" Fuerza Excéntrica

Chronojump - Voleibol Salon

Session Help

Chronopics 0

Persons

atleta

ADA PATRICIA VILLATORO

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14

Contacts (platform or photocell) Encoder Server

Jumps Jumps multiples Runs Runs intervallic Reaction times Pulses Multi-Chronic

Execute test Results Statistics

CMJ

Saltador	TC (s)	TF (s)	Peso (Kg)	Caída (cm)	Altura (cm)	Potencia (Ver Preferencias)	Velocidad inicial (m/s)	Ángulo	Q Index (%)	Descripción
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9					8					
CMJ	0	0.499	0	0	30.563	851.496	2.449	-1	0	
CMJ	0	0.526	0	0	33.846	896.064	2.577	-1	0	
10										
CMJ	0	0.486	0	0	28.901	699.728	2.381	-1	0	
CMJ	0	0.483	0	0	28.564	695.637	2.367	-1	0	
11										
CMJ	0	0.459	0	0	25.808	661.224	2.25	-1	0	
CMJ	0	0.482	0	0	28.462	694.392	2.363	-1	0	
12										
CMJ	0	0.499	0	0	30.532	695.232	2.448	-1	0	
CMJ	0	0.505	0	0	31.278	703.676	2.477	-1	0	
13										
CMJ	0	0.473	0	0	27.433	681.726	2.32	-1	0	
CMJ	0	0.472	0	0	27.334	680.493	2.316	-1	0	
14										
CMJ	0	0.458	0	0	25.699	648.832	2.245	-1	0	
CMJ	0	0.458	0	0	25.692	648.753	2.245	-1	0	

Current person ADA PATRICIA VILLAT...

5.5 Cuadro No. 5 Salto de Coordinación Intramuscular "ABK" Jump

Chronojump - Voleibol Salon

Session Help

Chronopics 0

Persons

atleta

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14

Contacts (platform or photocell) Encoder Server

Jumps Jumps multiples Runs Runs intervallic Reaction times Pulses Multi-Chronic

Execute test Results Statistics

ABK

Saltador	TC (s)	TF (s)	Peso (Kg)	Caída (cm)	Altura (cm)	Potencia (Ver Preferencias)	Velocidad inicial (m/s)	Ángulo	Q Index (%)	Descripción
1										
ABK	0	0.576	0	0	40.637	885.043	2.824	-1	0	
ABK	0	0.554	0	0	37.581	851.114	2.715	-1	0	
2										
ABK	0	0.597	0	0	43.651	759.619	2.926	-1	0	
ABK	0	0.572	0	0	40.129	728.335	2.806	-1	0	
3										
ABK	0	0.515	0	0	32.512	841.118	2.526	-1	0	
ABK	0	0.516	0	0	32.605	842.319	2.529	-1	0	
4										
ABK	0	0.52	0	0	33.18	774.737	2.551	-1	0	
ABK	0	0.533	0	0	34.805	793.482	2.613	-1	0	
5										
ABK	0	0.504	0	0	31.087	955.527	2.47	-1	0	
ABK	0	0.441	0	0	23.871	837.319	2.164	-1	0	
6										
ABK	0	0.533	0	0	34.841	665.841	2.615	-1	0	
ABK	0	0.522	0	0	33.436	652.277	2.561	-1	0	
7										
ABK	0	0.545	0	0	36.39	785.173	2.672	-1	0	
ABK	0	0.552	0	0	37.284	794.762	2.705	-1	0	
8										
ABK	0	0.52	0	0	33.158	824.442	2.551	-1	0	
ABK	0	0.537	0	0	35.307	850.747	2.632	-1	0	
9										
10										
11										

Current person

ADA PATRICIA VILLAT...

5.6 Cuadro No. 6 Salto de Coordinación Intramuscular “ABK” Jump

ChronoJump - Voleibol Salon

Session Help

Chronotics 0

Persons

atleta

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14

Contacts (platform or photocell) Encoder Server

Jumps Jumps multiples Runs Runs intervallic Reaction times Pulses Multi-Chronic

Execute test Results Statistics

ABK

Saltador	TC (s)	TF (s)	Peso (Kg)	Caída (cm)	Altura (cm)	Potencia (Ver Preferencias)	Velocidad inicial (m/s)	Ángulo	Q Index (%)	Descripción
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
ABK	0	0.524	0	0	33.599	892.777	2.567	-1	0	
ABK	0	0.508	0	0	31.586	865.624	2.489	-1	0	
9										
ABK	0	0.485	0	0	28.845	699.06	2.379	-1	0	
ABK	0	0.517	0	0	32.756	744.94	2.535	-1	0	
10										
ABK	0	0.512	0	0	32.169	738.233	2.512	-1	0	
ABK	0	0.508	0	0	31.595	731.617	2.49	-1	0	
11										
ABK	0	0.567	0	0	39.384	789.604	2.78	-1	0	
ABK	0	0.538	0	0	35.479	749.442	2.638	-1	0	
12										
ABK	0	0.518	0	0	32.924	746.842	2.542	-1	0	
ABK	0	0.511	0	0	31.963	735.87	2.504	-1	0	
13										
ABK	0	0.487	0	0	29.014	689.415	2.386	-1	0	
ABK	0	0.482	0	0	28.476	682.989	2.364	-1	0	

Current person

ADA PATRICIA VILLAT...

CAPITULO VI

6. ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

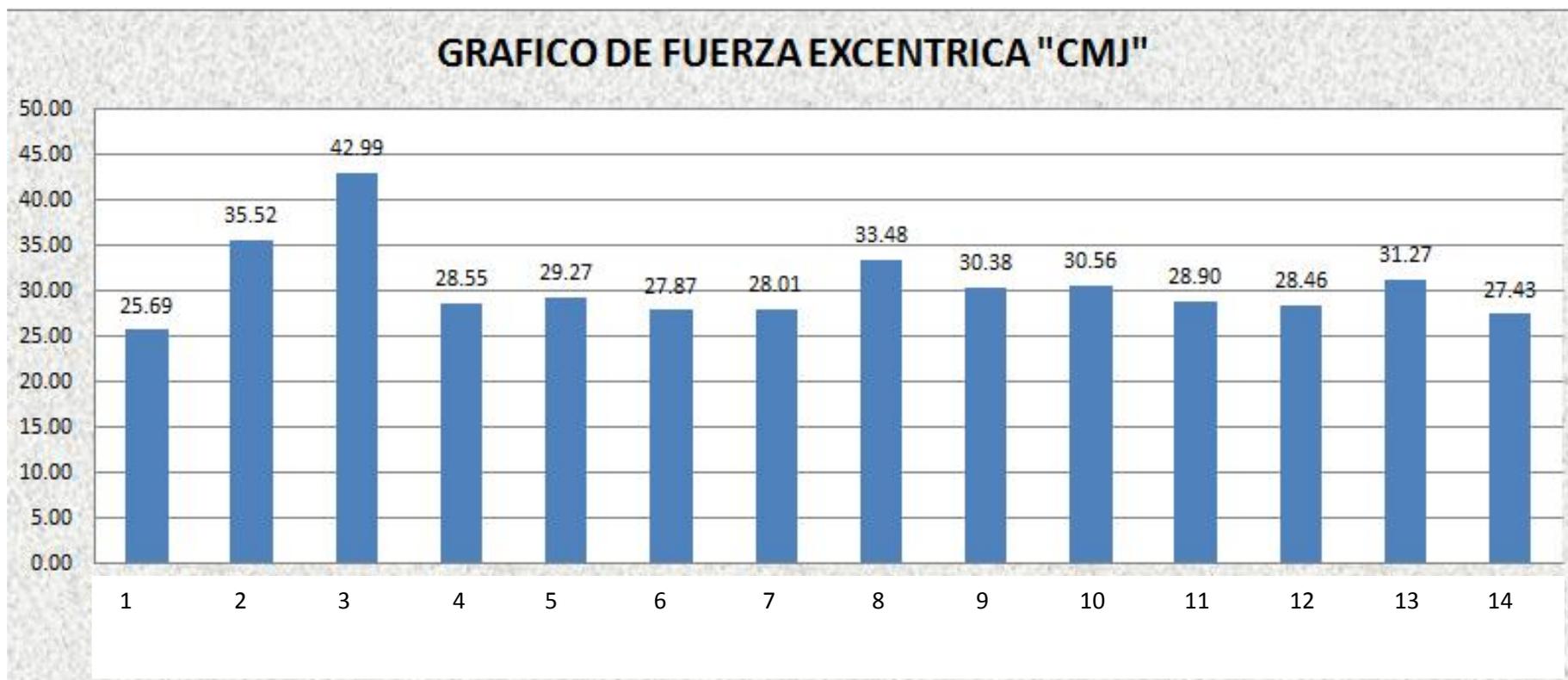
6.1 Análisis de resultados

Estos son los resultados obtenidos de la investigación gráficamente. SquatJump "SJ":



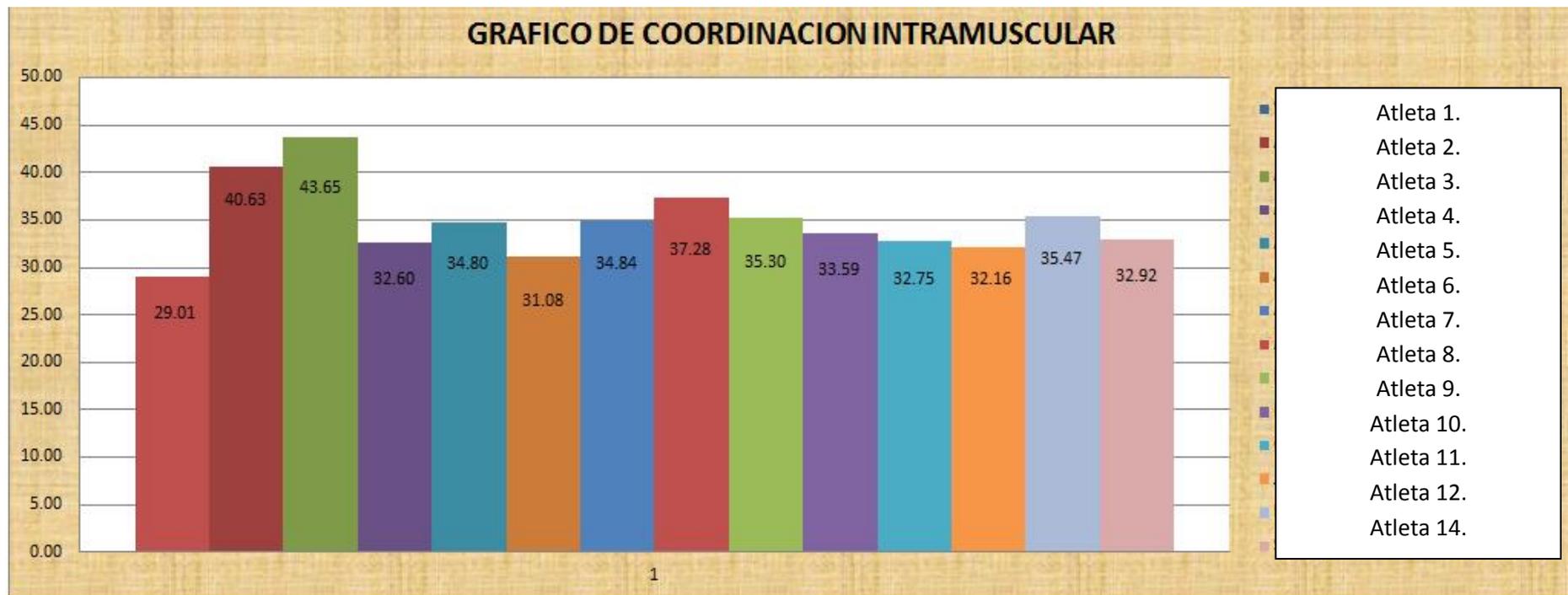
El grafico da como resultado el nivel de fuerza concéntrica que poseen las atletas de la selección Juvenil de Voleibol dejando como resultado que la atleta No. 3 posee el mejor índice de fuerza Concéntrica respecto al grupo.

6.2 Salto con contramovimiento "CMJ"



En este grafico podemos hacer notar que la atleta No. 3 es la que sobresale del grupo y la que podría usarse como parámetro de comparación respecto al resto de sus compañeras.

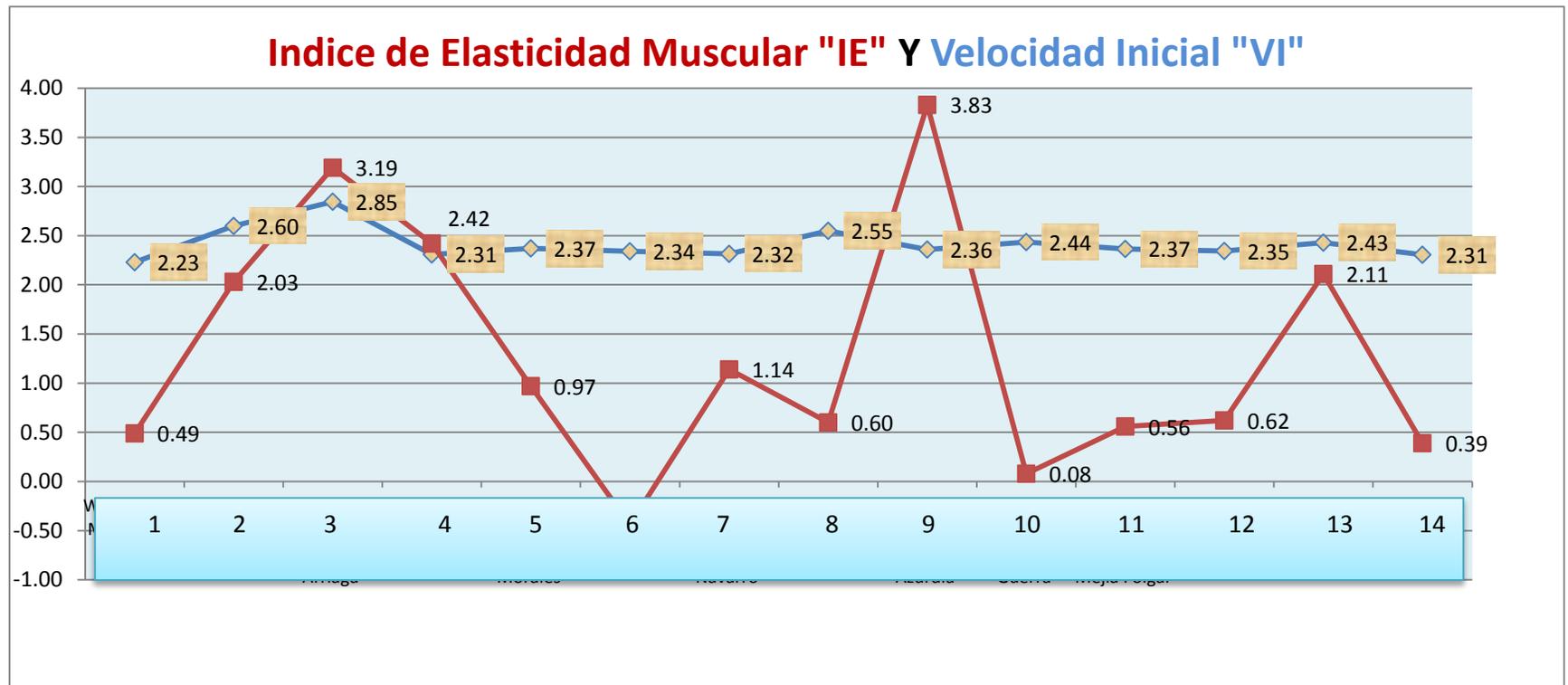
6.3. Salto de Coordinación Intramuscular “ABK” Jump



El resultado del salto de coordinación Intramuscular deja evidencia de la excelente condición Física de la Atleta No. 3 que como lo mencione antes puede usarse como parámetro comparativo para futuras generaciones.

6.4. Índice de Elasticidad Muscular

Gráfico de Índice de Elasticidad Muscular "IE" Y de Velocidad Inicial "VI"



Vemos en la gráfica el excelente índice de Elasticidad Muscular que posee la atleta No. 3 quien es superada nada más por NO. 9 que muestra un considerable índice de Elasticidad Muscular que le ayudara a mantenerse fuera de lesiones, provocada en muchas ocasiones por la falta de esta cualidad Físico

7. De acuerdo al análisis de los resultados obtenidos a travez de los diferentes test aplicados a las atletas de Voleibol de salón se pudo determinar que los test vinculantes para el análisis biomecanico de la potencia anaeróbica son:
 4. Salto SQUAT JUMP(sj)
 5. Salto CONTRA MOVIMIENTO (CMJ)
 6. Salto CON UTILIZACION DE BRAZOS (ABK)

8. CONCLUSIONES

1. El resultado de la investigación deja evidencia que la mayoría de las atletas están propensas a lesión, debido a que el índice de elasticidad muscular es muy bajo y que solamente es notable en dos atletas.
2. Los resultados de la fuerza concéntrica en el tren inferior de las atletas de Voleibol muestra un bajo resultados a esepcto de la numero tres que tiene las condiciones necesarias para una buena ejecucion de salto en sus diferentes gestos técnicos.
3. El resultado de la investigación de la fuerza excéntrica muestra un índice bajo ya que esta fuerza depende también de la fuerza concéntrica y del índice elástico.

9. RECOMENDACIONES

1. Para mejorar el índice de elasticidad muscular se recomienda un plan pliometrico según lo recomienda Yuri Verkhoshansky. en el cual se muestra en el anexo uno y dos del presente documento (ver anexo1).
2. Llevar un control muy estricto, respecto a este tipo de contracción muscular
Y reacomodar cargas de trabajo, como el contenido de los mismos.
3. Establecer protocolos de evaluación que vayan a contribuir al desarrollo de la fuerza en el tren inferior (ver anexo1, 1.1 y 2).

4. Considero que los ejercicios pliométricos en los cuales es necesario saltar a golpear o atrapar un balón en el punto más alto posible, estimulaba la capacidad de salto de las jugadoras y a su vez simulaba una situación real que se da constantemente en los entrenamientos y en los encuentros deportivos.

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía: Material didáctico. Educación Física. Editorial Educativa. Guatemala de la Asunción. pág. 43 - 51. (Biblioteca Nacional). YY6””

Bompa, Tudor O. (2004). Entrenamiento de la potencia aplicado a los deportes. La pliometría para el desarrollo de la máxima potencia. España: INDE.

Bosco, Carmelo (1994). La valoración de la fuerza con el test de Bosco. Editorial Paidotribo. Barcelona.

Brown ME, Mayhew JL, Boleach LW (1986). Effect of plyometric training on vertical jump performance in high school basketball players. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 26 (1): 1-4.

Cardona Arenas, Oscar Mario (2002). Caracterización de los componentes contráctil y elástico de los miembros inferiores, mediante el salto vertical, en algunos deportes de potencia, de sexo masculino del Departamento de Antioquia. Medellín: Universidad de Antioquia, Instituto Universitario de Educación Física.

Chirosa Ríos, Luis J; Chirosa Ríos, Ignacio; Padial Puche, Paulino (1998). Efecto de diferentes métodos de entrenamiento de contraste para la mejora de la fuerza de impulsión en un salto vertical. Revista Ciencias de la Actividad Física, 6 (11- 12): 57-82.

Chu, Donald A. (1993). Ejercicios pliométricos. España: Paidotribo.

Contreras, Dennis; Vera Granados, Oscar Gonzalo; Díaz Rojas, Germán Darío (2006). Análisis del índice de elasticidad y fuerza reactiva, bajo el concepto de longitudes y masas segmentales de los miembros inferiores. *Lecturas, Educación Física y Deportes. Revista Digital*, 11 (96).

Diallo O, Dore E, Duche P, Van Praagh E (2001). Effects of plyometric training followed by a reduced training programme on physical performance in prepubescent soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 41 (3): 342-348.

Fatouros IG, Jamurtas AZ, Leontsini D, Taxildaris K, Aggelousis N, Kostopoulos N, Buckenmeyer P (2000). Evaluation of plyometric exercise training, weight training, and their combination on vertical jumping performance and leg strength. *Journal Strength and Conditioning Research*, 14 (4): 470-476.

García López D, Herrero Alonso JA, Bresciani G, Paz Fernández JA (2005). Análisis de las adaptaciones inducidas por cuatro semanas de entrenamiento pliométrico. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 5 (17): 68- 76.

García Manso JM, Navarro Valdivieso M, Ruiz Caballero JA, Martín Acero R (1998). *La velocidad. La mejora del rendimiento en los deportes de velocidad*. España: Gymnos.

García, Jorge E.; Aparicio, Fabián; Olivera, Jorge; Rodríguez, Clarisa (2004). El efecto acumulado de un programa de entrenamiento de saltos en jugadoras de voleibol de cadetes mayores. *Lecturas, Educación Física y Deportes. Revista Digital*, 10 (69).

García, Jorge E.; Aparicio, Fabián; Olivera, Jorge; Carrizo, Eugenia; Sanagua, Jorge; Acosta, Guillermo; Cappa, Darío; Arreguez, Cristina; Sarmiento, Sonia; Brizuela del Moral, Fernando (2005). Efecto retardado de un entrenamiento de pliometría en jugadoras de voleibol. Lecturas, Educación Física y Deportes. Revista Digital, 10 (81).

González Badillo, Juan José; Gorostiaga Ayestarán, Esteban (2002). Fundamentos del entrenamiento de la fuerza. Aplicación al alto rendimiento deportivo. España: INDE.

González Badillo, Juan José; Ribas Serna, Juan (2002). Bases de la programación del entrenamiento de la fuerza. España: INDE.

González Montesinos JL, Díaz Romero N, García Rodríguez L, Mora Vicente J, Castro Piñero J, Facio Silva M (2007). La capacidad de salto e índice de elasticidad en Educación Primaria. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, 7 (28): 359-373.

Cometti, Gilles; Charles, Joseph (1998). La pliometría. España:INDE.

Cometti, Gilles; Charles, Joseph (2007). Manual de pliometría. España: Paidotribo.

Hakkinen K, Komi P (1985). Effect of explosive strength training on electromyographic and force production characteristics of legs extensor muscles during concentric and various stretch-shortening cycle exercises. Scandinavian Journal of Sports Sciences, 7 (2): 65-76.

Iglesias F (1994). Análisis de esfuerzo en el Voleibol. Stadium, dic. 17-23

Jáuregui Nieto, Germán (1994). Aptitud Física: Pruebas estandarizadas en Colombia. Colombia: Editorial Nueva Ley S. A.

Matavulj D, Kukolj M, Ugarkovic D, Tihanyi J, Jaric S (2001). Effects of plyometric training on jumping performance in junior basketball players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 41(2): 159-164.

Padial P (1994). Influencia de la reducción del tiempo de apoyo en la eficacia de la aplicación de la fuerza explosiva. Su entrenamiento (Tesis Doctoral). España: Universidad de Granada.

Spurrs RW, Murphy AJ, Watsford ML (2003). The effect of plyometric training on distance running performance. *European Journal of Applied Physiology*, 89(1): 1-7.

Turner AM, Owings M, Schwane JA (2003). Improvement in running economy after 6 weeks of plyometric training. *Journal Strength and Conditioning Research*, 17(1): 60-7.

Verkhoshansky, Yury (2000). Todo sobre el método pliométrico. Medios y métodos para el entrenamiento y la mejora de la fuerza explosiva. España: Paidotribo.

Wilson GJ, Newton RU, Murphy AJ, Humphries BJ (1993). The optimal training load for the development of dynamic athletic performance. *Medicine and Science in Sports Exercise*, 25(11): 1279-1286.

Zatsiorski V, Donskoi D (1988). Biomecánica de los ejercicios físicos. Moscú: Raduga.

ANEXOS

Entrenamiento pliométrico.

Según Verkhoshansky (2000) el método pliométrico es una forma específica de preparación de la fuerza dirigida al desarrollo de la fuerza explosiva muscular y de la capacidad reactiva del sistema neuromuscular. Este método es un medio de preparación física especial.

Del mismo modo, explica que el estiramiento previo de la musculatura, que provoca una deformación elástica de los músculos excitados, garantiza la Acumulación de un determinado potencial de tensión muscular que al inicio de la contracción en el movimiento se transforma en energía cinética, dando como resultado un excedente de fuerza de tracción de los músculos (es decir, un factor que aumenta el efecto de su trabajo).

Chu (1993) dice que el entrenamiento pliométrico debe consistir en una progresión de ejercicios y movimientos de habilidad considerados de ámbito elemental, intermedio y avanzado, debe concentrarse en la mejora de las técnicas balísticas y de reacción del que se ejercita y se consideraran como agotadores. Debe evaluarse la intensidad de los ejercicios antes de incorporarlos a los entrenamientos.

Zatsiorski y Donskoi (1988) definen la pliometría como un método de entrenamiento para desarrollar la reacción explosiva de las contracciones musculares como resultado de contracciones excéntricas rápidas. La fuerza máxima que un músculo puede desarrollar se logra durante una rápida contracción excéntrica. Cuando ocurre una contracción concéntrica –acortamiento del músculo- inmediatamente después de una contracción excéntrica -músculo alargado- la fuerza generada aumenta. Si se estira un músculo, mucha de la energía necesaria para estirarlo se pierde como calor, pero algo de esta energía se puede almacenar por los componentes elásticos del músculo. Es importante señalar que ésta energía se pierde si la contracción excéntrica no es seguida inmediatamente por la contracción concéntrica.

Bompa (2004) denomina los ejercicios pliométricos como ejercicios de entrenamiento reactivo, ciclo de estiramiento-acortamiento, o reflejo de extensión mioeléctrica. Los ejercicios popularmente llamados pliométricos son aquellos en que el músculo realiza una contracción excéntrica (estiramiento), inmediatamente seguida de una contracción concéntrica (acortamiento).

Verkhoshansky (2000) afirma que el método pliométrico posee dos ventajas fundamentales:

1. Se trata de un medio simple que permite aumentar el rendimiento mecánico de cualquier acción motora deportiva que exija efectuar un elevado impulso de fuerza en un tiempo mínimo.
2. 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 del sistema neuromuscular del deportista.

Así mismo distingue dos tipos de movimientos en que se aplica un régimen pliométrico de trabajo muscular: El primero se refiere a aquellos movimientos efectuados en régimen de amortiguación del trabajo muscular, en que el objetivo principal reside únicamente en frenar la caída libre del aparato o del cuerpo del deportista. Aquí los músculos cumplen una función amortiguadora, esto es, actúan en régimen excéntrico; en el segundo los movimientos en que encontramos un régimen reversible de trabajo muscular, donde el estiramiento precede a la contracción muscular. Se trata, por lo tanto de un movimiento que cambia el régimen excéntrico y concéntrico. En este caso, la función del movimiento consiste en utilizar eficazmente el potencial elástico de la tensión muscular acumulado durante el estiramiento (fase de amortiguación) para aumentar la eficacia mecánica de la siguiente contracción muscular.

Para Verkhoshansky (2000), el régimen pliométrico posee un efecto de mejora extremadamente intenso, mas elevado respecto a otros métodos de estimulación natural de la actividad muscular. Por esta razón, no se admiten errores (excesos) en su dosificación óptima y en la duración de su aplicación en entrenamiento, que no va más allá de cierto límite. Antes de utilizar el método pliométrico se necesita una preparación preliminar de los músculos, de las articulaciones, de los ligamentos y de los tendones mediante ejercicios de fuerza y de salto.

Verkhoshansky (2000), también expresa que los medios de entrenamiento del método pliométrico producen una elevada carga mecánica sobre el aparato locomotor e influyen notablemente sobre el sistema nervioso central.

El método pliométrico esta contraindicado en los siguientes casos:

1. El deportista no está completamente restablecido de lesiones en los músculos, las articulaciones, los ligamentos y los tendones.
2. El deportista se ha cansado con la carga anterior.
3. El deportista presenta un estado crónico de sobreentrenamiento.
4. El deportista padece de pies planos congénitos.
5. Esta contraindicación afecta principalmente a los saltos hacia abajo.

El método pliométrico no es aconsejable en los siguientes casos:

1. En las primeras etapas de la preparación combinada, en la que el joven puede alternar una amplia gama de métodos y medios de entrenamiento.
2. En la etapa inicial del entrenamiento anual, cuando el organismo aun no esta preparado para una sobrecarga mecánica intensa y necesita una potenciación programada.

3. En la etapa de perfeccionamiento profundo de la técnica del ejercicio de competición, sobre todo cuando esta se centra en la modificación de elementos delicados (detalles) de coordinación.
4. En la etapa de preparación de la velocidad, en la que se requiere un elevado nivel de capacidad específica de trabajo del sistema neuromuscular.

Investigaciones.

Bosco y Pittera (1982) (citados Cometti, 1998), efectuaron con el equipo nacional italiano y con un equipo universitario de Italia de voleibol un plan de entrenamiento pliométrico. El equipo nacional universitario se utilizó como grupo control. El trabajo se efectuó dos meses y fue el mismo para los dos grupos. El equipo nacional italiano realizó, 2 veces por semana, un trabajo de saltos hacia abajo llegando al suelo con una posición de flexión de 90°. En la tabla 1 se proporcionan los resultados de esta experiencia.

	EDAD (años)	ALTURA (cm)	PESO (Kg)	Mayo 1981		8 semanas después	
				SJ (cm)	CMJ (cm)	SJ (cm)	CMJ (cm)
Voleibol Italiano	24,5	194,5	87,1	37,7	46,4	49,2	55,8
Equipo Nacional (n=14)	2,2	4,6	4,7	4,7	5,3	4,3	5,4
Voleibol Italiano	21,6	192,5	84,7	41,8	50,2	38,5	47,6
Equipo Universitario (n=11)	1,3	4,8	3,9	5,1	5,6	4,7	5,4

Tabla 1. Resultados de experimentación de Bosco y Pittera con los jugadores de voleibol del equipo nacional (Gilles Cometti, 1998)

Se observan mejoras de “detente” mediante el “squat jump” y el CMJ (del orden de 10 cm). García y otros (2004) desarrollaron un trabajo cuyo objetivo era precisar los efectos acumulados de un programa de entrenamiento de saltos de 8 semanas de duración sobre las manifestaciones de fuerza potencia para los test Saltar y Alcanzar (SyA) y Salto Horizontal (SLSI), utilizando como muestra un equipo de voleibol

femenino de la provincia de Catamarca con 13 integrantes, edad milesimal ($16.3 + 1.1$) talla en cm. ($164.4 + 5.9$), peso en kg. ($58.8 + 6$). Los ejercicios realizados en este periodo de entrenamiento pliométrico fueron: Saltos de vallas hacia delante, saltos de vallas lateral y pliometría desde un banco de 45 cm dos veces por semana (2 estímulos de 40 saltos por semana). Los resultados evidenciaron un incremento en forma significativa de los valores en el test de Saltar y alcanzar (<0.01).

Estos mismos autores se preocuparon por precisar los efectos retardados del programa. Una vez terminado el entrenamiento de saltos de 8 semanas de duración, evaluaron al equipo cada dos semanas durante las 8 semanas subsiguientes (reducción del entrenamiento), encontrando que el efecto retardado, se manifiesta en las semanas 2, 4 y 6, incrementándose en forma significativa hasta un 6% más, luego de haber finalizado el entrenamiento, logrando un incremento total de 10% del rendimiento, tras la fase de carga y la fase de efecto retardado.

García López y otros (2005) en su estudio buscaron valorar las adaptaciones inducidas por un programa de entrenamiento pliométrico del tren inferior de 4 semanas de duración, con la participación de 17 sujetos estudiantes de la Licenciatura en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte; 9 pertenecientes al grupo experimental y 8 al de control. Dicho programa fue desarrollado en tres sesiones semanales con una duración de una hora aproximadamente y con una media por sesión de 163 apoyos sobre una superficie de césped. El grupo experimental obtuvo mejoras en la altura de diferentes saltos verticales (SJ, CMJ y Abalakov), sin embargo ninguno de estos incrementos fue estadísticamente significativo. El grupo control no mostró mejoras en ningún test. El hecho de que

Los incrementos no alcanzasen significación estadística pudo deberse a la escasa duración del programa aplicado, en comparación con los programas citados en la literatura.

Diversos protocolos de entrenamiento pliométrico encontrados en la literatura, hacen difícil concluir cuál es el más adecuado. En la tabla 2 se presentan algunos.

AUTOR	DURACION DEL PROGRAMA	ALTURA DE CAÍDA EN LOS DJ	NUMERO DE SALTOS/SESIÓN	TEST EN LOS QUE SE OBTUVO MEJORAS
Hakkinen y Komi (1985)	24 semanas (72 sesiones)	No especifica	100 – 200 (apoyos)	SJ (P<0.01)
Brown y cols. (1986)	12 semanas (36 sesiones)	No especifica	30	ABK (P<0.05)
Wilson y cols. (1993)	10 semanas (30 sesiones)	20 – 80 cm	30 – 60	CMJ (P<0.05) (10.3%)
Flarity y cols. (1997)	9 semanas (27 sesiones)	No especifica	No especifica	Sargent (P<0.05)
Fatouros y cols. (2000)	12 semanas (36 sesiones)	30 – 80 cm	80 – 220 (apoyos)	S&R (P<0.05) (11.3%)
Diallo y cols. (2001)	10 semanas (30 sesiones)	30 – 40 cm	200 – 300 (apoyos)	CMJ (P<0.01) (11.6%) SJ (P<0.01) (7.3%) RJ15" (P<0.01)
Matavulj y cols. (2001)	6 semanas (18 sesiones)	50 cm 100 cm	30	SJ (P<0.05)(12.8%) SJ (P<0.05)(13.3%)
Spurrs y cols. (2003)	6 semanas (15 sesiones)	No especifica	127 (media) (apoyos)	CMJ (P<0.05)

Tabla 2. Características de los programas de entrenamiento utilizados en algunos estudios, donde **SJ** = Squat Jump, **ABK** = Abalakov, **CMJ** = Counter Movement Jump, **S&R** = Stand and Reach test, **RJ15"** = Repeat Jump (15 segundos). (Tomado de García López y otros 2005).

A diferencia de estos autores, Turner y cols. (2003), tras un programa de entrenamiento de 6 semanas (18 sesiones), no encuentran incrementos significativos en la altura de salto en test como el CMJ o el SJ.

García Manso (1998) analizó la influencia de los efectos de trabajos de fuerza, sobre la capacidad de salto. Al efectuar el análisis de los datos, se observó una ganancia en la altura en el salto después de un programa de entrenamiento que incorpora la pliometría de medio y medio-alto intensidad en todas las alturas de caída y en especial en las alturas elegidas (40-60 cm) para la transformación del trabajo de pesas.

Chirosa y otros (1998) analizaron el efecto de dos tipos diferentes de entrenamiento de contraste (método de entrenamiento de fuerza que combina cargas pesadas con ligeras). Tratando de comprobar si entrenar con cargas pesadas más multisaltos varía su efecto, dependiendo si la combinación se realiza en la misma serie o durante una sesión de fuerza. Se tomó una muestra de 30 sujetos varones utilizando dos grupos experimentales de 15 sujetos cada uno (la razón de este diseño, sin grupo control, es porque está suficientemente comprobado por la literatura científica que el entrenamiento de contraste de fuerza produce ganancias significativas en la altura del salto). El grupo 1 de contraste en la serie (CSR) y el grupo 2 de contraste en la sesión (CSS) entrenaron 3 veces por semana en el transcurso de 8 semanas consecutivas con igual intensidad y carga para ambos grupos.

Se realizaron controles, mediante una alfombra de contacto, al inicio y en la 4ª y 8ª semana de la experimentación. Se evaluó la altura de salto siguiendo el protocolo de Bosco: salto sin contramovimiento (SJ), salto con contramovimiento (CMJ), salto sin contramovimiento con el 50% de peso corporal (SJ50), salto sin contramovimiento con el 100% de peso corporal (SJ100) y la fuerza máxima del tren inferior mediante una repetición máxima -1RM en sentadilla.

Plan de seis semanas de entrenamiento pliométrico de moderada intensidad.

Semana/Fecha	1 Sep 7/13	2 Sep 14/20	3 Sep 21/27	4 Sep 28/4	5 Oct 5/11	6 Oct 12/18	7 Oct 19/25	8 Oct 26/1
Frecuencia semanal (Martes y jueves)	2	1	2	2	2	RECUPERACION	2	2
Volumen (series x repeticiones)	3-5 x10-15	3-5 x10-20	3-5 x10-15	3-5 x10-15	3-5 x10-15		3-5 x10-15	3-5 x10-15
# de saltos/sesión	160-180	165	180	180	180		160	170-180
Moderada intensidad (tipo de ejercicio).	Rodillas al pecho, bloqueo con braceo red o pared, gesto remate en el puesto.	Skipping sobre aros, saltos horizontales a dos piernas.	Saltos a dos piernas sobre cuadrado de 50x50, Saltos a cajón de gimnasia y aros.	Saltos continuos sobre aros, atrapar balón en el aire, saltos horizontales con ayuda de los brazos.	Saltos continuos sobre aros, atrapar balón en el aire, saltos horizontales con ayuda de los brazos.		Golpe de remate al balón con salto contra la pared, saltos horizontales a 15 aros, al terminar realiza carrera previa para el remate.	Saltos horizontales sobre aros con un solo pie, saltos a dos piernas sobre 9 aros, al finalizar remata un balón, salto sobre cuadrado.
Recuperación entre series (min.).	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3		2-3	2-3

PLAN ESCRITO DEL ENTRENAMIENTO PLIOMETRICO DE INTENCIDAD MODERADA

Duración: Seis semanas.

Frecuencia: Dos veces a la semana (11 sesiones de entrenamiento).

Numero total de saltos: 1895

Fecha de inicio: 8 septiembre de 2014

Fecha de finalización: 29 de octubre de 2014

Materiales: Balones de voleibol, Aros, conos, cajones de gimnasia de 25 centímetros y cinta de enmascarar.

Semana #:1

Tipos de ejercicios:

Salto rodillas al pecho (3x10 rep)

Gestos de remate continuo con carrera previa ((3x5 rep.).

Fondo y vertical (3x5 rep.).

Salto de bloqueo con braceo en el puesto (3x10 rep.)

Rodillas flexionadas adelante con salto alternando pierna derecha e izquierda (3x10 rep.).

Números de saltos: 120 descansos entre repeticiones: 45''.

Descansos entre series: 2'. Duración: 20 minutos.

Fecha: 11 septiembre

Tipos de ejercicios:

Saltos rodillas al pecho (4x15 rep.).

Salto de bloqueo con braceo en la red o contra la pared (4x15 rep.).

Gesto de remate en el puesto (4x15 rep.).

Número de saltos: 180

Recuperación entre repeticiones: 45''

Recuperación entre series: 2'. Duración: 20 minutos.

Semana #: 2

Fecha: 15 de septiembre

Tipos de ejercicios:

Skipping alto sobre 5 aros (5x5 rep.).

Saltos a dos piernas desplazándose a lo ancho de la cancha de voleibol (5x10 rep.).

Saltos a dos piernas con dos cajones de gimnasia de 25 cm (a una distancia de 50 cm) y tres aros consecutivos; al pasar el último inicia la carrera de tres pasos para rematar con salto el balón lanzado por el entrenador (5x6 rep.).

Saltos a dos piernas sobre un cuadrado de 50x50 cm iniciando adentro; se sigue la siguiente secuencia: Adelante-centro-Atrás-centro-Derecha-centro-Izquierda (3x20 rep.).

Número de saltos: 165

Descanso entre repeticiones: 45''

Descanso entre series: 2'

Duración: 20 minutos.

Semana #: 3

Fecha: 22 de septiembre

Tipos de ejercicios:

Saltos a dos piernas sobre un cuadrado de 50x50 cm iniciando en el centro del mismo, siguiendo la siguiente secuencia: Adelante-centro-Atrás-centro-Derecha-centro-Izquierda (5x20 rep.).

Saltos a dos piernas con dos cajones de gimnasia de 25 cm (a una distancia de 50 cm) y tres aros consecutivos; al pasar el último inicia la carrera de tres pasos para rematar con salto el balón lanzado por el entrenador (5x6 rep.).

Parejas separadas por la red: Saltos de bloqueo con braceo tratando de tocar las manos del compañero (5x10 rep.).

Total saltos: 180

Duración: 15-20 minutos.

Fecha: 25 de septiembre

Tipos de ejercicios:

Saltos a dos piernas en el puesto (3x10 rep.).

Saltos continuos a dos piernas sobre 10 aros (5x10 rep.).

Saltos de bloqueo con braceo contra la pared (5x10 rep.).

Estos de remate con carrera previa (5x10 rep.). Total

saltos: 180

Duración: 15 minutos.

Semana #: 4

Fecha: 29 de septiembre

Tipos de ejercicios:

Saltos continuos a dos piernas sobre aros (5x10 rep.).

Saltos rodillas al pecho (3x10 rep.).

Saltos de bloqueo contra la pared (5x10 rep.).

Gestos de remate con carrera previa (5x10 rep.).

Número total de saltos: 180

Descanso entre repeticiones: 45''

Descanso entre series: 2'

Duración total: **15 minutos.**

Fecha: 2 de octubre

Tipos de ejercicios:

En el puesto: Lanzamientos del balón hacia arriba con ambas manos, realizar el braceo rápidamente, flexionar las rodillas y saltar a atraparlo en el aire con los brazos extendidos (5x10 rep.).

Saltos a dos piernas hacia delante con ayuda de los brazos avanzando lo más que

se pueda (5x6 rep.).

Saltos a dos piernas a un cajón de gimnasia de 25 cm, luego sobre 3 aros consecutivos, otro cajón de 25 cm, nuevamente 3 aros y al pasar el último, inicia la carrera para rematar con salto el balón lanzado por el entrenador (5x10 rep.).

Saltos laterales a dos piernas sobre un cono de 25 cm (5x5 rep.).

Número total de saltos: 180

Descanso entre repeticiones: 45" a 1'

Descanso entre series: 2' a 3'

Duración total: **30 minutos**.

Semana #: 5

Fecha: 20 de octubre.

Tipos de ejercicios:

Realizar golpes de remate con salto al balón de voleibol contra la pared, con rebote previo en el suelo (4x10 rep.). Descansos entre repeticiones de 30".

Saltos horizontales a dos pies sobre 15 aros juntos. Al pasar el último aro se inicia la carrera previa para realizar el golpe de remate del balón lanzado por el entrenador (4x10 rep.). Los descansos entre repeticiones son de 45".

Gestos de bloqueo contra la red (4x10 rep.). Descanso entre repeticiones 30".

Realizar gestos de remate con carrera previa (4x10 rep.). Descansos entre repeticiones: 45".

Numero total de saltos: 160

Descansos entre series: 3'.

Duración total: **25-30 minutos**.

Fecha: 22 de octubre.

Tipos de ejercicios:

Saltos a dos piernas sobre un cuadrado de 50x50 cm iniciando en el centro del mismo, siguiendo la siguiente secuencia: Adelante-centro-Atrás-centro-Derecha-centro-Izquierda (3x20 rep.).

Saltos laterales en un solo pie sobre un cuadrado de 50x50 cm (3x10 rep.).

Saltos frontales (adelante-atrás) en un solo pie sobre un cuadrado de 50x50 cm (3x10 rep.).

Para los dos ejercicios anteriores cuando lo ejecuta con la pierna derecha, inmediatamente lo hace con la izquierda.

Saltos horizontales a dos pies sobre 15 aros juntos. Al pasar el último aro se inicia la carrera previa para realizar el golpe de remate del balón lanzado por el entrenador (4x10 rep.). Los descansos entre repeticiones son de 45”.

Número total de saltos: 160

Recuperación entre repeticiones: 30” a 45”.

Recuperación entre series: 2’ a 3’.

Duración total: **25 minutos**.

Semana #: 6

Fecha: 27 de octubre.

Tipos de ejercicios:

Realizar lanzamientos del balón de voleibol hacia arriba con dos manos, tratando

de atraparlo en el aire con los brazos extendidos antes de caer al suelo (3x10 rep.).

Realizar golpes de remate con salto al balón de voleibol contra la pared, con rebote previo en el suelo (3x10 rep.).

Saltos a dos piernas sobre 9 aros ubicados a 10 centímetros de distancia, al pasar el último aro se inicia la carrera previa para realizar el golpe de remate del balón lanzado por el entrenador (5x10 rep.). Descansos entre repeticiones: 45”.

Saltos rodillas al pecho (3x10 rep.). Descansos entre repeticiones: 45”.

Saltos de bloqueo en la red (3x10 rep.). Descansos entre repeticiones: 30”.

Número total de saltos: 170

Recuperación entre repeticiones: 30” a 45”.

Recuperación entre series: 2’ a 3’. Duración total: **25 minutos**.

Fecha: 29 de octubre.

Tipos de ejercicios:

Saltos a dos piernas sobre un cuadrado de 50x50 cm iniciando adentro; se sigue la siguiente secuencia: Adelante-centro-Atrás-centro-Derecha-centro-Izquierda (4x20 rep.). Descanso entre repeticiones: 45”.

Saltos a dos piernas sobre 9 aros ubicados a 10 centímetros de distancia, al pasar el último aro se inicia la carrera previa para realizar el golpe de remate del balón lanzado por el entrenador (5x10 rep.). Descansos entre repeticiones: 45”.

Saltos horizontales en un solo pie sobre 10 aros ubicados a 10 centímetros de distancia; inicia con la pierna derecha y se devuelve con la pierna izquierda (5x10 rep.), con descansos entre repeticiones de 45”.

Número total de saltos: 180. Recuperación entre repeticiones: 45”.

Recuperación entre series: 3’. Duración total: **15-20 minuto**

