



VOL. I - Nº 1 Enero/Marzo 2015

**ISSN 0719 - 5729**

## **CUERPO DIRECTIVO**

### **Director**

**Juan Luis Carter Beltrán**

*Universidad de Los Lagos, Chile*

### **Editor**

**Juan Guillermo Estay Sepúlveda**

*Universidad de Los Lagos, Chile*

### **Secretario Ejecutivo y Enlace Investigativo**

**Héctor Garate Wamparo**

*Universidad de Los Lagos, Chile*

### **Cuerpo Asistente**

#### **Traductora: Inglés – Francés**

**Ilia Zamora Peña**

*Asesorías 221 B, Chile*

#### **Traductora: Portugués**

**Elaine Cristina Pereira Menegón**

*Asesorías 221 B, Chile*

#### **Diagramación / Documentación**

**Carolina Cabezas Cáceres**

*Asesorías 221 B, Chile*

### **Portada**

**Felipe Maximiliano Estay Guerrero**

*Asesorías 221 B, Chile*

## **COMITÉ EDITORIAL**

### **Mg. Adriana Angarita Fonseca**

*Universidad de Santander, Colombia*

### **Mg. Yamileth Chacón Araya**

*Universidad de Costa Rica, Costa Rica*

### **Dr. Óscar Chiva Bartoll**

*Universidad Jaume I de Castellón, España*

### **Dr. Miguel Ángel Delgado Noguera**

*Universidad de Granada, España*

### **Dr. Jesús Gil Gómez**

*Universidad Jaume I de Castellón, España*

### **Ph. D. José Moncada Jiménez**

*Universidad de Costa Rica, Costa Rica*

### **Mg. Aysel Rivera Villafuerte**

*Secretaría de Educación Pública SEP, México*

### **Mg. Jorge Saravi**

*Universidad Nacional La Plata, Argentina*

## **Comité Científico Internacional**

### **Ph. D. Víctor Arufe Giraldez**

*Universidad de La Coruña, España*

### **Ph. D. Juan Ramón Barbany Cairo**

*Universidad de Barcelona, España*

### **Ph. D. Daniel Derdejo-Del-Fresno**

*England Futsal National Team, Reino Unido  
The International Futsal Academy, Reino Unido*

### **Dr. Oswaldo Ceballos Gurrola**

*Universidad Autónoma de Nuevo León, México*

**Ph. D. Paulo Coêlho**

*Universidad de Coimbra, Portugal*

**Dr. Rector Paul De Knop**

*Vrije Universiteit Brussel, Bélgica*

**Dr. Christopher Gaffney**

*Universität Zürich, Suiza*

**Dr. Marcos García Neira**

*Universidad de Sao Paulo, Brasil*

**Dr. Misael González Rodríguez**

*Universidad Ciencia de la Cultura Física y el  
Deporte, Cuba*

**Dra. Ana Rosa Jaqueira**

*Universidad de Coimbra, Portugal*

**Ph. D. Marjeta Kovač**

*University of Ljubljana, Slovenia*

**Dr. Ramón Llopis-Goic**

*Universidad de Valencia, España*

**Ph. D. Sakis Pappous**

*Universidad de Kent, Reino Unido*

**Dr. Nicola Porro**

*Universidad de Cassino e del Lazio  
Meridionale, Italia*

**Ph. D. Prof. Emeritus Darwin M. Semotiuk**

*Western University Canada, Canadá*

**Dr. Juan Torres Guerrero**

*Universidad de Nueva Granada, España*

**Dra. Verónica Tutte**

*Universidad Católica del Uruguay, Uruguay*

**Dr. Carlos Velázquez Callado**

*Universidad de Valladolid, España*

**Dra. Tânia Mara Vieira Sampaio**

*Editora da Revista Brasileira de Ciência e  
Movimento – RBCM*

*Universidad Católica de Brasilia, Brasil*

Asesoría Ciencia Aplicada y Tecnológica:

**CEPU – ICAT**

Centro de Estudios y Perfeccionamiento

Universitario en Investigación

de Ciencia Aplicada y Tecnológica

Santiago – Chile

### Indización

Revista ODEP, indizada en:



**ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LOS SALTOS REACTIVOS Y LA SENTADILLA  
EN LA CAPACIDAD DEL SALTO EN VOLEIBOLISTAS UNIVERSITARIOS<sup>1</sup>**  
**COMPARATIVE ANALYSIS BETWEEN REACTANTS SQUAT JUMPS AND JUMPING ABILITY  
IN COLLEGE VOLLEYBALL PLAYERS**

**Mg. Yordan Portela Pozo**

Universidad de Ciencias Informáticas, Cuba  
yordanp@uci.cu

**Mg. Elizabeth Rodríguez Stiven**

Universidad de Ciencias Informáticas, Cuba  
beth@uci.cu

**Fecha de Recepción:** 08 de noviembre de 2014 – **Fecha de Aceptación:** 09 de diciembre de 2014

**Resumen**

El propósito de esta investigación es seleccionar un método de entrenamiento para desarrollar la capacidad de salto a los jugadores de voleibol de la Universidad de las Ciencias Informáticas dentro de etapa de la preparación general del período preparatorio para los Juegos provinciales Universitarios. Para ello primeramente se realiza un estudio de tendencia de los métodos de entrenamiento para desarrollar la capacidad de salto enfocando fundamentalmente: en los saltos reactivos y pliométricos y la semi-sentadilla y sentadilla profunda. Luego se realiza un experimento comparativo con dos grupos de control con el objetivo de evaluar la capacidad de salto (expresada en la fuerza explosiva de los miembros inferior) desarrolladas por cada grupo de control luego de culminado el período de entrenamiento con un total de 16 atletas del sexo masculino del equipo de Voleibol. Ambos grupos de ocho cada uno realizan el entrenamiento en un mismo periodo de tiempo con las mismas condiciones de entorno. Un grupo usa como métodos las sentadillas profunda y las semi-sentadillas y el otro usan los métodos de saltos reactivos y pliométrico. Mediante el uso de la prueba estadística de Wilcoxon se obtiene como resultado que el método de saltos reactivos y pliométricos desarrolla mejor la capacidad de salto que el método de las sentadillas profundas y semi-sentadilla.

**Palabras Claves**

Voleibol – Saltos reactivos – Sentadillas

**Abstract**

The purpose of this research is to select a training method to develop the ability to jump to the volleyball players of the University of Information Science within the general preparation phase of the preparatory period for provincial University Games. For this first trend study training methods is performed to develop the ability to jump focusing primarily: in the reactants and plyometric jumps and semi-squat and squat. A comparative experiment was then performed with two control groups in order to assess jumping ability (expressed in the explosive force of lower limbs) developed by each control group after completion of the training period with a total of 16 athletes male volleyball team. Both groups of eight each training conducted in the same time with the same environmental conditions. One group used as methods of deep squats and semi-squats and other reagents used methods and plyometric jumps. By using the Wilcoxon test statistic is obtained as a result that the method of reactive plyometric jumps and develops better jumping ability that the method of deep squats and semi-squat.

**Keywords**

Volleyball – Reactive jumps – Squats

---

<sup>1</sup> Esta investigación es un trabajo estrechamente relacionado con un artículo de nuestra autoría publicado en: <http://www.accionmotriz.com/index.html/> ISSN: 1989-2837 Revista digital "Acción motriz" Las Palmas de Gran Canaria, España. Con título: Programa para el desarrollo del salto en el voleibol de la universidad de ciencias informáticas. Julio-Diciembre 2013.

## Introducción

En el año 2002 surge la Universidad de Ciencias Informáticas UCI, en aquel momento la educación física se proyectó por deportes. Actualmente en la UCI la práctica deportiva cumple una función vital en la formación del Ingeniero Informático, pues es una de las actividades recreativas más seguidas por los estudiantes<sup>2</sup>.

Las características del voleibol (dimensiones del campo, altura de la red, etc.) y el tipo de acciones que en este deporte se realizan esfuerzos cortos de (10-12 seg.) e intensos en donde se requieren rendimientos máximos, hacen que la fuerza sea una cualidad fundamental de este deporte. A la hora de abordar el entrenamiento de esta cualidad física podemos encontrar dos planteamientos o metodologías, opuestas entre sí:

- a) Planteamiento analítico, donde se trabaja esta cualidad de forma aislada a la práctica del voleibol.
- b) Planteamiento global o integrado, donde se trabaja de forma conjunta con la práctica del voleibol, otras cualidades.

Existen pocas investigaciones acerca del trabajo de forma integrada, principalmente por los problemas de control de los efectos reales que tiene este entrenamiento en los deportistas. En el presente estudio nos planteamos definir cuál es el efecto que tendría la realización de un trabajo de aprendizaje del Ciclo Estiramiento - Acortamiento (CEA) de la musculatura flexora - extensora del pie a través de ejercicios de técnica de carrera de forma integrada en el entrenamiento normal de un equipo de voleibol<sup>3</sup>. Son numerosos los factores que concurren en un determinado performance y en un modelo de prestación específica para cada especialidad deportiva en particular. Por otro lado, la realización de un ejercicio físico, en dependencia de su intensidad y duración define la participación de los diversos sistemas energéticos, anaeróbicos (aláctico y láctico) y aerobio. Son precisamente los esfuerzos intensos y breves que duran pocos segundos, los que requieren de una gran potencia anaeróbica aláctica, mientras que los esfuerzos también intensos pero de una duración algo mayor requieren de una gran potencia anaeróbica láctica. Se define como potencia anaeróbica aláctica la cantidad de energía liberada en la unidad de tiempo a expensas de la desintegración de ATP y creatinfosfato, mientras que la potencia anaeróbica láctica es definida como la cantidad de energía liberada en la unidad de tiempo a expensa de la glucólisis anaerobia. La determinación de esta potencia anaeróbica aláctica y láctica puede ser realizada a través de diversas pruebas de laboratorios o terreno entre las que se destacan la prueba de saltabilidad<sup>4</sup>.

En 1982 Bosco demuestra una potenciación cuando se hace el salto con contra movimiento y en 1983 propone una batería de pruebas para la medición de la capacidad del salto usada actualmente. El salto es un gesto que se utiliza en gran cantidad

---

<sup>2</sup> Y. P. Pozo; E. R. Stiven y M. V. D. Núñez, Ejercicios para el jugador líbero en el voleibol como deporte participativo. EmásF: Revista Digital de Educación Física, (26) (2014) 8-29.

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

<sup>4</sup> H. A. Ruiz Arboleda, Caracterización de la potencia en miembro inferior de jugadores de la selección de voleibol de la Universidad del Valle (Doctoral dissertation). 2014.

de actividades físicas y deportivas. La capacidad del músculo para desarrollar este trabajo depende no solo de su capacidad contráctil, sino también de sus propiedades visco-elásticas, que le permiten almacenar y utilizar energía elástica, así como sus propiedades coordinativas<sup>5</sup>.

Estas capacidades motrices han sido poco estudiadas en los jugadores de voleibol en los centros universitarios cubanos, lo que podría ser de gran importancia para realizar recomendaciones al entrenamiento que lleven a mejores resultados<sup>6</sup>.

En la literatura anglosajona se encuentra tanto el término *plyometrics* (acción muscular) y *plyometrics* (sistema de entrenamiento). Para referirnos al concepto que se en tiende por *pliometría* se usaría el término *plyometrics*. El término correcto que define lo que se entiende por *pliometría* es el de "CEA" que significa ciclo de estiramiento-acortamiento. El objetivo de CEA es convertir la energía elástica proveniente tanto del peso corporal como de la fuerza de la gravedad, durante la fase excéntrica, en una fuerza igual y contraria en la fase concéntrica<sup>7</sup>.

La contracción *pliométrica* es la más usada en los gestos deportivos. Es por supuesto la más natural. Los gestos *pliométricos* con frecuencia son simples (en particular los que se realizan sin carga). En el caso de los ejercicios dirigidos a los cuádriceps, la *pliometría* se realiza prácticamente siempre sin carga, ya que es suficiente para aumentar la dificultad de elevar la altura de salto. Las diferentes modalidades de ejecución están enumeradas por orden de dificultad creciente<sup>8</sup>.

En efecto, los saltos son la forma de *pliometría* más simple y menos peligrosa. Para otorgarles mayor eficacia y orientar el trabajo se pueden efectuar utilizando aros. Con el trabajo en forma de *plinto-suelo-plinto* se incrementa la altura de salto. Los bancos permiten una retoma del apoyo que facilita la ejecución en relación con las vallas a pies juntos, que son más intensas. Finalmente, los *plintos* de altura considerable (40 a 70 cm para las mujeres y 60 a 90 cm para los varones) constituyen la última etapa<sup>9</sup>. La discusión respecto a la utilización de los ejercicios de media sentadilla y de sentadilla profunda en el entrenamiento de fuerza en el Voleibol es tan clásica como la misma preparación física en nuestro deporte. Los argumentos a favor y en contra de una u otra

---

<sup>5</sup> C. Bosco, La valoración de la fuerza en el test de Bosco (Barcelona: Editorial Paidotribo, 1994) y C. Bosco, La preparación física en el voleibol y el desarrollo de la fuerza en los deportes de carácter explosivo-balístico (Buenos Aires: Ed. Prensa Deportiva, 1989), 70-133.

<sup>6</sup> C. S. Garzón López, Las capacidades físicas y su incidencia en el desempeño deportivo de los seleccionados de voleibol categoría superior del colegio técnico Huasimpamba del Cantón Pelileo (Doctoral dissertation), 2014.

<sup>7</sup> J. M. Palao; B. Sáenz y A. Ureña, Efecto de un trabajo de aprendizaje del ciclo...

<sup>8</sup> E. R. Acosta Rodríguez, Comparación del método *pliométrico* y el *tirante muscular* para el desarrollo de la capacidad de salto en mujeres voleibolistas de la ciudad de Bogotá (Doctoral dissertation), 2013.

<sup>9</sup> Gilles Cometti. Los Métodos *Pliométricos*. Resúmenes del Simposio Internacional de Actualización en Ciencias Aplicadas al Deporte, Biosystem, 291-301. 1999 y A. P. Garrido Suarez & S. M. Quilca Esparza, Diseño de un programa de ejercicios *pliométricos* para complementar el entrenamiento y evitar los desgarros en miembro inferior durante la práctica deportiva, dirigido a los estudiantes del Instituto de Educación Física de la Universidad Técnica del Norte de la ciudad de Ibarra durante el año 2011. 2014.

modalidad de trabajo del tren inferior se han vehiculado, a menudo, sin que los seguidores y detractores de cada una de estas formas de entrenamiento tengan elementos objetivos y científicos a los que recurrir en el momento de plantearse incógnitas. La experiencia y los valores de jugadores de alto nivel que manejamos nos indican que ambos son entrenamientos necesarios, con ventajas e inconvenientes que debemos saber manejar<sup>10</sup>.

Uno de los estudios más clásicos sobre la biomecánica de la rodilla en diferentes ejercicios de fuerza es el de Escamilla [et al.] de 1998. En él se comparaba el efecto en la articulación de ejercicios de cadena abierta (en la clásica máquina de extensión de piernas) y de ejercicios de cadena cerrada (prensa de piernas y sentadilla), concluyendo que la sentadilla generaba prácticamente el doble de actividad en los isquiotibiales que los otros ejercicios, mayor actividad en los vastos (internos y externos), además de conseguir una gran activación del recto anterior de cuádriceps en grados de flexión profundos. Los ejercicios de cadena cerrada revisados también generaban más fuerzas compresivas tibias femorales y patelofemorales cerca de la flexión profunda, así como mayor tensión en el ligamento cruzado posterior (LCP)<sup>11</sup>.

Rojas<sup>12</sup> recientemente, han realizado el estudio más completo que conocemos sobre el comportamiento de las estructuras de la rodilla en los ejercicios de sentadilla media y profunda. Los autores encontraron menor tensión en los ligamentos laterales de la rodilla en la sentadilla profunda así como en el ligamento cruzado anterior (LCA) e igual tensión en el LCP en ambos ejercicios. La sentadilla profunda también presentó mayor tensión del tendón del cuádriceps y del tendón rotuliano (superior e inferior a la rótula respectivamente), mayor compresión femoro-rotuliana, así como mayor compresión y retroceso meniscal.

A nivel de entrenamiento, los trabajos con uno y otro ejercicio tienen implicaciones muy diferentes. Desde un punto de vista funcional la media sentadilla se acerca más a los grados de trabajo y regímenes propios del Voleibol, con un inconveniente muy claro. Una posible solución para seguir empleando este ejercicio es realizarlo de forma unilateral (con flexión de una pierna), interesante en el trabajo con mujeres siempre y cuando la ejecución sea buena para no perjudicar a articulaciones algo más delicadas que las de los hombres. Por el contrario el uso de la sentadilla profunda nos da índices máximos mucho más moderados que se pueden entrenar con menor problemática (cerca de 130 kg)<sup>13</sup>.

El salto es un gesto que se utiliza en gran cantidad de actividades físicas y deportivas. La capacidad del músculo para desarrollar este trabajo depende no solo de su capacidad contráctil, sino también de sus propiedades visco-elásticas, que le permiten almacenar y utilizar energía elástica, así como sus propiedades coordinativas<sup>14</sup>.

---

<sup>10</sup> D. G. C. Las Palmas y P. Semestral, Programa para el desarrollo del salto en el voleibol de la Universidad de Ciencias Informáticas. 2013.

<sup>11</sup> R. F. Escamilla, Biomecánica de la Rodilla en el Ejercicio de Sentadilla Dinámica. PubliCE Premium. 2014.

<sup>12</sup> E. O. Rojas; A. J. Kraiterman y S. Fernández, Comparación del comportamiento de las estructuras anatómicas de la rodilla durante la sentadilla profunda y la sentadilla media. Revista electrónica de ciencias aplicadas al deporte, Vol: 3, N° 10. 2010.

<sup>13</sup> J. Peña, ¿Sentadilla media o profunda en el entrenamiento del voleibol? <http://4volley.org/2012/04/05/sentadilla-media-o-profunda-en-el-entrenamiento-de-voleibol/> 2012.

<sup>14</sup> L. J. Chiroso et al., "Efecto de diferentes métodos de entrenamiento de contraste para la mejora de la fuerza de impulsión en un salto vertical." Motricidad. European Journal of Human Movement 8 (2010) 47-71 y H. J. R. Alonso; D. A. J. Iznaga y P. G. Pérez, Análisis de la relación Fuerza



Estas capacidades motrices han sido poco estudiadas en los jugadores de voleibol de la Universidad de las Ciencias Informáticas UCI, lo que podría ser de gran importancia para realizar recomendaciones al entrenamiento que lleven a mejores resultados. Por ello nos trazamos el siguiente objetivo: Evaluar las diferencias que influyen en la capacidad de salto de los atletas de voleibol en relación con la sentadilla y los saltos reactivos.

## Materiales y métodos

El método más utilizado fue el de observación, para observar los saltos y los ejercicios escogidos con una guía de observación, (planilla elaborada previamente), otro método fue la técnica estadística, para analizar a los 16 sujetos estudiados, del sexo masculino, físicamente preparados para asimilar este programa, comprendidos entre los 19 y los 24 años de edad. A todos los sujetos que participaron en el estudio se les realizó previamente un reconocimiento o prueba inicial con el fin de conocer sus capacidades para el salto y compararlo al final del programa aplicado. El instrumental utilizado ha sido el siguiente: medidor del salto (aparato para medir el alcance del sujeto desde el suelo y el alcance de este en el salto), Hoja de cálculo Microsoft Excel 7.0 y para comparar cada propuesta de ejercicios después de seis semanas de aplicación se aplica la prueba estadística de wilcoxon, con el objetivo de determinar si hubo mejorías en las variables analizadas dentro de ambos grupos.

El estudio se realizó en la UCI. Se estudiaron un total de 16 atletas del sexo masculino, 8 realizaban saltos reactivo o pliométrico y 8 realizaban ejercicios de semi-sentadillas y sentadilla profunda con pesos en kilogramos. Dichos atletas conforman la pre-selección masculina de voleibol universitario de la UCI. A todos los atletas se les determinó el peso corporal utilizando una balanza de con una precisión de  $\pm 100$ gr.

La distribución de los grupos se estableció de forma aleatoria por posición de juego, mediante tablas de números aleatorios. Todos los jugadores de este estudio seguían el mismo entrenamiento en el ciclo de seis semanas al formar parte del mismo equipo. Posteriormente se determinó que método resulto más eficaz para este equipo basándose en las variables a estudiar y que fueron las siguientes:

- Saltos Continuos llevando las rodillas al pecho, con duración de 30 seg. El sujeto se coloca en el terreno, con la planta de los pies apoyada firmemente, tronco recto, manos en las caderas y se ejecuta un movimiento rápido hacia abajo y hacia arriba, repitiéndolo durante 30 seg. Mide la potencia total.
- Saltos Continuos desde la posición de parado Squat Jump (SJ): Consiste en un salto vertical, partiendo de medio Squat (rodilla flexionada a 90 grado), con la variante de tocar un objeto a 3 metros de altura con la planta de los pies apoyados sobre la superficie, tronco recto, manos en las caderas. Este salto permite medir la fuerza explosiva de los miembros inferiores.
- Saltos Continuos con la carrera de impulso del remate en el voleibol tocando una marca colocada a 3,25 metros de altura. Este salto permite medir la fuerza explosiva de los miembros inferiores.

---

Velocidad del Salto Vertical en Voleibolistas Elite. Rev. Medicina Deportiva. Congreso XXX Aniversario del Instituto de Medicina del Deporte de Cuba. La Habana. 1996.

- Semi-Sentadilla con pesas con un peso que oscilo entre 70 y 85 kilogramos según el peso corporal de cada jugador para no forzar la articulación de la rodilla. Mide la potencia total.
- Sentadilla Profunda con pesas, con un peso que oscilo entre 90 y 110 kilogramos según el peso de cada jugador. Mide la potencia total.

Se realizaron las estadísticas descriptivas (mediana y tendencia) para buscar la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre las variables estudiadas. Los resultados son expresados en cuadros y gráficos.

## Resultados y discusión

En este estudio se demuestra la gran importancia que tienen para el salto vertical las variables de carácter antropométrico como la masa muscular de las extremidades inferiores y el porcentaje que representa la masa muscular de las extremidades inferiores sobre la masa corporal total.

Otro aspecto destacable es que no se han observado diferencias entre las variables que mejor predicen el rendimiento en los saltos realizados con y sin contra movimiento, respectivamente.

Uno de los principales aciertos de este artículo es la demostración de la importancia que tiene la fuerza explosiva de las extremidades inferiores en la capacidad de salto vertical. Pero además, no sólo es importante que los voleibolistas tengan una masa muscular en las extremidades elevada, sino que ésta debe representar el mayor porcentaje posible con respecto a la masa corporal.

Es decir, nuestro modelo indica que cuanto mayor sea la proporción de masa muscular concentrada en las extremidades inferiores con respecto al resto de la masa corporal, mayor es la capacidad de salto.

Esta observación coincide en cierta medida con la realidad, los grandes saltadores presentan delgadez en el tronco y extremidades superiores, mientras que muestran hipertrofia muscular marcada en las extremidades inferiores.

Estos resultados concuerdan, en parte, con los obtenidos por quienes al desarrollar una ecuación que predijera la potencia pico alcanzada en el salto vertical observaron que la masa corporal total es una variable a considerar en la ecuación<sup>15</sup>.

Como puede apreciarse en la tabla 1 se muestran los valores de las medianas y la tendencia del peso corporal, los saltos continuos y squat jump máximos realizados en cada sección de entrenamiento, las pruebas de saltos iniciales y finales.

---

<sup>15</sup> C. Ferragut et al., "Predicción de la altura de salto vertical. Importancia del impulso mecánico y de la masa muscular de las extremidades inferiores." Motricidad. European Journal of Human Movement 10, 2010.

Jugadores	Peso corporal (Kg)	Prueba Inicial	Saltos Continuos	Squat Jump	Prueba Final
1	98	3,05	20	3,1	3,13
2	86	3,2	26	3,2	3,27
3	89	3,18	39	3,2	3,28
4	75	3,26	38	3,3	3,33
5	79	3,25	38	3,3	3,36
6	81	3,2	30	3,2	3,26
7	79	3,3	27	3,3	3,38
8	80	3,25	26	3,25	3,31
<b>Mediana</b>	80,5	3,23	28,5	3,23	3,30
<b>Tendencia</b>	90,9	3,1	29,7	3,2	3,2

Tabla 1  
Valores de los ocho sujetos que ejecutaron los ejercicios de saltos continuos y pliométricos

Aunque se observa en todos los saltos finales valores ligeramente inferiores en estos voleibolistas lo que resulta de gran importancia por las características del juego que practican donde las mismas deben tener una preparación que permita realizar como promedio 2 horas de juego, realizar como mínimo 200 saltos y una gran cantidad de arrancadas y caídas rápidas sobre una superficie dura de cemento con la que contamos en la UCI como se expresa en el trabajo de Pozo y Stiven<sup>16</sup>.

Encontramos en la tabla 1 diferencias estadísticamente significativas para el Squat Jump y el salto del resultado final, debido a que el Squat Jump se realiza sin tomar impulso y se parte desde una flexión de rodilla que oscila sobre los 85 y 90 grados.

La habilidad del salto durante el remate depende de las cualidades del sujeto de transformar energía cinética en energía potencial en un periodo breve de tiempo, mecanismo que compromete las estructuras contráctiles de los músculos, la elasticidad y los reflejos miotático, mientras que la capacidad de salto durante el bloqueo refleja más las características de la fuerza explosiva<sup>17</sup>.

<sup>16</sup> Y. P. Pozo y E. R. Stiven, Estudio del ataque en el voleibol universitario. E-Balonmano. com: Revista de Ciencias del Deporte, 10 (1) (2014) 31-39.

<sup>17</sup> N. P. Feliz y M. E. González, Comportamiento de la prueba de saltabilidad en la preselección dominicana de voleibol y baloncesto femenina. 2004.

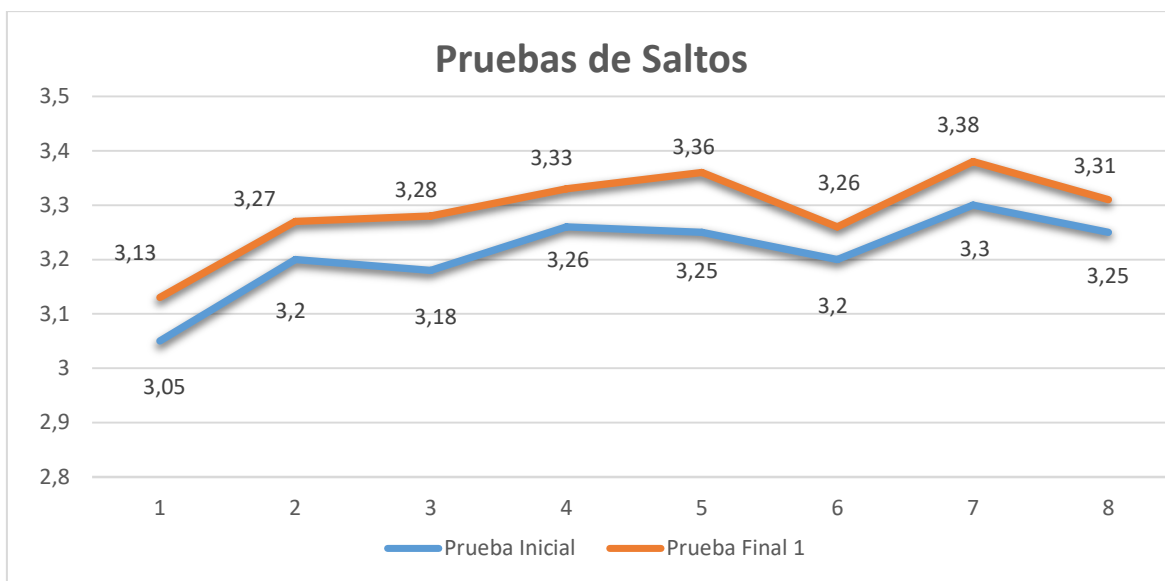


Gráfico 1

Resultados de las pruebas de saltos aplicadas a los jugadores que desarrollaron la fuerza muscular de los miembros inferiores con el método de saltos continuos y pliométricos

En el gráfico N° 1 se aprecian los resultados de las comparaciones entre las pruebas de saltos que se les realizó a los jugadores que desarrollaron la fuerza muscular de los miembros inferiores con el método de saltos continuos y pliométricos, resultados que en cuatro de los jugadores de este grupo de estudio fue superior a los 3,30 metros de alcance máximo y con una diferencia notable para este periodo. El resto de los estudiados estuvieron por encima de los 2,25 metros de alcance máximo. Para entender esta tendencia a valores estadísticamente superiores, se debe también que quienes necesitan de altos valores de potencia anaeróbica para los remates y los demás elementos ofensivos en el voleibol por lo general siempre están saltando a la máxima potencia para alcanzar mejores resultados deportivos. En esta gráfica los jugadores se comportaron de forma más homogénea en cuanto a fuerza explosiva de miembros inferiores se refiere, destacando que hay uno de ellos que presentó un valor de 3,38 metros de alcance máximo, muy por encima del promedio.

En la tabla 2 que se muestra a continuación, se aprecian los resultados de los ejercicios de Semi-sentadilla y sentadilla profunda, así como ambas pruebas de saltos en el periodo evaluado.

Indudablemente también son mayores los valores finales de la prueba de saltos, donde se pone de manifiesto que este método de entrenamiento basado en la realización de semi-sentadilla y sentadilla con peso, también incrementa los niveles en la potencia de saltos de estos jugadores, a pesar de que este método es más propenso a sufrir de lesiones en la articulación de las rodillas si no se realizan correctamente la ejecución de estos ejercicios, incluso puede provocar lesiones en la espalda.

Jugadores	Peso corporal (Kg)	Prueba Inicial	Semi Sentadilla	Sentadilla Profunda	Prueba Final
1	83	3,19	19	4	3,3
2	77	3,26	22	5	3,36
3	79	3,3	24	5	3,35
4	86	3,22	20	4	3,26
5	90	3,19	16	3	3,25
6	83	3,26	18	3	3,3
7	86	3,22	17	3	3,25
8	91	3,16	16	3	3,2
<b>Mediana</b>	84,5	3,22	18,5	3,5	3,28
<b>Tendencia</b>	79,5	3,25	21,8	4,8	3,34

Tabla 2  
Valores de los ocho sujetos que ejecutaron los ejercicios de semi-sentadilla y sentadilla profunda con peso

Como puede observarse en el siguiente grafico N° 2 los voleibolistas mostraron resultados relativamente parejos, reflejando un correcto trabajo como equipo en cuanto a la ejecución de los ejercicios de fuerza explosiva de miembros inferiores, destacándose tres de los atletas con altos valores de fuerza explosiva con valores por encima de los 3,30 metros de alcance máximo, mientras que el resto de ellos alcanzaron valores que se mostraron por encima del promedio de ambos grupos de estudio. Estos resultados fueron sobre la base de la preparación realizada en el método de la semi-sentadilla y sentadilla profunda con pesas.

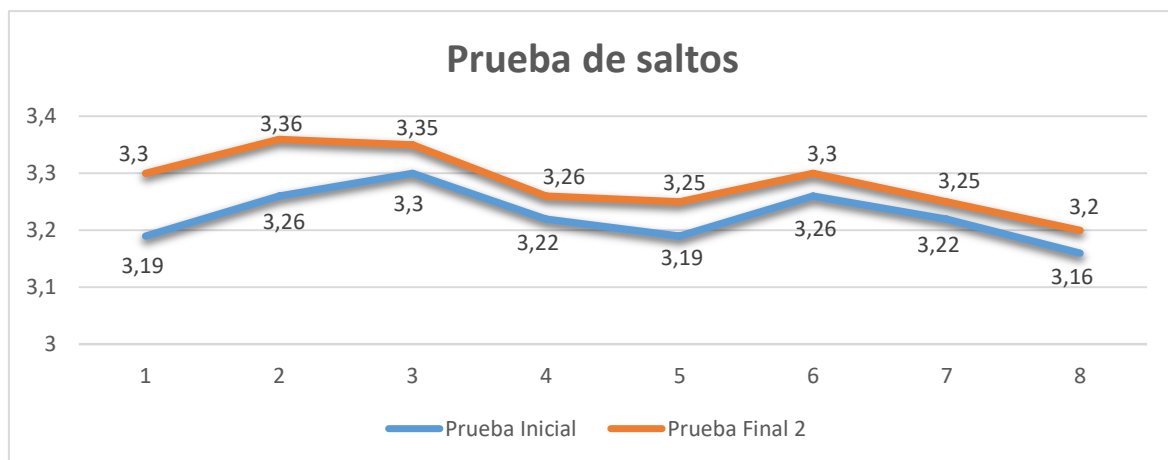


Gráfico 2  
Resultados de las pruebas de saltos aplicadas a los jugadores que desarrollaron la fuerza muscular de los miembros inferiores con el método de semi-sentadilla y sentadilla profunda.

Finalmente hemos aplicado la prueba de Wilcoxon con el objetivo de probar que el método de los saltos reactivos y pliométrico desarrollan mejor la capacidad de salto que el método de las semi-sentadillas y sentadilla profunda en estos jugadores de voleibol y en el periodo comprendido. Se toman los resultados de las pruebas finales de saltos en los dos grupos.

$H_0: sr \leq ss$  vs  $H_1: sr > ss$

$H_0$ : Hipótesis nula

$H_1$ : Hipótesis alternativa

Programa del Test de Wilcoxon para dos muestras pareadas en R-Studio:

```
> sr <- c(3.13, 3.27, 3.28, 3.33, 3.36, 3.26, 3.38, 3.31)
> ss <- c(3.30, 3.36, 3.35, 3.26, 3.25, 3.30, 3.25, 3.20)
> wilcox.test(srr, ss, alternative = "greater", exact = FALSE, correct = FALSE)
```

```
wilcoxon rank signed sum test
```

```
data: srr and ss
w = 49, p-value = 0.03668
alternative hypothesis: true location shift is greater than 0
```

Interpretación: Como el “p-value” es menor que .05, se rechaza la hipótesis nula y se concluye que hay evidencia estadística de que el método de saltos reactivos y pliométrico desarrolla mejor la capacidad de salto que el método de las semi-sentadillas y sentadilla profunda.

## Conclusiones

En el análisis de los fundamentos teóricos metodológico demuestran la importancia del trabajo de la fuerza explosiva dentro de la preparación del voleibolista universitario, teniendo en cuenta las diferentes acciones técnicas que emplearon durante la preparación de esta capacidad. Los ejercicios propuestos para el desarrollo de la fuerza explosiva en este trabajo, contemplan un basamento teórico-práctico consultados por los criterios de especialistas y la literatura revisada que lo fundamentan.

- Todos los voleibolistas mostraron heterogeneidad como equipo en cuanto al comportamiento de la fuerza explosiva de los miembros inferiores, sin embargo los que realizaron los saltos reactivos o pliométricos tuvieron un comportamiento mejor en este sentido.
- Ambos métodos para mejorar la fuerza se muestran también heterogéneos en cuanto al comportamiento del alcance máximo.

## Bibliografía

Acosta Rodríguez, E. R. Comparación del método pliométrico y el tirante muscular para el desarrollo de la capacidad de salto en mujeres voleibolistas de la ciudad de Bogotá (Doctoral dissertation), 2013.

Alonso H. J. R.; Iznaga, D. A. J., y Pérez, P. G. Análisis de la relación Fuerza Velocidad del Salto Vertical en Voleibolistas Elite. Rev. Medicina Deportiva. Congreso XXX Aniversario del Instituto de Medicina del Deporte de Cuba. La Habana. 1996.

Bosco, C. La valoración de la fuerza en el test de Bosco, Editorial Paidotribo, Barcelona. 1994.

Bosco, C. La preparación física en el voleibol y el desarrollo de la fuerza en los deportes de carácter explosivo-balístico. Ed. Prensa Deportiva. Buenos Aires, 1989.

Chirosa, L. J., et al. "Efecto de diferentes métodos de entrenamiento de contraste para la mejora de la fuerza de impulsión en un salto vertical." Motricidad. European Journal of Human Movement 8, 2010.

Escamilla, R. F. Biomecánica de la Rodilla en el Ejercicio de Sentadilla Dinámica. PubliCE Premium. 2014.

Ferragut, C., et al. "Predicción de la altura de salto vertical. Importancia del impulso mecánico y de la masa muscular de las extremidades inferiores." Motricidad. European Journal of Human Movement 10, 2010.

Feliz, N. P., y González, M. E. Comportamiento de la prueba de saltabilidad en la preselección dominicana de voleibol y baloncesto femenina. 2004.

Garzón López, C. S. Las capacidades físicas y su incidencia en el desempeño deportivo de los seleccionados de voleibol categoría superior del colegio técnico Huasimpamba del Cantón Pelileo (Doctoral dissertation), 2014.

Garrido Suarez, A. P., & Quilca Esparza, S. M. Diseño de un programa de ejercicios pliométricos para complementar el entrenamiento y evitar los desgarros en miembro inferior durante la práctica deportiva, dirigido a los estudiantes del Instituto de Educación Física de la Universidad Técnica del Norte de la ciudad de Ibarra durante el año 2011. 2014.

Gilles Cometti. Los Métodos Pliométricos. Resúmenes del Simposio Internacional de Actualización en Ciencias Aplicadas al Deporte, Biosystem, 1999.

Las Palmas, D. G. C., y Semestral, P. Programa para el desarrollo del salto en el voleibol de la Universidad de Ciencias Informáticas. 2013.

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

Peña, J. ¿Sentadilla media o profunda en el entrenamiento del voleibol? <http://4volley.org/2012/04/05/sentadilla-media-o-profunda-en-el-entrenamiento-de-voleibol/> 2012.

Pozo, Y. P., y Stiven, E. R. Estudio del ataque en el voleibol universitario. E-Balonmano. com: Revista de Ciencias del Deporte, 10 (1), 31-39. 2014.

**Análisis comparativo entre los saltos reactivos y la sentadilla en la capacidad del salto en voleibolistas universitarios pág. 105**

Pozo, Y. P., Stiven, E. R. y Núñez, M. V. D. Ejercicios para el jugador líbero en el voleibol como deporte participativo. EmásF: Revista Digital de Educación Física, 2014.

Rojas, E.O.; Kraiterman, A. J.; Fernández, S. Comparación del comportamiento de las estructuras anatómicas de la rodilla durante la sentadilla profunda y la sentadilla media. Revista electrónica de ciencias aplicadas al deporte, Vol. 3, N° 10. 2010.

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

**Para Citar este Artículo:**

Portela Pozo, Yordan y Rodríguez Stiven, Elizabeth. Análisis comparativo entre los saltos reactivos y la sentadilla en la capacidad del salto en voleibolistas universitarios. Rev. ODEP. Vol. 1. Num. 1. Enero-Marzo (2015), ISSN 0719-5729, pp. 93-105.

Las opiniones, análisis y conclusiones del autor son de su responsabilidad y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Observatorio del Deporte ODEP**.

La reproducción parcial y/o total de este artículo debe hacerse con permiso de **Revista Observatorio del Deporte ODEP**.