

**ANÁLISIS BIOMECÁNICO DEL CAMBIO DE LA ACCIÓN DE LOS MIEMBROS SUPERIORES SOBRE LA ALTURA DEL SALTO DE REMATE EN JUGADORAS DE VOLEIBOL**

**BIOMECHANICAL ANALYSIS OF CHANGE OF MEMBER ACTION HIGHER OVER THE HEIGHT OF REMITTING JUMP IN VOLLEYBALL PLAYERS**

**Díaz Luna, María Coromoto**  
**Estudiante del Doctorado en Educación**  
**Universidad Pedagógica Experimental Libertador**  
**Instituto Pedagógico Rural Gervasio Rubio**  
**Coritoseven@hotmail.com**

**RESUMEN**

El remate es el elemento técnico que culmina la fase ofensiva de un equipo en el voleibol. Esta técnica tiene como objetivo superar la red y la defensa contraria. A nivel biomecánico, el rendimiento del remate se obtiene de tres factores (a) altura de golpeo, b) trayectoria del balón, y c) velocidad del balón tras el golpeo. La investigación que se reporta a través de este artículo, se basó en del diseño y aplicación de un plan de intervención sobre la acción de los miembros superiores durante la carrera de aproximación en el remate de voleibol en un grupo selecto de 6 jugadoras de la Universidad de Pamplona, Colombia, con la finalidad de observar si incide en el desarrollo del salto de remate. El plan de intervención se desarrolló en cuatro fases: la primera fase se revisó las investigaciones sobre el voleibol en relación con el desarrollo y rendimiento del salto de remate y la participación de los miembros superiores; en la segunda fase se llevó a cabo una prueba inicial para analizar el movimiento particular de los miembros superiores de cada una de las jugadoras y un análisis con la ayuda del software simi-moción®. En la tercera fase se diseñó un plan de intervención que fue aplicado de acuerdo con los resultados obtenidos en la prueba inicial. Para la cuarta fase se desarrolló una prueba final pos-intervención con los mismos parámetros de la prueba inicial. Los resultados obtenidos indicaron que en la prueba inicial y final no mostraron variaciones estadísticamente significativas.

**PALABRAS CLAVE:** Voleibol, análisis biomecánico, salto vertical, entrenamiento, miembros superiores, remate.

### ABSTRACT

The auction is the technical element that culminates the offensive phase of a team in volleyball. This technique aims to overcome the network and the opposing defense. At the biomechanical level, the performance of the auction is obtained from three factors (a) hit height, b) trajectory of the ball, and c) speed of the ball after the hit. The research was based on designing and implementing an intervention plan on the action of the upper limbs during the approach race in the volleyball auction in a select group of 6 players from the Pamplona University, Colombia, in order to observe if it affects the development of the jump of auction. The intervention plan was developed in four phases: the first phase reviewed the research on volleyball in relation to the development and performance of the auction jump and the participation of the top members; in the second phase an initial test was carried out to analyze the particular movement of the upper limbs of each of the players and an analysis with the help of *simi-moción*® software. In the third phase an intervention plan was designed that was applied according to the results obtained in the initial test. For the fourth phase, a final post-intervention test was developed with the same parameters as the initial test. The results obtained indicated that in the initial and final test they did not show statistically significant variations.

**KEY WORDS:** biomechanical analysis; vertical jump; training; methodology; action; volleyball; superior members; auction.

### INTRODUCCIÓN

El remate como fundamento deportivo técnico culmina con la fase ofensiva de un equipo en el voleibol. Esta técnica presenta como objetivo superar la red y la defensa contraria, Hernández y Chinchilla (2001) explican: “A nivel biomecánico, el rendimiento del remate se obtiene a partir de la optimización de tres factores (a) altura, de golpeo, b) trayectoria del balón, y c) velocidad del balón tras el golpeo.” (p. 7)

La altura del golpeo incluye una serie de acciones previas, entre las cuales se encuentra la carrera de aproximación al salto de remate, ya que ella sirve como un elemento que acelera el sistema corporal y puede ser aprovechado posteriormente durante el rechazo

hacia el salto al cambiar una acción horizontal por una acción vertical. Así, la carrera de aproximación permite transformar la velocidad horizontal de la carrera en un impulso vertical que proyecta el cuerpo en el aire a través de una extensión de las piernas, ayudado por el empuje de los brazos, de abajo hacia arriba.

Durante esta carrera de aproximación la acción de los miembros superiores es importante para el desarrollo de la velocidad y aceleración del sistema (cuerpo en movimiento) previa al salto y convertirse en un elemento que aporte positivamente a su ejecución. En tal sentido, este trabajo se encaminó en averiguar si cambiando la acción de los miembros superiores durante la carrera de aproximación al salto de remate que tienen las jugadoras de bases de deportivas anteriores, por una acción establecida previamente por esta investigación es posible mejorar el rendimiento en la altura de este.

La metodología de este estudio aplicada a 6 jugadoras de la Universidad de Pamplona, se desarrolló a partir de la realización de cuatro fases: la fase uno, la primera fase se planteó una revisión general del estado de las investigaciones sobre el voleibol con relación al desarrollo y rendimiento del salto de remate y la participación de los miembros superiores en el desarrollo de este.

Para la segunda fase se desarrolló prueba inicial, de carácter diagnóstico para medir la altura alcanzada durante el salto de remate (**SR**) y el análisis de la acción de los miembros superiores durante la carrera de aproximación al remate; para el análisis de esta segunda fase se tuvieron en cuenta tres variables; Velocidad de la acción de los miembros superiores durante la carrera de aproximación (**VMmSs**), Velocidad Trocánter (**VT**) y variable ajena salto del remate (**SR**).

La tercera fase consistió en el diseño y aplicación de un plan de intervención basado en ejercicios de desarrollo selectivo, los cuales se ejecutaron en sesiones de trabajo, con la finalidad de cambiar y unificar la acción de los miembros superiores durante la carrera de aproximación al remate de voleibol en cada una de las jugadoras, esta fase se realizó de acuerdo a los resultados obtenidos en la fase anterior (Prueba inicial).

La cuarta fase (prueba final pos intervención) consistió en una nueva toma de datos con la aplicación del protocolo diseñado para la prueba inicial y llevar a cabo su posterior comparación y análisis con los datos obtenidos durante la fase inicial; para ello los datos iniciales y finales fueron sometidos a tratamiento estadístico para observar los resultados de la intervención y generar discusión y conclusiones finales de la investigación desarrollada.

En la parte final se presentan los resultados arrojados y la discusión a la que llegó el estudio.

## **OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **General:**

Diseñar un plan de intervención para determinar el efecto del cambio de acción de los miembros superiores durante la carrera de aproximación sobre el desarrollo del salto en el remate de voleibol.

### **Específicos:**

- Realizar una prueba inicial para cuantificar la altura del salto de remate en voleibol de cada una de las jugadoras con la acción de los miembros superiores que cada una de ellas ejecuta en forma libre.
- Identificar la acción realizada por los miembros superiores en cada una de las jugadoras durante la carrera de aproximación hacia el rechazo del remate de voleibol por medio del software Simi-Moción®.
- Elaborar un plan de intervención para cambiar y unificar la acción de los miembros superiores en la carrera de aproximación hacia el rechazo en el remate de voleibol en las jugadoras participantes de la investigación.

- Aplicar un plan de intervención para cambiar y unificar la acción de los miembros superiores en la carrera de aproximación hacia el remate de voleibol en las jugadoras participantes de la investigación.
- Realizar una prueba final para determinar la altura alcanzada en el salto del remate después del plan de intervención con la ejecución de la nueva acción de los miembros superiores en la carrera de aproximación.
- Analizar y correlacionar estadísticamente los datos obtenidos en la prueba inicial y final del estudio.

## **METODOLOGÍA**

### **DISEÑO**

El estudio realizado presentó cuatro fases. Una fase inicial y final de tipo Pragmático, la cual enmarca el proyecto de investigación dentro de un enfoque epistemológico de tipo Racionalista-Deductivo que conlleva la ejecución técnica, a la observación, al análisis vinculada a fenómenos que llaman la atención desde el punto de vista medicinal, operacional e instrumental directamente a lo cuantitativo, lo cual remite a un enfoque epistemológico de tipo Evaluativo.

El objeto de este tipo de investigación es valorar los resultados de un programa o plan en razón de los objetivos propuestos, con el fin de tomar decisiones sobre su proyección y programación para un futuro, los datos generados poseen los estándares de validez y confiabilidad, con comprobación de hipótesis observacionales. La fase intermedia (plan intervención), incluyó el diseño y aplicación de un protocolo de ejercicios de desarrollo selectivo, basados en los resultados obtenidos en la fase anterior; que se sumarán a las sesiones de entrenamiento, previamente establecidas por la entrenadora, con la finalidad de intervenir la muestra poblacional e intentar mejorar las variables seleccionadas. Esto convierte esta segunda fase del proyecto en una fase aplicativa, ya que a partir de esta fase se podrán derivar tecnologías de intervención (en entrenamiento específicamente), originadas a partir de experimentaciones validas. Así la tercera fase incluirá el análisis y

discusión de los resultados obtenidos para observar el comportamiento de los individuos ante el plan de intervención diseñado y proseguir a generar las conclusiones del estudio.

### **Recolección de datos en la dinámica del movimiento**

De acuerdo con la investigación que se desarrolló, como primera medida se tuvo en cuenta el grupo que se iba a estudiar, 6 deportistas de voleibol femenino. Asimismo, el material con el cual se trabajó: Puntos anatómicos, esparadrapo, tijeras, cintas videográficas, 2 cámaras videográficas digitales, un software biomecánico Simi – Motión® para análisis bidimensional (2D), dos trípodes, marco referencial de 50 x 50cm, una malla de voleibol, 10 balones y los tubos correspondientes a una cancha de voleibol y por último la cancha de voleibol Chepe Acero.

Los datos fueron tomados de la siguiente forma:

1. Se colocaron puntos referenciales a cada una de las jugadoras en el lado dominante. Puntos referenciales: Muñeca, manubrio del esternón, AcromiÓN, epicondilo medio del brazo, axila, trocánter mayor, cóndilo lateral de la pierna, maléolo lateral del pie, dedos del pie. Cada uno de estos cumplió con la función de construir los ejes mecánicos que facilitarían y ayudarían a describir la trayectoria del movimiento por medio del software Simi Motión®, y analizar el movimiento de forma precisa y adecuada. (Ver figura 5).

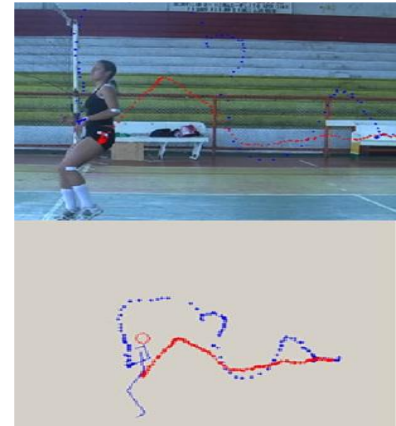
- El punto referencial del trocánter mayor sirvió para determinar la velocidad horizontal alcanzada durante el desplazamiento en la carrera y para determinar la altura del salto vertical a partir de su trayectoria vertical durante el desarrollo del salto de remate, fue tomado como punto reemplazo del centro de gravedad.

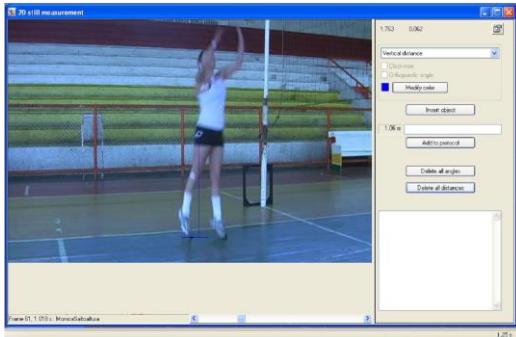
2. Se realizó una toma videográfica del gesto técnico del remate, la cual fue obtenida por dos cámaras, la primera tenía como objetivo seguir el movimiento de la deportista y sus miembros superiores; el objetivo de la segunda cámara videográfica era seguir el desarrollo del salto de remate.

Luego estas tomas videográficas fueron analizadas utilizando para esto el software biomecánico Simi Motión® para análisis bidimensional (2D), el cual permitió medir la altura saltada, (ver figura 6), determinar el movimiento y velocidad de los miembros superiores durante el gesto del remate y la velocidad de la atleta medida a partir del punto referencial del trocánter mayor (ver figura 6 y 7).

Se estableció por medio del software Simi Motión®, la descripción de la acción de los miembros superiores durante la carrera de aproximación para la prueba 1. De igual forma, después de aplicado el plan de intervención se realizó la descripción de los miembros superiores durante la carrera de aproximación para la prueba dos. (Ver figura 8 y 14).

El esquema número 2 explica la forma en la cual se hicieron las tomas videográficas para el posterior análisis del salto y para la identificación del movimiento de los miembros superiores durante la acción de remate de cada uno de los individuos estudiados, durante la fase inicial como en la fase final del estudio.

**Figura 5****Figura 6****Figura 7**



**Figura 8**  
de los



**Figura 14. Descripción del movimiento miembros superiores durante la carrera de aproximación Prueba final pos-intervención, análisis Software simi-moción®.**

## Población

Un total de 22 voleibolistas de sexo femenino activas en la categoría mayores y del contexto urbano de la ciudad de Pamplona, fueron considerados como sujetos poblacionales de la investigación.

## Muestra

Se tomó en consideración 6 jugadoras activas de voleibol pertenecientes a la selección femenina de la Universidad de Pamplona, con edades comprendidas entre los 19,5 y los 26,5 años de edad (media  $23,04 \pm 2,94$ ), alturas entre 158 y 172 centímetros (media  $169,62 \pm 7,26$  cms), quienes presentaron pesos entre 53 y 83 kilogramos (media  $64,81 \pm 10,82$ ), fueron escogidas para ser sujetos muestrales de la presente investigación.

La muestra escogida fue no probabilística dado que los sujetos poblacionales no pudieron tener la misma oportunidad de ser escogidos y, por tanto, su elección no dependió de la probabilidad, sino de causas relacionadas con la toma de decisiones del grupo de



investigación, que incluyó aspectos tales como los de nivel y continuidad de los deportistas, manejo directo del grupo muestral, relación de permisibilidad para la ejecución de las pruebas e intervenciones, manejo de espacios físicos y agendas de trabajo de las deportistas y directores técnicos que hicieron que el método de muestreo fuera de la forma sujetos-tipo (Hernández y Cols, 2007).

**Tabla 1**  
**Datos antropométricos del grupo**

	N	Sexo	Edad.(años) Media $\pm$ SD.	Altura. (Cms.) Media $\pm$ SD.	reso. (Kg.) Media $\pm$ SD.
	6	F	19,5 – 26,5 (23.04 $\pm$ 2.86)	160 - 170 (164.8 $\pm$ 3,70)	53 - 70 (58.7 $\pm$ 6,64)

**Tabla 2**  
**Variables de medición**

ARiable	DIMENSION	INDICE	SUB 1	SUB 2	METODO
ARiable PENDIENTE (VI)	PLAN DE INTERVENCIÓN	- Planificación.	- Macro ciclo	- Mesociclo.	- Micro ciclo.
		- Aplicación	- Tiempo. - Sesiones. - Repeticiones.	- Frecuencia. - Volumen.	- Prueba Inicial. - Prueba Final.
ARiable PENDIENTE (VD)	ACCION DE LOS MIEMBROS SUPERIORES	- Posición Inicial	- Movimiento Pendular. - Grado de Elevación.	- Movimiento propioceptivo y Vestibular. - Vuelo	- Simi Motión ®
	CARRERA	- Posición Intermedia. - Posición de Salida. - Pasos. - Impulso Final.	- Piernas. - Posición de los Pies. - Número. - Velocidad.	- Apertura. - Izquierdo - Derecho. - Desplazamiento de los Pies. - Flexión de las Piernas.	- Simi Motión ®
	RECHAZO	- Segundo paso. - Flexión.	- Amplitud. - Simetría Miembros Inferiores	- Desequilibrio. - Impulso.	- Simi Motión ®
ARiable AJENA (VA)	SALTO DE REMATE	- Despegue total del cuerpo.	- Altura piso al aire.	- Posición del cuerpo.	- Simi Motión ®

### **Plan de intervención del cambio de una acción de los miembros superiores durante la carrera de aproximación al rechazo en el remate de Voleibol**

El proceso de intervención fue planificado y desarrollado de acuerdo con los conocimientos y experiencia deportiva por parte de la entrenadora de la selección de voleibol de la Universidad de Pamplona, de la ciudad de Pamplona y fue aplicado durante 16 semanas con una intensidad de 3 sesiones de entrenamiento por semana, 1 hora por cada sesión. 3 semanas de ellas para ejercicios de repetición del cambio de acción para los miembros superiores, propuesta por la investigación, y una cuarta sesión para desarrollar el

gesto de remate de acuerdo con el cambio de la acción de los miembros superiores dentro de una situación cercana a la real del juego.

El plan de intervención constó de una serie de ejercicios propuestos para ser involucrados y desarrollados por sesiones de trabajo, dentro del programa de entrenamiento. Al término del tiempo estipulado de intervención se procedió a aplicar el protocolo de la tercera fase (prueba final), para obtener los datos de esta prueba, utilizando exactamente los mismos parámetros de la medición inicial.

**Objetivo general del Plan de intervención para la optimización del gesto:**

Cambiar la acción de los miembros superiores durante la carrera de aproximación al remate en el voleibol que tienen cada una de las jugadoras por la acción de los miembros superiores propuesta por esta investigación.

**Objetivos específicos de la Intervención:**

- Aplicar el plan de intervención para cambiar y unificar la acción de los miembros superiores en la carrera de aproximación hacia el remate de voleibol en las jugadoras participantes de la investigación.
- Desarrollar la coordinación neuromuscular a partir de las repeticiones realizadas en cada sesión de trabajo, durante el cambio de la acción de los miembros superiores.
- Mejorar la sensibilidad ante estímulos externos visuales y auditivos para incrementar la reacción desarrollando el cambio de acción de los miembros superiores durante la carrera de aproximación al rechazo del remate en voleibol.

## Resultados

El estadístico de prueba que se utilizó es la t (t de Student) para verificar el valor de verdad de la hipótesis, a partir del paquete SPSS, para su posterior comparación, este ejercicio fue realizado para el Salto Alto del Remate, (SR), Velocidad de los miembros superiores durante la carrera de aproximación (VMmSs), y Velocidad Trocáncer (VT).

En la tabla 3 se presentan los datos de la estadística descriptiva para el salto del remate (SR), Velocidad Acción de los miembros superiores (VMmSs), Velocidad del Trocáncer mayor (VT), basado en el protocolo desarrollado por análisis biomecánico por medio del software Simi - Motión®.

**Tabla 3**

**Estadística descriptiva para los datos de (SR), (V MmSs) y (VT)**

Estadísticos Descriptivos							
	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.	% de Variación
Prueba inicial Velocidad Trocáncer m/s	6	1.185	3.498	4.683	4.18733	0.388550	9%
Prueba final pos intervención Velocidad Trocáncer m/s	6	2.228	3.379	5.607	4.55833	0.733891	16%
Prueba inicial velocidad MmSs m/s	6	3.531	8.237	11.768	10.01933	1.434803	14%
Prueba final pos intervención velocidad MmSs m/s	6	3.946	8.053	11.999	10.36000	1.509276	14%
Prueba inicial Salto del Remate, cm	6	16	32	48	40.67	7.033	17%
Prueba final pos intervención Salto del remate cm	6	18	34	52	45.00	6.753	15%

Después de desarrollada la intervención se encontraron incrementos porcentuales obtenidos en el grupo de deportistas de voleibol: Prueba inicial pre intervención Velocidad Trocáncer m/s 9% y en la Prueba final pos intervención Velocidad Trocáncer m/s fue del 16%, para la Prueba inicial pre intervención Velocidad MmSs m/s y la Prueba final pos intervención velocidad MmSs m/s no se encontraron diferencias, teniendo como resultados un 14% para ambas pruebas como coeficiente de variación; para el caso de la Prueba inicial pre intervención Salto cm 17% y en la Prueba final pos intervención Salto cm se obtuvo una disminución del coeficiente de variación siendo esta de 15 % .

Esto significa que en la prueba inicial pre intervención hubo más homogeneidad, mientras que en la prueba final pos intervención se presentó variación con cierta dispersión de los resultados de variación. A pesar de que existieron variaciones individuales positivas en los datos para la media general del grupo evaluado para las variables: Salto del remate (SR), Velocidad de los miembros superiores durante la carrera de aproximación (VMmSs), Velocidad Trocáncer (VT), en las deportistas, estas variaciones en el cálculo de la media final, indica que dicha variación es mínima y prácticamente mantiene la normalidad entre los datos iniciales y finales para el salto alto de remate (SR).

## PRUEBA T PARA UNA MUESTRA

**Tabla 4**  
Estadísticos para una muestra para los datos de (SR), (VMmSs) y (VT)

	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación tip.</b>	<b>Error tip. De la media</b>
Prueba inicial Salto del remate cm	6	40.67	7.033	2.871
Prueba inicial Velocidad Trocáncer m/s	6	4.18733	0.388550	0.158625
Prueba inicial Velocidad MmSs m/s	6	10.01933	1.434803	0.585756
Prueba final pos intervención Salto del remate cm	6	45.00	6.753	2.757
Prueba final pos intervención Velocidad Trocáncer m/s	6	4.55833	0.733891	0.299610
Prueba final pos intervención Velocidad MmSs m/s	6	10.36000	1.509276	0.616160

De acuerdo con los promedios de la variable en la prueba inicial y prueba final para las tres variables el porcentaje de diferencia fue para salto del remate (SR) de 9.6%, para la variable velocidad del trocáncer (VT) fue 8.1%, y para la variable velocidad de la mano (VM) fue de 3.3%, no siendo significativo a un 95% (no hubo diferencias significativas), según la prueba T

#### Análisis variable Velocidad del Trocáncer (VT)

**Tabla 5**  
**Estadística descriptiva, datos Velocidad del Trocáncer (VT)**

Estadísticos Descriptivos							
	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desv. tip.	% de Variación
Prueba inicial Velocidad Trocáncer m/s	6	1.185	3.498	4.683	4.18733	0.388550	9%
Prueba final pos intervención Velocidad Trocáncer m/s	6	2.228	3.379	5.607	4.55833	0.733891	16%

La tabla 5, muestra los datos estadísticos para la velocidad del trocáncer (VT) y su comportamiento en el salto vertical por deportista; el trocáncer fue el segmento corporal tenido en cuenta como un punto referencial con el cual se estudió la velocidad de desplazamiento horizontal de la jugadora; los brazos participan en el gesto de carrera y desplazamiento para obtener aproximación e impulso para el momento del frenado y despegue hacia el salto vertical.

Realizada la toma para la Prueba inicial la velocidad del trocáncer presentó una media de 4.18733 m/s en las atletas. Seguido a esto, les fue aplicado el plan intervención y posterior a ella fue tomada la prueba final pos intervención, presentando una media grupal de 4.55833 m/s para esta variable, lo cual significa que presentó una mejora, esto fue debido al trabajo de intervención del entrenamiento de una técnica de la salida de los brazos, lo que

permitió que el cuerpo trabajara con más coordinación de miembros superiores y tronco, y presentara como resultado un aumento en la velocidad del trocánter durante el desplazamiento hacia el rechazo del remate en voleibol.

### Análisis variable Velocidad Miembros superiores (MmSs)

**Tabla 6**  
Estadística descriptiva para los datos de velocidad miembros superiores (Mm Ss)

Estadísticos Descriptivos							
	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.	% de Variación
Prueba inicial velocidad MmSs m/s	6	3.531	8.237	11.768	10.01933	1.434803	14%
Prueba final pos intervención	6	3.946	8.053	11.999	10.36000	1.509276	14%

La tabla 6, muestra los datos estadísticos para la velocidad Miembros superiores (MmSs) y su comportamiento en el salto vertical por deportista; Los brazos suponen seis de los catorce segmentos corporales, con una masa que constituye el 9,8 % de la masa total del rematador (Teorema del Centro de Masa, Steiner), la cual se puede acelerar hacia arriba contribuyendo en gran medida a la aceleración vertical del Cg. durante la batida. Y para que los brazos puedan seguir contribuyendo al incremento de las fuerzas que empujan contra el suelo deben mantener constante su velocidad hasta el final de la batida.

**Análisis variable Salto del remate (SR) cm.**

**Tabla 7**  
**Estadística descriptiva, datos Salto alto Máximo del remate (SR) cm.**

Estadísticos Descriptivos							
	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desv. tip.	% de Variación
Prueba i Salto del remate cm	6	16	32	48	40.67	7.033	17%
Prueba f pos intervención Salto remate cm	6	18	34	52	45.00	6.753	15%

El salto del remate en el voleibol es la variable de medición que la investigación después del plan de intervención tuvo como de mayor importancia para observar el desarrollo de este. Las atletas de voleibol en la prueba inicial Salto del remate (SR) cm, presentaron una media de 40.67 cm, realizada la intervención con relación al cambio de acción de los miembros superiores durante la carrera de aproximación hacia el rechazo del remate, para una prueba final pos intervención salto del remate, el resultado presentó una media de 45.00 cm. Durante el análisis de la prueba inicial y prueba final, notamos que hubo mejoría en la media.



**Correlación entre las variables de salto del remate, velocidad del trocáncer y velocidad de los miembros superiores para prueba IPREINTERVENCION Y PRUEBA F POS INTERVENCIÓN**

Tabla 7

Estadísticos correlación para los datos de (SR), (VM) y (VT).  
(IPREINTERVENCION)

CORRELACIONES							
		Prueba iSalto alto cm.	Prueba 1 Velocidad Trocáncer m/s	Prueba i Velocidad MmSs m/s	Prueba 2 pos intervención Salto alto cm.	Prueba 2 pos intervención Velocidad Trocáncer m/s	Prueba f pos intervención Velocidad MmSs m/s
Prueba iSalto del remate cm	Pearson	1	0.703	0.358	0.838	0.477	0.652
	Sig. (bilateral)		0.119	0.485	0.037	0.339	0.160
Prueba i Velocidad Trocáncer m/s	Pearson	0.703	1	0.499	.821	0.091	0.054
	Sig. (bilateral)	0.119		0.313	0.045	0.864	0.919
Prueba i Velocidad MmSs m/s	Pearson	0.358	0.499	1	0.164	-0.241	0.131
	Sig. (bilateral)	0.485	0.313		0.757	0.646	0.805
Prueba f pos intervención Salto del remate cm	Pearson	0.838	.821	0.164	1	0.486	0.304
	Sig. (bilateral)	0.037	0.045	0.757		0.329	0.559
Prueba f pos intervención Velocidad Trocáncer m/s	Pearson	0.477	0.091	-0.241	0.486	1	0.768
	Sig. (bilateral)	0.339	0.864	0.646	0.329		0.075
Prueba f pos intervención Velocidad MmSs m/s	Pearson	0.652	0.054	0.131	0.304	0.768	1
	Sig. (bilateral)	0.160	0.919	0.805	0.559	0.075	

**Correlación Prueba i SR 1 cm y Prueba f pos intervención SR cm.**

Tabla 8.

Estadísticos correlación Prueba SR i y Prueba SR f pos intervención.

	Diferencias relacionadas		T	Gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.			
Prueba i Salto del remate cm – Prueba f - pos intervención Salto del remate cm	-4.333	3.933	-2.699	5	0.043

Según la tabla Prueba T para las medias relacionadas, Como el Sig, es de 0.043, se decide que no existen diferencias entre las medias poblacionales con las variables Prueba i

Salto del remate cm y Prueba f pos intervención Salto del remate cm.

## **HALLAZGOS EN LA INVESTIGACIÓN**

El análisis grupal, permite determinar el comportamiento grupal, no individual, de las variables intervenidas en los diferentes movimientos de cada jugadora objeto de estudio, el cambio de acción de los miembros superiores durante la carrera de aproximación hacia el rechazo en el remate de voleibol.

A partir de él se puede observar, que, si se habla del trabajo aplicado durante el plan de intervención, la acción de los miembros superiores durante la carrera de aproximación hacia el rechazo logró un aumento en la altura desarrollada durante el salto de remate (SR) en el grupo de deportistas que participaron en la investigación. No obstante, este aumento obtenido de manera individual no fue significativo para los resultados estadísticos grupales. Entonces se observó que el plan de intervención produjo aumento en la altura saltada en cada una de las jugadoras, y es bueno recordar que para el alto rendimiento una diferencia de 2 a 3 centímetros puede llegar a incidir en una medalla de oro.

A partir del conocimiento de la técnica individual de cada atleta (como un talento individual y particular de la deportista) se pudo generar el plan de intervención para ser ejecutado en las sesiones de trabajo, y, se llegó al perfeccionamiento y adaptación de la estructura de las acciones motrices con respecto a una acción de salida de los brazos durante la carrera de aproximación y rechazo en el remate de voleibol “movimiento Pendular”.

En este sentido, como lo señala Platonov (2001): “Se pueden generar planes de entrenamiento individualizados llegando al perfeccionamiento de la estructura de las acciones motrices, su dinámica y cinemática teniendo en cuenta las particularidades individuales de los deportistas” (p.1).

Los análisis grupales muestran tendencias generales acerca de cómo un grupo se puede comportar ante la realización de planes de trabajo individualizados; ellos pueden orientar al equipo de trabajo que esté desarrollando una intervención. Los datos obtenidos pueden

servir de diagnóstico de la tendencia general de un grupo, orientan acerca de cómo se puede realizar una intervención adecuada, con el ánimo de incidir favorablemente sobre el mejoramiento de la acción de los miembros superiores durante la carrera de aproximación hacia el rechazo en el remate de voleibol; además la toma de datos en forma periódica permitirá un seguimiento del comportamiento individual y grupal en el tiempo.

### **SOBRE LA INTERVENCIÓN**

Las características de la intervención individualizada aquí realizada, están centradas en la repetición del cambio de una acción de los miembros superiores durante la carrera de aproximación hacia el rechazo en el remate de voleibol, basado en un plan de intervención de una acción que pertenece al gesto técnico del remate y no en un alto nivel de adaptación de las jugadoras a cargas de trabajo.

La entrenadora debió actuar al inicio y al final de cada proceso de aprendizaje, al inicio provocando diferentes sensaciones y estímulos y al final dando la teoría necesaria para su comprensión. La repetición sistemática de este proceso con una progresión en la variedad, en la dificultad y en el número de repeticiones, condujo a que cada jugadora mecanizara de manera abierta el proceso. Cada ejercicio planteado, cada progresión o variación del ejercicio, debió ser vivenciado las suficientes veces para que el cerebro de la deportista creara un nuevo circuito neuronal.

En igual forma, fue necesario concienciar en muchas ocasiones a las deportistas sobre el trabajo repetitivo que se estaba realizando, así mismo explicarle durante la intervención el objetivo que se perseguía con realizar este cambio de acción en sus miembros superiores en el momento de prepararse y desarrollar la carrera de aproximación hacia el rechazo del remate en el voleibol. Por tanto, como lo indica Montpellier (citado en Chollet, 2003): “El aprendizaje consiste en una modificación adaptadora sistemática y relativamente constante de la conducta cuando a un individuo se le pone en una situación de prueba de manera repetitiva” (p.1)

El plan de intervención durante el entrenamiento repercutió en cambiar una acción de los miembros superiores durante la carrera de aproximación hacia el rechazo en el remate de voleibol, más precisamente en la ejecución de salida de los brazos en cada una de las jugadoras. En el proceso de realizar repeticiones de esta nueva acción de movimiento la deportista ha de tener nítida la imagen del movimiento tridimensional, su imagen propia en el espacio.

En la visualización mental de la imagen actúan los centros subcorticales y las capas externas del cerebro; para conseguir esto la intervención se basó en el estímulo y en la compresión. Se crea una nueva sensación que provoca una reacción y se le da al cerebro la suficiente información para la reflexión del movimiento. Esta información debe provenir de la variación de la sensación y la consiguiente reflexión. La reflexión vendrá dada por la propia teoría y la compresión. La compresión por la reflexión consciente o inconsciente de la deportista.

La teoría se dio por parte de la entrenadora. El comparativo con otros estudios relacionados donde se halla aplicado un plan de intervención para el cambio de una acción de los miembros superiores durante la carrera de aproximación hacia el rechazo en el remate de voleibol no se pudo reportar debido a que no existen otros estudios con las mismas características aquí reportadas. Esto implica que hacia el futuro debe hacerse mayor profundización en la acción de los miembros superiores durante la carrera de aproximación hacia el rechazo para el salto del remate, en los jugadores de voleibol para tener referentes de comparación.

## **CONCLUSIONES**

El plan de intervención basado en el cambio de acción de los miembros superiores durante la carrera de aproximación hacia el rechazo en el remate de voleibol no produjo cambios significativos en el desarrollo del salto del remate en el voleibol en el grupo estudiado.

Las deportistas en la prueba inicial del salto del remate (SR), presentaron una media de 40.67 cm, y en la prueba final pos intervención el salto presento una media de 45.00 cm, se observa que hubo un aumento en la media grupal de la altura alcanzada durante el desarrollo del salto del remate, aunque la variación no fue estadísticamente significativa para el grupo.

La variable Velocidad de los miembros superiores (VMmSs), presentó en la prueba inicial una media de 10.01 m/s y en la media final pos intervención 10.36 m/s, se observa un aumento en el desarrollo de esta variable, esto es producto del cambio de acción de los miembros superiores durante la carrera de aproximación hacia el rechazo en el remate de voleibol. Los ejercicios de repetición de la acción presentados por la investigación aplicados durante la intervención, pudieron permitir una mayor coordinación en el movimiento de los miembros superiores respecto al tronco y miembros inferiores, lo que conduce en este estudio a un aumento en la velocidad de la mano.

La variable velocidad del trocánter (VT) presentó una media inicial de 4.18 m/s y en la prueba final pos intervención presentó una media grupal de 4.55 m/s, lo cual significa que presentó una mejora, esto fue debido al trabajo aplicado por medio del plan de intervención con relación al cambio de acción de los miembros superiores durante la carrera de aproximación hacia el rechazo en el remate de voleibol, lo que permitió que el cuerpo trabajara con más coordinación de miembros superiores y tronco, y presentara como resultado un aumento en la velocidad del trocánter durante el desplazamiento hacia el rechazo del remate en voleibol. (Ver tabla 4).

Los análisis grupales muestran tendencias generales acerca de cómo un grupo se puede comportar ante la realización de planes de trabajo individualizados. Ello puede orientar al equipo de trabajo que esté desarrollando una intervención, ya que los datos obtenidos pueden servir de diagnóstico de la tendencia general de un grupo y orientar acerca de cómo poder realizar una intervención adecuada con el ánimo de incidir favorablemente sobre el mejoramiento de una técnica específica. Además, la toma de datos en forma periódica permitirá un seguimiento del comportamiento individual y grupal en el tiempo.

La presente investigación demostró que el plan de intervención basado en el cambio de acción de los miembros superiores durante la carrera de aproximación hacia el rechazo en el remate de voleibol se puede basar en análisis biomecánicos individuales para cada deportista pues cada jugador(a) tiene sus propios límites y ventajas que proporcionan al entrenador su punto de partida y, de esta manera, poder realizar un entrenamiento individualizado como lo aconsejan investigadores como Platonov (2001) y Acero (2002).

### **RECOMENDACIONES**

El cambio de acción de los miembros superiores durante la carrera de aproximación hacia el rechazo en el remate de voleibol (SR) es muy importante en el desarrollo de los partidos para los seleccionados de voleibol. Por ello, se recomienda realizar análisis biomecánicos de este tipo para poder determinar de una manera más objetiva el plan de entrenamiento a desarrollar en los(as)jugadores(as), pero para ello es indispensable que los investigadores y/o los entrenadores tengan a mano la tecnología suficiente para llevar a cabo este tipo de estudios.

Futuras investigaciones podrán trabajar la influencia que ejercen los ángulos intersegmentales que en esta investigación no fueron intervenidos y poder crear la manera de perfeccionarlos según lo necesite el jugador(a), creando planes de entrenamiento, teniendo en cuenta el aspecto de la individualidad de la técnica y los límites de cada jugador(a).

A partir de las anteriores consideraciones se puede recomendar que el cambio de acción de los miembros superiores durante la carrera de aproximación hacia el rechazo en el remate de voleibol, debe ser estudiado en forma particular para cada individuo. De igual forma, se deben analizar las ventajas que esta acción pueda determinar en el desarrollo del salto en el remate durante un partido, y en el rendimiento técnico y deportivo del atleta pues a mayor perfección mayor precisión en los resultados.

Es posible generar planes de actividad física para que sean incorporados a los programas de entrenamiento que tengan entre sus objetivos el incidir positivamente sobre el

mejoramiento de la técnica deportiva del remate, siempre y cuando estos tengan una orientación adecuada.

## **REFERENCIAS**

Acero, J. (2002). Bases Biomecánicas para la Actividad Física y Deportiva; Pamplona: Universidad de Pamplona.

Hernández, J. y Chinchilla, J. (2001). Influencias de rendimiento en la velocidad y salto empleando un programa de saltos pliométricos y otro de multisaltos. Lecturas: Educación Física y Deportes, Disponible: <http://www.efdeportes.com> Revista Digital, N° 43. [Consulta: 2019, octubre 13]

Hernández, R., Fernández Collado, C., Baptista Lucio, P., (2007). *Metodología de Investigación*. 4º edición. México: Mc Graw – Hill.

Tamayo, M (1999). Instituto Colombiano para el fomento de la educación Superior, ICFES 3ª Edición: (corregida y aumentada) 1999. Santa Fe de Bogotá, D.C: ICFES



*Todos los documentos publicados en esta revista se distribuyen bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional*