



## Trabajo Original

### **Los ejercicios pliométricos como Método para el desarrollo de la Fuerza en Voleibolistas Juveniles de Sancti-Spíritus.**

### **Plyometric exercises as a method for developing strength in junior volleyball players of Sancti Spíritus.**

**MSc. Elio Orlando Lorenzo Gómez<sup>1</sup>, MSc. Gustavo Luna Pino<sup>1</sup>, MSc. Carlos Manuel Acosta Alonso<sup>2</sup>, MSc. Pedro Omar Piña León<sup>1</sup>, MSc. Vicente Fardales Macías<sup>1</sup>, MSc. Álvaro Jesús Vázquez Iglesias<sup>1</sup>**

1. Profesor Asistente.
2. Profesor Auxiliar.

## **RESUMEN**

El voleibol cubano, ha ocupado los primeros lugares en los últimos años en juegos olímpicos y campeonatos mundiales. Por lo antes expuesto y con el fin de contribuir en el afianzamiento de la posición lograda, hemos querido encaminar el presente trabajo al estudio de la saltabilidad de las voleibolistas juveniles de la provincia de Sancti-Spíritus. La presente investigación brinda un estudio de la aplicación de unas series de ejercicios pliométricos en la preparación del voleibolista y su comportamiento respecto a la saltabilidad de las atletas, utilizando los diferentes test que aparecen en el subsistema de voleibol, lográndose un ligero incremento en la fuerza de piernas y por consiguiente un mejoramiento de la saltabilidad. Los resultados se obtienen a través de las correspondientes operaciones matemáticas y estadísticas que nos brinda el programa computarizado de Excel para Windows, valorando a cada uno de los atletas y equipo en la etapa de preparación especial y precompetitiva durante los meses de diciembre a marzo del 2000 y el 2001. La base de este equipo en la competencia nacional del año 2000 alcanzó el 7mo lugar en esta categoría juvenil, utilizando los métodos tradicionales empleados por su entrenador y con la puesta en práctica de nuestro experimento y conjuntamente con los métodos de trabajo del entrenador, se alcanzó el 3er lugar en esta competencia celebrada en el mes de abril del 2001.

**DeCS:** VOLEIBOL, EJERCICIOS, DEPORTES.

## **ABSTRACT**

Cuban volleyball has won the first places in the last few years in Olympic Games and world championships. For the above reason and with the aim of contributing to strengthening the position achieved, we have wanted to guide this work to the study of the jumping ability of junior basketball players in Sancti Spíritus province. This research provides a study of the application of a series of plyometric exercises in the preparation of volleyball players and their status regarding the jumping skill of athletes, using the different tests that appear in the volleyball subsystem, with a slight increase in leg strength and therefore an improvement of the jumping skill being achieved. Results are obtained through the corresponding mathematical and statistical operations provided by the software Excel for Windows, assessing every athlete and the team in the special preparation and precompetitive stage during the months from December of 2000 to March of 2001. The base of this team in the national competition of the year 2000 got the seventh place in this junior category, using the traditional methods employed by its coach, and with the application of our experiment and together with the working methods of the coach a third place was achieved in this competition held in the month of April of 2001.

**MeSH:** VOLLEYBALL, EXERCISE, SPORTS .

## **INTRODUCCIÓN**

En los últimos años, el voleibol se ha vuelto más dinámico e interesante producto de los cambios introducidos, como son el Rally-Point, el tanteo de los sets a 25 puntos y el roce en la red en el momento del saque. Se ha aumentado el número de practicantes y el nivel de juego tanto individual como colectivo se corresponden con las exigencias actuales. Ello también se refleja en la calidad de los equipos participantes en campeonatos del mundo y juegos olímpicos. Hay que subrayar la existencia de grupos de investigación que aseguren una buena preparación de los equipos para las competiciones más importantes. La colaboración de entrenadores, especialistas, médicos, psicólogos y la incorporación a estos grupos de fisiólogos del deporte, ha permitido utilizar más ampliamente las posibilidades funcionales de los jugadores de voleibol, teniendo en cuenta las peculiaridades de su organismo y de este modo, lograr un nivel más alto de desarrollo, no sólo en cada una de las etapas del proceso científico de entrenamiento, sino también en la preparación para las competiciones en general.

Los ejercicios pliométricos son aplicables a deportes que incluyen una contracción excéntrica, seguida por una contracción concéntrica. Los atletas cuyo deporte involucra tipo de actividad explosivo-reactiva de alta velocidad final de su propia masa corporal pueden beneficiarse del entrenamiento pliométrico (Baloncesto, Fútbol, Voleibol, Salto de Altura y de Longitud) de manera similar los deportes que involucran tipo de actividad explosiva-reactiva de alta velocidad final que usan algún tipo de implemento u objeto tales como el Béisbol, Hockey y Eventos de lanzamientos, también se benefician con los ejercicios pliométricos.

Es conocida la importancia que tiene el salto en los elementos técnicos del Voleibol (saque en suspensión, remate, bloqueo y pase) por lo que se hace necesario desde la más temprana edad, teniendo en cuenta una serie de aspectos metodológicos, así como las características morfofuncionales para estas edades. Actualmente los estudios realizados en la saltabilidad se aplican en los entrenamientos de varios deportes y los métodos y sistemas ya investigados para el desarrollo del salto forman parte de la preparación física de estos deportes. Con este trabajo se pretenden como objetivos: Determinar la influencia de los ejercicios pliométricos especiales para el desarrollo de la fuerza de las extremidades inferiores en voleibolistas juveniles de Sancti-Spíritus. Valorar la eficacia de la aplicación de los ejercicios, estableciendo una comparación entre los resultados obtenidos en los elementos de la capacidad fuerza del macro ciclo anterior y el actual. Así como determinar el grado de significación obtenido al establecer comparación entre los diferentes tests físicos aplicados.

## **Interpretaciones de la fuerza muscular y sus manifestaciones.**

Para Hartmann (1996) plantea que la definición más precisa de fuerza es la habilidad para generar tensión bajo determinadas condiciones definidas por la posición del campo, el movimiento en el que se aplica la fuerza, tipo de activación (concéntrica, excéntrica, pliométrica y la velocidad del movimiento <sup>1</sup>.

Harre (1983) hace alusión a: fuerza máxima, fuerza rápida y resistencia a la fuerza. Al definir el trabajo muscular hace mención de la fuerza interna como la capacidad del organismo para desarrollar la fuerza con ayuda del sistema neuromuscular y la transformación de la energía. La fuerza externa es producto de aquellas sobrecargas que actúan sobre el organismo <sup>2</sup>.

Manfred Grosser y colaboradores nos ofrecen un concepto único y plantean: "La fuerza es la capacidad para superar resistencia externa o contrarrestarla por medio de la acción muscular" <sup>3</sup>.

Es opinión del propio Bompa, "Un atleta puede ser muy fuerte y aún no ser poderoso. Las ganancias en fuerza sólo pueden ser transformadas en poder, aplicando métodos específicos en el entrenamiento de poder. Es probable que uno de los más exitosos sea el entrenamiento empleando ejercicios pliométricos" <sup>4</sup>.

La preparación previa al trabajo de potencia se debe basar fundamentalmente en un trabajo de fuerza resistencia muscular, con una duración de 3 meses. Realizando esto los pequeños músculos de las piernas (flexores de los dedos y tibiales), así como los ligamentos y tendones de las rodillas y los tobillos estarán en condiciones de resistir las tremendas cargas que ocasionan un trabajo de potencia. En el voleibol los saltos son un elemento prioritario en las acciones ofensivas del juego, por lo que la mejoría en la capacidad de salto en el ataque, bloqueo y saque en suspensión, aumenta la fuerza y precisión en la pegada al hacer contacto con el balón, para colocarlo en cancha contraria.

Pliometría según por Cometti Gilles (1998), consiste en solicitar a un músculo primero en su fase excéntrica pasando enseguida a desarrollarse la fase concéntrica que sigue naturalmente. Es a esta manera de actuaciones la que los fisiólogos denominan ciclo de acortamiento-estiramiento, que es igual a trabajo excéntrico-concéntrico, mejorando en un 80% la fuerza concéntrica del músculo <sup>5</sup>. La etimología de la palabra pliometría según Wilt, citado por este mismo autor proviene del griego "Plethein" que significa aumentar y de la palabra isométrique que significa igual longitud. El ejercicio clásico de pliometría consiste en la ejecución máxima de un salto vertical, efectuado después de una caída desde una altura predeterminada.

Según Donald A. Chu, el verdadero término pliométrico fue acuñado por primera vez en 1975 por Fred Wilt, entrenador de atletismo de los Estados Unidos, es una palabra de raíz latina, plyo+metrics y se interpreta como, "aumentos mesurables" <sup>6</sup>. El mismo define, los ejercicios pliométricos como aquellos que capacitan a un músculo a alcanzar una fuerza máxima en un período de tiempo lo más corto posible. Esta capacidad de velocidad fuerza es conocida como potencia. La pliometría en un principio general, puede ser considerada como una contracción que está constituida por tres elementos:

1. **Una fase excéntrica.**
2. **Un corto momento isométrico.**
3. **Una fase concéntrica.**

Los entrenadores en deportes tales como el voleibol y fútbol comenzaron a emplear ejercicios y adiestramientos pliométricos para mejorar sus programas de entrenamiento. Si hubo algún inconveniente en este sentido, hay que achacarlo a la falta de experiencia que tenían los entrenadores y atletas de Estados Unidos en la administración de programas de ejercicios

pliométricos y en la creencia errónea de que más era igual a mejor. Desde estos primeros años de crecimiento, los médicos y especialistas del deporte y la cultura física han aprendido mediante investigaciones aplicadas, así como utilizando el sistema de prueba y error, a establecer expectativas realista.

### **Fisiología de los ejercicios pliométricos.**

La investigación fisiológica de los ejercicios pliométricos, o ciclo de estiramiento-acortamiento del tejido muscular, ha sido revisada por muchos autores y concuerdan al destacar la importancia de dos factores:

1. Los componentes elásticos seriados del músculo que incluyen a los tendones y a las características del cross-bridges de la actina y la miosina que forman las fibras musculares.
2. Los sensores en los bastoncitos (propioceptores) que desempeñan la función de restablecer la tensión muscular y transmitir la producción sensorial relacionada con la extensión muscular rápida para la activación del reflejo de extensión.

El entrenamiento pliométrico es de naturaleza estrictamente anaerobia, que utiliza el sistema de energía del fosfato de creatina, donde permite acumular un máximo de energía en el músculo antes de un simple acto explosivo empleando una potencia máxima. Es un programa que explota una cualidad del movimiento compatible con una sola repetición y esfuerzos máximos. La recuperación debe ser completa entre cada repetición de ejercicios y entre cada tanda. Si no se deja que la recuperación sea suficiente, entonces la actividad puede comenzar a ser aeróbica, por lo que la calidad del movimiento y su explosividad seguro que sufrirán. Según plantea Facal en 1994 el entrenamiento de la saltabilidad debe formar parte del conjunto de entrenamiento para la fuerza muscular, donde todo programa de desarrollo de fuerza comprende necesariamente cuatro fuerza muscular, donde todo programa de desarrollo de fuerza comprende necesariamente cuatro

7  
1ra. Etapa preparatoria o de resistencia a la fuerza: Esta se caracteriza por un gran volumen, con baja intensidad y su objetivo es preparar al deportista mediante el aumento de la fuerza muscular y el fortalecimiento del sistema articular.

2da. Etapa precompetitiva o de potencia: El entrenamiento pasa progresivamente del desarrollo de la fuerza máxima al desarrollo de la potencia o fuerza explosiva mediante gradual disminución del volumen y el aumento de las intensidades. En esta etapa, aparecen los saltos verticales y los saltos de profundidad con una y dos piernas.

3ra. Etapa competitiva o de fuerza específica: La potencia puede aumentar siempre basándose en la disminución del volumen y el aumento de la intensidad.

4ta. Etapa de transición: El volumen es muy bajo y la intensidad es baja. Donde se recomienda el entrenamiento de saltabilidad a partir de la segunda o tercera semana de un ciclo completo de entrenamiento de la fuerza variado la intensidad y el volumen en función de las distintas etapas del ciclo de entrenamiento.

La línea metodológica para la elaboración de un programa de entrenamiento pliométrico recomendado por Donald A. Chu es la siguiente <sup>8</sup>:

- **Salto sobre el mismo lugar.**
- **Salto sin carrera previa para tomar impulso.**

- **Saltos y brincos múltiples.**
- **Ejercicios con cajas.**
- **Saltos profundo.**

### **Biomecánica del salto.**

Los objetivos de los saltos son transportar el centro de gravedad del cuerpo más alto y más bajo. Desde el punto de vista mecánico esto implica la necesidad de vencer todas las resistencias externas mediante un trabajo de gran magnitud, aprovechando al máximo la energía disponible. Facal (1994), plantea que a partir de las líneas esenciales de la técnica más adecuada para el gesto de que se trate, se puede formular principios generales válidos basados en el aprovechamiento racional de las leyes mecánicas que rigen los movimientos deportivos<sup>9</sup>. Dicho en otra forma subordinar en la práctica los conocimientos científicos que aporta la biomecánica humana a la búsqueda constante del máximo rendimiento deportivo. Durante una fase de vuelo la modificación de la postura corporal y con ella el momento de inercia de la masa corporal puede ser utilizada para orientar y regular la velocidad angular, como sucede en el arqueado del cuerpo para el elemento técnico remate en el voleibol.

La ejecución técnica debe ser un objetivo permanente a todos los niveles, el sujeto debe actuar como si cayera sobre una plancha caliente en los contactos con el suelo, el tronco debe transportarse de forma erguida lo que protege la columna de lesiones. Los brazos desempeñan un importante papel en el equilibrio y su uso puede contribuir a mejorar el rendimiento en un buen porcentaje.

Las primeras investigaciones soviéticas concluyeron diciendo que los saltos profundos constituían un medio eficaz para aumentar la velocidad y la fuerza de los atletas. Uno de sus precursores, Y. Verhoshankij, planteó que 0,8 metro era la altura ideal para alcanzar la máxima velocidad al pasar de la fase excéntrica a la concéntrica del ciclo de estiramiento- acortamiento y de 1,1 metro para desarrollar la fuerza dinámica, y nos recuerda que no se deben realizar más de 40 saltos en un solo entrenamiento, realizándose dos veces por semana y la recuperación entre todas era facilitado por un juego ligero y por ejercicio de flexibilidad<sup>10</sup>.

### **Donde entrenarse.**

El entrenamiento mediante ejercicios pliométricos es bastante versátil, puede realizarse en interiores o al aire libre, siendo sus requisitos básicos un espacio adecuado y una superficie de caída que ceda un poco a fin de evitar que las extremidades inferiores choquen con excesiva fuerza, (colchones de lucha, de gimnasia, campos de hierbas y superficie sintética).

En el voleibol es de importancia primordial, la velocidad de contracción muscular pues de ella depende de manera considerable la efectividad de ejecución de los fundamentos técnicos, la altura del salto y la fuerza al golpear el balón. La fuerza de los músculos determina en grado considerable la rapidez de los movimientos y desempeñan un gran papel el trabajo, cuando este exige resistencia y habilidad.

“La saltabilidad es la capacidad del voleibolista de saltar alto para organizar el bloqueo, ejecutar remates, saques y segundos pases”<sup>11</sup>. Ella depende de la masa muscular desarrollada y de la velocidad de contracción de los músculos. Para la manifestación de la misma es necesario tener un buen desarrollo de la capacidad de fuerza explosiva, o sea realizar una fuerza en el menor tiempo posible (potencia).

## **MATERIAL Y MÉTODO**

La muestra: Se escogieron a las 10 atletas que conforman la categoría juvenil del voleibol femenino de la E.I.D.E. provincial de Sancti-Spíritus, lo que representa el 100% de la población de la categoría que tiene este centro de alto rendimiento. Se le tomaron los datos al inicio del experimento lo que permitió conocer la característica que presenta el grupo de atletas al iniciar el entrenamiento pliométrico. El grupo de control seleccionado para comparar los resultados, fueron las 7 atletas que integran este equipo y repiten en la categoría objeto de estudio del macro ciclo anterior, donde ellas trabajaron con los métodos tradicionales del entrenador del equipo. El trabajo se enmarca en la etapa de preparación especial del período preparatorio y finaliza en el primer mes o ciclo del período competitivo, donde se aplican los ejercicios pliométricos en dos frecuencias a la semana en días alternos, de los macro ciclos 1999-2000 y 2000-2001.

**Los ejercicios pliométricos previstos para ser utilizados durante el experimento fueron los siguientes:(Ver anexo Nro.1 la ejecución gráfica de los ejercicios)**

1-Multisaltos sobre cajas con máxima flexión de piernas.

2- Drops Jumps.

3-Subir y bajar lateralmente.

4-Fondo y salto vertical.

5-Rebotes a tablero.

### **Pruebas Aplicadas.**

1- Saltabilidad de ataque con carrera de impulso.

2-Saltabilidad de ataque sin carrera de impulso.

3-Saltabilidad de bloqueo con carrera de impulso.

4- Saltabilidad de bloqueo sin carrera de impulso.

### **Las pruebas se aplicaron en cuatro momentos:**

1- Inicio del macro ciclo.

2-Final de la etapa de preparación general.

3-Final del segundo mes o ciclo de la etapa de preparación especial.

4-Final del primer mes o ciclo del período competitivo, donde termina la puesta en práctica de los ejercicios pliométricos, para el desarrollo de la saltabilidad en este equipo.

Los estadígrafos que utilizamos para el análisis de los resultados obtenidos en la aplicación de los diferentes test fueron: Media Aritmética, Varianza, Desviación Estándar, Valores Máximo y Mínimo T de Student.

## RESULTADOS

**Tabla No.1: Índices de incrementos obtenidos entre la prueba inicial y final. Saltabilidad de ataque**

No.	Sin carrera de impulso						Con carrera de impulso					
	Grupo No. 1			Grupo No. 2			Grupo No. 1			Grupo No. 2		
	Inic.	Fin.	Incr.	Inic.	Fin.	Incr.	Inic.	Fin.	Incr.	Inic.	Fin.	Incr.
1	268	274	6	268	272	4	275	285	10	275	282	7
2	278	286	8	*	*	*	281	288	7	*	*	*
3	282	292	10	277	285	8	295	302	7	280	290	10
4	280	292	12	280	282	2	286	295	9	288	290	2
5	260	279	19	270	273	3	275	288	13	275	280	5
6	255	269	14	250	257	7	265	273	8	255	262	8
7	265	274	9	265	268	3	269	275	6	270	272	2
8	277	288	11	277	280	3	285	292	7	279	283	4
9	268	277	9	*	*	*	271	280	9	*	*	*
10	255	275	20	*	*	*	269	278	9	*	*	*
Med.	269	281	12	270	274	4	277	286	9	275	280	5

Leyenda: Grupo No.1 = Grupo experimental. Inic. = Prueba inicial.

Grupo No.2 = Grupo control. Fin. = Prueba final.

Med. = Media aritmética. Incr. = Incremento. \* = Atleta de nueva promoción.

Al comparar los resultados del incremento de esta prueba entre ambos grupos tenemos que en la saltabilidad sin carrera de impulso, la media de incremento del grupo experimental es de 12 centímetros, por 4 centímetros el grupo control, donde se puede observar que se mejora con este método de fortalecer la musculatura de las extremidades inferiores, a través de ejercicios pliométricos de un macro ciclo a otro y con el 70% de atletas que repiten en la categoría en 8 centímetros.

En la saltabilidad de ataque con carrera de impulso se mejora en 4 centímetros al comparar el grupo experimental con el de control, ya que el incremento del grupo experimental fue de 9 centímetros, por el grupo control. Es opinión de los autores que los ejercicios pliométricos son más efectivos en los movimientos sin carrera de impulso, que los de carrera de impulso, donde se debe tener un dominio y coordinación para realizar la técnica del remate de forma correcta.

**Tabla No.2: Índices de incrementos obtenidos entre la prueba inicial y final. Saltabilidad de bloqueo.**

No.	Sin carrera de impulso						Con carrera de impulso					
	Grupo No. 1			Grupo No. 2			Grupo No. 1			Grupo No. 2		
	Inic.	Fin.	Incr.	Inic.	Fin.	Incr.	Inic.	Fin.	Incr.	Inic.	Fin.	Incr.
1	249	252	3	250	250	0	256	259	3	256	256	0
2	269	276	7	*	*	*	271	279	8	*	*	*
3	275	279	4	275	271	-4	282	285	3	282	282	0
4	273	283	10	273	274	1	279	283	4	280	280	0
5	258	263	5	258	260	2	261	269	8	260	261	1
6	241	252	11	240	245	5	247	258	11	247	249	2
7	256	261	5	256	260	4	261	264	3	260	260	0
8	266	276	10	266	270	4	273	283	10	273	275	2
9	254	257	3	*	*	*	261	267	6	*	*	*
10	245	254	9	*	*	*	249	259	10	*	*	*
Med.	259	265	6	260	261	1	264	271	7	265	266	1

En esta tabla se presentan los resultados del incremento en ambos grupos de la saltabilidad al bloqueo sin y con carrera de impulso. Desde el punto de vista individual tenemos que la atleta No.6 presenta el mayor índices de incremento, al comparar la prueba inicial, con la final en esta variable que se analiza, donde alcanza 11 centímetros en la prueba sin impulso y la misma cantidad de incremento en la saltabilidad con carrera de impulso. Esta misma atleta en el macro ciclo anterior obtuvo un incremento de 5 centímetros en la prueba sin impulso y 2 centímetros en la que se utiliza la carrera de impulso. Existe una mejoría notable de un macro ciclo a otro, empleando una serie de ejercicios pliométricos para el desarrollo de la fuerza explosiva en las atletas y por consiguiente una mayor saltabilidad en los elementos técnicos de juego que lleven implícito esta cualidad física.

**Tabla No.3: Estado comparativo del nivel de significación de los resultados obtenidos en el grupo experimental y control. Saltabilidad de ataque.**

Estadígrafo.	Sin carrera de impulso.				Con carrera de impulso.			
	Inicio1 y 2.	Final 1 y 2.	Grup.1 I y F.	Grup.2 I Y F.	Inicio 1 y 2	Final 1 y 2.	Grup.1 I y F.	Grup.2 I y F.
Estadístico t.	-0,15	1,55	-8,08	-4,95	0,52	1,21	-13,3	-4,77
P(TÜt) 1 cola	0,43	0,07	1,01	0,00	0,30	0,12	1,54	0,00
V. crítico de t.	1,75	1,75	1,83	1,94	1,75	1,75	1,83	1,94
P(TÜt) 2 colas	0,87	0,14	2,02	0,00	0,60	0,24	3,09	0,00
V. crítico de t.	2,13	2,13	2,26	2,44	2,13	2,13	2,26	2,44

Leyenda:

Inicio 1 y 2 = Prueba inicial del grupo experimental y control.

Final 1 y 2 = Prueba final del grupo experimental y control.

Grup.1 I y F = Resultado en el grupo 1 de la prueba inicial y final.

Grup.2 I y F = Resultado en el grupo 2 de la prueba inicial y final

Al hacer la comparación entre grupos tenemos que desde el punto de vista vertical, o sea el inicio y final de ambos, nos permite plantear que no existen diferencias significativas, ya que el valor del estadístico de t es menor que los valores críticos de t de una y dos colas. Queremos aclarar que se trabajó para un nivel de significación del 95% y un margen de poder cometer error de un 5%.

Dentro del grupo experimental podemos plantear, que si hubo diferencias significativas en la saltabilidad del ataque sin carrera de impulso y con carrera de impulso, ya que el resultado obtenido en el estadístico de t, es mayor que los valores críticos que se obtienen en la t de una y dos colas.

En el análisis horizontal del grupo control según los datos, puede afirmarse que también hay mejoría. Luego podemos plantear que el método del desarrollo de la fuerza explosiva a través de ejercicios pliométricos es efectivo, pero en comparación con el método tradicional aplicado ha este grupo en el macro ciclo anterior, este no es superior por el nivel de significación reportado, pero si lo miramos desde el punto de vista de las medias obtenidas en ambos resultados son superiores, ya que se alcanza en el grupo experimental una media de 9 centímetros de incremento, por 5 centímetros del grupo control, al comparar la prueba inicial, con la final en los tests con carrera de impulso. Si observamos los tests sin carrera de impulso se obtiene un incremento de 12 centímetros en el grupo experimental, por 4 centímetros en el grupo control al comparar la prueba de inicio con la final.

**Tabla No.4: Estado comparativo del nivel de significación de los resultados obtenidos en el grupo experimental y control. Saltabilidad de bloqueo.**

Estadígrafo.	Sin carrera de impulso.				Con carrera de impulso.			
	Inicio1 y 2.	Final 1 y 2.	Grup.1 I y F.	Grup.2 I Y F.	Inicio 1 y 2	Final 1 y 2.	Grup.1 I y F.	Grup.2 I y F.
Estadístico t.	-0,18	0,67	-6,85	1,46	-0,23	0,77	-6,51	-1,98
P(TÜt) 1 cola	0,42	0,25	3,73	0,09	0,40	0,22	5,48	0,04
V. crítico de t.	1,75	1,75	1,83	1,94	1,75	1,75	1,83	1,94
P(TÜt) 2 colas	0,85	0,50	7,47	0,19	0,81	0,45	0,00	0,09
V. crítico de t.	2,13	2,13	2,26	2,44	2,13	2,13	2,26	2,44

En esta tabla que nos muestra el resultado estadístico de t en la saltabilidad del bloqueo, tenemos que al comparar el resultado de la prueba inicial y final, en ambos no existen diferencias significativas desde el punto de vista estadístico, pero sí en el incremento logrado en entre un grupo y otro de 4 centímetros al final en los tests sin impulso y con impulso.

Si lo observamos horizontalmente, tenemos que el grupo experimental alcanza cambios significativos al comparar la prueba inicial con la final en ambos tests.

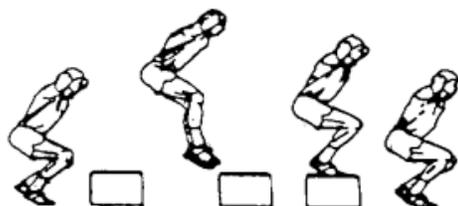
El grupo control según los datos no puede afirmarse que haya mejoría, producto de que el valor del estadístico de t es inferior al resultado del valor crítico de t de una y dos colas en los tests sin y con carrera de impulso.

## CONCLUSIONES

Con el empleo de los ejercicios pliométricos, se logra mejorar considerablemente el salto vertical, ya que se aprovecha el potencial elástico de los músculos. Al aplicar los tests en los diferentes momentos del macro ciclo de entrenamiento, se observan cambios significativos en el grupo experimental. La talla actual que presenta el equipo es de 172 centímetros, por la de 179 que establece la Federación Nacional de Voleibol. La media de saltabilidad sin carrera de impulso del equipo se encuentra por encima de la media que exige la Federación Nacional de Voleibol.

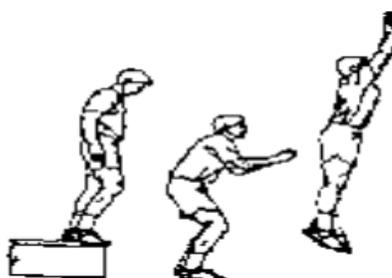
## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hartmann J. La Gran Enciclopedia de la Fuerza. Barcelona: Editorial Paidotribo; 1996.
2. Harre D. Teoría del Entrenamiento Deportivo. La Habana: Editorial Científico-Técnica;1993.
3. Grosser M. Principios del Entrenamiento Deportivo. Barcelona: Editorial Martínez Roca; 1998.
4. Bompa TO. Power Training For Sports (Pliometrics For Maximun Power Develoment): Mosby: Collage Publishing; 1999.
5. Cometti G. La Pliometría. Barcelona: Editorial INDE Publicaciones; 1998.
6. Chu DA. Ejercicios Pliométricos. Barcelona: Editorial Paidotribo; 1992.
7. Facal FR. Entrenamiento de la Capacidad de Salto. Buenos Aires: Editorial Estadium; 1994.
8. Chu DA. Ejercicios pliométricos. Barcelona: Editorial Paidotribo;1992.
9. Facal F R. Entrenamiento de la Capacidad de Salto. Buenos Aires: Editorial Estadium; 1994.
10. Verjoshanskij Y. Fundamentos de la Preparación Especial de Fuerza en el Deporte. Moscú: Editorial Cultura Física y Deportes; 1997.
11. Klesshev Y. Voleibol. La Habana: Editorial Científico Técnico; 1998.



Multisaltos.

---



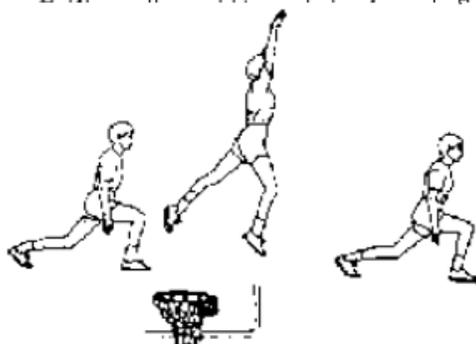
Drop Jump.

---



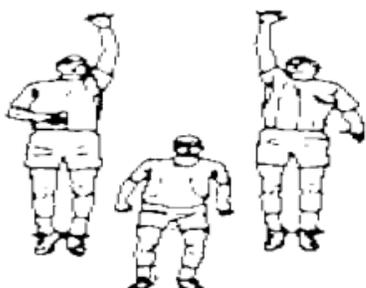
Subir y Bajar.

---



Fondo y Salto.

---



Rebotes a Tablero.