



Incidencia de ejercicios pliometricos, para aumentar la fuerza y la potencia

Incidence of plyometric exercises, to increase strength and power

Incidência de exercícios pliométricos, para aumentar a força e a potencia

Hugo Santiago Trujillo-Chávez ^I
htrujillo@epoch.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-8716-6641>

Luis Gustavo Diaz ^{II}
gustavo.diaz@epoch.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-5743-553X>

Jhonatan Steve Sangoquiza-Silva ^{III}
jhonasteve11@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0007-7175-6365>

Mario Leonardo Lara-Granizo ^{IV}
mario.lara@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0000-7239-1600>

Correspondencia: htrujillo@epoch.edu.ec

Ciencias Técnica y Aplicadas
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 17 de junio de 2023 * **Aceptado:** 22 de julio de 2023 * **Publicado:** 16 de agosto de 2023

- I. Magister en Cultura Física y Entrenamiento Deportivo, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Administración de Empresas, Riobamba, Ecuador.
- II. Magister en Cultura Física y Entrenamiento Deportivo, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Informática y Electrónica, Riobamba, Ecuador.
- III. Licenciado en Cultura Física y Entrenamiento Deportivo, Unidad Educativa Santa Mariana de Jesús, Riobamba, Ecuador.
- IV. Licenciado en Ciencias de la Educación, Profesor de Educación Física, Deportes y Recreación, Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo la aplicación de una batería de ejercicios polimétricos, a fin de determinar la incidencia de la fuerza y potencia en el salto vertical, de los estudiantes de la carrera de Administración de Empresas de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo durante el período académico septiembre 2022 – febrero 2023, que practican la disciplina del baloncesto. Para lo cual, se consideró una investigación cuasi-experimental de campo y temporal, aplicada a una muestra intencional que estuvo conformada por un grupo de control de 12 deportistas y un grupo experimental de 14 deportistas; a quienes se les aplicó en dos momentos (pre y post del plan de intervención) el Test de Bosco a fin de evaluar el salto vertical con movimiento, salto sin contra movimiento y Abalakov. El grupo experimental fue sometido a un plan de intervención que consiste en una batería de ejercicios orientados a mejorar la fuerza y potencia del salto vertical. Los resultados obtenidos fueron analizados mediante una prueba estadística, que permitió concluir, que el plan de intervención incidió positivamente en el salto vertical del grupo experimental, mientras que el grupo de control no presentó cambios significativos.

Palabras claves: Incidencia; pliometría; Test de Bosco; baloncesto; salto vertical.

Abstract

The present investigation had as objective the application of a battery of polymetric exercises, in order to determine the incidence of force and power in the vertical jump, of the students of the Business Administration career of the Escuela Superior Politécnica de Chimborazo during the academic period September 2022 – February 2023, who practice the discipline of basketball. For which, a quasi-experimental field and temporal investigation was considered, applied to an intentional sample that consisted of a control group of 12 athletes and an experimental group of 14 athletes; to whom the Bosco Test was applied in two moments (before and after the intervention plan) in order to evaluate the vertical jump with movement, jump without counter movement and Abalakov. The experimental group underwent an intervention plan consisting of a battery of exercises aimed at improving the strength and power of the vertical jump. The results obtained were analyzed by means of a statistical test, which allowed us to conclude that the intervention plan had a positive impact on the vertical jump of the experimental group, while the control group did not present significant changes.

Keywords: Incidence; plyometrics; Bosch test; basketball; vertical jump.

Resumo

A presente investigação teve como objetivo a aplicação de uma bateria de exercícios polimétricos, a fim de determinar a incidência de força e potência no salto vertical, dos alunos da carreira de Administração de Empresas da Escuela Superior Politécnica de Chimborazo durante o período letivo de setembro 2022 – fevereiro de 2023, que praticam a disciplina de basquete. Para o qual foi considerado um campo quase experimental e investigação temporal, aplicado a uma amostra intencional que consistiu num grupo de controlo de 12 atletas e um grupo experimental de 14 atletas; a quem foi aplicado o Teste de Bosco em dois momentos (antes e depois do plano de intervenção) para avaliar o salto vertical com movimento, salto sem contramovimento e Abalakov. O grupo experimental foi submetido a um plano de intervenção constituído por uma bateria de exercícios destinados a melhorar a força e a potência do salto vertical. Os resultados obtidos foram analisados através de um teste estatístico, o que permitiu concluir que o plano de intervenção teve um impacto positivo no salto vertical do grupo experimental, enquanto o grupo de controlo não apresentou alterações significativas.

Palavras-chave: Incidência; pliometria; Teste Bosch; basquetebol; salto vertical.

Introducción

La práctica del baloncesto implica una preparación física excelente, por lo que la pliometría para el desarrollo de la fuerza explosiva en el rebote, brindando buenos resultados en el rendimiento de los deportistas de baloncesto. La pliometría es un método de entrenamiento de fuerza reactiva, utilizada para mejorar el rendimiento deportivo, incrementar la velocidad o la saltabilidad de los deportistas. Es decir, representa un método específico de preparación orientado al desarrollo de la fuerza explosiva muscular y la capacidad reactiva del sistema neuromuscular (Barnes, 2003; Becerra Riaño & Cáceres Bermont, 2004; Cometti, 2007), Por su parte Bompa et al. (2006) sostienen que el entrenamiento polimétrico no es un componente de ejercicios; mientras Wilt (1978) lo considera como un aumento de músculo mensurable.

Carmelo Bosco durante la década de 1980 en Europa, actualiza los tests de Asmussen, proponiendo un sistema simple de medición de saltos mediante el ergojump, donde existe una

colchoneta de contacto para medir el tiempo de suspensión y apoyo, que facilitó a los entrenadores de una herramienta accesible para controlar mejor las cualidades de impulso de los atletas.

Wilson et al (1993) en su estudio comparó la eficacia de tres modelos de entrenamiento: con cargas máximas, polimétrico y con cargas basadas en la potencia máxima de ejecución con relación a la altura del salto. Los tres grupos mejoraron significativamente la altura del salto, donde los resultados del grupo experimental fueron superiores

Bosco (1987) menciona que, aplicando diversos métodos de entrenamiento de fuerza de modo aislado o combinados, permiten mejorar el rendimiento en diferentes gestos explosivos como el salto, lanzamiento, etc.

El salto vertical es evaluado mediante el criterio de la eficacia del salto, a fin de alcanzar la altura máxima desde el centro de gravedad; para lo cual existe una serie variables cinéticas que pueden influir en la altura alcanzada y dependen del impulso generado desde el suelo (Hay & Fung, 1982)

El sprint representa la habilidad de correr a máxima velocidad en cortos periodos de tiempo, lo que le permite asociar la capacidad de fuerza y potencia en el salto vertical; tales como: salto con contra movimiento (CMJ) y el salto sin contra movimiento (SJ). (Alcaraz et al., 2009)

Sáez De Villarreal (2014) indica que los protocolos de salto más empleados, son el salto desde la posición de sentadilla, salto con contra-movimiento y desde una posición inicial erguida. Para optimizar la fuerza reactiva y la potencia, es necesario evaluarlas de acuerdo a cada disciplina deportiva.

El “Test de Bosco” cuenta con una herramienta que permite valorar las características individuales y la cualidad específica de cada deportista. Existen 6 test de saltos creados por Bosco ; sin embargo para el presente estudio se ha considerado los test de: salto sin contra movimiento (Squat Jump SJ), salto con contra movimiento (Counter Movement Jump CMJ) y Abalakov (Bosco, 1983)

Chirosa-Rios et al. (2002) sostienen que el entrenamiento exclusivo de fuerza máxima en períodos prolongados, no consigue mejorar la altura de salto. Las investigaciones que han controlado largos periodos de entrenamiento, no han evidenciado una correlación positiva entre las variables de la altura de salto y fuerza máxima. Pero se ha evidenciado que el aumento de la fuerza máxima en períodos prolongado de trabajo, desencadenan un aumento de la hipertrofia

general, lo cual es perjudicial al salto (Mayhew et al, 1997; Pincivero et al, 1997; Bosco, 1994; Hakkinen y Komi, 1985; Bosco et al, 1979). (p. 50)

Cometti (1988) indica que se pueden aplicar otras formas de entrenamiento empírico, que pueden aumentar la altura del salto; por lo que la pliométrica representa toda acción muscular que implica una fase excéntrica, seguida de una fase concéntrica, donde existe un tiempo muy corto de acoplamiento entre fases.

(Masià et al., 2012) en su investigación sobre el Análisis de la planificación del entrenamiento en los deportes de equipo concluye que “La organización de la planificación y ciclos de entrenamiento vendrá determinada por el acoplamiento idóneo entre: características del individuo; su estado de forma; la orientación y carga de entrenamiento; el calendario de competición y todo el entorno que rodea al deporte ...”. Una cerrada y rígida organización periódica de la planificación y periodización de la carga de entrenamiento esta en clara contradicción con las nuevas concepciones cualitativas del entrenamiento, sobre todo en los deportes de equipo. (pp- 96-97)

Por lo antes mencionado, el objetivo del estudio fue aplicar un plan de intervención empírico que tuvo una duración de 7 semanas, el cual está basado en pliometría a fin de determinar su incidencia en el aumento de la fuerza y la potencia de los estudiantes que participaron en el experimento

Metodología

La investigación fue cuasi-experimental y de campo, ya que se realizó el estudio con una población de 60 estudiantes que practican la disciplina del baloncesto como parte de la aprobación de la malla curricular. Se aplicó un plan de intervención que consiste en un programa con una batería de ejercicios basados en pliometría, a fin de determinar si incide sobre el aumento de la fuerza y la potencia. Los deportistas entrenaron en grupos supervisados, con una duración promedio de 45 minutos, que incluía el calentamiento y la vuelta a la calma.

Se utilizó el método Inductivo-Deductivo, para identificar y realizar el acercamiento epistemológico del objeto de estudio. La bibliografía está fundamentada en fuentes que han sido extraídas de repositorios; páginas del internet, textos especializados en el tema.

Se utilizó como instrumento el Test de Bosco, que permitió evaluar el antes y después del programa de entrenamiento basado en pliometría y que fue aplicado a la muestra intencional de

una población establecido por el docente encargado de la asignatura de la disciplina deportiva de basquetbol. La muestra consideró un grupo de control y un grupo experimental; donde el grupo experimental fue sometido a una batería de ejercicios polimétricos orientados a encontrar la relación entre las variables de la investigación.

La población estuvo conformada por dos paralelos cada uno de 30 estudiantes de la carrera de Administración de Empresas del periodo académico septiembre 2022 – febrero 2023; de los cuales se consideró una muestra intencional de estudiantes que tenían destrezas en la práctica del basquetbol. El paralelo “1” representó el grupo de control con 12 estudiantes; mientras que el paralelo “2” representó el grupo experimental con 14 estudiantes.

La investigación fue de tipo explicativa, ya que los datos obtenidos, permitieron establecer las conclusiones, causas y efectos en el salto vertical que representan la fuerza y potencias desarrollada por los deportistas.

Para la recolección de datos, se utilizó la técnica de la observación y mediante el Test de Bosco se evaluó: el salto con contra movimiento (Counter Movement Jump CMJ), salto sin contra movimiento (Squat Jump SJ), y Abalakov, los cuales fueron desarrollados como el protocolo indica.

El grupo de control, no fue sometido a un plan de intervención y conservo los ejercicio tradicionales sin un plan de intervención; mientras que el grupo experimental, desarrollo durante 7 semanas el programa de entrenamiento pliométrico con una frecuencia de 2 veces por semana; es decir un total 14 sesiones.

Tanto el grupo de control como el grupo experimental, fueron evaluados antes (pre-test) y después (post-test) del programa de ejercicios de planificado por cada grupo; y los datos obtenidos fueron registrados por el docente. Los datos obtenidos, fueron tabulados, analizados e interpretados, para luego ser comparados estadísticamente mediante una prueba estadística que permitió definir las respectivas conclusiones del estudio.

El Protocolo de evaluación test de Bosco, fue desarrollado previo un calentamiento, el cual permitió la activación neuromuscular y activación de las fibras explosivas y rápidas.

- Movilidad articular durante 5 minutos
- Estiramientos de 3 minutos
- Repiqueteo y saltos en el mismo lugar, con el uso de una escalera (5 min)

El test fue realizado con 3 repeticiones por cada tipo de salto, de los cuales se registró el mejor resultado. Entre cada repetición, se disponía de un descanso de 60 segundos.

El salto sin contramovimiento (SJ), consiste en realizar un salto partiendo de una flexión de rodillas de 90°, evitando un contra movimiento para que no se acumule energía elástica. El tronco debe asumir una posición recto y las manos deben permanecer en las caderas durante evitando que se separen del cuerpo. El deportista debe mantener el cuerpo erguido en la fase de vuelo, las piernas deben estar extendidas y los pies en flexión plantar efectuando la caída en el mismo lugar de inicio.

El salto con contra movimiento (CMJ), parte desde una posición erguida con las manos en las caderas. Se ejecuta un salto hacia arriba con una flexión que esta seguida rápidamente de una extensión de piernas. La flexión de las rodillas debe alcanzar un ángulo de 90 grados y se debe evitar influencias de las extremidades inferiores. Las piernas durante la fase de vuelo deben estar extendidas y los pies en el momento de contacto con la plataforma siguen las mismas pautas que en el salto de Squat jump.

Abalakov, es un ejercicio que se realiza partiendo de una posición erecta, se debe tener las manos y brazos libres a fin de ser utilizadas de forma coordinada y sincronizada con la acción de flexo-extensión de las piernas.

El programa de entrenamiento basado en pliometría fue desarrollado durante 7 semanas donde se realizaban serie de 3 con repeticiones de entre 8 y 10 veces; se consideró los siguientes ejercicios:

Saltos	Rebote	Skipping
<ul style="list-style-type: none"> • Saltos dos piernas sin flexión de rodillas • Saltos al aro • Saltos frontales a los conos • Saltos laterales • Saltos a una pierna • Saltos laterales • Saltos dobles de velocidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Rebote a dos piernas • Rebote alternado dos piernas 	<ul style="list-style-type: none"> • Skipping

Fuente: Propuesta (Investigadores, 2023)

Resultados

Salto sin contramovimiento - Squat Jump (SJ)

Tabla 1. Estadística descriptiva de Squat Jump (SJ) Grupo de control vs grupo experimental

	<i>PRE TEST (GC)</i>	<i>POST TEST (GC)</i>	<i>PRE TEST (GE)</i>	<i>POST TEST (GE)</i>
Media	29,08083333	30,82833333	29,11785714	31,72071429
Error típico	0,21881727	0,207765286	0,24108313	0,25673449
Mediana	29,06	30,6	29,095	31,7
Moda	28,05	30,1	28,06	32,4
Desviación estándar	0,758005257	0,719720063	0,902050473	0,960612499
Varianza de la muestra	0,57457197	0,51799697	0,813695055	0,922776374
Curtosis	-0,86944166	-1,286540339	0,583622126	-1,046152383
Coefficiente de asimetría	0,019470827	0,493181614	-0,860343018	0,124802782
Rango	2,07	2,06	3,07	3
Mínimo	28,05	30,04	27,07	30,4
Máximo	30,12	32,1	30,14	33,4
Suma	348,97	369,94	407,65	444,09
Cuenta	12	12	14	14
Nivel de confianza(95,0%)	0,481613563	0,457288312	0,520828437	0,554641144

Fuente: Registro de Test

Elaborado por: Investigadores (2023)

Se observó en la Tabla 1, que las medias en el post test del grupo de control y del grupo experimental son mayores con respecto al pre test; es decir, que los entrenamientos realizados tuvieron una incidencia positiva en el Squat Jump, en los deportistas de baloncesto de la Carrera de Administración de Empresas.

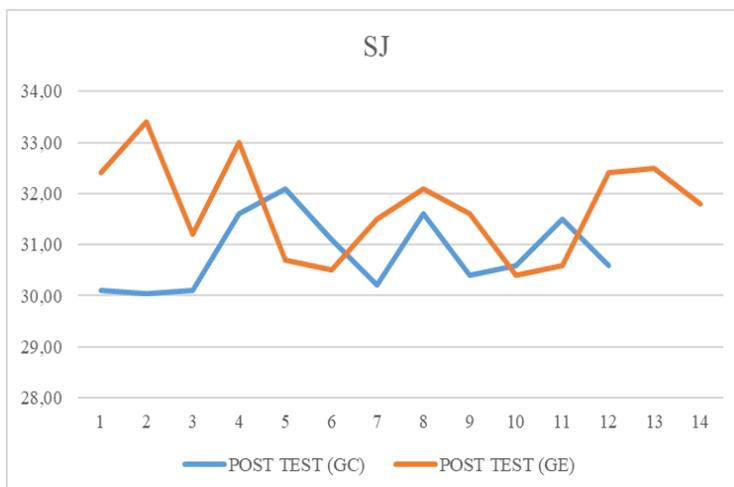


Gráfico 1. Frecuencias de salto de Squat Jump del Grupo post test del Grupo de Control vs Experimental

La gráfico 1 muestra que las frecuencias registradas por los deportistas de baloncesto intervenidos con el programa de ejercicios son mayores con respecto al Grupo de control. La frecuencia mas alta registrada fue de 32.10 en el grupo experimental; mientras que la mas alta del grupo de control fue de 33.40.

Salto con contramovimiento (CMJ)

Tabla 2. Estadística descriptiva de Counter Movement Jump (CMJ) Grupo de control vs grupo experimental

	<i>PRE TEST (GC)</i>	<i>POST TEST (GC)</i>	<i>PRE TEST (GE)</i>	<i>POST TEST (GE)</i>
Media	29,9216667	31,1291667	30,3821429	32,3971429
Error típico	0,15074981	0,19699046	0,29697963	0,2230469
Mediana	29,85	31,2	30,01	32,6
Moda	29,9	30,6	29,4	32,9
Desviación estándar	0,52221266	0,68239496	1,11119602	0,8345651
Varianza de la muestra	0,27270606	0,46566288	1,23475659	0,6964989
Curtosis	0,08975617	-1,53390935	-1,18800118	0,47917763
Coficiente de asimetría	0,85100926	-0,00716591	0,54759243	-0,82260199
Rango	1,7	1,95	3,22	3,1
Mínimo	29,3	30,15	29,2	30,5
Máximo	31	32,1	32,42	33,6

Suma	359,06	373,55	425,35	453,56
Cuenta	12	12	14	14
Nivel de confianza(95,0%)	0,33179809	0,43357307	0,64158548	0,48186354

Fuente: Registro de Test

Elaborado por: Investigadores (2023)

Se observó en la Tabla 2, que las medias del post test del grupo de control y del grupo experimental son mayores con respecto al pre test; es decir, que los entrenamientos realizados tuvieron una incidencia positiva en el Counter Movement Jump, además que las frecuencias registradas en este test son mayores con respecto al test Squat Jump.

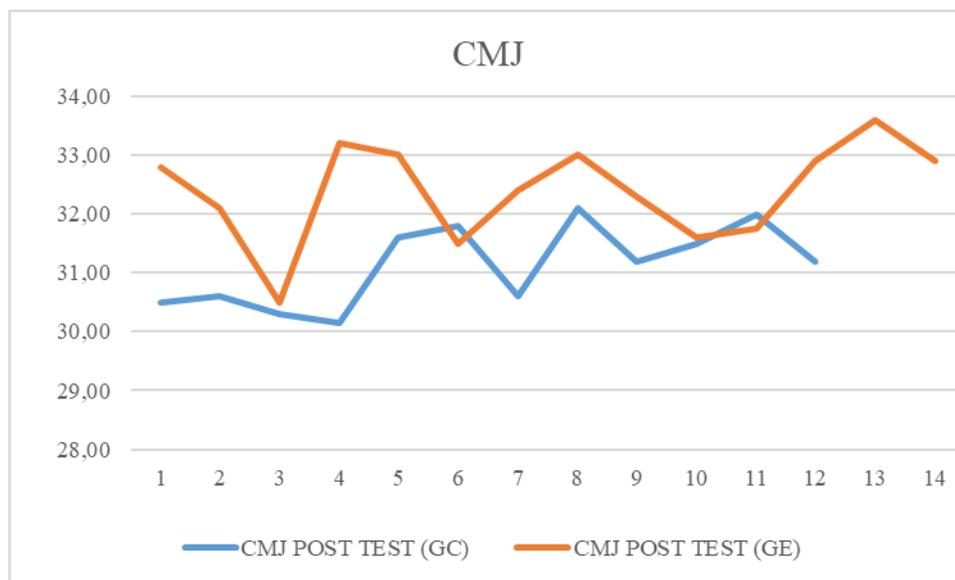


Gráfico 2. Frecuencias de Counter Movement Jump (CMJ) del Grupo post test del Grupo de Control vs Experimental

La gráfica 2 muestra que las frecuencias obtenidas por los deportistas de baloncesto del Grupo de Experimental intervenidos con el programa de ejercicios de pliometría son mayores con respecto al Grupo de Control. En este test las frecuencias obtenidas en el grupo experimentan presentan mejoría, es decir los ejercicios practicados de pliometría aportaron notoriamente; sin embargo se registro un dato que responde a un deportista que presentó una lesión y que afecto al registro del mismo. La frecuencia mas alta registrada fue de 32.10 en el grupo experimental; mientras que la mas alta del grupo de control fue de 33.60.

Abalakov

Tabla 3. Estadística descriptiva de Abalakov - Grupo de control vs grupo experimental

	<i>PRE TEST (GC)</i>	<i>POST TEST (GC)</i>	<i>PRE TEST (GE)</i>	<i>POST TEST (GE)</i>
Media	30,62	32,075	31,41642857	34,36
Error típico	0,200752373	0,166571943	0,284038008	0,330871311
Mediana	30,615	32,25	31,51	34,54
Moda	29,88	32,5	31,75	35,5
Desviación estándar	0,695426619	0,577022136	1,062772913	1,238007083
Varianza de la muestra	0,483618182	0,332954545	1,129486264	1,532661538
Curtosis	-1,483500758	0,662080692	-0,516395012	-0,756794565
Coefficiente de asimetría	0,106951084	-1,038047021	0,481672217	-0,151956623
Rango	2	2	3,55	4,3
Mínimo	29,69	30,8	29,95	32,1
Máximo	31,69	32,8	33,5	36,4
Suma	367,44	384,9	439,83	481,04
Cuenta	12	12	14	14
Nivel de confianza(95,0%)	0,441852993	0,366622374	0,613626811	0,714804009

Fuente: Registro de Test

Elaborado por: Investigadores (2023)

Se observó en la Tabla 3, que las medias del post test del grupo de control y del grupo experimental son mayores con respecto al pre test; es decir, que los entrenamientos realizados tuvieron una incidencia positiva en el Abalakov. Se observa notoriamente que la media es la mayor de las anteriores; es decir, que estos saltos son los que mejor incidencia tanto en el grupo de control como el experimental.

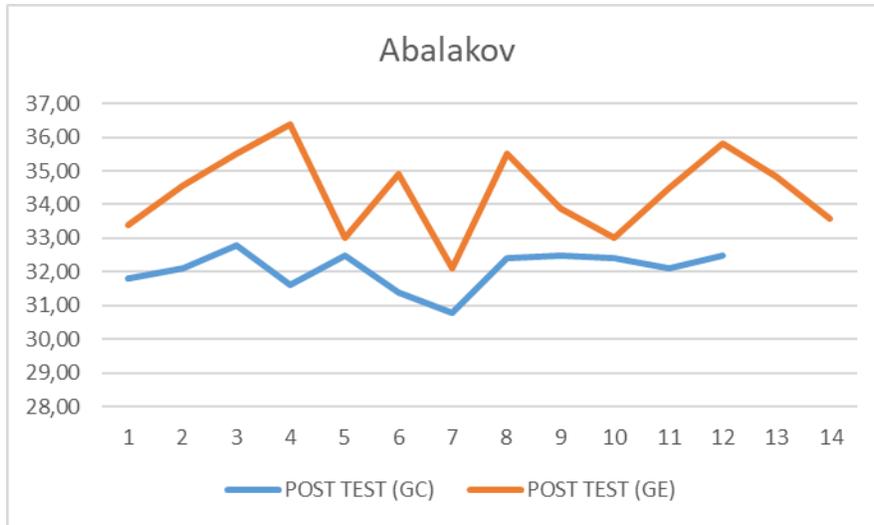


Gráfico 3. Frecuencias de salto Abalakov del Grupo post test del Grupo de Control y Experimental

La gráfico 3 muestra que el test de Abalakov, presento las frecuencias mas altas con respecto al Grupo de Control en el post test; es decir que el programa de ejercicios de pliometría inciden positivamente en el salto de rebote de los deportistas y se lo puede observar en las frecuencias registradas en la gráfica.

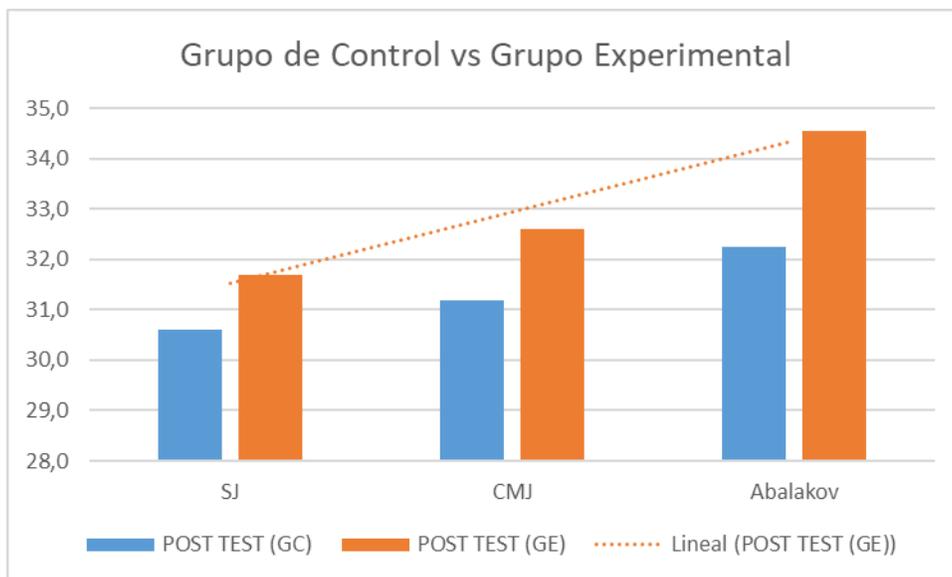


Gráfico 4. Medianas Post test del Grupo de Control vs Grupo Experimental

En el gráfico 4, se puede observar notoriamente que las medias del grupo experimental son superiores a las medias del Grupo de Control en los test de Squart Jump, Counter Movement

Jump y Abalakov. El test donde se registra mayor diferencia es en el test del Abalakov. Mientras que el que registre menor registro de media es el Squart Jump.

Conclusiones

- El Test de Bosco, permitió obtener la evaluación de la ejecución del salto con contra movimiento (SJ), salto con contra movimiento CMJ y Abalakov, a fin de determinar la correlación y la incidencia de la fuerza y potencia que se puede presentar en el salto vertical, luego de que los estudiantes deportistas fueron sometidos a ejercicios de pliometría orientados a incidir en el desarrollo de la variable independiente del estudio.
- El plan de intervención aplicado al grupo experimental, estuvo fundamentado de ejercicios polimétricos clasificados en variantes de saltos, rebotes y Skipping, los cuales incidieron positivamente en el salto vertical que ejecutan los deportistas de baloncesto; es decir, que mejoraron la fuerza y potencia de su masa extensora de las piernas, que son importantes para la consecución de una buena saltabilidad, la misma que se evidencia en los gráficos estadísticos representados de los registros del grupo de control y experimental en el pre y post test a nivel individual como grupal.
- Del análisis estadístico, se evidencia que el entrenamiento polimétrico desarrollado en el estudio, obtuvo resultados que incidieron positivamente en el grupo experimental, pues sus beneficios son evidentes con respecto a programas tradicionales que no se orientan en superar problemas específicos que pueden ser solucionados con propuestas estratégicas deportivas; sin embargo la combinación con otros programas de ejercicios podría definir escenarios que requieren nuevas investigaciones.

Referencias

1. Alcaraz, P., Elvira, J., & Palao, J. M. (2009). Características y efectos de los métodos resistidos en el sprint [Characteristics and effects of resisted sprint training methods]. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 5(4), . 179-187. <https://doi.org/10.12800/ccd.v4i12.146>
2. Barnes, M. (2003). Introducción a la Pliometría. PubliCE Standard. <https://docplayer.es/26465551-Introduccion-a-la-pliedria.html>
3. Bompa, T. O., González del Campo Román, P., & Pombo Fernández, M. (2006).

- Periodización del entrenamiento deportivo programas para obtener el máximo rendimiento en 35 deportes (3a ed). Paidotribo.
4. Bosco, C. (1983). Strength Assessment. 50(2). <https://doi.org/10.1007/BF00422166>
 5. Bosco,C. (1987). Valoraciones funcionales de al fuerza dinámica, de la fuerza explosiva y la potencia anaeróbica y aláctica con el test de Bosco. Apunts. 24:151-156.
 6. Bosco,C. (1994). La valoración de la fuerza con el test de Bosco. Barcelona: Paidotribo
 7. Bosco,C. y Komi,P.V. (1979). Mechanical characteristics and fibre composition of human leg extensor muscle. European Journal Applied Physiology. 41:275-284.
 8. Cometti,G. (1988). La pliometrie. Dijon:UFR Staps Dijon. Universite de Bourgogne.
 9. Chiroso-Rios, L. J., Chiroso-Ríos, I. J., Requena, B., Feriche, B., & Padial, P. (2002). Efecto de diferentes métodos de entrenamiento de contraste para la mejora de la fuerza de impulsión en un salto vertical. REVISTA MOTRICIDAD, 8, 47–71. https://www.researchgate.net/publication/28153335_Efecto_de_diferentes_metodos_de_entrenamiento_de_contraste_para_la_mejora_de_la_fuerza_de_impulsion_en_un_salto_vertical
 10. Cometti, G. (2007). Manual de pliometría (Paidotribo (ed.)). Editorial Paidotribo.
 11. Hakkinen,K.; Komi.P.V.; Allen,M. (1985). Effect of explosive type strength training on electromyographic and force production characteristics of leg extensor muscles during concentric and various stretch-shortening cycle exercise. Scandinavian journal Sports Sciences.7.2:65-76
 12. Hay, J. G., & Fung, Y. C. (1982). The Biomechanics of Sports Techniques, 2nd Edition. Journal of Biomechanical Engineering, 104(1), 73–73. <https://doi.org/10.1115/1.3138310>
 13. Mayhew,J.L. Ware,J.S.; Johns,R.A. y Bemben,M.G. (1997). Changes in upper body power following heavy-resistance strength training in college men Int. Journal Sports Medicine. 18.7:516-520.
 14. Masià, J. R., Deltell, C. J., Fonseca, T., & Eroles, E. N. (2012). Análisis de la planificación del entrenamiento en los deportes de equipo. Movimiento Humano, 79–98. <https://raco.cat/index.php/RevMovHum/article/view/258815>
 15. Pincivero,D.M. Lephart.S.M. y Karunakara,RG. (1997). Effects of rest interval on isokinetic strength and functional performance after short-term high intensity training. Journal Sports Medicine. 31.3:229-234

16. Sáez De Villarreal, E. (2014). Performance optimization with rotary inertial systems View project Training Interventions to Improve Soccer Players Performance View project. <http://www.efdeportes.com/>
17. Verkhoshansky, Y., & Lazarev, V. (1989). Principles of planning speed and strength/speed endurance tr... : Strength & Conditioning Journal. National Strength and Conditioning Association Journal, 11(2), 58–61. https://journals.lww.com/nsca-scj/citation/1989/04000/principles_of_planning_speed_and_strength_speed.12.aspx
18. Wilson, G.J.; Newton, R.U.; Murphy, A.J.; Humphries, B.J. (1993). The optimal training load for the development of dynamic athletic performance. Med. Sci. Sports Exerc., 25(11): 1279-1286.

© 2023 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).