

## **Comparación del déficit bilateral en la potencia muscular de futbolistas y estudiantes**

### **Comparison of the bilateral deficit in muscular power of soccer players and students**

Cristian Cofre<sup>1</sup>; Rodrigo Ramírez-Campillo<sup>2</sup>; Tomás Herrera-Valenzuela<sup>1</sup>; Alexis Espinoza<sup>3</sup>;  
Pedro Valdivia-Moral<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Santiago de Chile, Chile; <sup>2</sup> Universidad de Los Lagos, Chile. <sup>3</sup> Universidad Santo Tomás, Chile. <sup>4</sup> Universidad de Granada, España.

Contacto [pvaldivia@ugr.es](mailto:pvaldivia@ugr.es)

**Cronograma editorial:** Artículo recibido: 20/04/2017 Aceptado: 15/10/2017 Publicado: 01/01/2018

DOI: <https://doi.org/10.17979/sportis.2018.4.1.2031>

### **Resumen**

El déficit bilateral (DBL) corresponde a la disminución de fuerza en las acciones musculares bilaterales en comparación a la suma de las acciones unilaterales. Conocer el DBL podría ayudar a evaluar la capacidad neuromuscular de los deportistas. El objetivo de este trabajo es comparar el DBL en altura de salto y potencia de miembros inferiores entre futbolistas profesionales y estudiantes universitarios. Fueron evaluados saltos con contra movimiento y uso de brazos tipo Abalakov (ABK) en modalidad unipodal y bipodal, obteniendo la altura máxima saltada y la potencia estimada, para luego determinar DBL. Se observó en estudiantes altura de salto bilateral de 38,6 cm y unilateral derecha-izquierda 20,6 -20,9 cm respectivamente (DBL de -7.8%). En futbolistas no existe DBL (5.6%) con una altura de salto bilateral 39,1cm y unilaterales 17,8-19,2 cm, existiendo diferencia entre los grupos ( $p < 0.05$ ). Para la potencia, se observó DBL en ambos grupos, estudiantes -45.5% con una potencia bilateral de 3.430 vatios y unilaterales de 2.496 y 2514 vatios. Los futbolistas presentaron DBL -37.7% con una potencia bilateral de 3.431vatios y unilaterales de 2.328 y 2400 vatios. Existiendo diferencias entre ambos grupos ( $p < 0.05$ ). Se concluye que los futbolistas profesionales no presentan déficit bilateral en altura de salto y presentan menor déficit bilateral en potencia estimada en comparación a estudiantes universitarios.

### **Palabras claves**

Déficit Bilateral; Potencia muscular; Salto Abalakov.

Para citar este artículo utilice la siguiente referencia: Cofre, C.; Ramírez-Campillo, R.; Herrera-Valenzuela, T.; Espinoza, A.; Valdivia-Moral, P. (2018).

Comparación del déficit bilateral en la potencia muscular de futbolistas y estudiantes. *Sportis Sci J*, 4 (1), 3-15.

DOI: <https://doi.org/10.17979/sportis.2018.4.1.2031>

<http://revistas.udc.es/>

## Abstract

**Introduction:** The bilateral deficit (BLD) corresponds to the decrease in bilateral muscular actions strength compared to the addition of unilateral actions. Know the BLD could help assess the neuromuscular capacity of athletes. **Objective:** To compare the BLD in jump height and power of inferior members between professional soccer players and university students. **Method:** counter movement jump and use of arm Abalakov (ABK) type were evaluated in unipodal and bipodal mode, obtaining the maximum height jumped and the estimated power, to determine BLD. **Results:** Bilateral jump height of 38.6 cm and unilateral right-to-left were observed in students respectively 20,6 -20,9 cm (BLD -7,8%). In soccer players there is no BDL (5,6%) with a bilateral jump height of 39,1 cm and unilateral of 17,8-19,2 cm, with a difference between groups ( $p < 0,05$ ). For power, BLD was observed in both groups, students -45,5% with a bilateral power of 3.430 watts and unilateral of 2.496 and 2.514 watts. The players presented BLD -37,7% with a bilateral power of 3.431 watts and unilateral of 2.388 and 2.400 watts. There were differences between both groups ( $p < 0,05$ ). **Conclusion:** professional soccer players do not present bilateral deficit in jump height and present lower bilateral deficit in estimated power in comparison to university students.

## Keywords

Bilateral deficit; muscle power; abalakov.

## Introducción

Por definición, DBL es una condición que se produce cuando la fuerza total ejercida por las dos extremidades es menor a la suma de las fuerzas que producen la extremidad derecha más la izquierda por separado (MacDonald, et al., 2014), la cual puede variar según el tipo de movimiento y según la persona (Beurskens, et al., 2015). En contraposición al concepto de déficit bilateral se encuentra el concepto de facilitación bilateral (FBL) (Botton, et al., 2016), fenómeno neuromuscular que expresa mayor fuerza y potencia en acciones bilaterales por sobre las unilaterales sumadas. Según Chang & Li (2013), durante un movimiento bilateral existe cierta interferencia en las conexiones nerviosas que se extienden entre las áreas de control motor de ambos hemisferios cerebrales a través del cuerpo calloso entre los movimientos de un lado y otro, pero los mecanismos que provocan este hecho no están totalmente claros. Cornwell, Khodiguiyan y Yoo (2012), señalan que la respuesta de la fuerza en el reflejo miotático, bajo

Para citar este artículo utilice la siguiente referencia: Cofre, C.; Ramírez-Campillo, R.; Herrera-Valenzuela, T.; Espinosa, A.; Valdivia-Moral, P. (2018).

Comparación del déficit bilateral en la potencia muscular de futbolistas y estudiantes. *Sportis Sci J*, 4 (1), 3-15.

DOI:<https://doi.org/10.17979/sportis.2018.4.1.2031>

<http://revistas.udc.es/>

Artículo Original. Comparación del déficit bilateral en la potencia muscular de futbolistas y estudiantes. Vol. IV, nº. 1; p. 3-15, enero 2018.  
A Coruña. España ISSN 2386-8333

condiciones unilaterales y bilaterales difiere, y el retraso de los movimientos bilaterales podría estar presente al haber sendas nerviosas de inhibición cruzada a nivel del cordón espinal. Por otro lado la teoría clásica propone que el sistema nervioso central, al trabajar unilateralmente puede enviar potenciales de acción a diferentes velocidades generando distintos tiempos de activación muscular, en cambio en el trabajo bilateral donde hay mayor cantidad de músculos y articulaciones a mover, el sistema nervioso central crea una unidad funcional que redistribuye esa energía neural en términos de velocidad y fuerza, una teoría propuesta por Li et al. (2001).

El DBL ha sido estudiado en las acciones deportivas, especialmente en aquellas que tienen relación con el salto y la potencia de los miembros inferiores. El estado del porcentaje de DBL puede convertirse en un indicador de la capacidad neuromuscular de un deportista, con la cuál es capaz de responder a cargas explosivas (Acero, et al., 2008; Mariño & Ortega, 2007).

El fútbol es una disciplina deportiva que requiere de movimientos explosivos, cambios de dirección, de ritmo, aceleraciones y saltos en respuesta a distintas acciones, se sabe que el salto vertical tiene directa relación con las acciones explosivas lo que explica la utilización de los test de salto vertical en los deportes en general y en el fútbol en particular (Barsabone et al., 2015). El desarrollo muscular está directamente relacionado con el tipo de actividad física que se realiza, y la aparición de descompensaciones y desequilibrios relacionados con la practica deportiva se debe al entrenamiento de carácter unilateral que exige el futbol desde las primeras edades. En el campo de entrenamiento deportivo, una de estas descompensaciones es el DBL. El entrenamiento está en condiciones de reducir el DBL mejorando los procesos neurales intervinientes en su presencia (Facio Silva et al. 2008)

El objetivo del presente estudio ha sido indagar en la presencia o ausencia de este fenómeno en futbolistas profesionales versus estudiantes de actividad física, considerando este último grupo como sujetos de menor especialización deportiva. La hipótesis planteada indica que los futbolistas presentarían un menor porcentaje de déficit bilateral, por debajo de aquellos individuos que no se ven sometidos a un entrenamiento específico de la fuerza explosiva, como sería el grupo de estudiantes, existiendo diferencias tanto en alturas de salto y en potencia generada.

Para citar este artículo utilice la siguiente referencia: Cofre, C.; Ramírez-Campillo, R.; Herrera-Valenzuela, T.; Espinosa, A.; Valdivia-Moral, P. (2018).

Comparación del déficit bilateral en la potencia muscular de futbolistas y estudiantes. *Sportis Sci J*, 4 (1), 3-15.

DOI:<https://doi.org/10.17979/sportis.2018.4.1.2031>

<http://revistas.udc.es/>

## Metodología

### Sujetos

El estudio contó con una muestra de 34 varones, 17 futbolistas de segunda división del fútbol chileno y 17 estudiantes de licenciatura en actividad física, estos últimos seleccionados por ser físicamente activos (más de 150 min de actividad física semanal, Sallis et al. 2016), considerados no deportistas, por no tener licencia federativa, ni haber tenido un entrenamiento sistemático en ninguna especialidad deportiva (determinado mediante encuesta de experiencia deportiva y lectura de expediente Universitario). Los participantes presentan edades comprendidas entre los 19 y los 23 años y características similares de talla, en futbolistas =  $1.75 \pm 0.04$  mts.; estudiantes =  $1.73 \pm 0.06$  mts. ( $p > 0,05$ ); masa corporal en futbolistas =  $69.8 \pm 5.56$  kg vs estudiantes =  $70.2 \pm 10.1$  kg ( $p > 0,05$ ) e índice de masa corporal futbolistas =  $22.8 \pm 1.48$  kg/m<sup>2</sup> vs estudiantes =  $23.4 \pm 2.3$  kg/m<sup>2</sup> ( $p > 0,05$ ).

Es importante destacar que el grupo de futbolistas participantes, ha realizado durante las últimas temporadas entrenamientos con especial énfasis en la fuerza explosiva, por otro lado el grupo de estudiantes de actividad física fue seleccionado de un grupo mayor, buscando aquellos alumnos que no presentaran un expediente deportivo relacionado con la fuerza explosiva y el entrenamiento competitivo, con el fin de caracterizarlos como sujetos sin un entrenamiento previo específico en fuerza explosiva.

### Procedimiento

En primer lugar se sometió el diseño del estudio al comité de ética local, el cual aportó su visto bueno para la realización del trabajo. Para la medición se utilizaron saltos del tipo ABK determinando la altura alcanzada en centímetros y la potencia calculada mediante la ecuación propuesta por Sayers (1999) la cual considera la variable de peso corporal y altura alcanzada en cualquier tipo de salto (Potencia (vatios) =  $51,9 * h$  salto (cm) +  $48,9 * peso$  (kg) - 2007). Se realizó salto unipodal con pierna derecha, unipodal izquierda y bipodal, valorados con alfombra

Para citar este artículo utilice la siguiente referencia: Cofre, C.; Ramírez-Campillo, R.; Herrera-Valenzuela, T.; Espinosa, A.; Valdivia-Moral, P. (2018).

Comparación del déficit bilateral en la potencia muscular de futbolistas y estudiantes. *Sportis Sci J*, 4 (1), 3-15.

DOI: <https://doi.org/10.17979/sportis.2018.4.1.2031>

<http://revistas.udc.es/>

Artículo Original. Comparación del déficit bilateral en la potencia muscular de futbolistas y estudiantes. Vol. IV, nº. 1; p. 3-15, enero 2018.  
A Coruña. España ISSN 2386-8333

de contacto Globus Italia MR de acuerdo al siguiente protocolo: Una entrada en calor de las mismas características y duración para ambos grupos y 3 saltos de prueba de cada tipo de salto fuera de la alfombra de contactos. La medición se inicia con el salto ABK unipodal de la pierna derecha, para continuar con la izquierda y posteriormente terminar con el salto ABK. Cada salto tuvo 3 intentos bien ejecutados técnicamente, escogiendo la mejor marca, así mismo, entre una ejecución y otra las pausas correspondían a 1 minuto para un mismo tipo de salto y 3 minutos entre diferentes saltos (unipodal derecho, unipodal izquierdo y bipodal). Las mediciones se realizaron todas el mismo día en horario aproximado de medio día con una temperatura media de 20° C. A los resultados se les aplicó una ecuación de diferencia porcentual entre la suma de los saltos unipodales con el salto bipodal, tanto en altura de salto como en potencia estimada.

$$DBL = \frac{\text{Bipodal} - (\text{Pierna izquierda} + \text{Pierna derecha})}{\text{Bipodal}} \times 100$$

Los procedimientos empleados en esta investigación han respetado los criterios éticos de la Declaración de Helsinki de 1975, enmendada en 1983. Los participantes fueron informados de las características del estudio, sus consecuencias e implicaciones, todos firmaron un consentimiento informado.

### Análisis Estadístico

Se utilizó el programa estadístico SPSS 20.0 para el análisis de la estadística descriptiva, mientras que para la comparación de grupos se realizó la prueba T-Test. El valor de p se encuentra por debajo del umbral de significación estadística en ambas mediciones, ( $p < 0.05$ ).

### Resultados

En las tablas 1, 2, 3 y 4 se expresa los resultados obtenidos en altura de salto, potencia y porcentaje (%) de déficit bilateral presentes. Los estudiantes presentan un promedio de -7.8%

Para citar este artículo utilice la siguiente referencia: Cofre, C.; Ramírez-Campillo, R.; Herrera-Valenzuela, T.; Espinosa, A.; Valdivia-Moral, P. (2018).

Comparación del déficit bilateral en la potencia muscular de futbolistas y estudiantes. *Sportis Sci J*, 4 (1), 3-15.

DOI: <https://doi.org/10.17979/sportis.2018.4.1.2031>

<http://revistas.udc.es/>

Artículo Original. Comparación del déficit bilateral en la potencia muscular de futbolistas y estudiantes. Vol. IV, nº. 1; p. 3-15, enero 2018.  
A Coruña. España ISSN 2386-8333

en DBL y los futbolistas manifiestan ausencia de DBL con un promedio 5.6% correspondiente a FBL, con un valor p de <0.05. Para el caso de la potencia estimada en vatios por la ecuación de Sayers, existe una presencia de DBL en ambos grupos con un valor de -45.5% en estudiantes y -37.7% en futbolistas y un valor p <0.05 lo que indica una diferencia significativa que manifiesta menor DBL en los futbolistas.

Tabla 1. Resultado bioestadísticas de % Promedio de Déficit Bilateral para salto

	n	Desviación		Error		
		Promedio	Estándar	Estándar	Mínimo Máximo	
Muestra						
Estudiantes	17	-7.8	7.9	1.92	-23.8	6.9
Muestra						
Futbolistas	17	5.6	10.3	2.5	-8.6	30.5
Diferencia t-TEST		-13.4				

Tabla 2. Resultado bioestadísticas de % Promedio de Déficit Bilateral para potencia

	n	Desviación		Error		
		Promedio	Estándar	Estándar	Mínimo Máximo	
Muestra						
Estudiantes	17	-45.5	7.8	1.9	-29.7	-55.8
Muestra						
Futbolistas	17	-37.7	7.1	1.7	-27.2	-50.9
Diferencia t-TEST		7.8				

Para citar este artículo utilice la siguiente referencia: Cofre, C.; Ramírez-Campillo, R.; Herrera-Valenzuela, T.; Espinosa, A.; Valdivia-Moral, P. (2018).

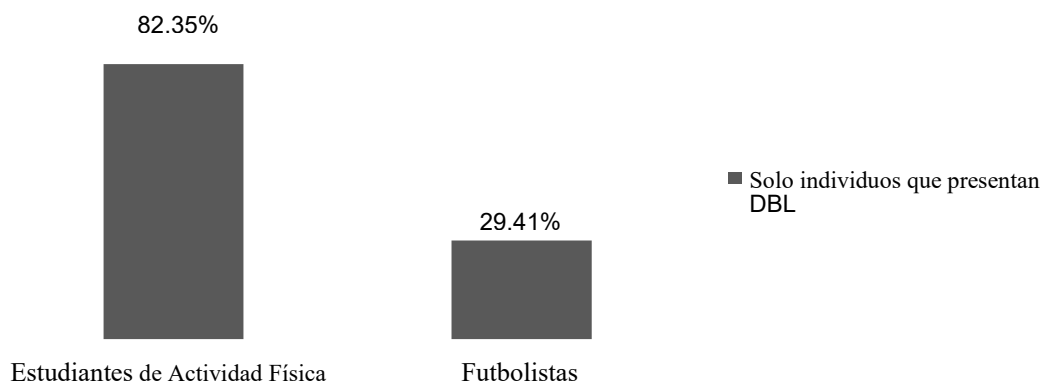
Comparación del déficit bilateral en la potencia muscular de futbolistas y estudiantes. *Sportis Sci J*, 4 (1), 3-15.

DOI:<https://doi.org/10.17979/sportis.2018.4.1.2031>

<http://revistas.udc.es/>

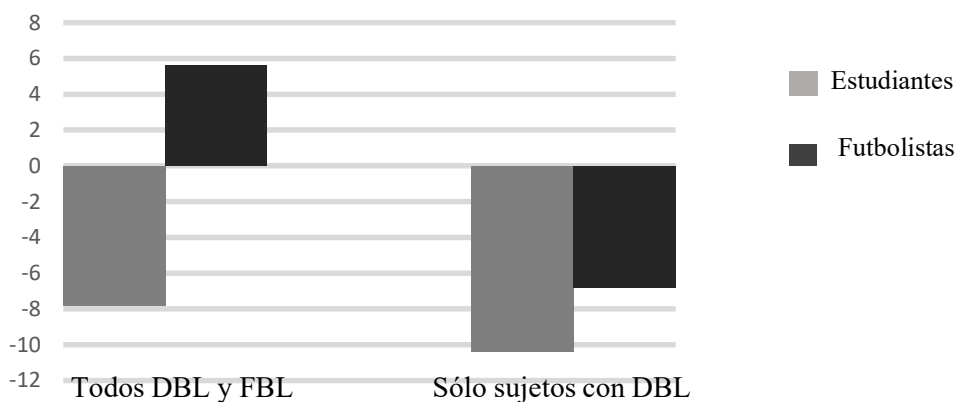
En el Gráfico 1 se explica la presencia de DBL mayor en los sujetos de la muestra identificados como Estudiantes 82.4% en comparación a los Futbolistas 29.4%.

Gráfico 1. Presencia porcentual de déficit bilateral de los estudiantes en comparación con los Futbolistas



El Gráfico 2 se presenta las diferencias en los promedios de déficit bilateral entre la totalidad de los grupos 13.4% y luego la diferencia en los promedios solamente en los sujetos que presentan este fenómeno 3.6%.

Gráfico 2. Diferencias entre los promedios de % de déficit bilateral de ambos grupos



Para citar este artículo utilice la siguiente referencia: Cofre, C.; Ramírez-Campillo, R.; Herrera-Valenzuela, T.; Espinosa, A.; Valdivia-Moral, P. (2018).

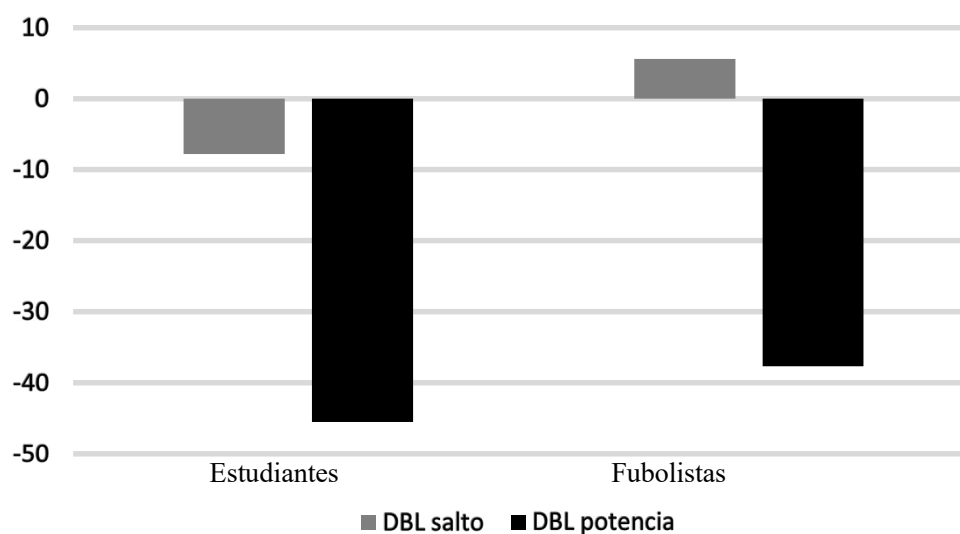
Comparación del déficit bilateral en la potencia muscular de futbolistas y estudiantes. *Sportis Sci J*, 4 (1), 3-15.

DOI: <https://doi.org/10.17979/sportis.2018.4.1.2031>

<http://revistas.udc.es/>

El Gráfico 3 manifiesta los valores promedio de DBL y FBL en ambos grupos y en ambos parámetros evaluados. Estudiantes en Salto CMJ/b presentan DBL -7.8% y los Futbolistas FBL 5.6%. Estudiantes en Potencia DBL -45.5% y los Futbolistas 37.7%.

Gráfico 3. Diferencias entre los promedios de porcentaje de déficit bilateral en salto y en potencia de ambos grupos



## Discusión

Este estudio estuvo motivado por la necesidad documentar los valores de DBL que presentan futbolistas comparados con estudiantes de actividad física en la búsqueda de respaldar las teorías que proponen la disminución del DBL con el entrenamiento, los resultados obtenidos suman evidencias a las propuestas de uso de la medición de este fenómeno como una forma para determinar los niveles de activación neuromuscular de las fibras rápidas (Vieluf et al., 2017). Con los resultados obtenidos se determina una marcada diferencia en los niveles de DBL y FBL entre estudiantes y deportistas especializados. En esta línea, Behn et al. (2003) definen una menor presencia del DBL en los deportistas, pero no está clara la influencia del tipo de disciplina deportiva. El fútbol sería uno de los tipos de deportes donde se manifiesta una menor

Para citar este artículo utilice la siguiente referencia: Cofre, C.; Ramírez-Campillo, R.; Herrera-Valenzuela, T.; Espinosa, A.; Valdivia-Moral, P. (2018).

Comparación del déficit bilateral en la potencia muscular de futbolistas y estudiantes. *Sportis Sci J*, 4 (1), 3-15.

DOI: <https://doi.org/10.17979/sportis.2018.4.1.2031>

<http://revistas.udc.es/>



Artículo Original. Comparación del déficit bilateral en la potencia muscular de futbolistas y estudiantes. Vol. IV, nº. 1; p. 3-15, enero 2018.  
A Coruña. España ISSN 2386-8333

presencia del fenómeno estudiado. La presencia de DBL en movimientos explosivos como el salto ha sido documentada y explicada por fenómenos neuro-coordinativos (Rejc, et al., 2010). En este sentido, Bobbert et al. (2006) concluyen que el déficit bilateral en el salto es causado principalmente por la relación fuerza-velocidad en lugar de una reducción de la unidad neural.

En la literatura todavía no existe consenso sobre diferentes aspectos de este fenómeno, pero el grado de entrenamiento de los sujetos y los grupos musculares evaluados tendrían influencia, tal como lo evidencian los resultados aquí presentados. Botton et al. (2013) analizaron el déficit bilateral de ejercicios isocinéticos concéntricos de los extensores de rodilla y acciones isométricas de flexión de rodilla, ambas acciones musculares mostraron mayores valores unilaterales que bilateralmente y los valores de DBL no fueron significativamente diferentes entre ellos, por lo tanto la producción del par muscular es mayor que la unilateral, recomendando que los atletas y entrenadores utilicen ejercicios unilaterales para aumentar las cargas de entrenamiento, en el estudio de Botton se valoró la fuerza solo en 60° para ambos ejercicios, no pudiendo ser extrapolado directamente estos resultados con el salto vertical, factor valorado en el presente estudio. No obstante, Simão et al. (2001) presentan resultados contradictorios con nuestro estudio al no encontrar mayor DBL con velocidades mayores de ejecución en varios ejercicios medidos desde menor a mayor velocidad.

Ambos grupos participantes presentaron muchas similitudes en cuanto a sus características antropométricas, evidenciando que este factor no tendría influencia sobre la variable de DBL, posibilitando la comparación de este fenómeno con respecto al tema de interés, es decir la influencia del entrenamiento en el grupo de futbolistas competitivos vs el grupo de estudiantes de actividad física, en razón a que estos últimos no son sedentarios, pero tampoco presentan un entrenamiento especializado sobre la fuerza.

Los porcentajes de sujetos con DBL de acuerdo al número total de individuos por cada muestra, refleja la menor presencia de este fenómeno en el grupo de futbolistas, presentando un comportamiento similar al estudio de Acero et al. (2008), la presencia del fenómeno es menor en futbolistas chilenos vs colombianos, primando la presencia de FBL en los futbolistas chilenos.

Para citar este artículo utilice la siguiente referencia: Cofre, C.; Ramírez-Campillo, R.; Herrera-Valenzuela, T.; Espinosa, A.; Valdivia-Moral, P. (2018).

Comparación del déficit bilateral en la potencia muscular de futbolistas y estudiantes. *Sportis Sci J*, 4 (1), 3-15.

DOI:<https://doi.org/10.17979/sportis.2018.4.1.2031>

<http://revistas.udc.es/>

Artículo Original. Comparación del déficit bilateral en la potencia muscular de futbolistas y estudiantes. Vol. IV, n°. 1; p. 3-15, enero 2018.  
A Coruña. España ISSN 2386-8333

Por otra parte en un segundo estudio de Acero et al. (2007) se presentan valores bajos de DBL en futbolistas, tendencia que muestra una reducción de este fenómeno neuromuscular, bajo la misma tendencia el presente estudio, donde se manifiesta ausencia de DBL en el valor promedio de los futbolistas, con valores bajos en estudiantes de actividad física. El estudio de Acero et al. (2008) realizado en futbolistas comparó el DBL según la posición de juego en el campo de fútbol, los resultados muestran que ciertas posiciones de juego manifiestan mejores rendimientos en esta variable, con menor DBL, manifestando diferencias según las características y funciones de cada jugador. Al ser comparadas con el presente estudio, se manifiestan diferencias con un menor DBL en los futbolistas chilenos en todas las posiciones de juego y promedios, con tendencias muy discrepantes con el estudio comparado, es necesario considerar las diferencias en las características de las muestras.

## Conclusión

El presente estudio concluye que los futbolistas presentaron FBL (5,6%) con una altura de salto con un salto bilateral de 39,1 y unilaterales derecha-izquierda de 17,8-19,2 cm respectivamente. Por su parte la potencia de los futbolistas presenta un DBL de -37,7 con una potencia bilateral de 3.43 vatios y unilaterales de 2.328 y 2400 vatios. A diferencia de los estudiantes que presentaron DBL de -7,8% en promedio y altura de salto bilateral de 38,6 cm y unilateral derecha-izquierda 20,6 -20,9 cm respectivamente. La potencia en estudiantes el DBL corresponde a -45.5%, con una potencia bilateral de 3.430 vatios y unilaterales de 2.496 y 2514 vatios. Estos hallazgos asocian el nivel entrenamiento con una reducción o ausencia del fenómeno neuromuscular de DBL. Existiendo diferencias entre ambos grupos tanto en altura de salto como en potencia con un valor  $p < 0.05$ .

## Limitaciones

Se consideran limitación el numero de participantes por grupo y la necesidad de evaluar otras manifestaciones de la fuerza para reconocer algunas posibles especificidades del fenómeno de DBL.

## Referencias Bibliográficas

Para citar este artículo utilice la siguiente referencia: Cofre, C.; Ramírez-Campillo, R.; Herrera-Valenzuela, T.; Espinosa, A.; Valdivia-Moral, P. (2018).

Comparación del déficit bilateral en la potencia muscular de futbolistas y estudiantes. *Sportis Sci J*, 4 (1), 3-15.

DOI:<https://doi.org/10.17979/sportis.2018.4.1.2031>

<http://revistas.udc.es/>

Artículo Original. Comparación del déficit bilateral en la potencia muscular de futbolistas y estudiantes. Vol. IV, nº. 1; p. 3-15, enero 2018.  
A Coruña. España ISSN 2386-8333

1. Acero J, Arias H & Albarracin J. (2007). Status of the bilateral déficit (BLD) in Young soccer players who are being directed to Ward shigh performance. Procceding in progress in motor control. VI International Society of Motor Control. Sao Pablo, Brazil, August 9-12.
2. Acero, J., Nieto, C. E., & Larrahondo, R. (2008). Estudio del déficit y facilitación bilateral en futbolistas elite sub-20 de Colombia. *Revista Médica de Risaralda*, 14(2).
3. Balsalobre-Fernández, C., Nevado-Garrosa, F., del Campo-Vecino, J., & Ganancias-Gómez, P. (2015). Repetición de esprints y salto vertical en jugadores jóvenes de baloncesto y fútbol de élite/Repeated Sprints and Vertical Jumps in Young Elite Soccer and Basketball Players. *Apunts. Educació física i esports*, (120), 52.
4. Behm, D. G., Power, K. E., & Drinkwater, E. J. (2003). Muscle activation is enhanced with multi-and uni-articular bilateral versus unilateral contractions. *Canadian journal of applied physiology*, 28(1), 38-52.
5. Beurskens, R., Gollhofer, A., Muehlbauer, T., Cardinale, M., & Granacher, U. (2015). Effects of heavy-resistance strength and balance training on unilateral and bilateral leg strength performance in old adults. *PloS one*, 10(2), e0118535.
6. Bobbert, M. F., de Graaf, W. W., Jonk, J. N., & Casius, L. R. (2006). Explanation of the bilateral deficit in human vertical squat jumping. *Journal of Applied Physiology*, 100(2), 493-499.
7. Botton, C. E., Radaelli, R., Wilhelm, E. N., Silva, B. G., Brown, L. E., & Pinto, R. S. (2013). Bilateral deficit between concentric and isometric muscle actions. *Isokinetics and Exercise Science*, 21(2), 161-165.
8. Botton, C. E., Radaelli, R., Wilhelm, E. N., Rech, A., Brown, L. E., & Pinto, R. S. (2016). Neuromuscular adaptations to unilateral vs. bilateral strength training in women. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 30(7), 1924-1932.
9. Chang, S. H., Durand-Sanchez, A., DiTommaso, C., & Li, S. (2013). Interlimb interactions during bilateral voluntary elbow flexion tasks in chronic hemiparetic stroke. *Physiological reports*, 1(1), e00010.

Para citar este artículo utilice la siguiente referencia: Cofre, C.; Ramírez-Campillo, R.; Herrera-Valenzuela, T.; Espinosa, A.; Valdivia-Moral, P. (2018).

Comparación del déficit bilateral en la potencia muscular de futbolistas y estudiantes. *Sportis Sci J*, 4 (1), 3-15.

DOI:<https://doi.org/10.17979/sportis.2018.4.1.2031>

<http://revistas.udc.es/>

Artículo Original. Comparación del déficit bilateral en la potencia muscular de futbolistas y estudiantes. Vol. IV, nº. 1; p. 3-15, enero 2018.  
A Coruña, España ISSN 2386-8333

10. Cornwell, A., Khodiguan, N., & Yoo, E. J. (2012). Relevance of hand dominance to the bilateral deficit phenomenon. *European journal of applied physiology*, 112(12), 4163-4172.
11. Facio M.; González, J.L.; Ramos, D.; Mora, J. (2008) Estudio de las descompensaciones y desequilibrios entre miembros inferiores: la capacidad de salto en una población de jugadores de balonmano. Editores. Universidad de León. V Congreso de la asociación Española de Ciencias del deporte y la facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. León.
12. Li, Z. M., Zatsiorsky, V. M., Li, S., Danion, F., & Latash, M. L. (2001). Bilateral multifinger deficits in symmetric key-pressing tasks. *Experimental brain research*, 140(1), 86-94.
13. MacDonald, M., Losier, D., Chester, V. L., & Kuruganti, U. (2014). Comparison of bilateral and unilateral contractions between swimmers and nonathletes during leg press and hand grip exercises. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 39(11), 1245-1249.
14. Mariño, A. & Ortega, A. (2007). Cuantificación y evolución de la saltabilidad. *Efdeportes*, 112.
15. Sallis, J. F., Cerin, E., Conway, T. L., Adams, M. A., Frank, L. D., Pratt, M., ... & Davey, R. (2016). Physical activity in relation to urban environments in 14 cities worldwide: a cross-sectional study. *The Lancet*, 387(10034), 2207-2217.
16. Sayers, S. P., Harackiewicz, D. V., Harman, E. A., Frykman, P. N., & Rosenstein, M. T. (1999). Cross-validation of three jump power equations. *Medicine and science in sports and exercise*, 31(4), 572-577.
17. Simão, R., Monteiro, W. D., & Araújo, C. G. S. (2001). Potência muscular máxima na flexão do cotovelo uni e bilateral. *Rev Bras Med Esporte*, 7(5), 157-62.
18. Vandervoort, A. A., Sale, D. G., & Moroz, J. R. (1987). Strength-velocity relationship and fatigability of unilateral versus bilateral arm extension. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, 56(2), 201-205.

Para citar este artículo utilice la siguiente referencia: Cofre, C.; Ramírez-Campillo, R.; Herrera-Valenzuela, T.; Espinosa, A.; Valdivia-Moral, P. (2018).

Comparación del déficit bilateral en la potencia muscular de futbolistas y estudiantes. *Sportis Sci J*, 4 (1), 3-15.

DOI: <https://doi.org/10.17979/sportis.2018.4.1.2031>

<http://revistas.udc.es/>

Artículo Original. Comparación del déficit bilateral en la potencia muscular de futbolistas y estudiantes. Vol. IV, nº. 1; p. 3-15, enero 2018.  
A Coruña. España ISSN 2386-8333

19. Vieluf, S., Aschersleben, G., & Panzer, S. (2017). Lifespan development of the bilateral deficit in a simple reaction time task. *Experimental brain research*, 235(4), 985-992.

Para citar este artículo utilice la siguiente referencia: Cofre, C.; Ramírez-Campillo, R.; Herrera-Valenzuela, T.; Espinosa, A.; Valdivia-Moral, P. (2018).

Comparación del déficit bilateral en la potencia muscular de futbolistas y estudiantes. *Sportis Sci J*, 4 (1), 3-15.

DOI:<https://doi.org/10.17979/sportis.2018.4.1.2031>

<http://revistas.udc.es/>