

# EVALUACIÓN DE LA FUERZA DE SALTO VERTICAL EN VOLEIBOL FEMENINO EN RELACIÓN A LA POSICIÓN DE JUEGO

Evaluation of vertical jump force in volleyball female with regard to the position of game

\* Cristián Luarte R., \* Mauricio González V., \* Oscar Aguayo A.

---

Luarte, C; González, M. y Aguayo, O. (2014). Evaluación de la fuerza de salto vertical en voleibol femenino en relación a la posición de juego. *Revista de Ciencias de la Actividad Física UCM*. N° 15 (2). 43-52.

## RESUMEN

El propósito de investigación fue evaluar el aspecto antropométrico y la fuerza de salto vertical en función a la posición de juego del equipo adulto de vóleybol femenino del Club Deportivo Alemán de Concepción, a partir de la aplicación de una batería de test que se realiza sobre una plataforma de contacto. El estudio es descriptivo-transversal. La muestra fue seleccionada con criterio no probabilístico compuesta por 12 jugadoras que fueron agrupadas de acuerdo a la posición de juego; punta (n=6), central(n=2), líbero (n=2) y armador (n=2). Para verificar las diferencias significativas entre los grupos de cada una de las variables se utiliza ANOVA de un factor y la prueba de especificidad de Tukey ( $p < 0,05$ ). No se encontraron diferencias significativas en antropometría en función a la posición de juego. El rendimiento colectivo de la fuerza de salto vertical es inferior en todas las pruebas al ser comparadas con otros estudios. Se encontraron diferencias significativas en el test CMJ y ABK, referidas a la posición de juego.

## PALABRAS CLAVE

Salto, posición de juego, vóleybol.

## ABSTRACT

The purpose of the research was to assess the anthropometric aspect and the strength of vertical jump. The purpose of the present study was to assess the anthropometric aspect and the vertical jump force in relation to the playing position of players from the adult women's volleyball team at Club Deportivo Aleman in Concepcion by means of the application of a test battery performed on a contact platform. The study is descriptive and transversal. The sample was selected with a non-probabilistic approach and consisted of 12 players that were grouped according to playing position; outside hitter (n=6), middle blocker (n=2), libero (n=2) and setter (n=2). To verify the significant differences between groups for each variable a single factor ANOVA and the Tukey test ( $p < 0.05$ ) are used. No significant differences were found in the anthropometric aspect in relation to playing position. The collective performance in vertical jump force is lower in all tests when compared with other studies. Significant differences were found in the CMJ and ABK tests, in relation to playing position.

## Key words

Jump, playing position, volleyball.



## 1. INTRODUCCIÓN

El deporte contemporáneo debe estar constantemente sujeto a la reflexión e investigación por parte de quienes se desempeñan en sus diversos contextos, de manera que los aportes que se generen contribuyan a mejorar el tratamiento que hoy se da en todas sus manifestaciones. En esta línea Paes (2006), plantea la necesidad de dar un tratamiento pedagógico a los deportes, diferenciándose del empirismo tradicional en el cual la enseñanza se basa en las experiencias como ex deportista del entrenador o profesor, de este modo se deben definir objetivos, sistematizar contenidos, elegir métodos y evaluar elementos que son propios de la pedagogía y forman parte del entrenamiento deportivo.

El presente estudio se analiza desde una dimensión biológica, tomando como indicadores parámetros relacionados con el desempeño físico de voleibolistas, específicamente analizando la fuerza de salto, dado que es una acción de juego determinante para el deporte y objeto de estudio de diversas investigaciones, teniendo en cuenta que, para que un programa de entrenamiento resulte más beneficioso debe desarrollar las capacidades fisiológicas requeridas para poner en práctica una aptitud o actividad deportiva determinada. (Luarte, González & Aguayo, 2014).

De Arruda & Hespanhol (2008a), señalan que en deportes como el voleibol el desempeño en el salto vertical se torna fundamental para poder sobrepasar obstáculos impuestos por el juego y por el adversario y es una cualidad esencial para el alto rendimiento. En esta misma línea, Vargas (2008), pone de manifiesto la importancia de la capacidad de salto por su asociación con los fundamentos tácticos de ataque y defensa que determinan el éxito de un juego competitivo. Lo anterior, se explica en parte por la lógica interna del deporte caracterizada por: “presencia simbólica de la red, campos separados e inviolables, falta de contactos entre los contrarios, alternancia reglamentada de los intercambios, duración del partido en dependencia del marcador y

no de un tiempo predeterminado” (Parlebas, 2001). Por su parte Blume (1989), agrega a las características mencionadas anteriormente el carácter cambiante del juego que exige de los jugadores movimientos rápidos y explosivos para seguir un esquema que no está determinado previamente.

La literatura especializada en ciencias del deporte, tiene como objetivo resaltar la importancia de estudios sobre el desempeño del salto vertical, teniendo en cuenta que este es utilizado durante los juegos, evidenciando las acciones de ataque (corto) y defensa (bloqueo) (De Arruda & Hespanhol, 2008b). Luego un buen desempeño posibilita al deportista la superación de algunos límites impuesto por su adversario; como por ejemplo, de la acción de cortada del voleibolista, pasa a realizar un ataque que permite superar su altura alcanzada por el bloqueo oponente, tanto en los primeros como en los set finales.

El salto es una acción multiarticular que demanda niveles de fuerza en concordancia con un buen control motor, coordinación intramuscular y una correcta coordinación intermuscular. Los principales músculos que participan en la capacidad de salto son extensores de rodilla, cadera y tobillo los cuales contribuyen en valores aproximados al 49%, 28% y 23% respectivamente (Hatze, 1998).

Para De Arruda et al. (2008), desde el inicio de la década del 80 el estudio de la capacidad de salto ha tomado un gran interés por parte de quienes se desempeñan en el ámbito deportivo, lo que se explica por la aparición de las plataformas de contacto que ofrecen una posibilidad de evaluación de la fuerza explosiva con niveles de confiabilidad muy altos y además más prácticos que la utilización de plataforma de fuerza. En este sentido, diversos trabajos han estudiado la correlación que existen entre las evaluaciones, a través de plataforma de contacto y plataforma de fuerza, encontrándose elevados coeficientes de correlación y bajos coeficientes de variación entre ambos instrumentos. (Mil-Homens, 1987; Rodacki, Fowler & Bennett 2001; Elvira et al. 2001 en De Arruda, 2008a), De este modo, el voleibol se ha visto influenciado por



numerosos estudios orientados a la evaluación de los deportistas en su capacidad de salto con fines de diagnóstico, de planificación del entrenamiento y para verificar la eficacia de métodos de entrenamiento destinados a la mejora de la capacidad de salto.

Con respecto a la relevancia de los saltos en el voleibol, Esper (2003a), cuantificó la cantidad y tipos de saltos de un equipo femenino de voleibol adulto encontrando que se realizan 78 saltos por set, divididos en 39 saltos de bloqueo, 28 de remate, y 12 saltos de otros tipos concluyendo sobre la importancia del conocimiento de estas variables para la planificación del entrenamiento, el mismo autor Esper (2003b), evaluó las capacidades físicas de todas las categorías de un equipo femenino de voleibol Argentino determinando valores por debajo de un grupo similar de España en cuanto al desempeño en salto vertical, sin embargo concluye desestimando las comparaciones por considerarlas innecesarias para planificar el entrenamiento revalidando la idea de evaluar constantemente a los deportistas para poder tomar decisiones respecto de su entrenamiento. Otros diagnósticos se han realizado con el objetivo de conocer la fuerza de salto en mujeres deportistas, tal es el caso del estudio de Garrido & González (2004), quienes evaluaron 209 voleibolistas adultas encontrando valores medios de  $26,31 \pm 4,47$  para salto sin contramovimiento (SJ),  $29,47 \pm 10,86$  para salto con contramovimiento (CMJ) y  $33,49 \pm 5,30$  para salto con contramovimiento e impulso de brazos (Abalakov). Acevedo, Hincapie & Sánchez (2008), aportan evidencia con un estudio realizado a 10 jugadoras de la selección de Antioquia, los valores encontrados son  $28,14 \pm 3,18$  para el test Squat Jump,  $30,21 \pm 6,82$  para el test CMJ y  $34,93 \pm 3,46$  para el test de Abalakov. Del mismo modo, Hespagnol, De Arruda, Cossio-Bolaños, & Vitoria (2011), valoraron la fuerza explosiva de mujeres voleibolistas en función de la edad cronológica encontrando diferencias significativas entre los grupos y concluyendo sobre la necesidad de planificar el entrenamiento en relación a las respectivas categorías de las deportistas. Se ha señalado a la especificidad del entrenamiento como un principio biológico importante a

tener en cuenta en función a las características propias del deporte. (López & Fernández 2006; Tamarit & Gimeno 2007; Wilmore & Costill 2004; Platonov 2001) También distintos autores (García Manso, Navarro & Ruiz, 2000; Lidor & Ziv, 2010), han descrito a la fuerza de salto vertical como crucial para el juego, de ahí la importancia de su evaluación para las voleibolistas.

El presente estudio tiene como objetivo la evaluación del aspecto antropométrico y la fuerza de salto vertical de acuerdo a la posición táctica de juego de las integrantes del equipo de voleibol adulto del Club Deportivo Alemán de Concepción. Se mide el peso corporal, la estatura y los pliegues cutáneos Tricipital y subescapular, además se aplica una batería de test realizados sobre plataforma de contacto, específicamente el test de salto sin contramovimiento o Squat jump (SJ), el salto con contramovimiento (CMJ) y el salto con contramovimiento con ayuda de brazos o Abalakov (ABK), además se calcula del índice de elasticidad (IE), respecto a diferencias porcentuales producidas entre el test Squat Jump y el test CMJ, como también el índice de utilización de brazos (IUB), en relación al salto respecto a las diferencias porcentuales entre el test Abalakov y el test CMJ. El diagnóstico del aspecto antropométrico y la fuerza de salto vertical permiten tener evidencia que puede contribuir a orientar el entrenamiento o a reafirmar los rendimientos alcanzados de esta muestra en particular.

## 2. MÉTODO

El presente estudio es de alcance descriptivo, de tipo no experimental-transeccional y los participantes son 12 jugadoras pertenecientes al primer equipo de Voleibol del Club Deportivo Alemán de Concepción. Para la realización de la investigación, el grupo ha sido seleccionado y dividido intencionalmente de acuerdo a la posición de juego en cuatro grupos; Punta (n=6), Central (n=2), Líbero (n=2) y Armador (n=2).

Se establecen los criterios de inclusión y exclusión. Todas las jugadoras pertenecen a



los registros del club y no presentan lesiones o enfermedades al momento de la evaluación. Se excluyen para este estudio, las jugadoras que se encuentran en periodo de recuperación de lesiones. Todos los responsables de las deportistas firman carta de consentimiento informado autorizando la investigación.

La muestra de sujetos se encontraba en la última etapa del periodo competitivo, el cual comprende la realización de microciclos de cuatro días por semana, con una duración de 90 minutos por día. Todas las mediciones se realizan en el campo deportivo del Club Deportivo Alemán, se utiliza una sala acondicionada para la medición de las medidas antropométricas y gimnasio para la evaluación del test de salto sin contramovimiento (SJ), el salto vertical con contramovimiento (CMJ) y el test de Abalakov (ABK). Las evaluaciones se hacen durante la tarde en horario de 19:00 a 21:00 horas coincidiendo con el horario de entrenamiento del equipo.

En cuanto a las mediciones antropométricas se sigue las normas y recomendaciones descritas por la Sociedad Internacional para el avance de la Cineantropometría (ISAK). Las mediciones antropométricas se realizan por triplicado, con aproximadamente un minuto de separación entre ellas, en ropa interior y posición de bipedestación. Para determinar la masa corporal total se utiliza una balanza digital de marca Tanita con una precisión de 1 kg con una escala de 0 a 140 kg. Se determina la estatura del sujeto en posición erecta, mediante una cinta métrica metálica de marca Lufkin graduada en cm con una escala de 0 a 200 cm. Se determinan los pliegues cutáneos de tríceps y subescapular utilizando un compás de marca Slim Guide con una precisión de 1 milímetro en el lado no dominante del sujeto. Todas las determinaciones son realizadas por triplicado y por el mismo observador. El cálculo del porcentaje de grasa se realiza mediante la ecuación de regresión propuesta por Slaughter descrita en Heyward (2001) y Fernandes-Filho (1999), para mujeres blancas cuya suma de pliegues cutáneos tricipital y subescapular es mayor a 35mm;  $0,546 \times (T+S) + 9,7$  en tanto para los valores que no superan los 35mm se

utiliza la fórmula;  $1,33 (T+S) - 0,013 (t+s)^2 - 2,5$ .

Para evaluar la fuerza de salto, el índice de elasticidad y el porcentaje de utilización de brazos de las jugadoras del Club Deportivo Alemán de Concepción se han utilizado tres test de la batería de Bosco (1996).

La evaluación del salto para esta muestra se compone de tres pruebas realizadas en la plataforma axón jump, la cual evalúa través de un sistema de evaluación cinemática con plataforma de saltos de marca Axón Jump conectada a un computador marca HP con utilización de un programa en CD-ROOM de autoría del fabricante Axón Jump.

- El test de salto Squat jump (SJ): el cual examina la fuerza explosiva del tren inferior sin utilización de contramovimiento, por lo tanto la modalidad de activación muscular es de tipo concéntrico (Bosco 1996). El sujeto debe efectuar un salto vertical partiendo de la posición de medio Squat (rodilla flexionada a 90°), con el tronco recto y las manos en las caderas. Luego de tres intentos con una pausa de 40 segundos, se registra el mejor intento.
- El test de salto vertical con contramovimiento (CMJ): evalúa la fuerza explosiva del tren inferior a partir de un salto vertical con contramovimiento en la cual la activación concéntrica es precedida por una actividad excéntrica (contramovimiento), el uso del reflejo miotático tiene un papel importante que se refleja en la mejor prestación respecto al test anterior. Se siguen las recomendaciones efectuadas por Bosco (1996). Después de tres intentos con una pausa de 40 segundos, se anota el mejor valor alcanzado.
- El test Abalakov (ABK): esta prueba es igual al test de salto vertical con contramovimiento, la diferencia radica en que este test permite la utilización libre de brazos, por lo tanto evalúa la influencia de estos sobre el salto vertical (Vittori, 1990). Luego de realizar tres intentos tras una



pausa entre cada uno de ellos se anota el mejor rendimiento.

- El índice de elasticidad (IE): es un indicador en términos porcentuales de la magnitud de energía elástica acumulada considerando las pruebas SJ y CMJ que a partir de la siguiente ecuación;  $(CMJ - SJ) \times 100 / SJ$ , propuesta por Bosco (García, Navarro & Ruiz, 1996).
- El índice de utilización de brazos (IUB): es un indicador que permite conocer en términos porcentuales en qué medida los brazos contribuyen al rendimiento del salto vertical. La ecuación propuesta es  $(ABK - CMJ) \times 100 / CMJ$ .

La estructura para la realización de las mediciones sigue el siguiente orden; inicio de las evaluaciones con las mediciones antropométricas y de composición corporal, la cual se realiza con una frecuencia de dos jugadoras por vez hasta completar el total, luego de ello se realiza un calentamiento realizado por el preparador físico del equipo, al cual se le pide que dicho calentamiento sea para cada par de jugadoras que van terminando la evaluación anterior y que es una puesta en calor para realizar los test de salto, la duración es de 15 minutos y contempla carreras suaves ida y vuelta, ejercicios de frecuencia y amplitud de zancada, circunducciones de

brazos, ejercicios pliométricos de bajo impacto del tren inferior, reacciones y estiramientos. Para controlar la confiabilidad de las medidas antropométricas y físicas se evalúa en dos oportunidades (test-retest) a un grupo de 12 sujetos en un mismo día. La estabilidad de las pruebas se evalúa mediante el error técnico de medida y la reproductibilidad se determina con el coeficiente de correlación de Pearson (r). Las variables antropométricas arrojan un error técnico de medida inferior a 0,4 % y un coeficiente de reproductividad de  $r = 0,99$ . Las variables físicas muestran un nivel de reproductividad de  $r = 0,94$  para el test de salto vertical con contramovimiento (CMJ), 0,96 para el test de salto vertical sin contramovimiento (SJ) y 0,99 para el test de salto Abalakov (ABK).

#### -Análisis estadístico

Se utiliza la media aritmética (X) y la desviación estándar (DS) como medidas principales de la estadística descriptiva. Para el análisis de la distribución normal de la muestra se utiliza la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk. Para verificar las diferencias significativas entre los grupos de cada una de las variables se utiliza ANOVA de un factor y la prueba de especificidad de Tukey ( $p < 0,05$ ). La base de datos se construye con el programa Excel versión 2007 y se utiliza el programa estadístico SPSS versión 15.0 para Windows.



### 3. RESULTADOS

**Tabla I:** Valores medios, desviación estándar y significancia estadística de los datos antropométricos y de composición corporal en función a la posición de juego.

Posición de Juego	N	Edad (Años)	Peso (kg)	Estatura (cm)	T. Graso (%)
Punta	6	18,03 ± 2,43	62,667 ± 3,87	168,3 ± 1,64	30,9 ± 2,97
Central	2	18,09 ± 4,24	65,900 ± 1,98	169,5 ± 0,71	32,1 ± 3,82
Líbero	2	19,09 ± 5,64	65,250 ± 3,89	173,0 ± 1,41	30,5 ± 0,78
Armador	2	19,06 ± 4,26	61,800 ± 1,41	163,5 ± 2,12	34,6 ± 2,76
Totales	12	18,34 ± 3,01	63,490 ± 3,35	168,5 ± 4,79	31,6 ± 2,86

\* ( $p < 0,05$ )

La Tabla I describe las características generales de la muestra referida al total de sujetos, la cantidad de sujetos por cada posición de juego, además se señalan los valores medios y de desviación estándar en función de la edad, peso corporal, estatura y tejido graso. Se observa que los sujetos pertenecientes a la posición central tienen los valores más altos en peso corporal, en tanto los sujetos

pertenecientes a la posición líbero tienen una estatura superior al resto de la muestra y al mismo tiempo tienen los valores más bajos en relación al tejido graso. No fueron encontradas diferencias significativas entre los grupos para las variables; edad ( $p = 0,104$ ), peso corporal ( $p = 0,544$ ), estatura ( $p = 0,277$ ) y tejido graso ( $p = 0,465$ ).

**Tabla II:** Valores medios, desviación estándar y significancia estadística en los test de saltos e índices en función de la posición táctica de juego.

PJ	N	Pruebas de salto			Índices	
		SJ	CMJ	ABK	IE	IUB
Punta	6	23,77 ± 1,32	29,67 ± 2,03*	33,60 ± 3,15	24,95 ± 7,51	13,17 ± 5,56
Central	2	24,30 ± 4,38	33,15 ± 2,90*	39,60 ± 0,00*	37,59 ± 12,89	19,92 ± 10,49
Líbero	2	20,80 ± 1,70	23,80 ± 0,00*	28,30 ± 3,96*	14,81 ± 9,37	18,91 ± 16,64
Armador	2	22,10 ± 2,40	25,10 ± 1,84*	28,70 ± 1,98*	13,80 ± 4,07	14,94 ± 16,31
Totales	12	23,08 ± 2,22	28,50 ± 3,70	32,90 ± 4,66	23,50 ± 10,87	15,54 ± 9,05

\* ( $p < 0,05$ )

La Tabla II muestra los valores medios y de desviación estándar referidos a las pruebas físicas aplicadas, Squat jump (SJ) o salto sin contramovimiento, counter movement jump (CMJ) o salto con contramovimiento, test Abalakov o salto vertical con contramovimiento con utilización de brazos (ABK), además de los índices porcentuales de las diferencias entre SJ y CMJ (IE) y entre ABK y CMJ (IUB). Se observa que la posición de juego denominada central tiene los valores más altos en las tres pruebas, así también se puede ver que la posición líbero tiene el valor más bajo en las mismas pruebas. El índice porcentual de la diferencia entre SJ y CMJ, denominado índice de elasticidad (IE), es más alto en la posición central al igual que en el índice porcentual de la diferencia entre ABK y CMJ, denominado índice de utilización de brazos (IUB), por el contrario los valores más bajos se encuentran en la posición armador para el índice de elasticidad y en la posición atacante punta para el índice de utilización de brazos. Los valores alcanzados al aplicar Anova de un factor y prueba de especificidad de Tukey a un nivel de significancia  $p < 0,05$  para

cada una de las comparaciones respecto a las posiciones tácticas de juego, no hay diferencias significativas en ningún par comparado del test Squat Jump (SJ), ( $p = 0,333$ ), índice de elasticidad ( $p = 0,065$ ), e índice de utilización de brazos ( $p = 0,814$ ), en tanto, para el test de salto con contramovimiento (CMJ), se encontraron diferencias significativas en función de la posición de juego ( $p = 0,005$ ), diferencias entre la posición punta y la posición líbero ( $p = 0,030$ ), entre la posición central y la posición líbero ( $p = 0,007$ ), entre la posición central y la posición armador ( $p = 0,017$ ), no se encontraron diferencias significativas entre la posición punta y la posición central ( $p = 0,225$ ), entre la posición punta y la posición armador ( $p = 0,090$ ) y entre la posición armador y líbero ( $p = 0,914$ ), en relación al test Abalakov, también se encontraron diferencias significativas en función a la posición de juego ( $p = 0,015$ ), diferencias entre la posición central y la posición líbero ( $p = 0,021$ ) y entre la posición central y la posición armador ( $p = 0,025$ ), no se encontraron diferencias significativas entre la posición punta y la posición central ( $p = 0,135$ ), entre la posición





punta y la posición líbero ( $p = 0,201$ ), entre la posición punta y la posición armador ( $p = 0,251$ ) y entre la posición armador y la posición líbero ( $p = 0,999$ ).

#### 4. DISCUSIÓN

Desde la antropometría se han realizado algunos estudios para determinar el perfil antropométrico por puesto específico de jugadores de vóleibol, tal es el caso de Toledo, Roquetti & Fernandes Filho (2010), quienes encuentran valores para el porcentaje de grasa de jugadoras categoría juvenil de 14,3% armador, 14,1% líbero, 8,3% central y 14,6% punta, estos valores no siguen la misma lógica que la muestra evaluada en este estudio, pues son las armadoras quienes presentan un mayor porcentaje de grasa (34,6%) sin embargo quienes ocupan la posición de líbero coinciden en presentar el menor porcentaje de grasa (30,5%), respecto a los valores de peso corporal y estatura en función del puesto de juego, estos se dan en una lógica contraria a lo reportado por Toledo, et al. (2010). Dado que las jugadoras líbero de este estudio son quienes presentan mayor estatura (173,0  $\pm$  1,41) en oposición a Toledo, et al. (2010), para el caso del peso corporal los valores coinciden en ubicar a la posición central como los jugadores de mayor peso corporal. Si bien existen diferencias entre los valores antropométricos de las distintas variables medidas en función a la posición de juego, éstos no son significativos estadísticamente, por lo tanto, el factor antropométrico es similar entre las jugadoras, evidenciando una preparación condicional similar para todas las deportistas y no en función de la posición de juego. Los valores encontrados dan cuenta de un perfil inferior referidos al peso corporal, la estatura y el porcentaje de tejido graso, al ser comparado con equipos similares.

Desde el punto de vista de la estadística descriptiva referida a las pruebas de fuerza de salto vertical, se puede señalar que los valores medios encontrados son más altos en la posición de juego denominada central y los valores medios más bajos corresponden a la posición líbero, los armadores presentan

valores inferiores respecto al índice de elasticidad y los delanteros puntas presentan valores inferiores respecto al índice de utilización de brazos.

Al analizar el índice de elasticidad (IE) se puede observar que los puntas y centrales obtienen valores más altos en comparación a los armadores y líberos, por otra parte el índice de utilización de brazos (IUB) da cuenta que los centrales y líberos tienen valores más altos que los puntas y armadores.

Al comparar la muestra de este estudio de acuerdo a los valores totales, se aprecia que el equipo de voleibol del Club Deportivo Alemán de Concepción obtiene valores inferiores a los arrojados por Garrido & González (2004) y Acevedo, Hincapie & Sánchez (2008), tanto para el salto vertical sin contramovimiento o Squat jump (SJ), el salto vertical con contramovimiento o counter movement jump (CMJ) y el test Abalakov (ABK) o salto vertical con contramovimiento con utilización de brazos, realizados en plataforma de contacto. Del mismo modo al realizar una comparación de los valores obtenidos en el (SJ) “23,08  $\pm$  2,22” y (CMJ) “28,50  $\pm$  3,70” con los valores reportados por Hespanhol, et al. (2011), para una muestra de voleibolistas mujeres categoría juvenil, con una edad promedio 18,03 años, tanto para la prueba (SJ) “30,47  $\pm$  4,04 y (CMJ) “34,07  $\pm$  5,07” se aprecian valores medios por debajo del estudio en cuestión, realizado en una población similar.

Respecto de los valores medios obtenidos para el índice de elasticidad 23,5%, al comparar con los reportados por Conteras, Vera & Díaz (2006), quienes entregan valores de 12,2% para el índice de elasticidad de la selección juvenil de vóleibol masculino del norte de Santander en España, se aprecian valores muy por sobre dicho estudio. De este modo, se puede sostener que las jugadoras del Club Deportivo Alemán de Concepción presentan una eficiencia mecánica que contribuye a mejorar la ejecución de un salto por un mejor aprovechamiento de la energía elástica acumulada en la fase de estiramiento previo al salto, en este sentido González & Gorostiaga (2002), plantean que no existe una medida



establecida para la población en general, sin embargo se sostiene que la elasticidad debería ser siempre superior al 6-9%. De este modo valores de elasticidad inferiores al 6% reflejan un mal aprovechamiento de la energía acumulada en la fase de contracción excéntrica.

Al hacer la diferenciación respecto de los valores obtenidos de acuerdo al rol táctico, las jugadoras que ocupan la posición de centrales son quienes obtienen mejores índices de elasticidad y contribución de brazos 37,6% y 19,9% respectivamente, lo anterior pudiese explicarse en concordancia a lo planteado por Esper (2003a), quien estudio la cantidad y tipo de saltos que realizaban las jugadoras en un partido, reportando que quienes ocuparon la posición de centrales fueron las jugadoras que realizaron más acciones de salto durante un seguimiento de 7 partidos competitivos, así entonces, es probable que producto de la especialización en determinadas acciones de juego (salto) las jugadoras centrales alcancen un mayor desarrollo de las capacidades condicionales y coordinativas que se relacionan con el desempeño en la capacidad de salto vertical.

En función de los valores obtenidos para el índice de utilización de brazos (IUB) 15,5% de acuerdo a lo documentado por Lees & Barton (1996); Lees, Rojas, Cepero, Soto & Gutiérrez (2000) en Gutiérrez, Garrido, Amaro, Ramos & Rojas (2012) quienes hallaron una contribución de los brazos del 12.7% y del 7.1% respectivamente, se sostiene que la muestra estudiada poseen un IUB superior a lo reportado por los autores anteriores, si bien la metodología utilizada para determinar el IUB es distinta resulta importante destacar estos parámetros referenciales.

Otra revisión de interés para este estudio es la que aporta Lidor & Ziv (2010), pues agrupa 31 investigaciones orientadas al conocimiento de las cualidades físicas y fisiológicas de jugadoras de vóleybol de distintos niveles y rangos etarios. En función de las características antropométricas, se puede sostener que las jugadoras del Club Deportivo Alemán de Concepción presentan mayor porcentaje de grasa que todos los estudios analizados por

Lidor & Ziv (2010), siendo para esta muestra 31,6%, mientras que el grupo que reporto los valores más elevados fue de tan sólo 25,3%, para una muestra de jugadoras de la liga Finlandesa de vóleybol.

El diagnóstico evidencia que las jugadoras del equipo de vóleybol del Club Alemán de Concepción tienen una preparación condicional específica para el deporte que practican, pero que no está en relación a la posición de juego, ya que los valores son similares y no presentan diferencias significativas en el aspecto antropométrico, referido al peso corporal, estatura y tejido graso, como también en la fuerza de salto vertical como aspecto condicional imprescindible para este disciplina deportiva, que arroja valores no significativos en el salto sin contramovimiento (SJ), el índice de elasticidad (IE) y el índice de utilización de brazos (IUB), por otra parte, al evaluar la fuerza de salto vertical a través del salto con contramovimiento (CMJ) y el salto con contramovimiento con ayuda de brazos (ABK), se aprecian diferencias significativas al ser analizados en función a la posición de juego.

## CONCLUSIÓN

Los objetivos planteados por este estudio referidos a la evaluación de los aspectos antropométricos y evaluación de la fuerza de salto vertical en jugadoras de voleibol femenino, dan cuenta que no hay diferencias estadísticamente significativas en las variables antropométricas, peso corporal, estatura y tejido graso en función a la posición de juego, así también se puede concluir que al evaluar la fuerza de salto vertical a través de una batería de test físicos en plataforma de contacto, se pudo evidenciar que existen diferencias estadísticamente significativas en el test de salto con contramovimiento (CMJ) y el test de salto con contramovimiento con ayuda de brazos (ABK) en relación a la posición de juego, principalmente entre las posiciones punta y centrales con las posiciones armadoras y líberos, en tanto, el resultado de la evaluación de la fuerza de salto vertical sin contramovimiento (SJ), no arroja diferencias





estadísticamente significativas en función a la posición de juego. En pos de mejorar los aspectos antropométricos y el rendimiento condicional referido a la fuerza de salto de esta muestra, luego de realizar esta evaluación, es necesario estudiar con más atención el proceso de entrenamiento y de competencia de este equipo, además de integrar otros factores que pueden alterar el rendimiento deportivo, como el aspecto nutricional y médico.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Acevedo D., Hincapie F., & Sánchez J. (2008). Valoración de la Manifestación Reactiva de la Fuerza de los miembros inferiores a las integrantes de la selección Antioquia de Vóleibol categoría Junior rama femenina. Universidad de Antioquia. Instituto de Educación Física. Medellín. Extraído el 25 de julio de 2014 de: [http://www.viref.udea.edu.co/contenido/pdf/169-valoración.pdf]
- Bosco, C. (1996). *Aspectos Fisiológicos de la Preparación Física del Futbolista*. Barcelona: Paidotribo.
- Camí, J. T. (2000). *Mil 13 ejercicios y juegos polideportivos*. Barcelona: Paidotribo.
- Contreras, D., Vera, O., Díaz, G. (2006). Análisis del índice de elasticidad y fuerza reactiva, bajo el concepto de masas y longitudes segmentales de miembros inferiores. *Revista Digital de Educación Física y Deportes*. V 96, extraído el 26 de julio de 2014 de: [http://www.efdeportes.com/efd96/masas.htm]
- De Arruda, M., Hespanhol, J. (2008a). *Saltos Verticais; procedimentos de avaliação em desportos colectivos*. San Pablo, Phorte.
- De Arruda, M., Hespanhol, J. (2008b). *Fisiologia do Voleibol*. San Pablo, Phorte.
- Esper, A. (2003a). Cantidad y tipos de saltos que realizan las jugadoras de voleibol en un partido. *Revista Digital de Educación Física y Deportes*. V 58, extraído el 20 de junio de 2014 de: [http://www.efdeportes.com/efd58/saltos.htm]
- Esper, A. (2003b). Evaluación de todas las categorías de un club de voleibol femenino con diferentes test de capacidades físicas. *Revista digital de Educación Física y Deportes*. V 58. Extraído el 20 de junio de 2014 de: [http://www.efdeportes.com/efd57/voleib.htm]
- Fernandes Filho, J. A. (1999). *Prática da Avaliação Física*. Rio de Janeiro: Shape.
- García Manso, J. M., Navarro, M., & Ruiz, J. A. (2000). *Bases Teóricas del Entrenamiento Deportivo: Principios y Aplicaciones*. Madrid: Gymnos.
- García, N. (2002). *La tonificación muscular, teoría y práctica*. Barcelona: Paidotribo.
- Garrido, R. & González M. (2004). Test de Bosco. Evaluación de la Potencia Anaeróbica de 765 Deportistas de Alto Nivel. *Revista Digital de Educación Física y Deportes*. 10 (78). Extraído el 16 de julio de 2014 de: [http://www.efdeportes.com/efd78/bosco.htm]
- González Badillo, J., Gorostiaga Ayestarán, E. (2002). *Fundamentos del entrenamiento de la fuerza. Aplicación al alto rendimiento deportivo*. España: INDE.
- Gutiérrez-Dávila, M. M., Garrido, J. M., Amaro, F. J., Ramos, M. M., & Rojas, F. J. (2012). Método para determinar la contribución segmentaria en los saltos. Su aplicación en el salto vertical con contramovimiento. *Motricidad: European Journal of Human Movement*, 291-16.



- Hatze, H (1998) Validity and reliability of methods for testing vertical jumping performance. *J. of Applied Biomechanics*, 14, 127-140.
- Hespanhol, J., De Arruda, M., Cossio-Bolaños, M., & Vitoria, R. (2011). Valoración de la fuerza explosiva en función de la edad cronológica en jóvenes voleibolistas mujeres. (Spanish). *Ciencias De La Actividad Física*, 12(12), 7-13.
- Heyward, V. (2001). *Evaluación y Prescripción del Ejercicio*. Barcelona: Paidotribo.
- Lidor, R., & Ziv, G. (2010). Características físicas y fisiológicas de jugadoras de voleibol. Un trabajo de revisión. *J Strength Cond Res*. 24 (7): 1963-1973. Extraído el 15 de julio de 2014 de: [<http://g-se.com/es/org/dynamic-sports-group/articulos/caracteristicas-fisicas-y-fisiologicas-de-las-jugadoras-de-voleibol.-un-trabajo-de-revision-1492>].
- Luarte, C., González, M., Aguayo, O. (2014). Valoración del desempeño físico en jugadoras de hockey césped del Club Deportivo Alemán, en relación a la posición de juego. *Revista Horizontes; Ciencias de la Actividad Física*. 5 (43-52).
- Marfell-Jones, M., Olds, T., Stewart, A. & Carter, L. (2006). *International standard for anthropometric assessment*. ISAK: Potchefstroom, South Africa.
- Martin, D. (2007). *Manual de metodología del entrenamiento deportivo*. Barcelona. Paidotribo.
- Paes, R. (2006). Pedagogia do esporte: contextos, evolucao e perspectivas. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. (20), 171.
- Parlebas, P. (2001). *Juegos, deporte y sociedad. Léxico de praxiología motriz*. Barcelona: Paidotribo.
- Platonov, V. N. (2001). *Teoría general del entrenamiento deportivo olímpico*. Barcelona: Paidotribo.
- Tamarit, X., & Gimeno, X. T. (2007). ¿Qué es la Periodización Táctica? *MC Sports*.
- Toledo, C., Roquetti Fernandes, P., & Fernandes Filho, J. (2010). Análisis del Perfil Antropométrico de Jugadores de la Selección Brasileña de Voleibol Infante Juvenil. *International Journal of Morphology*, 28(4), 1035-1041.
- Vargas, R. (2008). Efectos del método pliométrico en voleibolistas de la Universidad Católica del Maule evaluados a través de sistema Ergojump bosco. (Spanish). *Ucmaule - Revista Académica de la Universidad Católica Del Maule*, (34), 87-115.
- Vittori, C. (1990). El entrenamiento de la fuerza para el Sprint. *Revista de Entrenamiento Deportivo*. 4(3), 2-8.
- Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2004). *Fisiología del esfuerzo y del deporte*. Barcelona: Paidotribo.



---

#### Dirección para correspondencia:

Cristian Luarte Rocha  
Profesor de Educación Física  
Magíster en Educación Física  
Profesor Universidad San Sebastián

Contacto:  
[cristian.luarte@uss.cl](mailto:cristian.luarte@uss.cl)

Recibido: 10-09-2014  
Aceptado: 26-10-2014