



*Revista Digital de Educación Física*

ISSN: 1989-8304 D.L.: J 864-2009

## **EVALUACIÓN DEL MOVIMIENTO FUNCIONAL DEL EQUIPO DE BALONCESTO SUB 16 REPRESENTATIVO DEL ESTADO DE SONORA.**

**Héctor Duarte Félix**

Docente, Benito Juárez, Sonora, México.  
Hector.duarte.felix@hotmail.com

### **RESUMEN**

El objetivo de este estudio fue valorar el movimiento funcional de un grupo de jugadores de baloncesto representativo de la categoría Sub 16, utilizando como herramienta el método "Functional Movement Screening (FMS™)", para determinar el nivel de movimiento funcional identificando patrones de movimiento compensatorio y desbalances laterales y detectar posibles riesgos de lesiones. Un total de 9 jugadores (varones), con edades entre los 15 y 16 años. La evaluación global de los jugadores de baloncesto evaluados tuvo una media y desviación estándar de  $11.87 \pm 1.95$  (con un valor máximo de 15). El 87.5% de los jugadores obtuvieron una calificación de 14 o menos puntos en el FMS™. El 100% de los sujetos presentan desequilibrios de movimiento funcional en lados derecho e izquierdo, 37% en una prueba, 12.5% en dos pruebas, 25% en tres pruebas, y 25% en cuatro pruebas.

### **PALABRAS CLAVE:**

Movimiento; prevención; estrategias; biomecánica; desbalances.

## INTRODUCCIÓN.

El baloncesto desde su inicio en 1891 en la Ciudad de Springfield Massachussets, con la finalidad de tener una actividad a puerta cerrada debido a las inclemencias del clima ha evolucionado constantemente hasta llegar al baloncesto que conocemos hoy en día, del cual se desprenden diversas categorías de edad para su nivel amateur, para esta investigación se toma como referencia los jóvenes de la categoría de edad menores de 16 años.

El FMS™ es una herramienta relativamente nueva, sin embargo, su uso ha aumentado en popularidad en los últimos años. Actualmente encontramos artículos de investigación que utilizan el FMS™ como una Herramienta de predicción de lesiones en diferentes poblaciones, basado en la evaluación de patrones de movimiento normales por medio de siete pruebas de ejercicios funcionales que miden los desbalances en lados opuestos de cuerpo, rango de movilidad, y la estabilidad proporcionada por los músculos de núcleo (Cook, Burton & Hoogenboom, 2006). Se ha encontrado que el FMS™ no es una herramienta que pueda evaluar de manera precisa el efecto de un programa de acondicionamiento físico en un individuo, el FMS™ puede dar una impresión en el momento de la calidad del movimiento general (Frost, 2012).

El FMS™ es una herramienta que identifica eslabones débiles en la ejecución de ejercicios básicos, y estos eslabones débiles se pueden corregir por medio de un sistema de entrenamiento funcional (Cook, 2002). El programa de Entrenamiento Funcional al que se someta un individuo debe de ser prescrito basado en los resultados de la Evaluación del Movimiento Funcional, donde se identifiquen los desbalances, desequilibrios, y restricciones de movimiento que se presenten, para poder definir los ejercicios específicos a los que debe someterse (Cook, 2001).

Es por esto que muchos entrenadores hoy en día utilizan métodos de evaluación con sus atletas, con la intención de identificar riesgos de salud, y también deficiencias funcionales que puedan aumentar el riesgo de lesiones, preparar programas de rehabilitación física, y mejorar el rendimiento deportivo (Schneiders, Davidsson, Hörman y Sullivan, 2011).

En el Football Americano un resultado de 14 o menos en el FMS™ es adecuado para predecir lesiones serias con especificidad de 0.91, y sensibilidad de 0.54. El radio de probabilidad era de 11.67, el radio de probabilidad positiva era de 5.92, y el radio de posibilidad negativa de 0.51 (Kiesel, Plisky y Voight , 2007).

En Estados Unidos, se demostró por medio de la aplicación del FMS™ a una cohorte de oficiales de ejército de nuevo ingreso, que se puede predecir que el personal que obtuvo una calificación de 14 o menos en el método tiene riesgo de lesión, con una sensibilidad de 0.45 y una especificidad de 0.71, y lesiones serias con una sensibilidad de 0.12 y una especificidad de 0.94. Esto nos indica que sujetos con calificación de 14 o menos en el FMS™ tienen un mayor riesgo de lesión que un sujeto con una calificación de más de 14 (O'Connor, 2011).

Lisman, O'Connor, Deuster y Knapik (2013) realizaron un estudio sobre el movimiento Funcional y la aptitud aeróbica predice lesiones en el entrenamiento Militar, donde el estudio investigó las asociaciones entre las lesiones y los

componentes individuales del examen de aptitud física del cuerpo de infantería de Marina (PFT), el ejercicio de auto-reporte y la historia de lesiones anteriores, y las puntuaciones de la pantalla Movimiento Funcional (FMS).

Otros estudios muestran que después de identificar debilidades funcionales en sujetos activos, a estos se les somete a un proceso de intervención por medio de un entrenamiento funcional, el tiempo perdido por incapacidad debido a lesión se puede reducir en un 62% y el número de lesiones en un 42% en un periodo de doce meses comparado con un grupo de control (Peate, Bates, Lunda, Francis y Bellamy, 2007).

## 1. MÉTODO

Este estudio de corte transversal muestra valores de referencia para la FMS™, el cual conto con la participación de 9 jugadores en la categoría Sub 16, todos ellos representativos del Estado de Sonora 2014

El FMS™ es una metodología que consiste en siete pruebas que incluyen: sentadilla profunda, paso por la valla, desplante en línea, movilidad de hombro, levantamiento activo de pierna extendida, lagartija de estabilidad de tronco, y estabilidad rotatoria (Cook, Burton y Hoogenboom, 2006).

Metodología de aplicación del FMS™.

- **Atleta.** El atleta a evaluar debe haber completado de manera exitosa una evaluación tradicional y cuestionario de salud antes de iniciar con el FMS™. Si el atleta está bajo tratamiento médico por alguna lesión actual, éste debe completar el tratamiento antes de someterse a la evaluación.
- **Vestimenta.** El atleta debe utilizar ropa que no restrinja el movimiento corporal. Si fuera posible, el atleta deberá utilizar ropa deportiva ajustada (lycra) para una mejor observación de la evaluación.
- **Calzado.** La prueba puede llevarse a cabo con zapatos deportivos tradicionales (tenis). Si el atleta tiene prescripción de calzado especial ortopédico, se le debe de permitir el uso durante la prueba.
- **Calentamiento.** Aunque no es necesario realizar ningún tipo de calentamiento previo a la aplicación de la prueba, son aceptables varios minutos de movimiento por parte del atleta antes de la prueba para que se sienta más cómodo. Ya que no hay peso adicional impuesto al atleta, y la evaluación está diseñada para descubrir limitaciones de movimiento, no se requiere un calentamiento extenso.
- **Instrucciones de la prueba.** Es recomendable utilizar las menos instrucciones posibles durante la prueba, ya que el objetivo de la prueba es descubrir desbalances. Demasiadas instrucciones pueden resultar en que el atleta "arregle" el movimiento en lugar de hacerlo como normalmente lo haría.
- **Equipamiento y herramientas.** Todo el equipamiento cumple con los las especificaciones técnicas de dimensiones y funcionalidad establecidas por el sistema FMS™.

- **Tabla.** Se utiliza para agregar compensación en la sentadilla profunda, también se utiliza en el desplante en línea, en el levantamiento activo de pierna extendida, y en la estabilidad rotatoria, para confiabilidad y referencias durante la prueba.
- **Bastón.** Se utiliza para sentadilla profunda, desplante en línea, paso por la valla, y el levantamiento activo de pierna extendida. El bastón se usa para confiabilidad, mejorar la puntuación y para hacer la prueba más funcional.
- **Valla.** Se utiliza para el paso por la valla la cual permite hacer pruebas con relación al cuerpo y mejorar la puntuación.
- **Cinta métrica.** Se utiliza para la movilidad del hombro y desplante en línea con fines de puntuación y medir la altura de la tibia para hacer pruebas con relación al cuerpo.

Las pruebas que componen el FMS™ son:

### Sentadilla Profunda.

**Descripción:** El sujeto se coloca en posición parado con los pies separados lo ancho de los hombros y alineados en el plano sagital. El sujeto después sostendrá el bastón por encima de su cabeza con los brazos formando un ángulo de 90° en la articulación del codo.

Después se hace una extensión de codos y el bastón se sostiene por encima de la cabeza con los brazos extendidos. Se le instruye al sujeto para que descienda en posición de sentadilla. La sentadilla debe ejecutarse con los talones haciendo contacto con el suelo, cabeza y hombro apuntando hacia el frente y el bastón sostenido encima de la cabeza con una extensión máxima.

### Paso por la valla.

El individuo asume la posición inicial colocando los pies juntos y las puntas tocando la base de la valla. La valla se ajusta a la altura de la protuberancia tibial del atleta. El bastón se coloca detrás del cuello cruzando los hombros. Se le pide al sujeto que pase por encima de la valla y toque el suelo con el talón mientras mantiene la pierna de apoyo en posición extendida. La pierna de movimiento se regresa después a la posición original.

### Desplante en línea.

El aplicador obtiene la longitud de la tibia del sujeto. Se le pide al individuo que coloque el talón de su pie al final de la tabla. Se mide la distancia de la longitud de la tibia a partir de la punta del pie de apoyo. El bastón se coloca detrás de la espalda, tocando la cabeza, espina torácica, y el sacro. La mano opuesta al pie adelantado debe ser la mano tomando el bastón a la altura cervical. La otra mano toma el bastón a la altura lumbar. El sujeto se para en la tabla colocando el talón del pie a la distancia marcada de la longitud de la tibia. El sujeto baja la rodilla de la pierna atrasada y toca la tabla detrás del talón del pie adelantado y se regresa a la posición original.

### Movilidad de hombro.

El examinador primero determina la longitud de la mano midiendo la distancia de la parte distal de la muñeca hasta la punta del tercer dedo. El sujeto comienza en posición parado con los pies juntos, y mantiene esta posición durante toda la prueba. Se le instruye al sujeto a que haga un puño con sus manos, colocando el pulgar dentro del puño.

Después se le pide que asuma una posición de máxima aducción, extensión y rotación interna en un hombro, y máxima abducción, flexión y rotación externa en el otro. Durante la prueba las manos deben permanecer en posición de puño y deben llevarse hacia la espalda en un movimiento lento y suave. El aplicador debe medir la distancia entre las dos prominencias óseas más cercanas.

### Levantamiento activo de pierna extendida.

Primero el sujeto asume la posición inicial recostado supino con los brazos en posición anatómica y la cabeza recostada en el suelo. La tabla se coloca por debajo de las rodillas. El aplicador identifica el punto medio entre la espina iliaca anterior y el punto medio de la rótula, y el bastón se coloca en esta posición perpendicular al piso. Al individuo se le instruye que levante la pierna de prueba con la rodilla extendida y dorsiflexión del tobillo. Durante la prueba la rodilla opuesta debe permanecer en contacto con la tabla y la punta del pie debe apuntar hacia arriba, la cabeza permanece descansando en el suelo. Una vez logrado el rango de movimiento, se ubica el tobillo con relación al bastón y se califica de acuerdo a los criterios.

### Lagartija de estabilidad de tronco.

El individuo asume posición prona con los pies juntos, Las manos se colocan separadas lo ancho de los hombros a la altura establecida de acuerdo a los criterios, Las rodillas deben estar completamente extendidas y los tobillos en dorsiflexión y se le pide al sujeto que realice una lagartija en esta posición.

El cuerpo debe levantarse como si fuera una sola unidad. No debe haber flexión en la articulación de la cadera durante el levantamiento. Si el individuo no puede hacer el movimiento en la posición indicada, se ajusta la altura de las manos según los criterios.

### Estabilidad rotatoria.

El sujeto asume la posición inicial cuadrúpeda con sus hombros y cadera a 90° relativos al tronco. Las rodillas deben de permanecer en 90° y los tobillos en dorsiflexión. La tabla se coloca entre las rodillas y las manos haciendo contacto con ellas. El sujeto flexiona el hombro y extiende la cadera y rodilla del mismo lado. La pierna y la mano deben levantarse únicamente lo suficiente para separarlos del suelo por 6 pulgadas. El codo, la mano y la rodilla levantados deben de estar siempre alineados con la tabla. Se extiende el hombro y se flexiona la rodilla del mismo lado lo suficiente para tocar codo con rodilla. Este movimiento se ejecuta por los dos lados.

Una serie de movimientos diseñados para evaluar estabilidad y movilidad (por ejemplo, movimiento funcional), utiliza posiciones extremas donde la debilidad y las asimetrías se vuelven notables, es decir, las limitantes de movimiento se descubren a través de este test.

Las deficiencias funcionales no siempre están vinculadas con la ejecución de la técnica deportiva, por lo que el trabajo de corrección técnico no siempre tiene un impacto en la eficiencia del movimiento funcional, sin embargo, al corregir los patrones de movimientos disfuncionales y las asimetrías, el rendimiento mejorará significativamente.

Por tal motivo decidimos realizar esta investigación para determinar el nivel de movimiento funcional de los jugadores de baloncesto, para conocer si los patrones de movimiento compensatorios los predisponen a lesiones, para este fin, utilizamos el sistema FMS™ como herramienta.

## 2. RESULTADOS

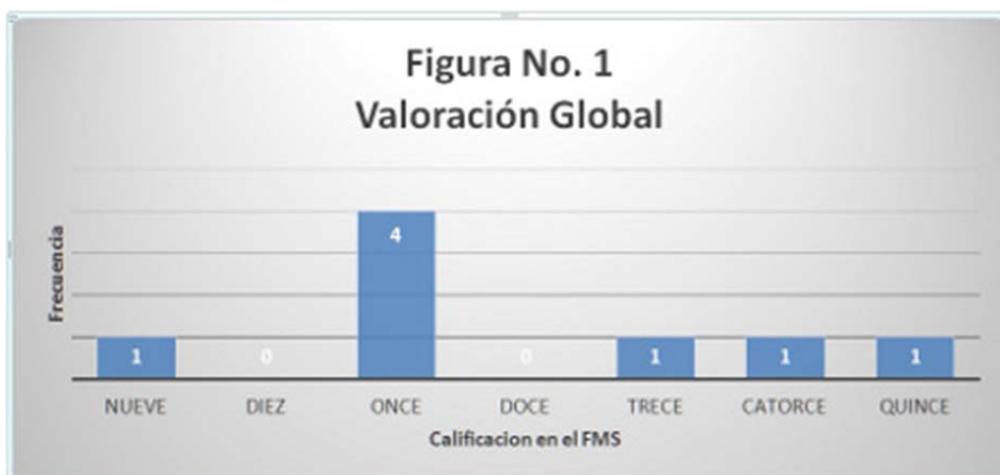
Todos los datos obtenidos fueron recogidos por personal certificado en la metodología FMS™, y confirmados por medio de video.

Para este estudio, basado en la investigación de Chorba (2010), se asignó una puntuación de 14 puntos o menos en el FMS™ para determinar que los sujetos tienen propensión a sufrir lesiones.

Como el estudio es de carácter transversal, solamente se tomaron en cuenta los resultados de las evaluaciones utilizando herramientas de estadística descriptiva. Se elaboraron histogramas con las tablas de frecuencia del resultado global de la evaluación, así como con los resultados de las siete pruebas individuales.

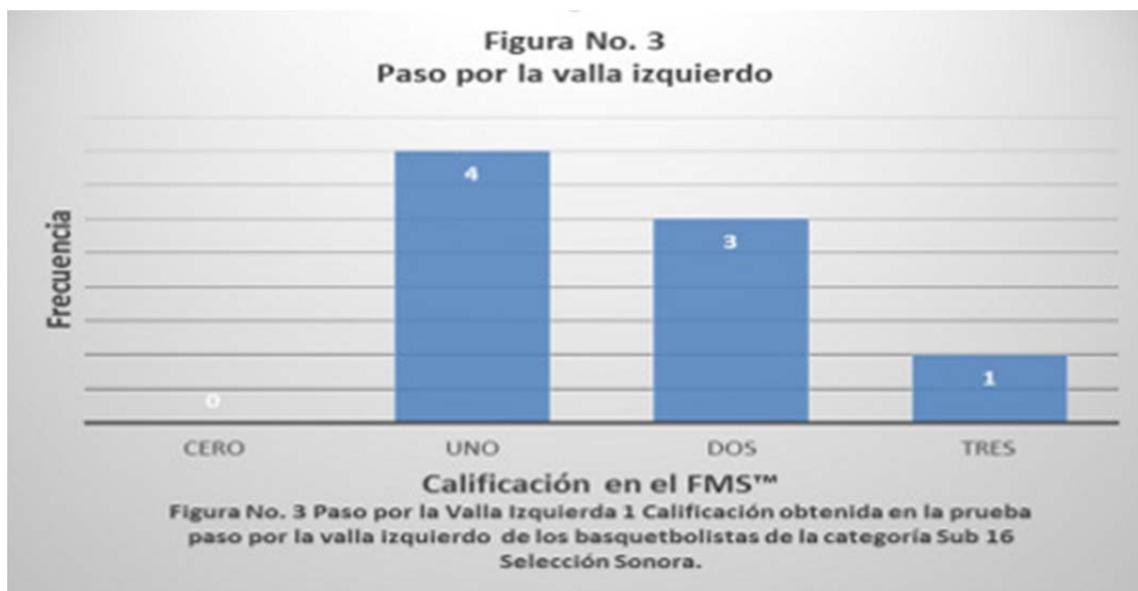
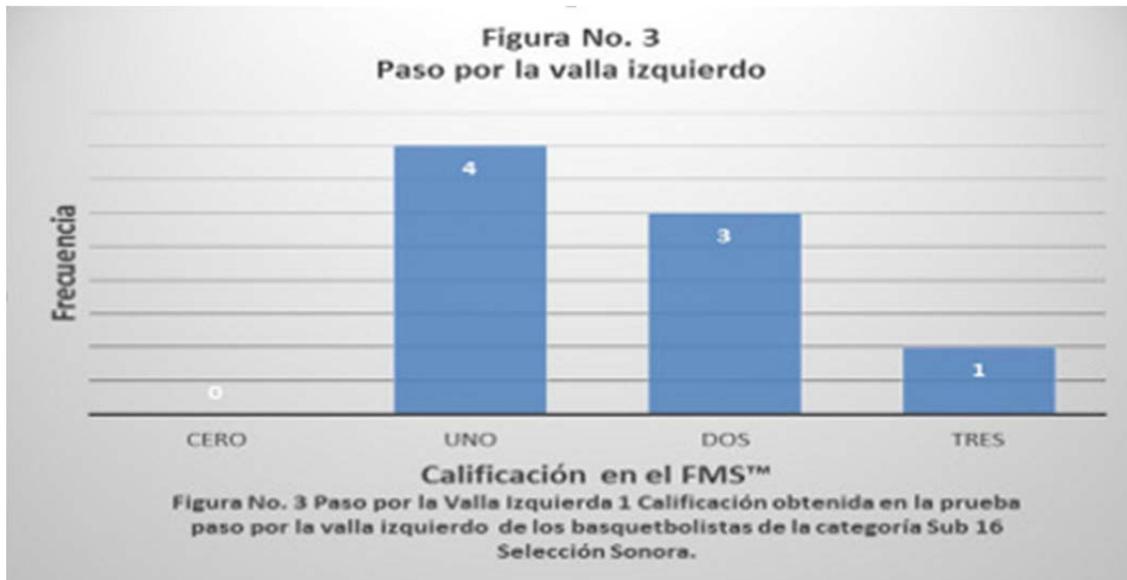
La media general del FMS™ y la desviación estándar de todos los sujetos incluidos en el estudio fue de  $11.87 \pm 1.95$  (valor máximo de 15).

Encontramos que un 87.5% de los sujetos obtuvieron una calificación de 14 o menos puntos en el FMS™, sólo un sujeto, representando el 12.5%, tuvo calificación mayor a 14.



La prueba de Sentadilla Profunda el grupo obtuvo una media de calificación  $1.37 \pm 0.91$  (valor máximo de 2), esta media indica que los resultados de esta prueba representan un riesgo potencial de lesión en los jugadores.

Se tuvo una incidencia de 2 sujetos con calificación de 0, lo que sugiere que estos sujetos deben someterse a un estudio médico.



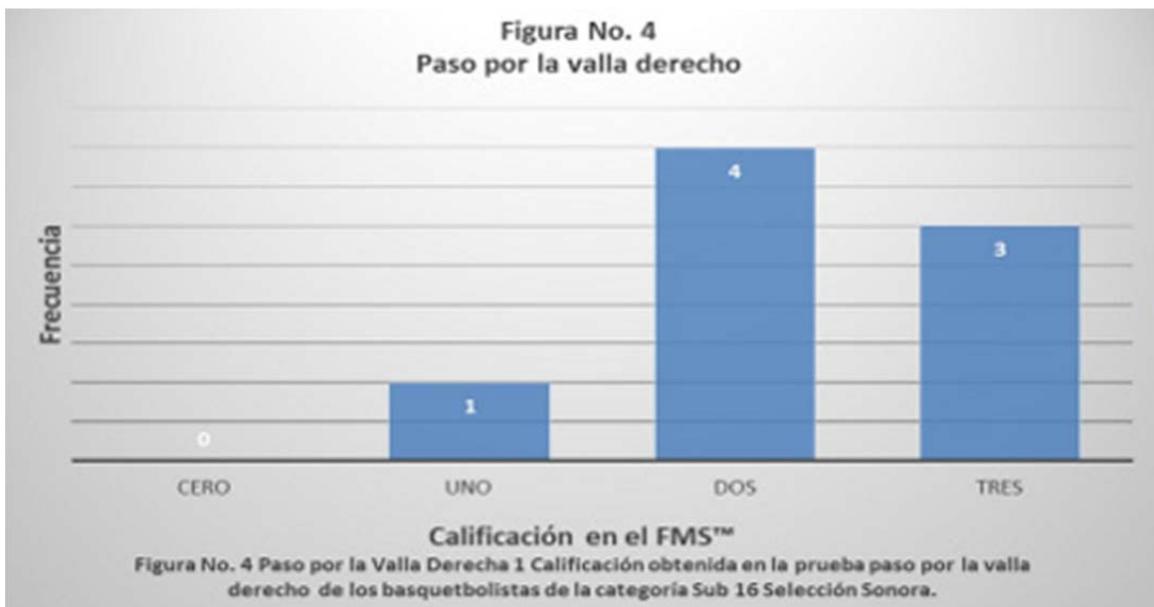
En la prueba de Paso por la Valla del lado izquierdo se obtuvo una media y desviación estándar de 1.62 puntos  $\pm 0.74$  (valor máximo de 3). El resultado de la media se encuentra por debajo de los 2 puntos, por lo que el resultado representa un riesgo potencial de lesión para los jugadores.

En esta prueba no hubo calificaciones de 0.

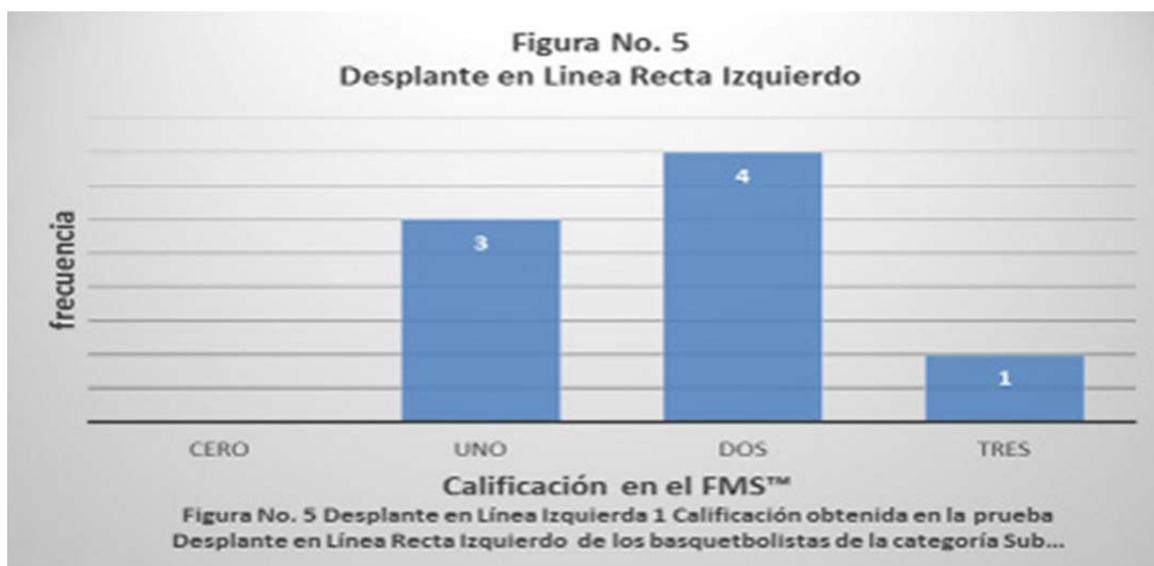
En contraste, la valoración del paso por la valla del lado derecho arrojó un media considerablemente mayor de 2.25 puntos, con una desviación estándar de 0.70 puntos (valor máximo de 3). El resultado de la media se encuentra por encima de los 2 puntos, por lo que el resultado no representa un riesgo de lesión para los jugadores.

El dato mínimo fue de 1 puntos.

Esto nos da una diferencia entre medias del lado izquierdo y el derecho de 0.63 puntos, favoreciendo marcadamente el lado derecho.



La prueba del desplante en línea del lado izquierdo tuvo un media y desviación estándar de  $1.75 \pm 0.70$  puntos (valor máximo de 3). El resultado de la media se encuentra por debajo de los 2 puntos, por lo que el resultado representa un riesgo potencial de lesión para los jugadores.

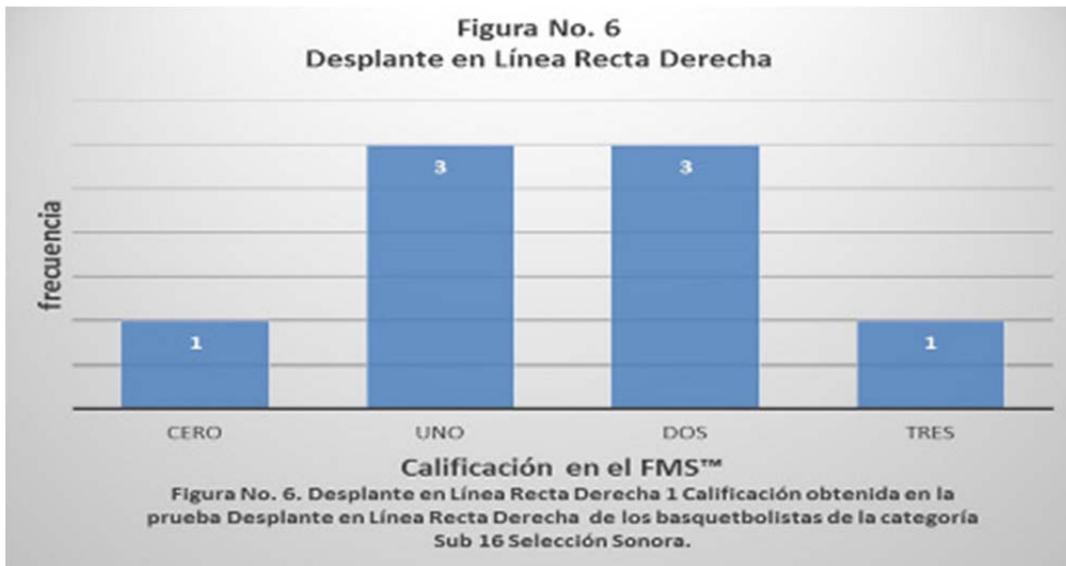


El dato mínimo fue de 1 punto.

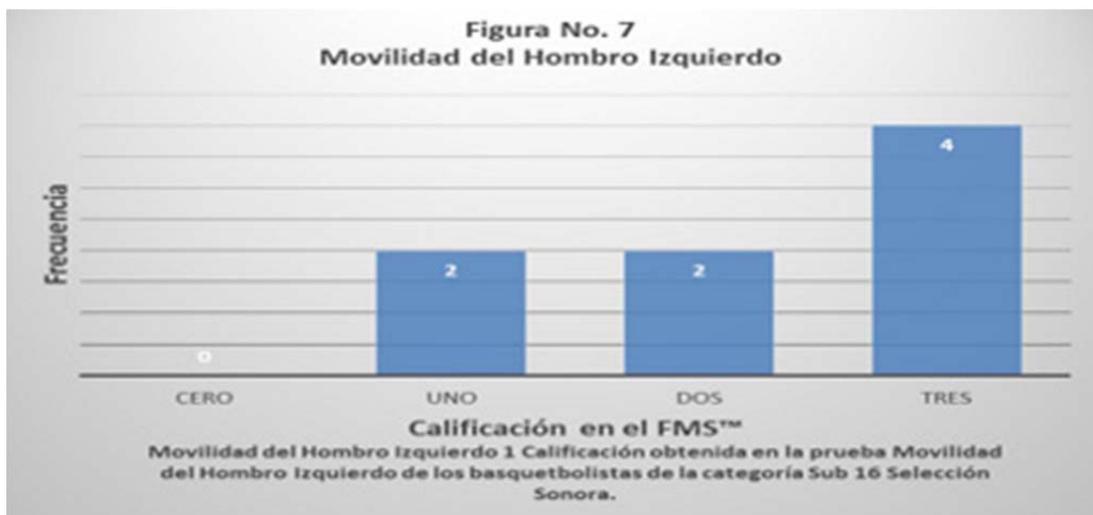
El desplante en línea del lado derecho arrojó un media y desviación estándar de  $1.50 \pm 0.92$  puntos (máxima de 3 puntos). El resultado de la media se encuentra por debajo de los 2 puntos, por lo que el resultado representa un riesgo de lesión para los jugadores.

El dato mínimo fue de 0 puntos con una incidencia de dos sujetos.

La diferencia de medias entre el desplante en línea del lado derecho y el lado izquierdo fue de 0.25, sin embargo, el lado derecho presenta incidencia de ceros, lo que sugiere problemas médicos que deben atenderse.



La prueba de Movilidad de Hombro Izquierdo dio una media y desviación estándar de  $2.25 \pm 0.88$  (valor máximo de 3). El resultado de la media se encuentra por encima de los 2 puntos, por lo que el resultado no representa un riesgo de lesión para los jugadores.

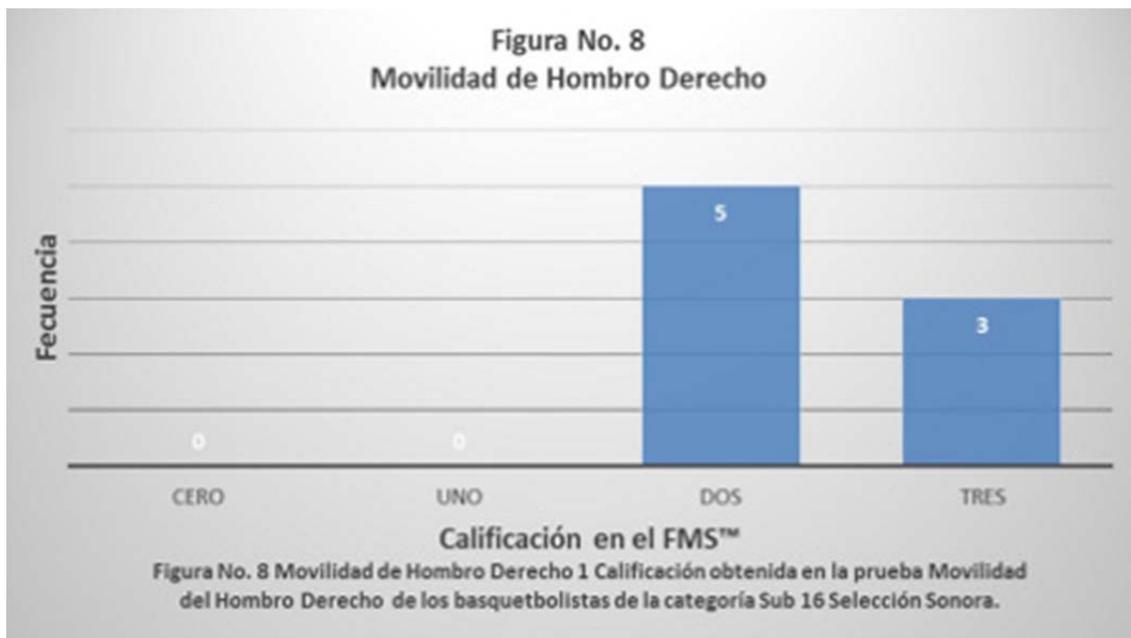


El dato mínimo fue de 1 puntos.

La prueba de Movilidad del Hombro Derecho dio una media y desviación estándar de  $2.62 \pm 0.51$  puntos (valor máximo de 3). El resultado de la media se encuentra por encima de los 2 puntos, por lo que el resultado no representa un riesgo de lesión para los jugadores.

El dato mínimo fue de 2 puntos con una moda en ese mismo valor, donde se tuvo una incidencia del cinco sujetos.

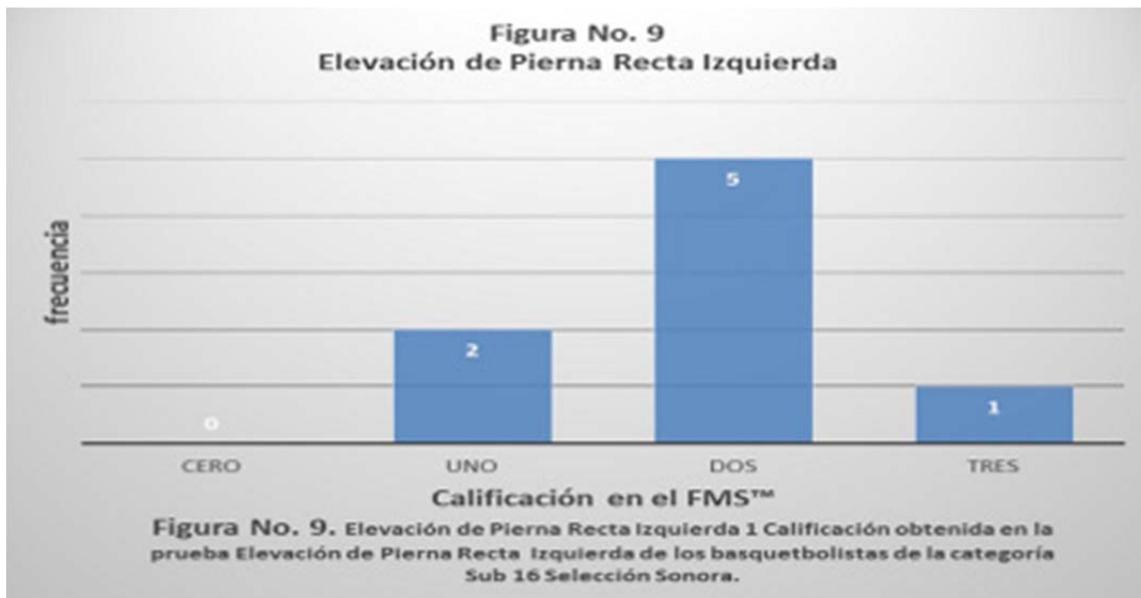
En ninguna de las dos pruebas de Movilidad de Hombro tuvo valores de 0, lo que sugiere que no hay problemas de orden médico, y la diferencia de medias entre las dos pruebas fue de 0.37 puntos, favoreciendo el hombro derecho.



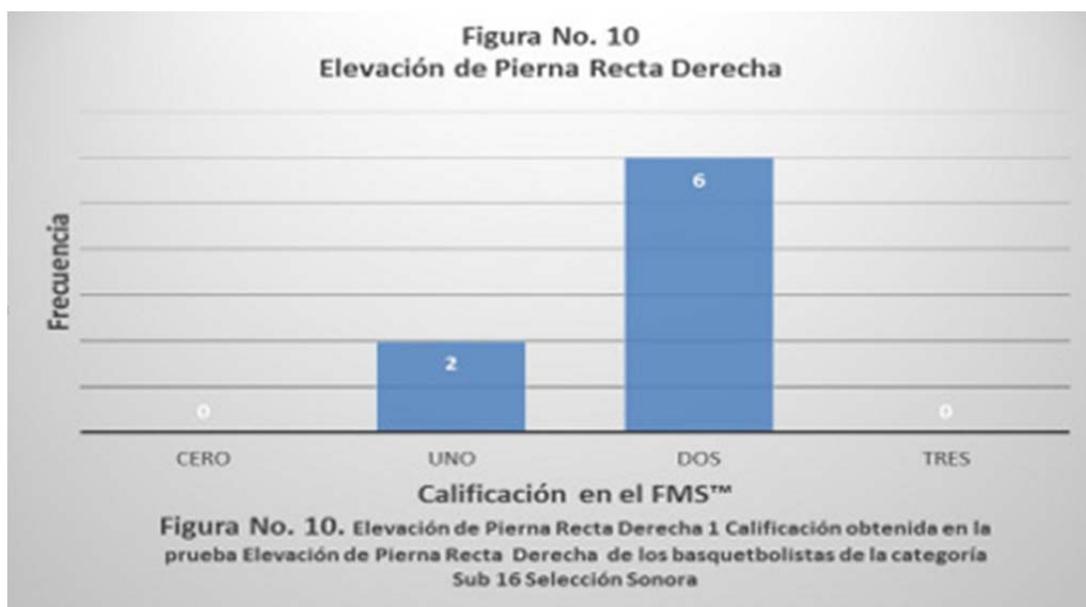
La prueba de Elevación Activa de Pierna Extendida del lado izquierdo tiene una media y desviación estándar de  $1.87 \pm 0.64$  puntos (valor máximo de 3). El resultado de la media se encuentra por debajo de los 2 puntos, por lo que el resultado representa un riesgo de lesión para los jugadores, el dato mínimo fue de 1 puntos.

En la prueba de elevación Activa de Pierna Extendida del lado derecho se obtuvo una media y desviación estándar de  $1.75 \pm 0.46$  puntos (valor máximo 3). El resultado de la media se encuentra por debajo de los 2 puntos, por lo que el resultado representa un riesgo de lesión para los jugadores.

El dato mínimo fue de 1 puntos, con una moda en 2 puntos con una incidencia de seis sujetos.

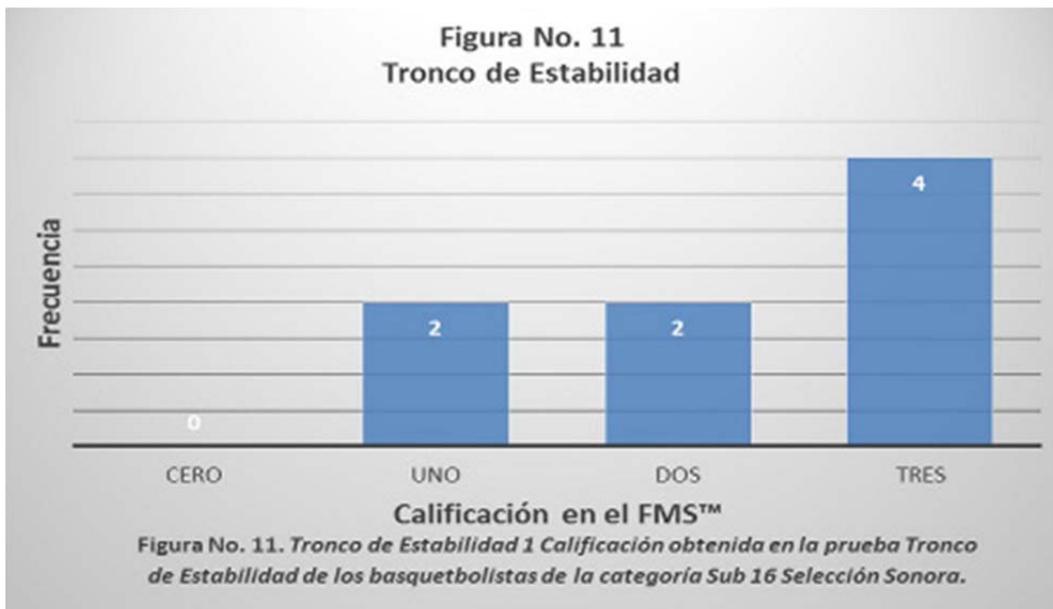


La diferencia de medias de la prueba entre un lado y otro fue de 0.12 puntos. Se hace notar que sólo un sujeto tuvo valor de 3 en el lado izquierdo, y ningún sujeto tuvo valor de 3 en el lado derecho, lo que sugiere que hay una deficiencia marcada en la flexibilidad en los músculos posteriores de la pierna.



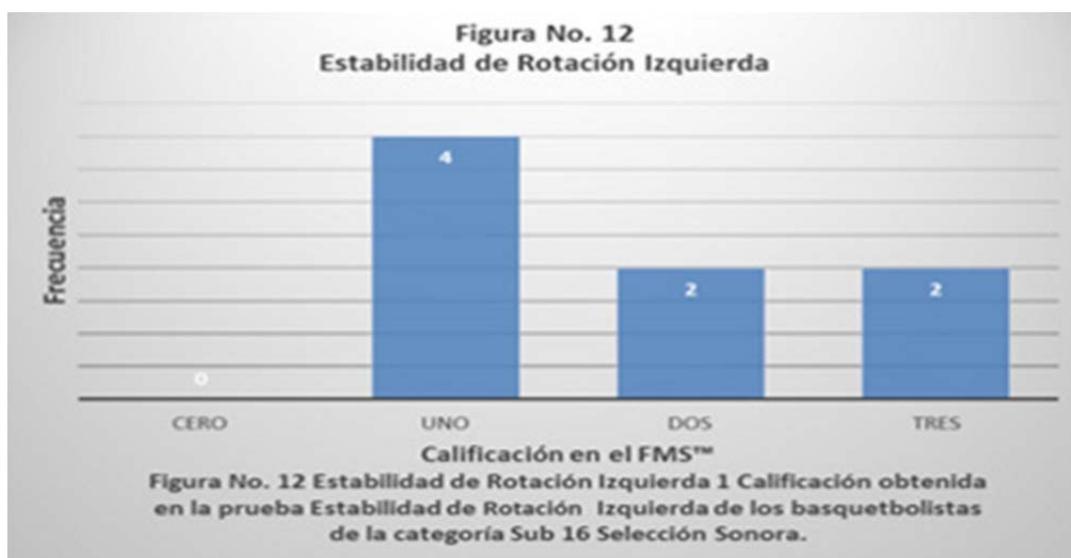
En la prueba de Lagartija de Estabilidad de Tronco se obtuvo una media y desviación estándar de  $2.25 \pm 0.88$  puntos (valor máximo de 3). El resultado de la media se encuentra por encima de los 2 puntos, por lo que el resultado no representa un riesgo de lesión para los jugadores.

El dato mínimo fue de 1 puntos.



La prueba de Estabilidad Rotatoria del lado izquierdo arrojó una media y desviación estándar del  $1.75 \pm 0.88$  puntos (valor máximo de 3). El resultado de la media se encuentra por debajo de los 2 puntos, por lo que el resultado representa un riesgo de lesión para los jugadores.

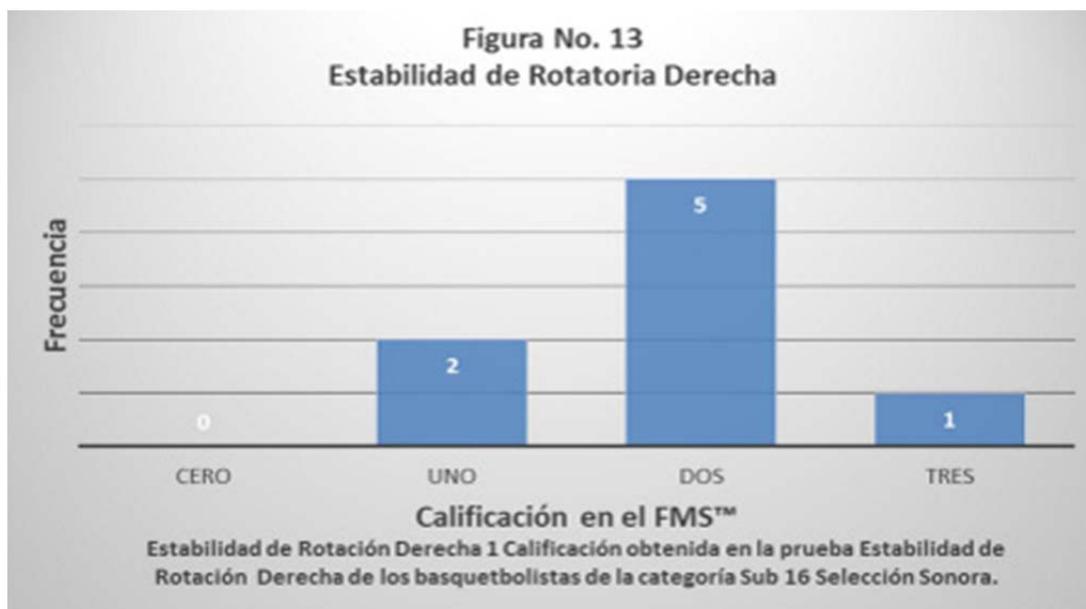
El dato mínimo fue de 1 puntos.



La prueba de Estabilidad Rotatoria del lado derecho arrojó una media y desviación estándar de  $1.87 \pm 0.64$  puntos. El resultado de la media se encuentra por debajo de los 2 puntos, por lo que el resultado representa un riesgo de lesión para los jugadores.

El puntaje mínimo fue de 1 punto, y la moda fue 2 puntos con cinco incidencias.

La diferencia de medias de la prueba de Estabilidad Rotatoria entre los lados derecho e izquierdo fue 0.12 favoreciendo el lado derecho, lo que no se considera significativo.



Se presenta una tabla con el número de sujetos que presentan desbalances en los resultados de las pruebas que se aplican en los lados derecho e izquierdo:  
Tabla 01.- Desbalances en los resultados de las pruebas FMS™ que se aplicaron a los jugadores de baloncesto de la categoría Sub 16 Selección Sonora en los lados izquierdo-derecho

Prueba/Sujeto	1	2	3	4	5	6	7	8
Paso por la valla	3/3	2/2	1/2	2/3	2/3	1/2	1/2	1/1
Desplante en Línea	2/0	3/3	1/2	1/1	1/2	1/2	2/1	2/2
Movilidad de Hombro	2/2	1/2	3/3	1/2	3/3	3/3	3/3	2/3
Levantamiento Activo de Pierna Extendida	1/1	2/2	2/2	2/2	3/2	3/2	2/2	1/1
Estabilidad Rotatoria	2/2	2/2	1/2	3/2	1/2	2/3	3/3	1/1

En las pruebas de Paso por la Valla y desplante en línea encontramos que el 62.5% de sujetos presentan desequilibrios en los resultados, en la prueba de Estabilidad Rotatoria encontramos que el 50% de los sujetos evaluados presentan desequilibrios en los resultados, en la prueba de Movilidad de Hombro a un 37.5%, en la prueba de Levantamiento Activo de Pierna Extendida a un 25%.

De los sujetos evaluados, el 37.5% presentan sólo una sola prueba con desequilibrio en los lados izquierdo y derecho, el 12.5% presenta dos pruebas con desequilibrio, el 25% presenta tres pruebas con desequilibrio, y el 25% restante presenta cuatro pruebas con desequilibrio.

### 3. CONCLUSIONES.

Los patrones de movimiento compensatorios pueden incrementar la probabilidad de lesión de los jugadores de baloncesto de la selección Sonora de categoría Sub 16 años, y estos patrones pueden ser identificados utilizando el método de Evaluación del Movimiento Funcional (Functional Movement Screen, FMS™). Una puntuación de 14 o menos en el FMS™ resulta en un incremento de probabilidad de lesión de un 400%.

La evaluación de los jugadores de baloncesto de la selección Sonora de categoría Sub 16 años indica que el 87.5% de los jugadores tiene riesgo de lesión por patrones de pobre movimiento funcional.

Existen desequilibrios y desbalances en la movilidad de la totalidad de los jugadores, lo que provoca que aumente el riesgo de generar patrones de movimiento compensatorios lo que puede elevar el riesgo de lesión.

### 4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Chorba, R., Chorba, D. J., Bouillon, L. E., Overmyer, C. A. & Landis, J. A. (2010). Use of a Functional Movement Screening Tool to Determine Injury Risk in Female Collegiate Athletes. *North American Journal of Sports Physical Therapy*, 52(2) 47-54.

Cook, G., Burton, L. & Hoogenboom, B. (2006). Pre-Participation Screening: The Use of Fundamental Movements as an Assessment of Function – Part 1. *N Am J Sports Phys Ther*, 1(2): 62-72.

Cook, G. (2002). Weak Links: Screening an Athlete's Movement Patterns for Weak Links can Boost your Rehab and Training Efforts. *Train Cond.* , 29-37.

Cook, G. (2001). *Essentials in Functional Exercise: A Four-Step Clinical Model for Therapeutic Exercise Prescription*. New York: McGraw Hill Inc.

Frost, D. (2012). Using the Functional Movement Screen to Evaluate the Effectiveness of Training. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 1620-1630.

Kiesel, K., Plisky, P. J., y Voight, M. L. (2007). Can serious injury in professional football be predicted by a preseason functional movement screen?. *North American journal of sports physical therapy: NAJSPT*, 2(3), 147.

Lisman, P., O'Connor, F. G., Deuster, P. A., & Knapik, J. J. (2013). Functional movement screen and aerobic fitness predict injuries in military training. *Med Sci Sports Exerc*, 45(4), 636-643.

O'Connor, F. G., Deuster, P. A., Davis, J., Pappas, C. C. & Knapik, J. J. (2011). Functional Movement Screening: Predicting Injuries in Officer Candidates. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 2224-2230.

Peate, W. F., Bates, G., Lunda, K., Francis, S. y Bellamy, K. (2007). Core strength: a new model for injury prediction and prevention. *J Occup Med Toxicol*, 2(3), 1-9.

Schneiders, A. G., Davidsson, A., Hörman, E., y Sullivan, S. J. (2011). Functional Movement Screen Normative Values in a young, active population. *The International Journal of Sports physical Therapy*, 6(2):75-82.

Fecha de recepción: 10/2/2015  
Fecha de aceptación: 01/12/2015