

Revista de Ciencias del Ejercicio  
**FOD**

Año 10, N°. 10, octubre 2014 - octubre 2015



## Proporción de resultados del FMS™ entre distintas disciplinas deportivas en atletas universitarios.

\* Roberto Andrés González-Fimbres<sup>1</sup>, Héctor Griego Amaya<sup>1</sup> y Alba Antonieta Porras Hoyos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Estatal de Sonora, México

<sup>2</sup>Wellzense Aeroyoga Hermosillo, Sonora, México

### Resumen

El Functional Movement Screen™ (FMS™) es un instrumento de prueba que evalúa patrones de movimiento seleccionados para determinar un potencial riesgo de lesión. El objetivo de este estudio fue determinar la proporción de los resultados del FMS™ en función de la práctica de las diferentes disciplinas que se ofrecen en la UVM. Se invitaron a 46 individuos (16 mujeres y 30 hombres) integrantes de los equipos representativos de la UVM, con edades entre 17 y 20 años, lo que representa una muestra significativa de la población de atletas con un 5% de error y un nivel de confianza del 95%. Todos los participantes ejecutaron el FMS™ y fueron calificados utilizando el criterio estandarizado del FMS™. La herramienta para medir el movimiento funcional FMS™ arroja tres posibles resultados, mayor a 14 no tiene riesgo de lesión, menor a 14 tiene riesgo de lesión, o presenta dolor/está lesionado. Las proporciones de los diferentes deportes fueron: Basquetbol (20 sujetos) >14 = 15%, < 14 = 60%, Dolor = 25%; Futbol (15 sujetos) > 14 = 20%, < 14 = 66.6%, Dolor = 13.3%; Taekwondo (cuatro sujetos) > 14 = 0%, < 14 = 75%, Dolor = 25%; Voleibol (siete sujetos) > 14 = 28.5%, < 14 = 57.1%, Dolor = 14.2%. Al ordenar los datos en una tabla de contingencia, y por medio de análisis estadístico de Chi cuadrada, se obtiene un valor observado de  $X^2 = 2.29$ , la cual es mucho menor al valor en tablas de  $X^2 = 12.56$ , con seis grados de libertad y una significancia de  $\alpha = 0.05\%$ . Los resultados nos indican que no podemos rechazar la hipótesis nula, por lo que podemos concluir que la evaluación del FMS es independiente de la disciplina deportiva practicada.

---

\* Avenida trece No. 209 Colonia Apolo, C.P. 83100, Hermosillo, Sonora. Correo electrónico: [robertocesues@gmail.com](mailto:robertocesues@gmail.com), Teléfono de contacto: (662)2339060.

---

*Palabras clave:* Deporte, FMS, riesgo de lesiones.

### **Abstract**

The Functional Movement Screen™ (FMS™) is an instrument which evaluates selective fundamental movement patterns to determine potential injury risk. The objective of this study was to assess the proportion of FMS™ results as a function of practice of the different sport disciplines Offered at UVM. Forty six (16 females and 30 males) individuals from UVM's sport teams, aged between 17 and 20 years, were invited, which represent a significant sample size with 95% confidence level and .05 standard error. All participants performed the FMS™ and were scored using the previously established standardized FMS™ criteria. There are three possible scores criteria for the FMS™, above 14 points means low injury risk, 14 points or less means high injury risk, or the subject feels pain/injured during screening process. FMS™ score proportions were: Basketball (20 subjects) > 14 = 15%, < 14 = 60%, Pain = 25%; Soccer (15 subjects) > 14 = 20%, < 14 = 66.6%, Pain = 13.3%; Taekwondo (4 subjects) > 14 = 0%, < 14 = 75%, Dolor = 25%; Volleyball (7 subjects) > 14 = 28.5%, < 14 = 57.1%, Pain = 14.2%. Data was arranged on a contingency table, a Chi square test was performed, with observed score  $X^2 = 2.29$ , which is lower than the table score  $X^2 = 12.56$ , with six degrees of freedom and significance of  $\alpha = 0.05\%$ . Results indicate that we cannot reject the null hypothesis, therefore the FMS™ scores are independent from the practice of the different sports disciplines.

*Keywords:* Sports, FMS, injury risk.

### **Introducción**

Como resultado de su preocupación por el alto índice de lesiones que presentaban los atletas de los diferentes equipos representativos, las autoridades deportivas de la Universidad de Valle de México (UVM) Campus Hermosillo, por medio del departamento de Educación, física, deporte y recreación, solicitaron la realización de este estudio.

Los entrenadores deportivos de la UVM se preocupan por el desarrollo de las capacidades físicas de los jugadores, implementando rutinas de ejercicios para el desarrollo de la fuerza, velocidad, flexibilidad, resistencia, agilidad, coordinación; con la intención de aumentar su capacidad de rendimiento atlético. Los jugadores y jugadoras de las diferentes disciplinas deportivas que

representan a la institución se desempeñan en un alto nivel competitivo, generalmente logrando buenos resultados en las competencias; sin embargo, esto no es garantía de que estos atletas tengan un buen nivel de movimiento funcional. Existen estudios que indican que atletas de niveles universitario y profesional en Estados Unidos que se desempeñan en un alto nivel atlético-deportivo presentan patrones básicos de movimientos deficientes, lo que causa movimientos compensatorios en el cuerpo para evadir estas deficiencias (Cook, Burton y Hoogenboom, 2006a).

Se ha comprobado que existe un alto coeficiente de correlación entre lesiones de tipo no-contacto y los desbalances o asimetrías en movimientos de lado izquierdo y derecho del cuerpo, falta de amplitud articular, y pobre capacidad neuromuscular de equilibrio estático y dinámico (Cook, Burton y Hoogenboom, 2006b).

Para realizar una evaluación del estado de movimiento funcional de los atletas y detectar deficiencias que puedan aumentar el riesgo de lesiones se ha utilizado el Functional Movement Screening™ (FMS™), el cual es una herramienta que de manera subjetiva cuantifica los patrones de movimiento como una manera de detectar asimetrías de desempeño (Schneiders, Davidsson, Hörman y Sullivan, 2011).

El FMS™ es una herramienta que sirve estrictamente para medir los patrones de movimiento funcional, y su resultado no está relacionado con la capacidad de rendimiento atlético ni con el desempeño deportivo (Bird, Barrington-Higgs y Hendarsin, 2010). Pudiéramos encontrar atletas con un alto desempeño deportivo y sin embargo con pobres resultados de movimiento funcional.

Estudios muestran que la calificación global de FMS™ está relacionada con el riesgo de sufrir lesiones graves. Una de las poblaciones estudiadas fueron mujeres atletas universitarias de los deportes de baloncesto, fútbol soccer y voleibol, en donde se encontró que un score menor a 14 en el FMS™ representa un alto riesgo de sufrir lesiones graves (Brown, 2011; Chorba, Chorba, Bouillon, Overmyer y Landis, 2010).

Otros estudios a nivel universitario, pero con sujetos hombres, se han realizado con jugadores de Football americano, en donde se encontró un alto riesgo de lesión en jugadores que presentan un resultado de FMS™ menor a 15 puntos (Ford, 2011).

En el ámbito del deporte profesional, la NFL ha puesto especial atención en la prevención de lesiones, por lo que es una práctica regular aplicar el FMS™ a los jugadores al inicio de la temporada, y estudios han encontrado que jugadores que presentan un resultado de 14 puntos o menos tiene cuatro veces más probabilidad de sufrir lesión grave (fuera de actividad por una semana o más) que lo que obtienen un puntaje mayor (Kiesel, Plisky y Voight, 2007).

El resultado del FMS™ como herramienta para indicar riesgo de lesión no solamente se ha utilizado en el ámbito deportivo. Se han realizado estudios con sujetos que participan en entrenamientos militares, y se han encontrado resultados similares que en la NFL, donde un resultado de 14 puntos o menor representa una probabilidad de lesión grave 4.2 veces más grande (Lisman, O'Connor, Deuster y Knapik, 2013; O'Connor, Deuster, Davis, Pappas y Knapik, 2011; Raleigh et. al., 2010).

Considerando que los resultados del FMS™ dependen de la capacidad de movilidad (amplitud) articular, el balance del cuerpo producido por la coordinación de las acciones musculares para estabilizar el cuerpo en posiciones difíciles y la fortaleza muscular, se ha encontrado que el estado de movimiento funcional se puede mejorar con programas de entrenamiento (Peate, Bates, Lunda, Francis y Bellamy, 2007). Por lo que suponemos que los regímenes de entrenamiento de las diferentes disciplinas deportivas tienen un efecto significativo en los resultados del FMS™ de los deportistas que los practican.

En la práctica podemos observar que debido al nivel de especialización que tiene cada disciplina unos deportes desarrollan más unas capacidades que otras, por ejemplo, un deporte como el Taekwondo, donde es determinante la amplitud de movimiento de la articulación de la cadera para poder tener mejor rango de pateo, la flexibilidad debe de trabajarse de manera enfática, estos atletas deben de tener un alto nivel de rango de movimiento, lo que favorece a obtener una mejor calificación en el FMS™.

En base a las evaluaciones de las capacidades físicas realizadas a los jugadores de deportes de conjunto, observamos resultados que nos indican que el índice de flexibilidad en deportes de conjunto como el basquetbol varonil, futbol varonil, futbol femenil, que tienen valores en los rangos bajos de la evaluación, por lo que se considera un resultado negativo. Por otra parte, equipos de conjunto como el basquetbol femenil, softbol femenil y voleibol femenil presentan resultados de índice de flexibilidad en el rango de bueno a excelente.

Los resultados de flexibilidad de los deportes de conjunto en la rama varonil nos indican que existe la posibilidad de que el tipo de entrenamiento les afecte negativamente hacia la obtención de resultados en el FMS™.

Por lo anterior, se presenta este estudio de investigación, para comprobar si existen diferencias significativas entre la práctica de las diferentes disciplinas deportivas en la UVM™ con los resultados que estos atletas obtienen en el FMS™.

### **Materiales y Métodos**

Estudio cuantitativo quasi-experimental, con alcance correlacional, de tipo transversal.

Se aplicó la herramienta de evaluación de movimiento funcional FMS™ a los integrantes de los equipos representativos de la UVM en los deportes de: basquetbol, voleibol, futbol y taekwondo. Los sujetos participaron en el estudio de manera voluntaria firmando un consentimiento informado, se contó con la autorización del director del departamento de Educación Física, Deporte y Recreación de la UVM, y de los entrenadores de los equipos. El estudio estuvo aprobado por el comité de ética de la Universidad Estatal de Sonora.

La evaluación fue realizada al terminar la etapa competitiva del macrociclo de entrenamiento correspondiente al ciclo 2013-2014.

El criterio de inclusión/exclusión en el estudio fue que los sujetos pertenecieran a los diferentes equipos representativos de nivel universitario de la UVM, y que participaran voluntariamente siendo elegidos por sorteo.

La UVM contó en el momento del estudio con una población de 95 deportistas con edades entre 17 y 20 años, 42 jugadores de baloncesto (27 hombres, 15 mujeres), 30 jugadores de futbol (30 hombres), 8 atletas de taekwondo (6 hombres, 2 mujeres), y 15 jugadoras de voleibol (15 mujeres). Se calculó la muestra del estudio por medio del software de la National Statistical Service (NSS, Australia) con parámetros de nivel de confianza del 95%, proporción de 0.05, intervalo de confianza de 0.05, error estándar de 0.02, lo que nos arrojó una muestra mínima de 42 sujetos, para el estudio se decidió la inclusión de 46 sujetos. La selección de la muestra fue estratificada proporcional por deporte, como se muestra en la Tabla 1.

**Tabla 1. Distribución de la muestra proporcional estratificada por deporte**

Deporte	Rama	Población	Muestra
Baloncesto	Varonil	27	13
	Femenil	15	7
Futbol	Varonil	30	15
	Femenil	15	7
Taekwondo	Varonil	6	3
	Femenil	2	1
Total:		95	46

Se aplicó un cuestionario previo a la aplicación de las pruebas para asegurarse que no hubiera factores contaminantes del resultado, como mala alimentación, fatiga, falta de sueño, consumo de medicamentos, entre otros.

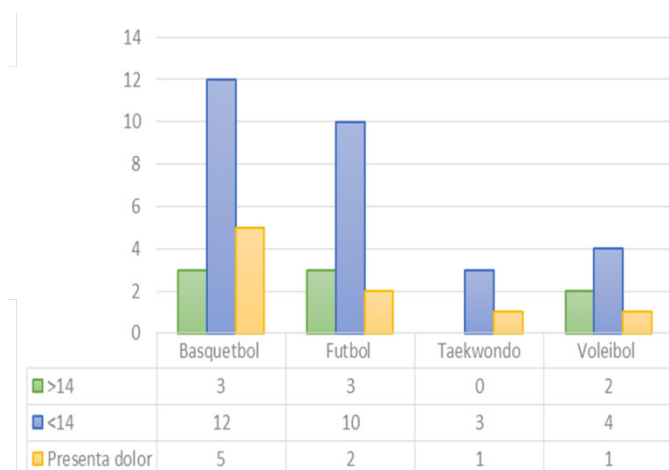
La conducción de las pruebas fue llevada a cabo por un especialista certificado en la metodología del FMS™, y los resultados fueron confirmados vía video y analizado con el software Dartfish versión Pro-suite 6.0.

El FMS™ consta de siete pruebas/movimientos que desafían la capacidad de un individuo para realizar patrones básicos de movimiento que reflejan la combinación de la fuerza muscular, la flexibilidad, la amplitud de movimiento, la coordinación, el equilibrio y la propiocepción (Capacidad que tienen nuestro cuerpo de saber en qué posición tenemos situadas las articulaciones sin necesidad de utilizar la vista). El objetivo principal de la FMS™ es evaluar el sistema de cadenas cinéticas, donde se evalúa el cuerpo como un sistema relacionado de segmentos interdependientes, que con frecuencia trabajan desde una posición proximal hacia una dirección distal para iniciar el movimiento (Cook, Burton y Fields, 2014).

El FMS™ relaciona la ejecución del ejercicio a un resultado numérico, que tiene un rango desde “0”, que significa que al realizar el patrón de movimiento existe dolor, “1” donde el sujeto no puede realizar el ejercicio, “2” que indica que el sujeto realiza el ejercicio con compensaciones y “3” en donde el sujeto realiza los patrones de movimiento son compensación alguna (Cook et al., 2014). El componerse de siete pruebas, los valores de cada una se suman y se obtiene una calificación global, que puede tener un mínimo de cero y un máximo de 21 puntos.

## Resultados

Se aplicó la evaluación del FMS™ a cuatro deportes que participaron en el estudio: basquetbol, voleibol, futbol y taekwondo, donde se obtuvieron los siguientes resultados.



**Figura 1** Gráfica que muestra los resultados obtenidos en el FMS™ en los distintos deportes.

Los resultados se ordenaron en la siguiente tabla.

**Tabla 2.** Tabla de contingencia para el análisis de Chi-Cuadrada de los resultados FMS™ por deporte

Variable independiente Disciplina deportiva	Variable dependiente Resultado FMS™			Total
	>14	<14	Presentó dolor	
BASKET	3	12	5	20
FUTBOL	3	10	2	15
TKD	0	3	1	4
VOLEIBOL	2	4	1	7
Total	8	29	9	46

A partir de la tabla de contingencia se calculó el valor de Chi-cuadrada observado que fue de:  $X^2 = 2.29$

El resultado se comparó con la  $X^2$  en tablas con un nivel de significancia del 0.05% con seis grados de libertad, que da un resultado de  $X^2 = 12.59$ .



Como el valor de  $X^2$  observada es menor que el valor de  $X^2$  en tablas, podemos afirmar que se acepta la hipótesis nula, por lo que existe independencia entre los resultados del FMS™ de los distintos deportes, y se rechaza la hipótesis alternativa.

### **Discusión**

Al comparar los resultados de FMS™ obtenidos por los atletas de la UVM, en las diferentes disciplinas deportivas, no se encuentran diferencias significativas en las proporciones de resultados del FMS™ entre una disciplina deportiva y otra para indicar que los entrenamientos o la especificidad de cada modalidad incidan de manera positiva o negativa.

El 19.5% de los participantes presentó dolor al ejecutar alguna de las pruebas de FMS™, lo que indica que el sujeto sufre de algún tipo de lesión, esto lleva al atleta a desarrollar posturas y ejecuciones compensatorias, que equivalen a una técnica adaptada que por lo general demanda recursos energéticos extras para su ejecución.

Los resultados del estudio sugieren que los entrenadores de los equipos representativos de la UVM le dan un mayor énfasis al trabajo desarrollo de la técnica y la táctica, así como las capacidades físicas condicionales, por lo que la capacidad de rendimiento de los atletas es alta. Por otra parte, podemos observar que el trabajo en capacidades coordinativas como el equilibrio, y capacidades informacionales como la flexibilidad es incipiente, por lo que los valores de movimiento funcional se ven afectados de manera negativa.

El desarrollo del movimiento funcional no es una prioridad en los objetivos de entrenamiento de los entrenadores. En general no se tiene cuidado en que los deportistas cumplan con los valores mínimos seguros de movimiento funcional que les permitan tener un bajo riesgo de lesión. Los bajos niveles de movimiento funcional representan un riesgo latente de lesión en los jugadores durante su práctica deportiva, tanto en entrenamientos como en competencias.

## Conclusiones

No existe relación alguna entre la disciplina deportiva practicada y el resultado del FMS™.

Los regímenes de entrenamiento atlético de los entrenadores de la UVM desarrollan de manera adecuada las capacidades atléticas y deportivas de los jugadores, sin embargo, este entrenamiento no refleja influencia alguna en los resultados del FMS™.

Un alto número de jugadores (19.5%) presenta dolor al realizar las pruebas del FMS™, es necesario la suspensión de la actividad de estos sujetos y la canalización hacia la instancia médica para su tratamiento y posterior reincorporación a la actividad deportiva.

Los bajos resultados en el FMS™ en las diferentes disciplinas indican que los jugadores practicantes presentan un alto riesgo de lesión, por lo sería recomendable que los entrenadores implementaran un programa de entrenamiento funcional para mejorar el resultado de la evaluación.

## Referencias

- Bird, S. P., Barrington-Higgs, B., y Hendarsin, F. (2010). Relationship between functional movement screening and physical fitness characteristics in Indonesian youth combat sport athletes. In 4th Exercise and Sports Science Australia Conference.
- Brown, M. T. (2011). *The ability of the functional movement screen in predicting injury rates in Division I female athletes*. Theses and Dissertations. University of Toledo, USA.
- Chorba, R. S., Chorba, D. J., Bouillon, L. E., Overmyer, C. A., y 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*, 5(2), 47.
- Cook, G., Burton, L., y Fields, K. (2014). *The Functional Movement Screen and Exercise Progressions Manual*. www.functionalmovement.com.
- Cook, G., Burton, L., y Hoogenboom, B. (2006a). Pre-participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of function—part 1. *North American Journal of Sports Physical Therapy*, 1(2), 62.

- Cook, G., Burton, L., y Hoogenboom, B. (2006b). Pre-participation screening: The use of fundamental movements as an assessment of function—Part 2. *North American Journal of Sports Physical Therapy*, 1(3), 132.
- Ford, A. J. (2011). *Functional movement screening as a predictor of injury in Division One collegiate football athletes*. Theses and Dissertations. University of Toledo, USA.
- 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 Therap*, 2(3), 147.
- Letafatkar, A., Hadadnezhad, M., Shojaedin, S., y Mohamadi, E. (2014). Relationship between functional movement screening score and history of injury. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 9(1), 21.
- Lisman, P., O'Connor, F. G., Deuster, P. A., y Knapik, J. J. (2013). Functional movement screen and aerobic fitness predict injuries in military training. *Medicine Science of Sports Exercise*, 45(4), 636-643.
- O'Connor, F. G., Deuster, P. A., Davis, J., Pappas, C. G., y Knapik, J. J. (2011). Functional movement screening: predicting injuries in officer candidates. *Medicine Science of Sports Exercise*, 43(12), 2224-30.
- Peate, W. F., Bates, G., Lunda, K., Francis, S., y Bellamy, K. (2007). Core strength: a new model for injury prediction and prevention. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*, 2(3), 1-9.
- Raleigh, M. F., McFadden, D. P., Deuster, P. A., Davis, J., Knapik, J. J., Pappas, C. G., y O'Connor, F. G. (2010, February). Functional Movement Screening: A novel tool for injury risk stratification of warfighters. In Proceedings from the Uniformed Services Academy of Family Physicians Annual Meeting.
- Schneiders, A. G., Davidsson, Å., Hörman, E., y Sullivan, S. J. (2011). Functional movement screen™ normative values in a young, active population. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 6(2), 75.

Wieczorkowski, M. P. (2010). Functional movement screening as a predictor of injury in high school basketball athletes.