

TRABAJO FINAL DE MASTER



**Validación de la escala OMNI-CORE de percepción de la dificultad de los ejercicios
de estabilización del tronco**

M^a Teresa Martínez Romero

TUTOR: Francisco José Vera García

CO-TUTOR: María Pilar García Vaquero

Máster Alto Rendimiento Deportivo y Salud

Grupo de Investigación en Biomecánica para la Salud y Rendimiento Deportivo, BIOMECA

Resumen:

En la actualidad, existen una gran variedad de ejercicios de estabilización dirigidos al acondicionamiento de la musculatura del tronco, pero se desconoce la carga que suponen al sujeto y por tanto, si realmente están retando su capacidad para estabilizar el tronco. Los estudios electromiográficos permiten conocer la respuesta o activación muscular durante la realización de un ejercicio. Sin embargo, esta herramienta no aporta información ni sobre el nivel de ejecución del participante, ni sobre el estímulo que supone el ejercicio para el desarrollo de la estabilidad del tronco del sujeto, información necesaria para establecer una adecuada progresión de ejercicios e individualizar los programas de estabilización del tronco a las características de los participantes. El propósito del presente estudio fue validar la escala OMNI-CORE como instrumento para medir la percepción de dificultad de los participantes sobre diversas variaciones de cuatro de los ejercicios de estabilización más utilizados en el ámbito del fitness: el perro de muestra, el puente dorsal, el puente frontal y el puente lateral. La validación de la escala permitiría disponer de un instrumento muy práctico para controlar la carga del entrenamiento de estabilización e individualizar el entrenamiento. En el estudio participaron 37 sujetos sanos con una edad de 24.24 ± 3.19 años, de los cuales 30 fueron hombres y 7, mujeres. Ninguno de ellos había realizado de manera sistemática los ejercicios referidos durante los 6 meses previos al estudio. Para determinar la validez de la escala, se analizó la correlación existente entre la percepción de dificultad de los sujetos para cada ejercicio y el desplazamiento del centro de presiones, medido sobre dos plataformas de fuerza.

PALABRAS CLAVE: *tronco, estabilidad, dificultad, progresión, escala OMNI.*

Introducción

El concepto “estabilidad del core” está cada vez más presente dentro del ámbito de la actividad física, el deporte y la salud. No obstante, este término se ha utilizado de forma ambigua, generando en ocasiones confusión dentro de la literatura científica, por ejemplo, cuando ha sido empleado como sinónimo de *core strength* (Abt et al., 2007; Akuthota y Nadler, 2004; Leetun, Ireland, Willson, Ballantyne y Davis, 2004; Nesser, Huxel, Tincher y Okada, 2008). Desde un punto de vista mecánico, la estabilidad del core puede definirse como la capacidad de las estructuras osteoarticulares y musculares, en coordinación con el sistema de control motor, para mantener o retomar una posición o trayectoria del tronco cuando éste es sometido a perturbaciones (Vera-Garcia et al., 2015a).

Desde hace dos décadas aproximadamente, se han ido diseñando numerosos ejercicios de estabilización en los que se solicita al sujeto que mantenga la columna en posición neutra, mientras el tronco es sometido a fuerzas internas o externas que ponen a prueba su estabilidad (Vera-Garcia, Barbado, Flores-Parodi, Alonso-Roque y Elvira, 2013). La electromiografía se ha utilizado para conocer la activación de la musculatura del tronco durante la ejecución de estos ejercicios, mostrando que no existe un único ejercicio para trabajar adecuadamente todos los músculos que intervienen en la estabilización del core (García-Vaquero, Moreside, Brontons-Gil, Peco-González y Vera-Garcia, 2012). Por el contrario, se recomienda realizar una batería de ejercicios que activen los diferentes grupos musculares del tronco.

Entre los ejercicios más utilizados tanto en el ámbito de la salud, como en el de la actividad físico-deportiva, se encuentran los conocidos como *puentes* o *planchas* y el *perro de muestra* o *bird-dog* (Vera-Garcia et al., 2015b). Los puentes son ejercicios donde los participantes deben mantener la pelvis elevada respecto al suelo, con el tronco alineado con los miembros inferiores, mientras mantienen diferentes posiciones (Bjerkefors, Ekblom, Josefsson y Thorstensson, 2010; McGill y Karpowicz, 2009; Vera-

García et al., 2013; Vera-García, Barbado y Moya, 2014): decúbito prono, supino o lateral, principalmente. Los más utilizados son el puente frontal, el puente lateral y el puente dorsal, los cuales activan, sobre todo, los músculos flexores, inclinadores y extensores del tronco, respectivamente (Bjerkefors et al., 2010; García-Vaquero et al., 2012; Imai et al., 2010; Lehman, Hoda y Oliver, 2005; McGill y Karpowicz, 2009). Por otro lado, el perro de muestra consiste en colocarse en cuadrupedia y mantener la columna en posición neutra mientras se movilizan las extremidades (Bjerkefors et al., 2010; Lehman et al., 2005; McGill y Karpowicz, 2009; Stevens, Vera-García et al., 2013). En este ejercicio se activa la musculatura extensora y rotadora del tronco fundamentalmente (García-Vaquero et al., 2012).

Según Vera-García et al. (2015b) en las fases iniciales de los programas de estabilización del tronco los ejercicios referidos se suelen realizar sobre superficies estables. Con intención de aumentar la dificultad en este tipo de ejercicios, se pueden utilizar diferentes estrategias como por ejemplo: modificar la base de sustentación para aumentar el brazo de resistencia (ejemplo: realizar un puente frontal apoyando antebrazos y pies, en lugar de apoyar antebrazos y rodillas) (Bjerkefors et al., 2010; Vera-García et al., 2014), movilizar las extremidades superiores y/o inferiores para disminuir el número de apoyos (García-Vaquero et al., 2012), utilizar superficies inestables (ejemplo: fitball, BOSU™, etc.) (Imai et al., 2010; Lehman et al., 2005) y la combinación de algunas de las estrategias anteriormente mencionadas, como disminuir el número de apoyos sobre una superficie inestable (Bjerkefors et al., 2010; Vera-García et al., 2014). Otra posibilidad es el uso de materiales diferentes como las barras oscilantes (Moreside, Vera-García y McGill, 2007) o las correas de suspensión (McGill, Cannon y Andersen, 2013).

A pesar de que existe una gran variedad de ejercicios para acondicionar la musculatura del tronco, se desconoce la carga que suponen al sujeto y si realmente están retando su capacidad para estabilizar el tronco. Como se ha mencionado anteriormente, los estudios

electromiográficos han permitido conocer la respuesta muscular durante la realización de diferentes ejercicios (García-Vaquero et al., 2012), pero no la dificultad real y el control de los participantes sobre la tarea; información necesaria para establecer diferentes progresiones y poder ajustar el nivel de dificultad de los ejercicios a las características de los participantes.

En los programas de acondicionamiento físico, una herramienta que suele ser utilizada para conocer de forma subjetiva si la carga del ejercicio está siendo la adecuada para el usuario, son las escalas subjetivas de percepción del esfuerzo (RPE). La escala más conocida es la de Borg (1961), que refleja a través de un código numérico el esfuerzo percibido tras la realización de un ejercicio. Una evolución de las escalas RPE, son las escalas OMNI de percepción del esfuerzo (Da Silva-Grigoletto et al., 2013), las cuales combinan descriptores numéricos con pictogramas relacionados con el ejercicio a evaluar, facilitando de este modo su comprensión (Robertson, 2004). Tomando como referencia este tipo de escalas, el grupo de investigación BIOMECH ha diseñado la escala OMNI-CORE de percepción de la dificultad de los ejercicios de estabilización, con el fin de adecuar la exigencia de los mismos a la capacidad de cada practicante.

El objetivo del presente estudio fue validar la escala OMNI-CORE como instrumento para medir la percepción de dificultad de los participantes sobre diversas variaciones de cuatro de los ejercicios de estabilización más utilizados: el perro de muestra, el puente dorsal, el puente frontal y el puente lateral.

Método

Participantes

El estudio estuvo compuesto por 37 sujetos que participaron de forma voluntaria, de los cuales 30 fueron hombres y 7, mujeres (edad: 24.24 ± 3.19 años; altura: 173.02 ± 7.57 cm; masa: 71.02 ± 9.75 kg).

Los criterios de exclusión fueron los siguientes: 1) tener una altura superior a 1,80 m, es decir, mayor que la longitud de las plataformas de fuerza donde se realizó el registro; 2) haber realizado ejercicios de estabilización del tronco durante los seis meses anteriores al registro y con una frecuencia de al menos un día a la semana; 3) tener dolor de espalda u otras lesiones del aparato locomotor durante el registro de los datos o durante los tres meses previos al estudio.

Ejercicios de estabilización del tronco

Como se ha comentado anteriormente, los ejercicios de estabilización que se llevaron a cabo durante las mediciones fueron el puente frontal, el puente lateral, el puente dorsal y el perro de muestra (Figuras 1 y 2). La selección de los diferentes ejercicios y sus respectivas variaciones se realizó a partir de los resultados de diferentes estudios electromiográficos sobre la participación de los músculos del tronco en ejercicios de estabilización (Bjerkefors et al., 2010; García-Vaquero et al., 2012; Lehman et al., 2005; McGill y Karpowicz, 2009; Vera-García et al., 2014), permitiendo establecer los siguientes criterios mecánicos para graduar la dificultad de los ejercicios: el brazo de resistencia, la masa del sujeto en suspensión, la base de sustentación, el número de apoyos y el tipo de superficie (estable o inestable).

A partir de estos criterios se establecieron 5 niveles de dificultad para el puente frontal, el puente lateral y el puente dorsal (Figura 1):

Nivel 1. Puentes cortos.







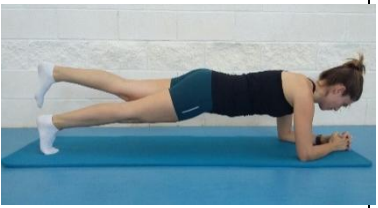



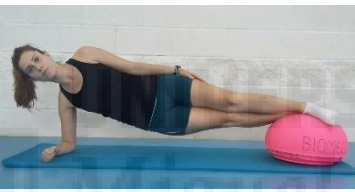

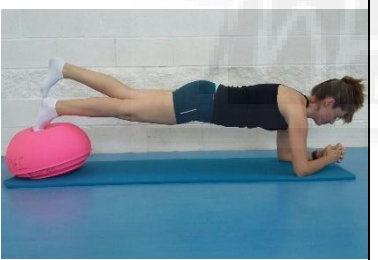


Nivel 2. Aumento del brazo de resistencia y de la masa del sujeto en suspensión, y cambio en la base de sustentación.

Nivel 3. Reducción del número de apoyos.

Nivel 4. Ejercicio sobre superficie inestable.

Nivel 5. Reducción del número de apoyos sobre superficie inestable.

Figura 1. Progresión de dificultad del puente frontal, lateral y dorsal según diferentes criterios mecánicos.

NIVEL	PUENTE FRONTAL	PUENTE LATERAL	PUENTE DORSAL
1			
2			
3			
4			
5			

Para el perro de muestra también se establecieron 5 niveles de dificultad en función de los criterios referidos (Figura 2):

Nivel 1. Perro de muestra corto con ambas manos apoyadas.

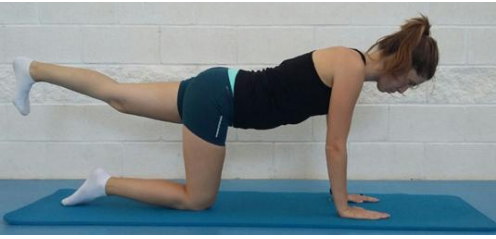


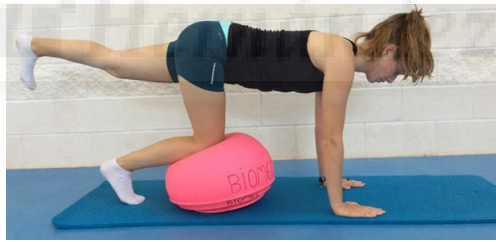

Nivel 2. Ejercicio clásico, donde se reduce la base de sustentación y el número de apoyos y aumenta la masa en suspensión.

Nivel 3. Apoyo de miembro superior sobre superficie inestable.

Nivel 4. Apoyo de miembro inferior sobre superficie inestable con ambas manos apoyadas.

Nivel 5. Apoyo miembro inferior sobre superficie inestable y reducción del número de apoyos.

Figura 2. Progresión de dificultad del perro de muestra según diferentes criterios mecánicos.

NIVEL	PERRO DE MUESTRA
1	 A woman in a black tank top and blue shorts is on a blue mat in a quadrupedal position. Her right leg is extended straight back, parallel to the floor. Her left leg is bent at the knee. Her hands are on the floor, and her head is tucked under her arms.
2	 The woman is in the same quadrupedal position as in level 1, but her right arm is extended straight forward, parallel to the floor.
3	 The woman is in the same quadrupedal position as in level 2, but her right hand is resting on a pink exercise ball instead of the floor.
4	 The woman is in the same quadrupedal position as in level 3, but her left arm is extended straight forward, parallel to the floor.
5	 The woman is in the same quadrupedal position as in level 4, but her left arm is also extended straight forward, parallel to the floor.

Instrumentos y registros biomecánicos

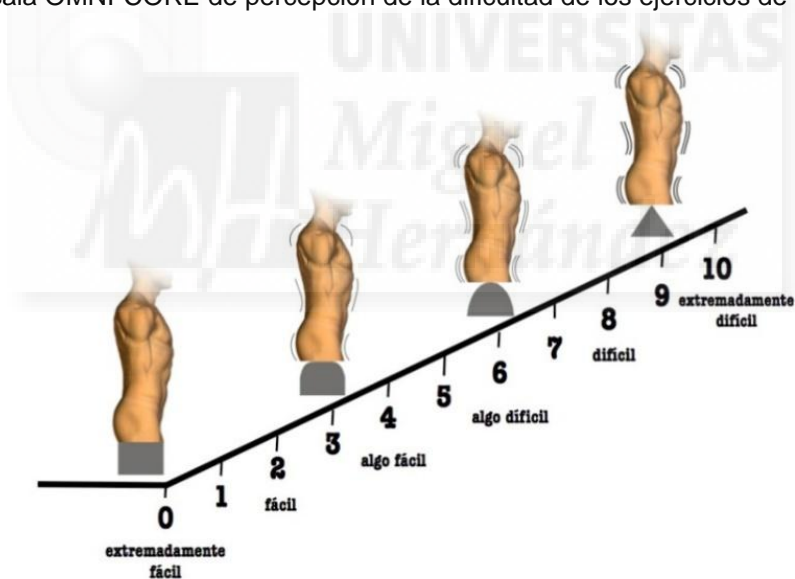
Las diferentes variaciones de los ejercicios de estabilización se realizaron sobre dos plataformas de fuerza Kistler modelo 9253B11 (Kistler Instrument AG, Winterthur, Switzerland).

Como se observa en las Figuras 1 y 2, algunos de los ejercicios se realizaron con los pies apoyados sobre un BOSU (modelo Togu; 54x24 cm de diámetro) colocado sobre una de las plataformas de fuerza. Asimismo, se empleó un cajón de 40x50x30 cm para la ejecución de una de las variaciones del puente dorsal (Nivel 2 en la Figura 1).

Escala OMNI-CORE de percepción de la dificultad de los ejercicios de estabilización

Como se observa en la Figura 3, la escala OMNI-CORE es numérica y gráfica a la vez para facilitar la elección del participante. Está compuesta por 11 niveles de dificultad de los ejercicios de estabilización, en la cual el 0 y el 10 representan el mínimo y el máximo nivel de dificultad percibido por los participantes, respectivamente.

Figura 3. Escala OMNI-CORE de percepción de la dificultad de los ejercicios de estabilización.



Procedimiento

Previamente a la realización de los registros, todos los participantes firmaron un consentimiento informado y un cuestionario aprobado por el Comité de Ética de la Universidad, en el cual se hacía referencia a sus antecedentes médicos y deportivos para evaluar el estado de salud y la práctica habitual de actividad física.

Las mediciones se realizaron en dos sesiones de registro, dejando una semana de diferencia entre ambas. Previo al inicio del registro, se realizó un calentamiento dividido en dos fases. Primero se realizaron 20 repeticiones de los siguientes ejercicios de movilidad articular: anteversión-retroversión de pelvis, circunducción de la pelvis y el ejercicio denominado *gato-camello* o *cat-camel* (McGill, 1998; Vera-Garcia, Juan-Recio, López-Valenciano, García-Vaquero y Barbado, en prensa). Posteriormente se ejecutaron 20 repeticiones de cada uno de los siguientes ejercicios de acondicionamiento muscular: encorvamientos del tronco con rotación (Monfort-Pañego, Vera-Garcia, Sánchez-Zuriaga y Sarti-Martínez, 2009; Vera-García, Flores-Parodi y Llana, 2008; Vera-Garcia, Monfort y Sarti, 2005), encorvamientos laterales del tronco (Monfort-Pañego et al., 2009; Vera-García et al., 2008; Vera-Garcia et al., 2005) y extensión de cadera elevando los miembros inferiores con el tronco apoyado sobre una camilla (Arab, Ghamkhar, Emami y Nourbaksh, 2011; Lewis y Sahrmann, 2009).

Tras el calentamiento, se informó a los participantes sobre en qué consistía la escala de valoración subjetiva de la dificultad, presentando el siguiente texto: *“Durante esta sesión queremos que te concentres en la sensación de dificultad que supone la realización de determinados ejercicios. Tu sensación percibida, y posteriormente expresada al evaluador, debe reflejar la percepción global de dificultad que hayas tenido de la forma más precisa posible. Deberás contestar a la siguiente pregunta: ¿Qué dificultad te ha supuesto mantener la postura durante el ejercicio? Para ello se te mostrará una escala enumerada del 0 al 10, la cual representará la percepción de dificultad al finalizar el ejercicio. El número 10 corresponde al máximo nivel de dificultad percibido en el ejercicio y el número 0 al mínimo nivel de dificultad. Recuerda que no hay números correctos o incorrectos. Utiliza tanto las fotos como las palabras para ayudarte a seleccionar un número. No debes sentirte condicionado/a por las percepciones de*

anteriores ejercicios o repeticiones del mismo ejercicio. Tu percepción señalada debe ser lo más precisa posible”.

Tras la explicación y comprensión de la escala se procedió a la fase de registro de datos. Antes de cada ejercicio los participantes fueron instruidos por los investigadores para mantener la posición correcta, con la columna en posición neutra, el tronco alineado y evitando, en lo posible, cualquier movimiento sobre la plataforma de fuerzas. Una vez situado el sujeto en la posición correcta, y siguiendo las instrucciones de uno de los investigadores, se registró el camino recorrido (BVE) y la velocidad media (VMM) del centro de presiones (CoP) durante 6 s para cada uno de los ejercicios. Al finalizar el ejercicio se mostró la escala OMNI-CORE a los participantes y se les planteó la siguiente pregunta: “¿Qué dificultad te ha supuesto mantener la postura durante el ejercicio?”. Cada participante contestó indicando un número de la escala, que fue anotado en una hoja de registro.

Durante cada sesión, los participantes realizaron dos series de cada una de las variaciones de los ejercicios analizados (Figuras 1 y 2), contrabalanceando el orden de los ejercicios según el nivel de dificultad de forma ascendente y descendente. Se dejó un periodo de recuperación de 3 min entre series y de 30 s entre ejercicios. Todos los sujetos realizaron las mediciones descalzos.

Tratamiento de datos

La señal del CoP se analizó mediante el software BioWare 5.2.1.3. El primer y último segundo de registro de cada ensayo fueron eliminados, ya que durante el comienzo y el final de este tipo de pruebas la señal no suele ser estacionaria. Se unificaron ambas plataformas en una sola siguiendo las instrucciones del proveedor del producto. La señal fue filtrada mediante un filtro de paso bajo *Butterworth* de segundo orden con una frecuencia de corte de 5 Hz (Lin, Seol, Nussbaum, y Madigan, 2008).

Para evaluar la dificultad que supone la ejecución de cada una de las variaciones de los ejercicios de estabilización se analizó el BVE (Hancock, Butler y Fischman, 1995; Prieto, Myklebust, Hoffmann, Lovett y Myklebust, 1996) y la VMM del CoP, mediante un software creado “ad hoc” en LabView9.0. (National Instruments, Austin, TX). Posteriormente, con el objeto de analizar la validez concurrente de la escala OMNI-CORE, se utilizó un esquema de dos variables: a) variable criterio (BVE y VMM) y b) variable concurrente (puntuaciones de la escala, RPE).

Análisis estadístico

Se calcularon los estadísticos descriptivos (media y desviación estándar) para cada una de las variables. Posteriormente, se verificó la distribución normal de todas las series de datos mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov ($p > .05$). Para analizar la fiabilidad relativa de las variables BVE y VMM del CoP se utilizó el coeficiente de correlación intra-clase ($CCI_{2,1}$) calculando sus límites de confianza al 90% de acuerdo con Hopkins (2000) y Hopkins, Marshall, Batterham y Hanin (2009). Los valores del CCI se categorizaron de la siguiente forma: excelente (0.90 - 1.00), alto (0.70 - 0.89), moderado (0.50 - 0.69) y bajo (< 0.50) (Fleiss, 1986).

Con el fin de establecer una progresión objetiva de las diferentes variaciones de los ejercicios y analizar las diferencias entre los distintos ejercicios y/o sexos, se realizará un ANOVA de medidas repetidas (5 niveles x 4 ejercicios x 2 sexos) siendo “niveles” (n° niveles de dificultad establecidos para cada uno de los ejercicios) y “ejercicios” (perro de muestra, puente dorsal, puente frontal y puente lateral) el factor intra-sujeto y “sexo” los factores inter-sujetos. Para las comparaciones múltiples “post-hoc” se utilizó el ajuste de Bonferroni con la corrección de Lilliefors. Para determinar la validez concurrente de la escala OMNI-CORE se realizó un análisis de correlaciones bivariadas de Pearson (r) para

Validación escala OMNI-CORE

ambos sexos por separado. Los análisis estadísticos se realizaron con el programa SPSS package (versión 22, SPSS Inc., Chicago, IL, USA).



Referencias bibliográficas

- Abt, J. P., Smoliga, J. M., Brick, M. J., Jolly, J. T., Lephart, S. M., y Fu, F. H. (2007). Relationship between cycling mechanics and core stability. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(4), 1300-1304.
- Akuthota, V., y Nadler, S. F. (2004). Core strengthening. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85(3), 86-92.
- Arab, A. M., Ghamkhar, L., Emami, M., y Nourbaksh, M. R. (2011). Altered muscular activation during prone hip extension in women with and without low back pain. *Chiropractic and Manual Therapies*, 19, 18.
- Borg, G. A. V. (1961). Interindividual scaling and perception of muscular force. *Kungliga Fysiologiska Sällskapet Lund Forhandlingar*, 32(2), 117-125.
- Bjerkefors, A., Ekblom, M. M., Josefsson, K., y Thorstensson, A. (2010). Deep and superficial abdominal muscle activation during trunk stabilization exercises with and without instruction to hollow. *Manual Therapy*, 15(5), 502-507.
- Da Silva-Grigoletto, M. E., Viana-Montaner, B. H., Heredia, J. R., Mata, F., Peña, G., Brito, C. J., Vaamonde, D., y García-Manso, J. M. (2013). Validación de la escala de valoración subjetiva del esfuerzo OMNI-GSE para el control de la intensidad global en sesiones de objetivos múltiples en personas mayores. *Kronos*, 12(1), 32-40.
- Fleiss, J. L. (1986). *The Design and Analysis of Clinical Experiments*. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc.
- García-Vaquero, M. P., Moreside, J. M., Brontons-Gil, E., Peco-Gonzalez, N., y Vera-Garcia, F.J. (2012). Trunk muscle activation during stabilization exercises with single and double leg support. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 22(3), 398-406.
- Hancock, G. R., Butler, M. S., y Fischman, M. G. (1995). On the Problem of Two-Dimensional Error Scores: Measures and Analyses of Accuracy, Bias, and Consistency. *Journal of Motor Behavior*, 27(3), 241-250.
- Hopkins, W. G. (2000). Measures of reliability in sports medicine and science. *Sports Medicine*, 30(1), 1-15.
- Hopkins, W. G., Marshall, S., Batterham, A., y Hanin, J. (2009). Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Medicine Science in Sports Exercise*, 41(1), 3.

- Imai, A., Kaneoka, K., Okubo, Y., Shiina, I., Tatsumura, M., Izumi, S., et al. (2010). Trunk muscle activity during lumbar stabilization exercises on both a stable and unstable surface. *Journal of Orthopedic and Sports Physical Therapy*, 40(6), 369-375.
- Leetun, D.T., Ireland, M. L., Willson, J. D., Ballantyne, B. T., y Davis, I. M. (2004). Core stability measures as risk factors for lower extremity injury in athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(6), 926-934.
- Lehman, G. J., Hoda, W., y Oliver, S. (2005). Trunk muscle activity during bridging exercises on and off a Swiss ball. *Chiropractic and Manual Therapies*, 13(1), 14.
- Lewis, C. L., y Sahrmann, S. A. (2009). Muscle activation and movement patterns during prone hip extension exercise in women. *Journal of Athletic Training*, 44(3), 238.
- Lin, D., Seol, H., Nussbaum, M. A., y Madigan, M. L. (2008). Reliability of COP-based postural sway measures and age-related differences. *Gait & Posture*, 28(2), 337-342.
- McGill, S. M. (1998). Low back exercises: evidence for improving exercise regimens. *Physical therapy*, 78(7), 754-765.
- McGill, S. M., Cannon, J., y Andersen, J. (2013). Analysis of pushing exercises: Muscle activity and spine load while contrasting techniques on stable surfaces with a labile suspension strap training system. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(1), 105-116.
- McGill, S. M., y Karpowicz, A. (2009). Exercises for spine stabilization: motion/motor patterns, stability progressions, and clinical technique. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 90, 118-126.
- Monfort-Pañego, M., Vera-García, F. J., Sánchez-Zuriaga, D., y Sarti-Martínez, M. Á. (2009). Electromyographic studies in abdominal exercises: a literature synthesis. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 32(3), 232-244.
- Moreside, J. M., Vera-Garcia, F. J., y McGill, S.M. (2007). Trunk muscle activation patterns, lumbar compressive forces, and spine stability when using the body blade. *Physical Therapy*, 87(2), 153-63.
- Nesser, T. W., Huxel, K. C., Tincher, J. L., y Okada, T (2008). The relationship between core stability and performance in division I football players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(6), 1750-1754.
- Prieto, T. E., Myklebust, J. B., Hoffmann, R. G., Lovett, E. G., y Myklebust, B. M. (1996). Measures of postural steadiness: differences between healthy young and elderly adults. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, 43(9), 956-966.

- Robertson, R. J. (2004). *Perceived exertion for practitioners: rating effort with the OMNI picture system*. Champaign: Human Kinetics.
- Vera-Garcia, F. J., Barbado, D., Flores-Parodi, B., Alonso-Roque, J. I., y Elvira, J. L. L. (2013). Activación de los músculos del tronco en ejercicios de estabilización raquídea. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 13(52), 673-685.
- Vera-Garcia, F. J., Barbado, D., Moreno-Pérez, V., Hernández-Sánchez, S., Juan-Recio, C., y Elvira, J. L. L. (2015a). "Core stability": concepto y aportaciones al entrenamiento y la prevención de lesiones. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte* (En prensa).
- Vera-Garcia, F. J., Barbado, D., Moreno-Pérez, V., Hernández-Sánchez, S., Juan-Recio, C., y Elvira, J. L. L. (2015b). "Core stability": evaluación y criterios para su entrenamiento. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte* (En prensa).
- Vera-Garcia, F. J., Barbado, D., y Moya, M. (2014). Trunk stabilization exercises for healthy individuals. *Brazilian Journal of Kinanthropometry and Human Performance*, 16(2), 200-211.
- Vera-García, F. J., Flores-Parodi, B., y Llana, S. (2008). El entrenamiento de la zona central (core training) en la natación de competición. *NSW*, 30(2), 7-16.
- Vera-Garcia, F. J., Juan-Recio, C., López-Valenciano, A., García-Vaquero, M. P., y Barbado, D. (En prensa). Ejercicio físico y salud del aparato locomotor. "Ejercicio físico sí, pero no cualquier ejercicio". En Moreno-Murcia, J. A. y Cezar de Souza Costa, M. (Eds.), *Motricidad Humana. Hacia una vida más saludable*. Chile: Red Euroamericana de Motricidad Humana.
- Vera-Garcia, F. J., Monfort, M., y Sarti, M. A. (2005). Prescripción de programas de entrenamiento abdominal. Revisión y puesta al día. *Apunts: Educación Física y Deportes*, 81(3), 38-46.