

Article

# Entrenamiento de Estabilización para Corredores de Medio Fondo y Fondo

Michael Fredericson<sup>1</sup> y Tammara Moore<sup>2</sup><sup>1</sup>Stanford University School of Medicine. Palo Alto, California, USA.<sup>2</sup>Sports & Orthopedic Leaders Physical Therapy in Oakland, California, USA.

## RESUMEN

---

Una base sólida de equilibrio y estabilidad básica muscular es esencial para corredores de media y larga distancia. En su experiencia de trabajo con corredores de élite, incluso para aquellos que están a un nivel olímpico, los autores han encontrado que la debilidad o falta de coordinación en la musculatura básica puede dar lugar a menos eficacia de los movimientos de las partes de movimientos compensatorios, y puede ser perjudicial con la excesiva explotación. En este artículo se analiza brevemente la teoría básica detrás de la formación para la prevención de las lesiones de corredores de fondo y mejorar su eficacia y rendimiento. Se detalla una progresión sistemática de ejercicios básicos que pueden ser fácilmente incorporados en un programa de entrenamiento de un corredor en formación. El programa comienza con la restauración de la longitud normal del músculo y la movilidad muscular, para corregir los desequilibrios. A continuación se presentan ejercicios fundamentales para la estabilidad lumbo-esquelética, la enseñanza del atleta para activar la musculatura básica más profunda. Cuando esto ha sido actualizado, se han utilizado ejercicios de estabilidad lumbo-pélvica utilizando el megabalón, ya que esto supone un gran reto. Como el deportista hace la transición en la posición de pie, la formación sensora-motor se utiliza para simular el subcortex y proporciona una base para ejercicios funcionales de movimiento más avanzados, que promueven el equilibrio, la coordinación, precisión y la adquisición de cualidades.

**Palabras Clave:** -

## INTRODUCCIÓN

---

Para los corredores de media y larga distancia que participan en eventos donde hay poderosos movimientos de propulsar el cuerpo hacia delante y hacia sí mismo donde se intentan capturar o coger patrones motores complejos que es esencial para tener una base sólida de equilibrio muscular. En muchos corredores, incluso olímpicos, sin embargo, el núcleo de la musculatura no está completamente desarrollado. Debilidad o falta de coordinación en la musculatura básica puede conducir a movimientos menos eficientes, las putas y la excesiva explotación de estos movimientos puede ser perjudicial. En este artículo se analiza brevemente la teoría para una formación básica detrás de la prevención de lesiones, así como mejorar el rendimiento en corredores de distancia. Luego detalles de una progresión sistemática de los ejercicios básicos que se pueden incorporar fácilmente en el programa de entrenamiento de los corredores.

## EL PAPEL DEL CORE

---

La musculatura básica se compone de 29 pares de músculos que soportan el complejo cadera y parte lumbo-pélvica. Estos músculos ayudan a estabilizar la columna vertebral, la pelvis, y la cadera funcional durante los movimientos. Cuando el sistema funciona de manera eficiente, el resultado es una distribución adecuada de las fuerzas; óptimo control y eficacia en la circulación; adecuada absorción de las fuerzas de impacto en tierra y una ausencia de excesiva compresión, translación o cizalla en las articulaciones.

La primera etapa en el desarrollo del core estable es el desarrollo de los músculos abdominales. Richardson et al [1] han descubierto que hay dos tipos diferentes de fibras de los músculos (las lentas y las rápidas) que conforman los músculos abdominales, y que, debido que si hay esta diferencia en la composición de las fibras, habrá diferentes ejercicios dirigidos están a formar adecuadamente a los músculos.

Las fibras lentas forman principalmente el sistema local de las capas musculares del músculo abdominal más profundo. Estos músculos están más cerca del centro de rotación de los segmentos de la columna vertebral y, la longitud de los músculos es más corta ya que son ideales para el control intersegmentario, el mantenimiento de la rigidez mecánica de la columna vertebral, y además son los más adecuados para responder a los cambios de posturas y a cargas intrínsecas. El músculo clave de este sistema incluye el trasverso abdominal, multifidus, oblicuo interno, transversal profundo y a los músculos de la base de la pelvis. La contracción de estos músculos produce a través de la fuerza de compresión y la presión de la fascia intraabdominal un mecanismo que estabiliza y resiste a las fuerzas que actúan sobre la parte lumbar de la columna.

Las fibras rápidas por otro lado, principalmente conforman el sistema general del músculo, que incluye la parte superficial o exterior del músculo. Estos músculos poseen palancas que son capaces de producir alta tensión, o gran velocidad y los arcos de movimiento son más amplios [2]. Los principales de esta capa son el erector espinal, oblicuo externo y recto abdominal. Estos músculos de la espalda y el abdomen se ven reforzados con ejercicios tradicionales que ayudan con los movimientos de la columna vertebral.

Curiosamente, Modges and Richardson [3,4] han demostrado que no se trata simplemente de que la capa profunda de los músculos abdominales son reclutados durante la estabilización de la columna vertebral, pero es la forma en que son reclutados lo que es importante. El transversal abdominal, multifidus, se consideran como los “músculos estabilizadores” (músculos que están continuamente modulados por el sistema nervioso central y que proporcionan información acerca de la posición), mientras que el global y los músculos largos producen el control de la aceleración y deceleración. Los autores encontraron que la contracción de la capa profunda del transversal y del multifidus se produce antes de la circulación de las extremidades, y creemos que esta pre-activación neuromuscular es fundamental en la estabilización de la columna vertebral antes de cualquier movimiento.

## EL PROGRAMA BÁSICO

---

El trabajo de estabilidad debe iniciarse después de que el atleta ha logrado una buena movilidad, ya que la longitud del músculo y la extensibilidad son cruciales para un buen funcionamiento y eficacia conjunta. Aunque más allá del alcance de éste artículo, una evaluación a fondo del sistema muscular debe incluir una evaluación de los músculos y exceso de actividad, debilidad, inhibición y la calidad motora. Este es el mejor realizado por un experto titulado, utilizando las pruebas de longitud muscular, las pruebas de fuerza, y las pruebas de la eficacia de los patrones básicos de movimiento y control neuromuscular. Una observación a fondo con una grabación a video de los atletas andando y corriendo ayudará en la evaluación y la identificación de cualquier movimiento y de los desequilibrios.

Preliminarmente para estirar los músculos acortados se debe incluir una facilitación propioceptiva neuromuscular (PNF). Tipo de estiramiento de contracción-relajación que luce por la contracción isométrica. Estas son técnicas eficaces para mantener la longitud muscular unidas a la movilidad. Las técnicas activas de liberación (un método especializado para la movilización de tejidos blancos) cuando se utiliza en conjunción con técnicas de estiramiento, han demostrado una gran promesa en la restauración de la longitud del músculo y de la extensibilidad de tejidos blandos. Los deportistas también pueden hacer movilidad con el uso de un rodillo de espuma.

*Propiocepción: se produce en relación a los estímulos que se producen y la percibida por el cuerpo, en especial los enlaces de posición y movimiento.*

Ejercicios Específicos para el corredor deben ir en progreso de la movilidad a la estabilidad, reflexionando sobre el patrón motor, adquiriendo así las capacidades fundamentales de los patrones de movimiento y por último el fortalecimiento progresivo. Estas secuencias pueden no ser aplicables a todos los atletas, por lo tanto, la clave es analizar el ejercicio individual en cada categoría y a continuación, es necesario adaptar un régimen de ejercicios que más mejor se adapte a las necesidades del corredor. Por ejemplo, se ha demostrado que los corredores propensos al síndrome de la banda iliotibial [5] a menudo tienen debilidad en su cadera que los predispone a una mayor tensión de dicha banda. Por lo tanto, un programa de capacitación para la prevención en los corredores con este problema ya que deben orientar su cadera, en particular la parte posterior del glúteo medio que asiste a la rotación externa o desacelerando la rotación interna de la cadera.

El propósito básico de los ejercicios de estabilización es básico, no solo para la aumentar la estabilidad, sino más importante, para ganar coordinación y para que el tiempo de contracción en la pared abdominal profunda. Es muy importante hacer estos ejercicios básicos correctamente, ya que son la base de todos los demás ejercicios y las pautas de movimiento. Estos ejercicios tienen énfasis para el mantenimiento de la columna lumbar en una posición neutral (que es el rango medio entre la posición de flexión y extensión lumbar), que permite la curvatura natural de la columna vertebral.

Esta 1ª etapa de formación es básica ya no para prevenir sino para que el atleta tenga un aprendizaje en la estabilidad de su pared abdominal. La correcta activación de estos músculos se considera crucial en las 1ª etapas del programa de estabilidad, antes de avanzar con actividades más dinámicas y ejercicios multiplantares.

Recordamos las técnicas descritas por McGill [6]. Se trata de una sub-contracción isométrica máxima de las 3 capas de la pared abdominal, (recto, oblicuos y tranversos) que producen una verdadera faja muscular alrededor de la columna para apuntalar la inestabilidad.

## FUNDAMENTOS DE LA ESTABILIDAD LUMBO-PÉLVICA BÁSICA

---

El programa de ejercicios debe avanzar secuencialmente a través de los movimientos fundamentales que se detallan a continuación. Los siguientes ejercicios se realizarán 3 veces por semana para mejorar los resultados, el atleta comienza con 1 o 2 bloques de 15 repeticiones y avanza a 3 bloques de 15 - 20 repeticiones. Estos ejercicios se enseñan a un principio de forma supina, acostado, acostado o en cuadrupedia. El atleta puede progresar a los ejercicios de pie, que son más funcionales. Hay que enseñar conceptos importantes en esta etapa como el no inclinar la pelvis por el aplanamiento de la columna. También hacer hincapié en la respiración rítmica normal.

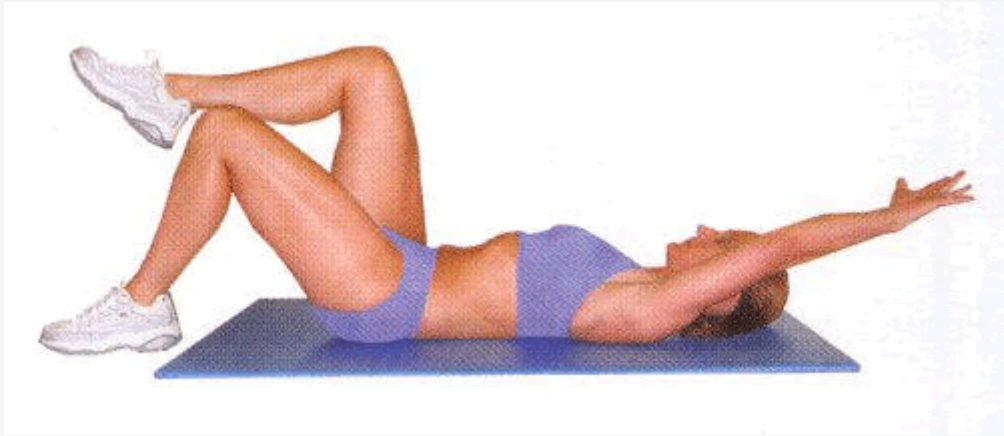
### **Decúbito Supino Doblando la Rodilla**

Este es un ejercicio fundamental para contraer la pared abdominal profunda y para un control lumbo-pélvico.

El atleta se tiende de cubito supino con las rodillas dobladas y las plantas de los pies en el suelo. Después el contrae la pared abdominal dejando la columna lumbar en una posición neutral, y lentamente levanta un pie 15 - 30 cm cambiando de piernas. Errores comunes al realizar este ejercicio: rotación de la pelvis; sacar el abdomen o una incapacidad de mantener la posición neutral de la curvatura lumbar. Si esto pasa, mejor dejar de realizar el ejercicio, porque mejor hacer menos pero de mayor calidad.

*Progresión:* el ejercicio puede progresar alternado la extremidad y bajando la pierna al suelo. Una vez el atleta pueda mantener la estabilidad alternado la piernas levantadas, puede añadir para incrementar la intensidad prolongar los brazos por encima de la cabeza. Todos estos movimientos lentos a la vez que esta la parte inferior del abdomen contraída.

Este ejercicio prepara al atleta para próximos ejercicios más dinámicos y de más esfuerzo.



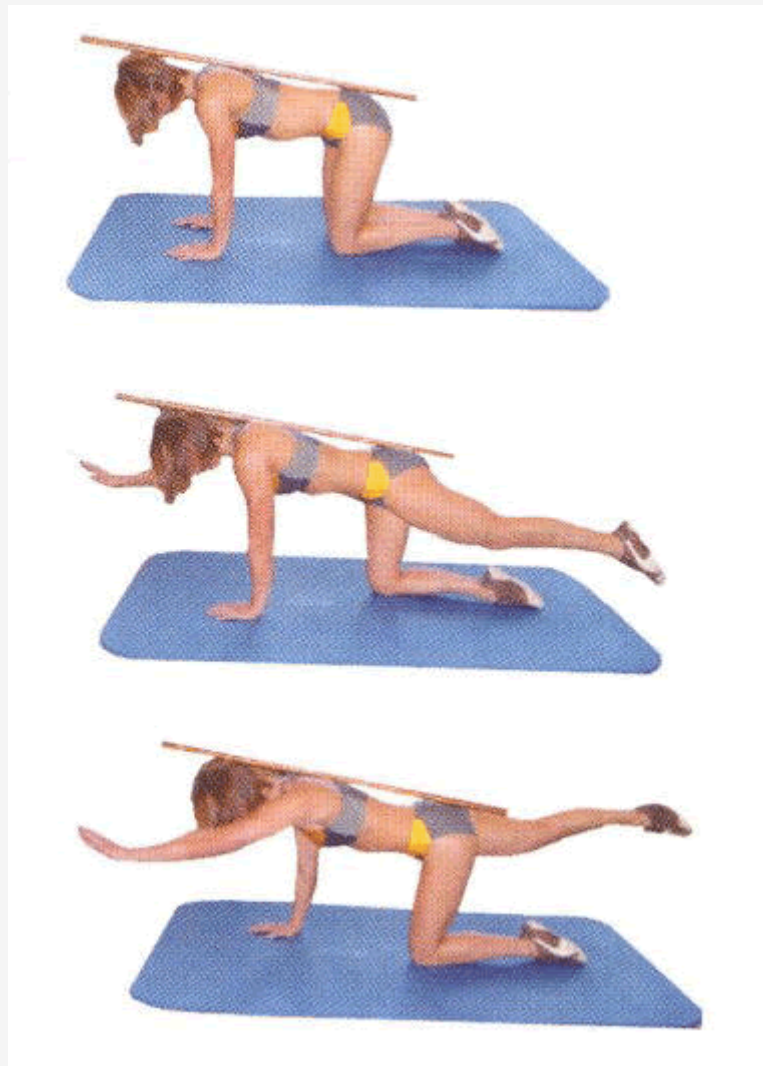
**Figura 1.** Decúbito supino doblando la rodilla.

### **En Cuadrupedia Cambio de Pierna y Brazo Opuesto**

Este ejercicio específicamente activa el multifidus, que es el estabilizador del transverso interno de la columna y el extensor de la columna vertebral.

El atleta se debe colocar en cuadrupedia. Después contrae la pared abdominal como se ve a continuación, mientras mantiene la neutralidad de la curvatura lumbar, la atleta debe doblar el brazo derecho y la pierna izquierda (extremidades superior e inferior opuestas) alineando con el tronco, permitiendo cualquier rotación de pelvis y columna. Para ayudarse a mantenerse alineada puede usar un objeto como una barra acolchada o listón de madera puesto a lo largo de la columna para tener una referencia y auto corregirse. La pierna debe levantarse solo hasta la altura en que el atleta pueda controlar cualquier movimiento excesivo de la región lumbar. Después el debe realizar el ejercicio levantando el brazo izquierdo con la pierna derecha.

*Progresión:* el mega balón por debajo del tronco puede ser significativamente un reto más propioceptivo por su superficie inestable. El objetivo una vez más para el atleta es mantener la estabilidad lumbar mientras el brazo y la pierna contraria son levantadas lentamente.



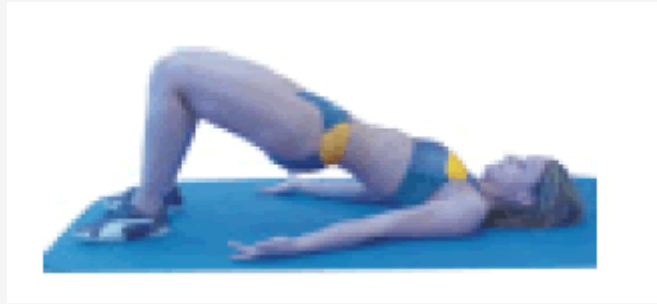
**Figura 2.** En cuadrupedia cambio de pierna y brazo opuesto

### **Elevación De Cadera (Puentes)**

La elevación de cadera es el núcleo de estabilidad fundamental y ejercicio de fuerza para los glúteos.

El atleta comienza el ejercicio tumbado sobre la espalda y eleva la cadera hasta adoptar la forma de puente o gancho, con los brazos descansando sobre los lados. Ella activa las abdominales y contrae los glúteos antes de iniciar el movimiento. El atleta eleva la pelvis y la cadera por encima de suelo mientras que mantiene un alineamiento lumbar neutro. No debe existir rotación de las pelvis. Las caderas deben estar alineadas con las rodillas y los hombros en línea recta. El atleta debe sostener la posición durante 10 seg. y después descender la pelvis hacia el suelo lentamente.

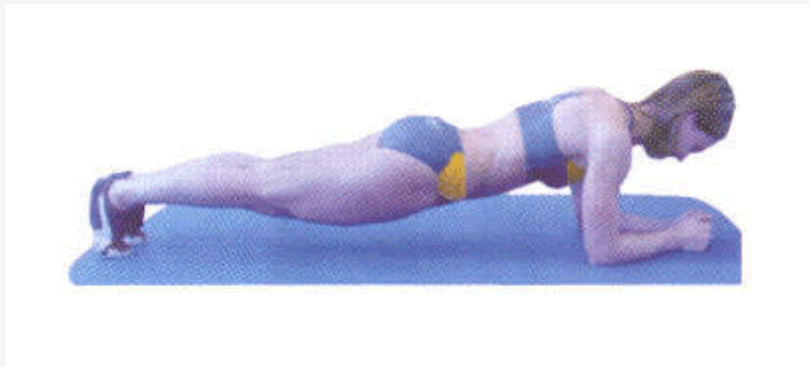
*Progresión:* En la posición de puente elevado, mientras se mantiene un alineamiento lumbo-pélvico neutro, el atleta puede elevar un pie y extender la pierna. Poniendo sus brazos cruzados en el pecho se puede incrementar el objetivo de estabilizar la región lumbo-pélvica. Para seguir progresando el atleta puede alzar ambos brazos, hacia el techo y luego mover un brazo hacia el lado, tiene que traer el brazo hacia el centro.



**Figura 3. Puente**

### **Decúbito Prono**

Este es un ejercicio fundamental (estático para el centro de estabilidad). El atleta soporta su propio peso con los brazos apoyados sobre la esterilla, los codos doblados 90° y los dedos de los pies se apoyan sobre la esterilla. El atleta mantiene la columna en una posición neutra contrae los músculos del glúteo y mantiene la cabeza a nivel del suelo. El es enseñado a respirar de forma normal durante el ejercicio, mientras mantiene contraído el abdomen. Sugerimos mantener la posición durante 20 s incrementando el trabajo a 1 minuto por 2-3 repeticiones. Un movimiento compensatorio tal como incrementar la lordosis lumbar debe ser realizado.



**Figura 4. Decúbito prono**

### **Isométrico Decúbito Lateral**

Este es un ejercicio isométrico cuyo núcleo fundamental es la estabilidad diseñando para lograr que el cuerpo del atleta vaya en contra a la gravedad en la parte frontal, siendo un ejercicio ideal para entrenar el cuadrado lumbar.

El atleta se apoya en su brazo derecho con el brazo izquierdo extendiendo en línea recta desde el hombro, con el antebrazo descansando en la esterilla. Él después alza la pelvis desde el suelo y la sostiene en una posición de línea recta. Las caderas no deben de caer hacia el suelo. Sugerimos mantener la posición durante 20 s trabajando en mantenimiento de 1 minuto en 2-3 repeticiones.

*Progresión:* El pie de arriba puede ser levantado para incrementar la musculatura del glúteo.



*Figura 5. Isométrico decúbito lateral*

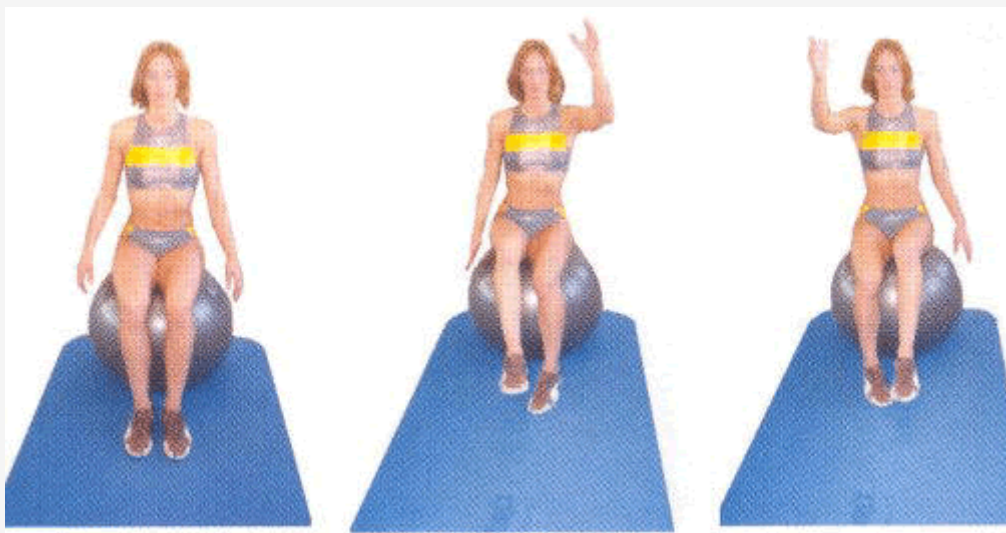
## **ESTABILIDAD LUMBO-PÉLVICA AVANZADA**

Una vez que el atleta haya demostrado buena estabilidad con los ejercicios estáticos, ellos pueden ser sustituidos con ejercicios más avanzados con el mega balón como se detallara a continuación. Estos ejercicios deben ser realizados mínimo 2 veces por semana para los máximos resultados. El atleta progresa en series de 10 a 15 repeticiones. Calidad es más importante que cantidad. El atleta debe mantener la zona lumbar de forma neutra y guardar una perfecta alineación de la columna durante el ejercicio.

### **Marcha Sentada en el Megabalón**

Este ejercicio es más difícil porque el atleta posiciona su cuerpo en contra de la gravedad en una posición sentada sobre una superficie inestable.

El atleta comienza por sentarse encima del megabalón con la columna vertebral en una posición recta. El sitúa sus pies a la altura/anchura de las caderas. Mientras tonifica los músculos abdominales, él o ella eleva una pierna (la pierna no debe elevarse mucho solo lo suficiente para estar a la altura de 5 cm del suelo para empezar). El atleta se debe centrar en controlar el desplazamiento de la pierna manteniendo una inestabilidad lumbo-pélvica.

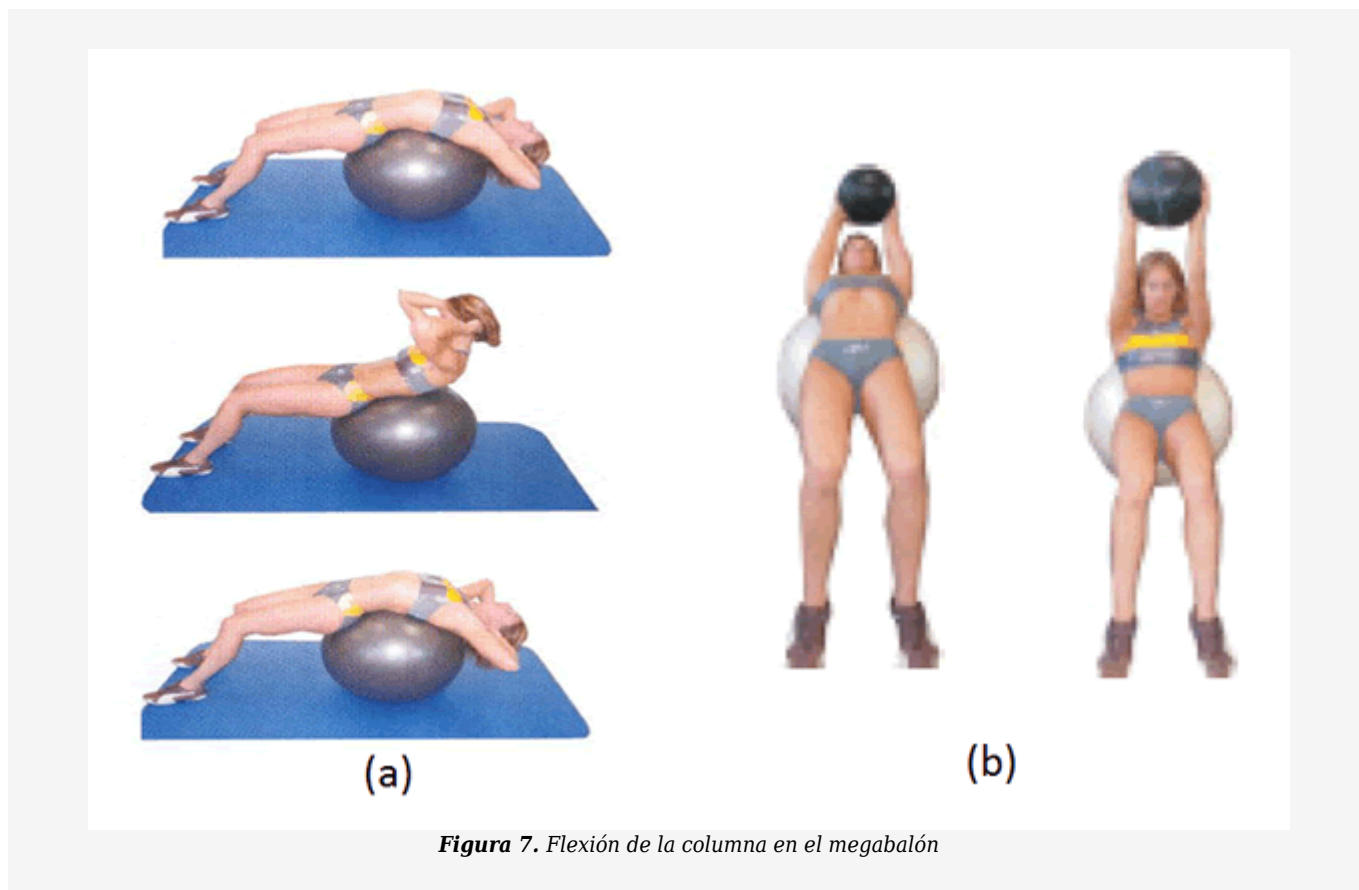


*Figura 6. Marcha sentada en el megabalón*

### **Flexión de la Columna en el Megabalón**

El atleta preactiva su tronco abdominal en la posición inicial y la mantiene mientras rueda hacia atrás en una extensión de la columna. Después eleva lentamente el cuerpo centrando la rotación en la parte torácica de la columna cuadrando la cabeza y el cuello como un bloque rígido en la parte torácica de la columna para prevenir flexionar la columna cervical. El atleta se concentra en llegar a tocar la parte de las costillas inferiores hacia la pelvis. Las manos pueden estar situadas al lado de las orejas para eliminar el forzar el cuello.

*Progresión:* el atleta mantiene 1 balón medicinal de 2 a 4 s sobre los brazos extendidos al frente del pecho.



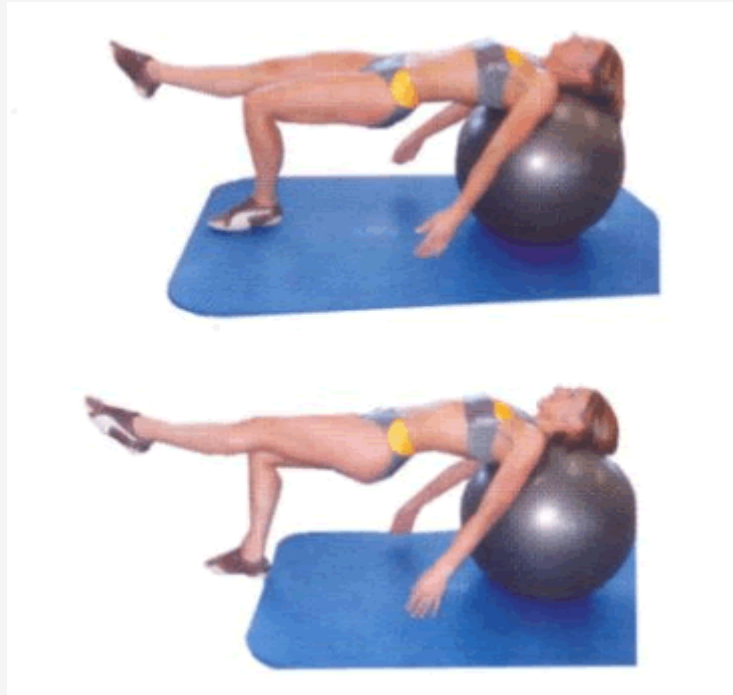
**Figura 7.** Flexión de la columna en el megabalón

### **Elevación de Pierna Alterna con los Hombros sobre el Megabalón**

El atleta comienza este ejercicio sentándose en el mega balón y andando hacia atrás con sus pies en el suelo inclinándose lentamente hacia su espalda descansando en el mega balón. Esto se llama "posición puente". La cabeza, cuello y hombros deben ser apoyadas en la pelota, la rodillas deben ser dobladas en ángulo de 90º con los pies en el suelo. Mientras se contraen los músculos del abdomen el atleta eleva 1 pie y extiende 1 pierna hacia arriba. El peso debe ser cambiando de un lado a otro y el atleta debe centrarse en mantener la estabilidad de la región lumbo-pélvica. El atleta debe esforzarse para lograr estabilidad y equilibrio, mientras mantiene esta posición durante 10 seg. y alternando miembros inferiores.

*Progresión:* el atleta eleva los brazos hacia arriba extendiéndolos hacia los lados.





**Figura 8.** Elevación de pierna alterna con los hombros sobre el megabalón.

### **Flexión de Pierna sobre el Megabalón**

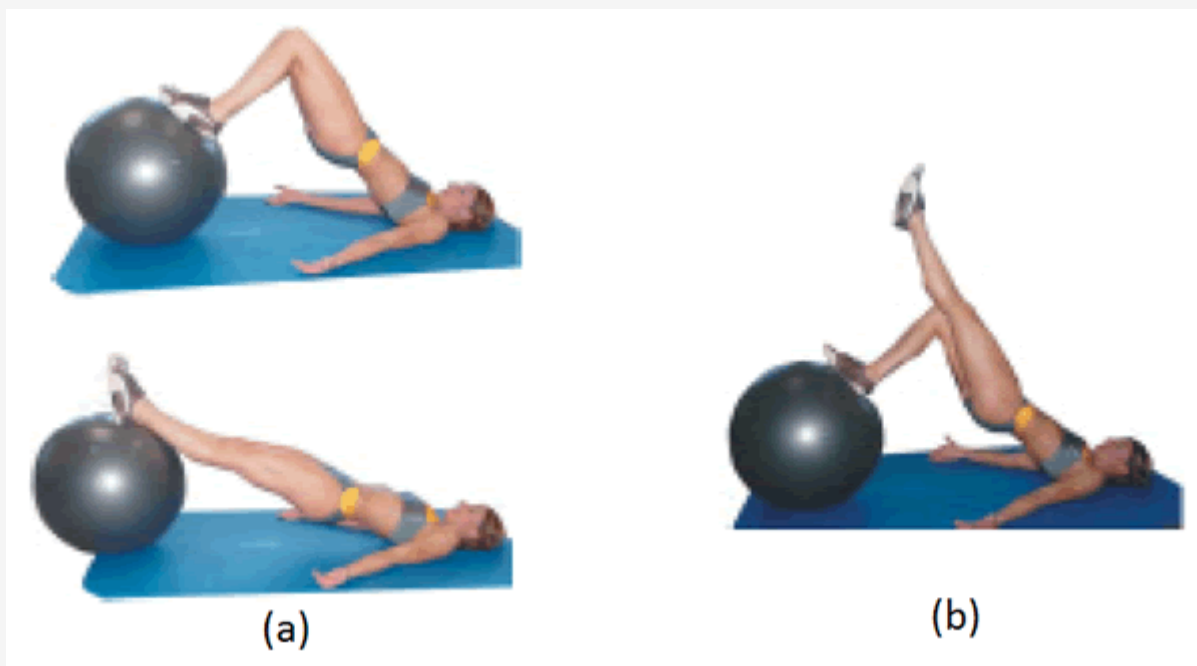
El propósito de este ejercicio dinámico es contraer ambas acciones, la del tendón de la cadera (tensor de la fascia lata) y la flexión de las rodillas, mientras se mantienen una estabilidad dinámica de la columna vertebral.

En una posición de cubito supina el atleta sitúa ambos pies sobre el mega balón (quitándose el calzado para aumentar la propiocepción de los extensores del pie) el atleta mantiene sus brazos a ambos lados del cuerpo para equilibrarse y poder elevar las caderas del suelo hacia las rodillas, cadera, hombros que crean una línea recta.

El atleta debe centrarse en sostener la columna en una posición neutra. Así el atleta empuja el balón hacia el con los pies mientras mantiene la posición de puente.

El objetivo es mantener la pelvis elevada (extensión de cadera) mientras ambas piernas se extienden y se flexionan hacia las rodillas. Mientras las rodillas se extienden y flexionan desde esta posición elevada de puente, el atleta se centra en mantener la estabilidad lumbo-pélvica.

*Progresión:* el atleta puede continuar con esta posición pero extendiendo una de las piernas.

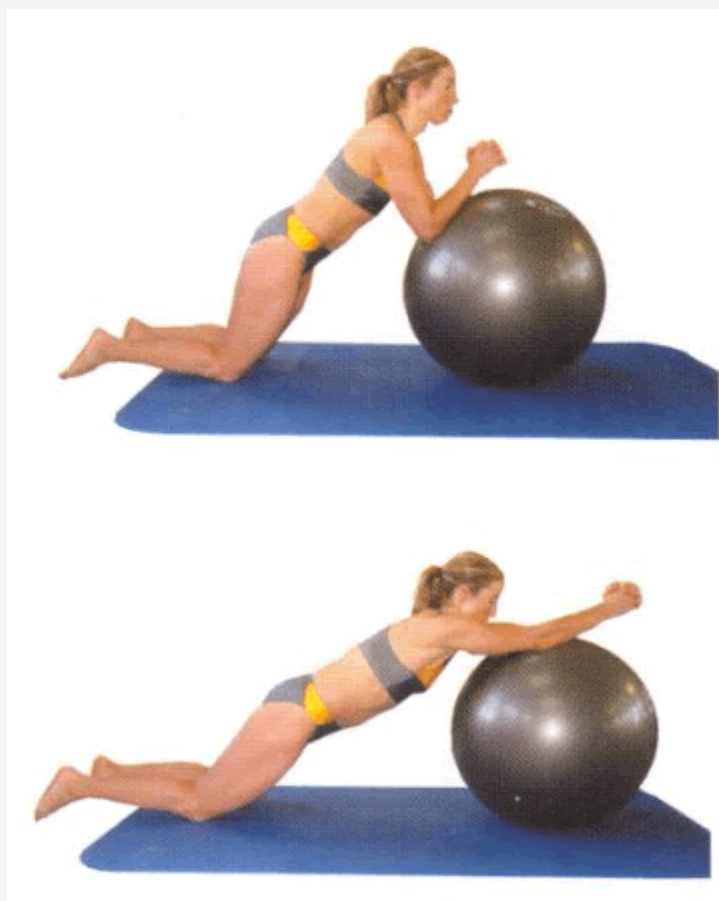


**Figura 9.** Flexión de pierna sobre el megabalón

### **Extensor Abdominal**

El atleta se arrodilla detrás del balón con ambas manos sobre él, manteniendo los músculos abdominales contraídos y por debajo en una posición neutra, después ella rueda el balón hacia delante una distancia corta hasta hacer una línea recta desde hombros hasta la cadera. Mientras mantiene alineado, el lo acerca hacia sí una distancia corta y lo vuelve a empujar. No debe existir movimiento ni en los hombros ni en la espalda.

*Progresión:* el atleta puede gradualmente enderezar el apoyo hasta que este sube los dedos de los pies. Debe haber una recta desde la parte posterior de la cabeza hacia las rodillas. Ahora él puede mover la pelota hacia fuera y dentro del cuerpo recorriendo una corta distancia sobre los brazos.

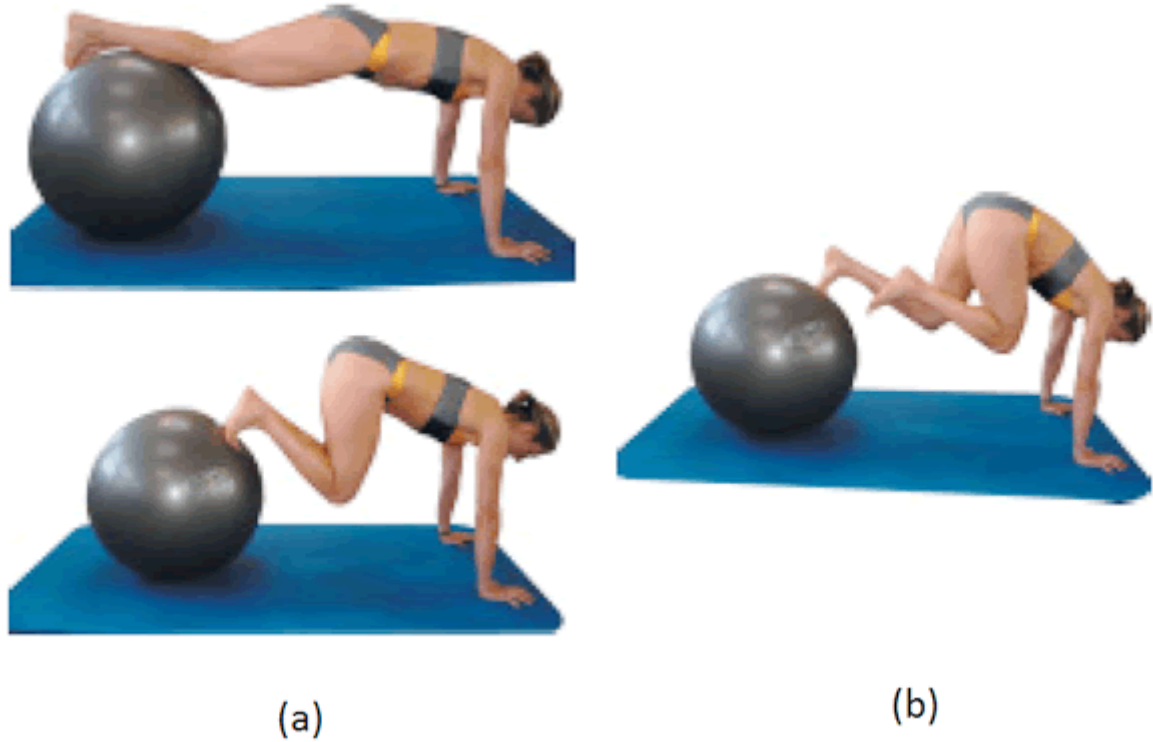


**Figura 10.** *Extensor abdominal*

### **Empujar al Mega Balón en Cuclillas**

Manteniendo los músculos abdominales contraídos y la espalda en una posición baja, los hombros se alinean en una posición neutral. El atleta usa la contracción abdominal para mover el balón hacia delante y detrás. Mantiene la columna alineada a través del movimiento. Si el ejercicio que se muestra es muy difícil comenzar con las espinillas en vez de los dedos en el balón.

*Progresión:* el atleta puede realizarlo con un solo pie.



**Figura 11.** Empujar al Mega Balón en Cuclillas

## DESARROLLO DEL EQUILIBRIO Y DEL CONTROL MOTOR

El siguiente movimiento requiere control reflexivo. El atleta puede establecer este control usando una superficie inestable y aprovechando los numerosos propioceptores en la planta de los pies, y por la activación de los músculos del cuello la cual contribuye enormemente a la regulación postural. Este entrenamiento sensorio motor es una forma de proveer al subcortex con una base de movimiento que es progresivamente más difícil. Ello envuelve ejercicios que estimulan equilibrio, coordinación, precisión y adquisición de destrezas.

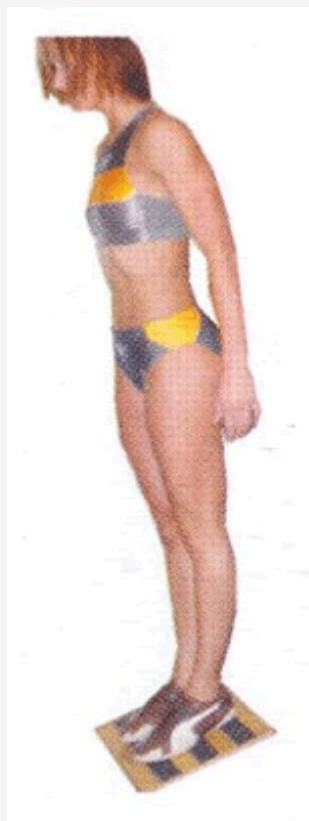
Estos diferentes mecanismos son utilizados para progresivamente mejorar el equilibrio, incluyendo un tablero de equilibrio con una amplia esfera por debajo de la tabla (el cual crea inestabilidad multiplantar) o un tablero inestable con una superficie curvada por debajo de la tabla (la cual permite un movimiento plano).

El tablero dinámico de espuma es una barata alternativa a los tableros que también permiten trabajar el equilibrio propioceptivo y la estabilidad. Otras dos unidades que no son valoradas para alcanzar el equilibrio y la estabilidad añadiendo entrenamiento propioceptivo en una posición de pie son el equilibrio con Bosu y el Disco Dyna (estos pueden ser intercambiados). El Bosu tiene dos superficies funcionales que integra balance dinámico con entrenamiento específico o funcional: la cúpula de la superficie es convexa, y el otro lado es liso y puede ser usado para menos esfuerzo. El disco Dyna es un disco de plásticos relleno de aire que puede ser firmemente inflado. Tiene un diámetro menor que el Bosu y puede ser usado al igual que el Bosu ya que también crea un incremento propioceptivo al atleta mientras se mantiene en él. El disco Dyna es inestable y no tiene la misma base que el Bosu.

### Tablero Inclinado

En este ejercicio el tablero es utilizado para adquirir equilibrio en el plano frontal del movimiento permaneciendo en el tablero con ambos pies en una postura perfectamente alineada, el atleta se balancea hacia delante y atrás (para mantener la postura ideal en atleta puede crear una línea imaginaria a través de los tobillos, rodillas, caderas y hombros). La oreja debe estar alineada con estas uniones, sin una extensión excesiva de la columna o de la rotación pélvica anterior) mientras balanceamos no debe haber movimiento excesivo del cuerpo en los planos coronal o transversal. Estos ejercicios pueden ser desarrollados durante varios minutos. El objetivo es alinear óptimamente la columna y las piernas.

*Progresión:* el atleta puede progresar en una leve posición de rodilla flexionada con movimientos rápidos y lentos para estimular los reflejos y las reacciones de equilibrio. También se puede progresar los movimientos en 3 tipos de movimientos.



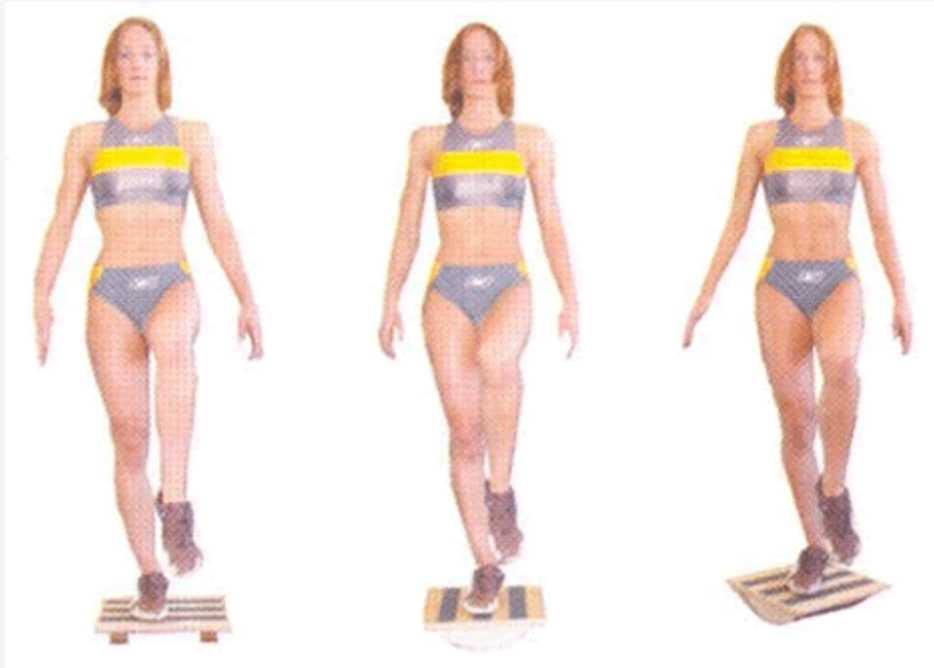
**Figura 12.** Tablero inclinado

### **Equilibrio con una Sola Pierna**

El siguiente ejercicio hace progresar al atleta con el apoyo de una sola pierna. El tablero es usado en los 3 planos de movimiento. Este ejercicio también puede ser llevado a cabo con un tablero de equilibrio el cual es más potente e incorpora todos los lados de mantenimiento simultáneamente.

El atleta da un paso hacia delante mientras se mantiene alineado y en equilibrio, controlando un movimiento aberrante, simulando un movimiento de correr. El objetivo es mantener la alineación lumbo-pélvica. El atleta controla el movimiento en 3 formas, mediante el apoyo de sus pies en varias posiciones en el tablero. El atleta alternativamente da un poco hacia delante y hacia detrás en el tablero.

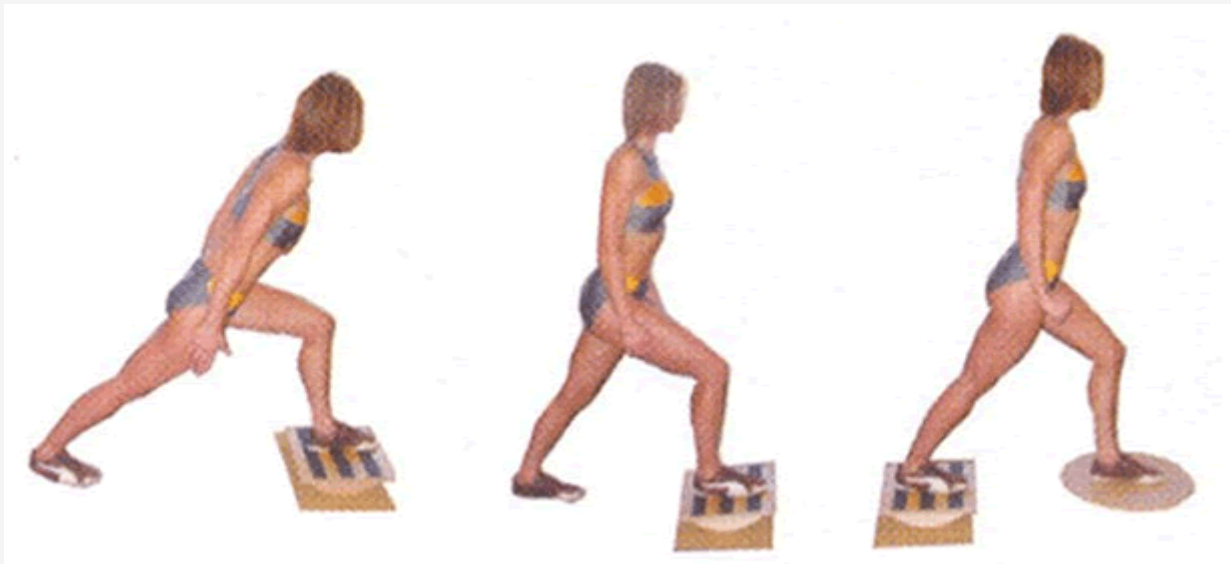
*Progresión:* una vez que el atleta logra la estabilidad estática y se muestra estable, puede añadir un accesorio de movimiento. El atleta puede mover el brazo y la pierna contraria a la que lleva el objeto (como si corriera). No debe ocurrir un movimiento excesivo en la parte lumbar y la pelvis durante el balanceo.



**Figura 13.** Equilibrio con una sola pierna

### **Transferencia de Peso con una Alineación Apropiaada**

El siguiente ejercicio progresa cayendo sobre una superficie inestable. La figura 14 muestra un tablero y una caída dentro de un tablero circular de equilibrio. Otra vez el énfasis esta en el alineamiento de la columna desde la cabeza al sacro. El atleta da un paso hacia delante y cuida de sí mismo para no caer con un rápido movimiento hacia atrás de la pierna en el tablero.



**Figura 14.** Transferencia de peso con una alineación apropiada

## ENTRENAMIENTO DEL MOVIMIENTO FUNCIONAL

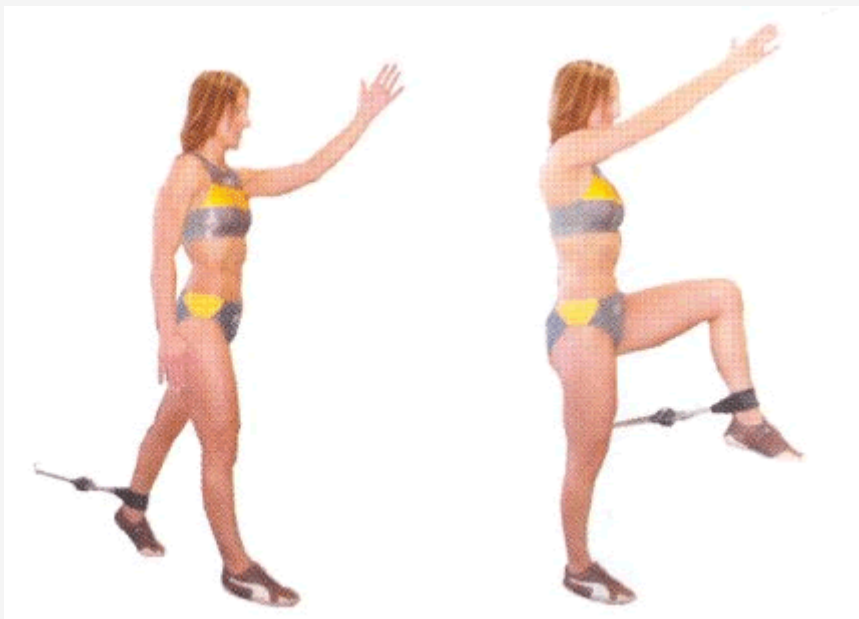
El movimiento funcional requiere aceleración, deceleración y estabilización dinámica. Un ejercicio de régimen funcional específico a las demandas de la carrera incluye ejercicios de una pierna, arremetidas de 3 dimensiones y patrones diagonales de las extremidades inferiores y superiores, y secuencias de movimientos en 3 planos.

Los atletas pueden progresar a través de 3 planos de ejercicios, desarrollando ejercicios similares en los tableros de equilibrio, el disco Dyna o Bosu son de tronco estático donde el músculo de estabilidad ha sido originado. Una vez que estos ejercicios se hacen a un alto nivel el entrenador puede asegurar que el atleta tiene la estabilidad necesaria para empezar con ejercicios pliométricos.

### Balanceo de una Sola Pierna con Flexión de la Cadera

Este ejercicio nos proporciona un movimiento funcional muy similar al de la carrera. El ejercicio busca incrementar la estabilidad de los músculos abdominales inferiores, mientras se una un movimiento anterior de la cadera. El ejercicio está diseñado para desarrollar el control del plano sagital. Mientras nos balanceamos sobre una pierna, el atleta imita los movimientos de carrera. Mientras que el músculo es elevado en un movimiento de carrera él se concentra en mantener el abdomen y la estabilidad lumbar mientras evita la excesiva anteversión o retroversión pélvica. El atleta eleva el brazo contrario simultáneamente en flexión, mientras mantiene la alineación postural con la columna recta permitiendo solo a las extremidades el moverse.

*Progresión:* una vez que el atleta puede mantener la estabilidad lumbar sin esfuerzo, el puede tirar de una polea o goma de resistencia atada al tobillo para incrementar la fuerza de los flexores de la cadera.



**Figura 15.** Balanceo de una sola pierna con flexión de la cadera

### Pasos Largos en Diferente Dirección

El atleta comienza el ejercicio con un solo movimiento hacia delante. Una vez el énfasis esta en mantener una posición de la columna neutra de los músculos abdominales a través del movimiento.

Cuando el atleta se inclina hacia delante, la flexión de la rodilla está alineada a 90°. La unión de la rodilla debe sobre pasar la unión del tobillo y la rótula, alineada con el 2º dedo. La parte inferior de la pierna debe estar perpendicular al suelo como se ve en la figura 16.

*Progresión:* una vez estirado y logrado la estabilidad en el plano delantero (sagital), el atleta puede comenzar al salir hacia

ángulos oblicuos, creando una investida más estrecha o más ancha en el transverso.

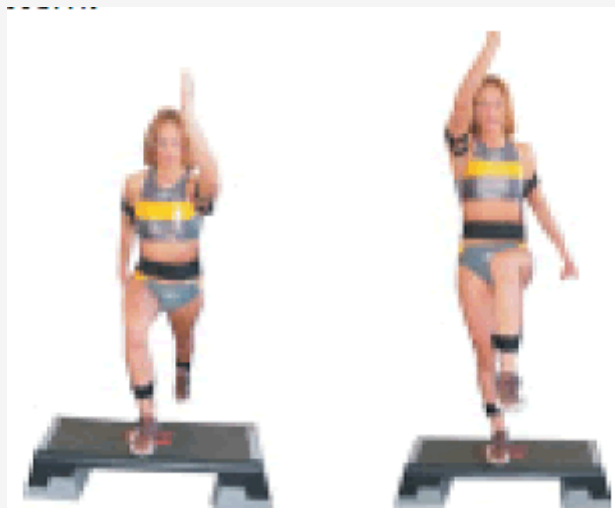


**Figura 16.** Pasos largos en diferente dirección

### **Resistencias Alternativas de Brazos y Piernas sobre un Step**

Este es un ejercicio de movimientos multi-direccionales en una progresión continua y no deben iniciarse hasta que la fuerza y la estabilidad en ese ejercicio se hayan logrado. Este ejercicio utiliza un cable de resistencia para potenciar el hombro y la flexión de la cadera mientras se sube a un escalón.

El patrón de movimiento es similar a la ejecución de la marcha. Otro brazo del atleta y pierna son resistidas simultáneamente para aumentar la fuerza y la coordinación de este patrón de movimiento.



**Figura 17.** Resistencias alternativas de brazos y piernas sobre un step

### **Resistencias Alternativas de Brazos y Piernas sobre un Step en Varias Direcciones**



Esta es una progresión continua de la práctica anterior. Una vez que la fuerza y la estabilidad se consiguen en el plano frontal de movimiento, el atleta puede comenzar a una intensificación a otros planos como de 45 °.



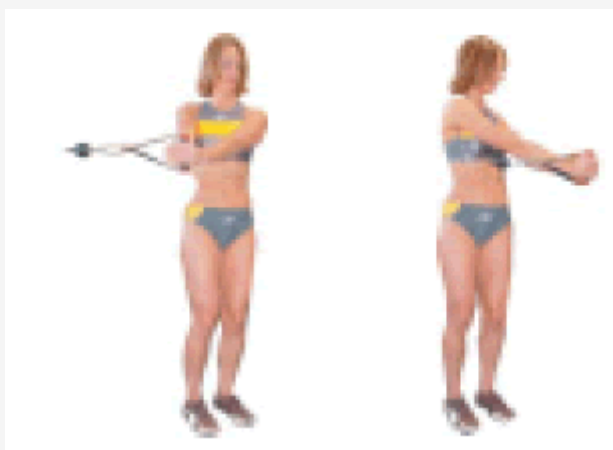
**Figura 18.** Resistencias alternativas de brazos y piernas sobre un step en varias direcciones

### **Rotación sobre el Tronco o con Balones Medicinales**

En este ejercicio resistido consiste en potenciar el core con un patrón de movimiento rotacional mientras que el atleta mantiene la estabilidad en las caderas y la pelvis. Requiere el refuerzo estricto de los músculos abdominales y el bloqueo de la caja torácica y la pelvis en conjunto para evitar la tensión innecesaria de la torsión de la columna vertebral.

El atleta en estático con los pies separados sobre la anchura de los hombros y las rodillas ligeramente dobladas. Se activa la llave abdominal antes del movimiento. Es importante hacer hincapié en la alineación postural, con las escápulas retraídas y deprimidas. El atleta debe mantener neutrales los ángulos de todo el movimiento de la columna vertebral. El desarrollo del ejercicio parte de una posición recta del brazo (codos extendidos) mientras sujeta la palanca patea o balón medicinal con ambas manos, el atleta hace girar el tronco por activación los oblicuos abdominales y rotadores espinales. Se concentra en mantener los brazos extendidos en frente del pecho. Es importante que la pelvis se mantenga estable en el movimiento. La resistencia es perpendicular al cuerpo. Este ejercicio se puede realizar de la misma manera utilizando un balón medicinal de 2,0 a 4,0 kg.

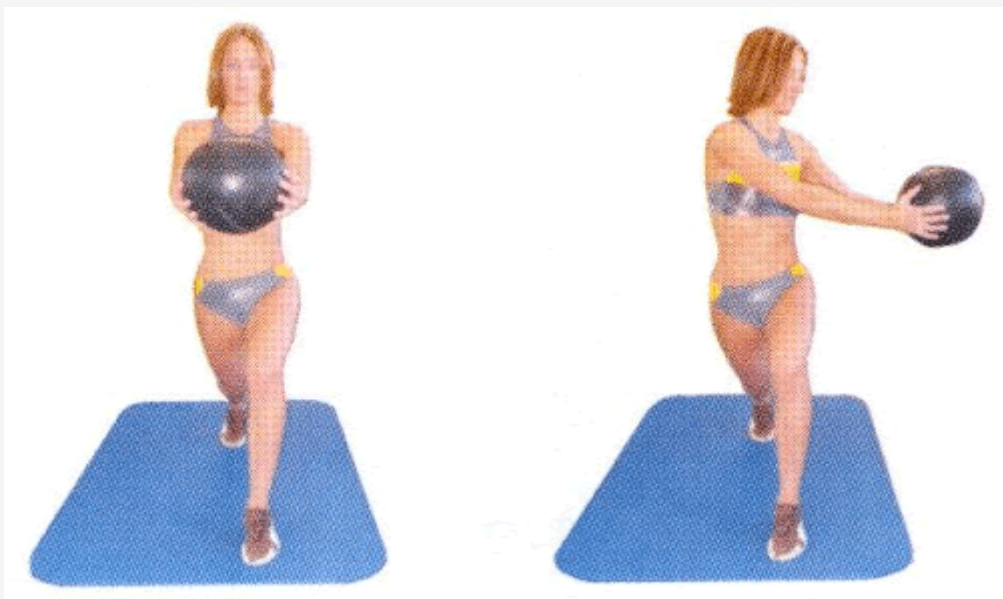
*Progresión:* El atleta puede agregar movimientos diagonales con el balón o la patea.



### **Rotación de Tronco con un Balón Medicinal**

El propósito de este ejercicio es el desafío a los músculos del tronco con un apropiado cambio de peso, de equilibrio y del control sobre la pierna. Este utiliza un movimiento de resistencia del tronco rápido que exige un alto nivel en la zona lumbo-pélvica y extremidades inferiores ya que el deportista mueve el balón en diagonal sobre el patrón del cuerpo.

*Progresión:* El atleta está de pie, sosteniendo un balón medicinal de 2 a 4 kg con los brazos extendidos en perpendicular al cuerpo. Con el balón y brazos extendidos se da un paso adelante quedando el balón delante del pecho, una vez así el tronco rápidamente hacia el lado de la pierna adelantada luego vuelve a la línea media como el siguiente paso. Es importante que la articulación de la rodilla tenga un ángulo de 90º y ésta no sobrepase el ángulo vertical del tobillo. El 2º dedo del pie tiene que estar alineado perpendicularmente con la rótula.



**Figura 20. Rotación de tronco con un balón medicinal**

### **Movimientos del Tronco con Balón Medicinal**

Este es un ejercicio de resistencia del patrón diagonal del tronco, que exige un alto nivel de estabilidad lumbo-pélvica y combina la parte superior e inferior, esto es como una cadena de movimientos ya que la bola se mueve en diagonal al cuerpo.

El atleta esta con un balón medicinal de 2 a 4 kg cogido con ambas manos, con los pies a la altura de los hombros. Mientras mantiene los brazos en la parte frontal de cuerpo con los codos extendidos se sube por encima del hombro y se realiza un movimiento hacia la cadera y por debajo de esta, pero al lado contrario, parecido a un corte de la madera. Luego se realiza un movimiento invertido hasta terminar por encima del hombro. Esto también se realiza con gomas de resistencia, sistemas de poleas simulando los mismos movimientos.

*Progresión:* el atleta puede progresar apoyándose sobre una sola pierna, usando el brazo opuesto para completar el movimiento.



**Figura 21.** Movimientos del tronco con balón medicinal

## CONCLUSIÓN

Este artículo tiene la intención de proporcionar información sobre la importancia de la musculatura básica para corredores de media y larga distancia y ofrece ejercicios que ayudan a alcanzar la estabilidad, el equilibrio, no obstante, los atletas pueden consultar con un médico para hacer frente a las necesidades individuales y obtener máximos resultados de un programa de esta naturaleza.

### Ejemplos del Programa

- Entrenamiento base / preparación general.
  - 3 veces por semana, 2 series de 15 - 20 repeticiones por ejercicio.
  - Restablecer la movilidad y corregir cualquier desequilibrio muscular.
  - Ejercicios de estabilidad fundamental del núcleo.
  - Ejercicios de simulación sensorio-motora.
- Preparación específica
  - 2 a 3 veces por semana, 2 series de 10 - 15 repeticiones por cada ejercicio.
  - Ejercicios avanzados de estabilidad del núcleo.
  - Entrenamiento de movimientos funcionales.
- Competición
  - 1 a 2 veces por semana, 1 - 2 series de 8 repeticiones por ejercicio.
  - Similar a la preparación específica de formación más ejercicios pliométricos.

## REFERENCIAS

1. Richardson C, Jull G, Hodges P, Hides J (1999). Therapeutic exercise for spinal segmental stabilization in low back pain: Scientific basis and clinical approach. *Edinburgh: Churchill Livingstone*
2. Comerford MJ, Mottram SL (2001). Movement and stability dysfunction-contemporary developments. *Man Ther; 6(1):15-26*

3. Hodges PW, Richardson CA (1996). Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain: A motor control evaluation of transversus abdominis. *Spine*; 21(22):2640-2650
4. Hodges PW, Richardson CA (1999). Altered trunk muscle recruitment in people with low back pain with upper limb movement at different speeds. *Arch Phys Med Rehabil*; 80(9):1005-1012
5. Fredericson M, Cookingham CL, Chaudhari AM, Dowdell BC, Oestreicher N, Sahrmann SA (2000). Hip abductor weakness in distance runners with iliotibial band syndrome. *Clinical Journal of Sport Medicine*; 10(3):169-175
6. McGill S (2004). Ultimate back fitness and performance. *Backfitpro Incorporated*

### **Cita Original**

Fredericson, M., & Moore, T. (2005). Core stabilization training for middle-and long-distance runners. *New Studies in Athletics*, 20(1), 25-37.