

## ANÁLISIS DEL ENTRENAMIENTO ABDOMINAL EN FUNCIÓN DEL FORTALECIMIENTO Y DEFINICIÓN MUSCULAR

### ANALYSIS OF ABDOMINAL TRAINING ROLE OF STRENGTHENING AND MUSCLE DEFINITION

#### **Lucas Benjamín Stucky**

Estudiante Investigador de la Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A; Integrante del Grupo de Investigación en Entrenamiento Deportivo.  
E-mail: lstucky@udca.edu.co.

#### **Andrés Felipe Sanabria Triana**

Estudiante Investigador de la Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A; Integrante del Grupo de Investigación en Entrenamiento Deportivo.  
E-mail: feluprov@hotmail.com

#### **Rafael Ernesto Avella**

Magister en Entrenamiento Deportivo, Instituto Manuel Fajardo; Especialista en Docencia Universitaria, Universidad Militar Nueva Granada, Docente Investigador de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A; Director semillero entrenamiento deportivo.  
E-mail: ravella@udca.edu.co.

la salud y de la estética, un abdomen delgado y bien definido es fundamental para los parámetros actuales de imagen. Sin embargo, a pesar de su importancia, la mayor parte de la población es reacia al entrenamiento abdominal, debido a su dificultad aparente, al gran esfuerzo y constancia que se debe aplicar para la consecución de los resultados deseados o al desconocimiento de su entrenamiento. Para lograr los resultados es necesario ejercitarlo de manera constante e ir de la mano con una alimentación adecuada para conseguir resultados adecuados y pertinentes.

**Palabras clave:** músculo abdominal, entrenamiento, nutrición.

#### ABSTRACT

This document aims to socialize the different training methods that lead to optimal development of strength and abdominal definition, this muscle due to their functions, appearance and location within the body, it is essential to both physical activity and fitness as in the sport of high achievements in the abdominal strength that helps to make sports gestures correctly and prevent injuries. Furthermore, in the fields of health and aesthetics, a thin abdomen and it is essential for well defined current imaging parameters. However, despite its importance, most of the population is reluctant to

#### RESUMEN

El presente documento tiene como objetivo socializar los diferentes métodos de entrenamiento que conllevan a un desarrollo óptimo de la fuerza y la definición abdominal, este músculo debido a sus funciones, apariencia y ubicación dentro del cuerpo, es indispensable tanto en la actividad física y fitness como en el deporte de altos logros en los que la fuerza abdominal ayuda a realizar los gestos deportivos de manera correcta y prevenir lesiones. Además, en los campos de

abdominal training, because of its apparent difficulty, the great effort and perseverance to be applied to achieve the desired results or lack of training. To achieve the results you need to exercise constantly and go hand in hand with proper nutrition for optimal results.

**Key Words:** abdominal muscle, training, nutrition.

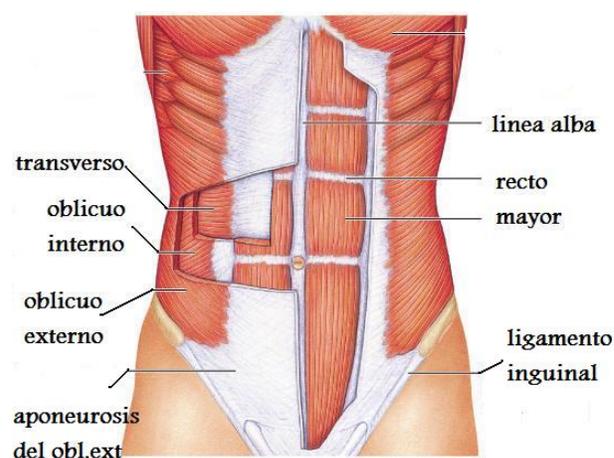
## INTRODUCCIÓN

Antes de iniciar el entrenamiento es necesario que el deportista o interesado conozca la anatomía y morfología, así como funcionalidad de la estructura abdominal, que está conformada por cinco músculos principales que varían en tamaño, sentido y profundidad. Estos son, el músculo recto abdominal, el oblicuo externo, el oblicuo interno, el músculo transverso del abdomen y el músculo piramidal. Se originan e insertan en las caras externas e internas de las costillas quinta a doceava y en la apófisis xifoides en la parte superior, mientras en la parte inferior y posterior se insertan en la cresta iliaca, el ligamento inguinal, la espina del pubis y la fascia dorso lumbar (Singh, 2014) (Palastanga, Field, & Soames, 2007) y (Sobotta, 2006). Así mismo, el músculo recto abdominal se encuentra dividido por la línea alba, que además de ser punto de inserción de los músculos laterales, es un rafe aponeurótico que recubre su cara anterior como posterior, formando un surco muy marcado y visible desde el exterior (Moreaux, 2005) y (Platzer, 2011).

La fuerza abdominal está determinada tanto por los músculos y sus características como por sus conexiones neuromusculares. Al activar una neurona motriz se activan todas

las fibras musculares con las que ésta se relaciona y se le conoce como unidad motriz; a mayor cantidad de fibras activadas mayor será la fuerza de contracción (Dieguez & Papí, 2006). Por esta razón, como lo plantea Martín, el entrenamiento de la fuerza general tiene dos finalidades: la mejora de la capacidad de inervación y la ampliación del potencial energético de los músculos mediante hipertrofia (Martín, 2007).

Esta estructura, cumple funciones de protección de los órganos internos, los ayuda en sus procesos fisiológicos y mantiene la postura lumbar y sacra. Así mismo, participa activamente en los movimientos corporales ya sea siendo protagonista o facilitador. La flexión, inclinación y rotación del tronco, como también la elevación de las piernas y la pelvis son acciones que dependen del funcionamiento conjunto de los músculos abdominales (Weineck, Anatomía Deportiva, 2004) (Riera, 2000).



Tomado de fisioterapia saludable julio 2012

## METODOLOGÍA

El ejercicio investigativo que se referencia a continuación corresponde a una revisión bibliográfica que se basa en la metodología de tipo exploratoria descrita por Hernández y *et al.* (2007), que surge de búsqueda a la temática en entrenamiento abdominal.

El ejercicio de investigación responde a las características de diseño de investigación no experimental longitudinal evolutiva (Hernández y *et al.*, 2006).

Recopilación de la Información: Para recopilar la información se realizó una búsqueda sistemática de la literatura especializada en los últimos años sobre el tema en revistas digitales, impreso y libros especializados en el tema.

Para la revisión sistemática del presente trabajo se organizó una búsqueda de material, teniendo en cuenta, su accesibilidad en las siguientes fuentes a: 1) Determinar las palabras clave para la búsqueda en la base de datos (Fuentes de información, fundamental medline, Cochrane library, Scielo, capítulos de libros o revistas indexadas. Bases de datos disponibles en internet: Medline - PubMed (National Library of Medicine), Cochrane data base of systematic reviews, Doyma, Scielo, Biblioteca Virtual de Salud, ProQuest. 2) Buscadores: Google Chrome y Mozilla Firefox. 3) Páginas web de los organismos nacionales e internacionales relacionados con el entrenamiento, el control y el funcionamiento de la musculatura abdominal.

## ANÁLISIS Y RESULTADOS

En el ámbito del entrenamiento deportivo, la fuerza puede expresarse como la capacidad que tiene el músculo para producir tensión en una condición determinada, que puede o no estar relacionada con un objeto

externo. (González-Badillo & Serna, 2002; Cervera, 1999 y Badillo & Ayestarán, 2002). Esta tiene que ver tanto con el tipo de fibra muscular (roja, blanca o intermedia) como con la inervación de la misma. A mayor cantidad de fibras activadas mayor será la fuerza de contracción (Dieguez & Papí, 2006).

Por esta línea, varios autores presentan diferentes tipos de contracción muscular que se podrían clasificar en (Clarkson, 2003; Dieguez & Papí, 2006; Vived, 2000 y Barbier, 2000):

- Dinámicas: a) isotónicas, en las que la tensión muscular es constante, b) isocinéticas en las que la velocidad de contracción es constante c) auxométricas en las que varía la tensión a lo largo del movimiento afectando a su vez la velocidad del mismo. Estos tipos de contracción pueden ser concéntricas, en las que el músculo se acorta o excéntricas, en las que el músculo se alarga.
- Las estáticas: en las que se encuentran las isométricas donde la longitud del músculo permanece constante.

Por otro lado, la fuerza puede clasificarse en *máxima*, siendo ésta la mayor que el sistema neuromuscular puede ejercer en una contracción voluntaria sin tener en cuenta el tiempo. La *máxima absoluta*: máxima que se puede ejercer en situaciones especiales como el miedo y la hipnosis, entre otros. La *rápida*: es la capacidad de ejercer fuerza a una velocidad máxima u óptima. La **fuerza resistencia**: Martín (2002) y Weineck (2005) citando a Harre (1970) la plantean como "la capacidad de soportar la fatiga con rendimientos de fuerza prolongados" (p. 125). Además de esas, Martín (2007) plantea la **reactiva** como "el rendimiento muscular que genera un impulso elevado dentro de un ciclo de estiramiento-acortamiento".

Para poder prescribir o planificar el entrenamiento, es necesario realizar una serie de test que permitan ver el estado actual del deportista, en el caso del abdomen, el diagnóstico y planificación se realizan con base a la fuerza resistencia. En este sentido, existen múltiples formas de evaluar la fuerza abdominal, como lo son el test de 2 minutos, el NCF abdominal conditioning test, el president's challenge curl up, el test de flexiones abdominales, el test de fuerza abdominal- straight leg lift, etc. (Ashok, 2008), (Brooks, 2007), (Sutherland, 2006) y (Hoffman, 2006) (Wiggins-James, James, & Thompson, 2006). A continuación se explicará 2 test en los que predomina la ejecución correcta de la técnica abdominal sobre el tiempo o repeticiones y la participación del abdomen por encima de los flexores de la cadera.

- El **test de flexiones abdominales** presentado por Brooks, el sujeto se acuesta sobre la espalda con las palmas hacia abajo y las puntas de los dedos tocando la cinta adhesiva más cercana a los hombros, los hombros deben estar pegados al suelo y separados de las orejas. Se deben flexionar las rodillas a una posición cómoda y los pies planos contra el suelo. A continuación desplazar las costillas hacia las caderas provocando una elevación del tren superior, deslizando los dedos hasta tocar la marca más alejada. Regresar a la posición inicial y continuar realizando el ejercicio (controlando 2 segundos arriba y 2 segundos abajo) hasta que no pueda más. Se anota el número máximo de repeticiones (Brooks, 2007).

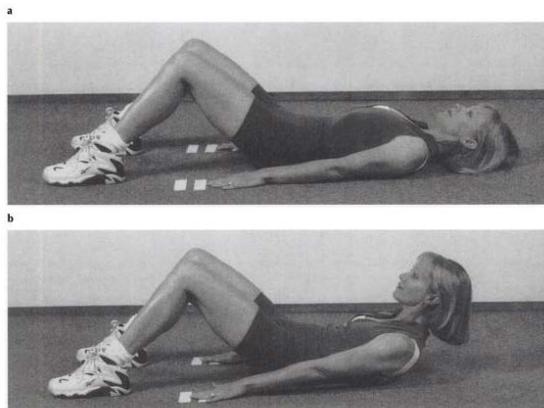


Figura 1.10 a) Posición inicial del test de abdominales. b) Posición final del test de abdominales.

Tomada de (Brooks, 2007) pag.16

- El **test de fuerza abdominal- straight leg lift**: el sujeto se acuesta con la espalda en el suelo mientras el controlador del test ubica una mano debajo de su zona lumbar. A continuación el sujeto levanta sus piernas a 90 grados y luego comienza a descenderlas sin dejar de hacer presión sobre la mano bajo su espalda. Se anota el grado de inclinación de las piernas extendidas en el momento en que la presión sobre la mano desiste (Ashok, 2008) y (Fernández, 1999).

Table 11 Straight Leg Lift

Angle	Rating
90	very poor, starting position
75	poor
60	below average
45	average
30	above average
15	good
0	excellent, legs horizontal

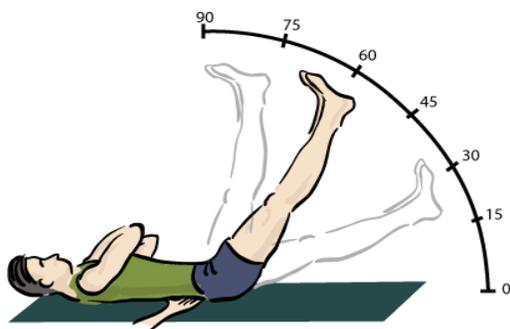


Tabla tomada de (Ashok, 2008) pag.63

## PLANIFICACIÓN DEL ENTRENAMIENTO

Tenemos que para (Matveev, 1985) el entrenamiento deportivo es “la forma fundamental de preparación del deportista, basada en ejercicios sistemáticos y lo cual representa en esencia, un proceso organizado pedagógicamente con el objetivo de dirigir la evolución del deportista”. Por otra parte (Martín, 2001) lo define como: “proceso completo de actividades, dirigido al desarrollo planificado de ciertos estados de rendimiento deportivo y a su exhibición en situaciones de verificación deportiva, especialmente en la actividad competitiva”.

(Granell & Cervera, 2003): Tienen un concepto más enfocado hacia la competencia. En este caso, definen el entrenamiento como la forma de evidenciar los avances del deporte moderno en el cual, los resultados de un deportista serán la consecuencia de un sistema de entrenamiento. Por último, (Nitsch, 2002) define el entrenamiento como “la optimización sistemática de la competencia de acción que posee una persona o grupo”, esto desde el punto de vista del contenido de la actividad.

Existen múltiples formas y ejercicios para entrenar el abdomen, que varían dependiendo su nivel de dificultad y/o accesibilidad para ejecutarlos (Delavier & Gundill, 2011), (Brungardt, 2008), (Gottlob, 2007), (Boeckh-Behrens & Buskies, 2004). Encontramos ejercicios con autocarga, como: crunches, planchas y elevación de piernas, a los que se les puede variar la dificultad cambiando los grados de inclinación (García, G. & Moysi, J., 2001). Por otro lado, la literatura oriental plantea ejercicios de respiración y contracción isométrica mediante *asanas* u otras posturas que permiten también un desarrollo de la fuerza abdominal (Sivananda, 1996), (Orem, 2014), (Sekida, 1989) y (Ishikawa & Draeger, 2011).

Otra posibilidad, es realizar ejercicios utilizando elementos como la bola suiza, balones medicinales, Ab Wheel, mancuernas, discos o bandas, que ayuden a aumentar la intensidad en el ejercicio (Knopf, 2013), (Craig, 2004), (James, 2012), (Delavier & Gundill, 2011).

Por último, es posible trabajar los abdominales utilizando máquinas especializadas que se encuentran en gimnasios generalmente como son los bancos de abdominales de resistencia variable, el Ab Coaster, Ab-Doer, las poleas o el TRX (Ross, 2010), (Gutiérrez, 2005).

Como hay una gran cantidad de ejercicios posibles para el desarrollo de la fuerza abdominal. Solo mediante la planificación del entrenamiento y la organización de las sesiones, que permita ejercer un control sobre las cargas, es posible lograr los resultados y objetivos. Sobre este aspecto, el siguiente cuadro recopila los parámetros del entrenamiento de distintos autores:

Autor	Sesiones	Series	Repeticiones	Isométricos	Descanso
Delavier (2010)		3	12 a 15		30"
Corapi (2012)		3	20 a 25	30" a 1 min	30"
Knopf (2013)		2 a 3	15 a 20		15" a 30"
Platonov (2001)	3	3 a 5	20 a 40		

Podemos evidenciar que todos los autores tienen un parámetro promedio establecido en 3 series. En los otros aspectos, la tendencia en el número de repeticiones y descansos, plantea un entrenamiento enfocado hacia la fuerza resistencia, exceptuando a Delavier (2010), cuyos parámetros se asemejan más a entrenamiento de la hipertrofia.

## NUTRICIÓN

Además del entrenamiento, la dieta que lleve el deportista es un factor determinante para la definición abdominal. Según (Román, Guerrero, & Luna, 2012): "la mayoría de los estudios epidemiológicos indican una relación directa entre el consumo de grasas y la ganancia de peso, y una relación inversa respecto al consumo de hidratos de carbono. Sin embargo, estudios recientes han demostrado que en países en los que se ha reducido el consumo de grasas, el número de obesos ha aumentado, seguramente por el consumo de alimentos con una densidad energética elevada por un alto contenido de azúcares".

La densidad energética refleja el contenido calórico de los alimentos, y se expresa por unidad de peso o volumen. Además, las grasas han demostrado tener una menor capacidad de saciedad, por lo que no producen una disminución en la ingesta de otros nutrientes tras su consumo produciendo una mayor ingesta total de

energía y aumentando la lipogénesis (Meléndez, 2008).

Si se consumen más calorías de las necesarias, este exceso se convertirá en triglicéridos, los cuales serán transportados y almacenados en células grasas para luego convertirse en tejido adiposo. (Tejada, 2006; Brooks, 2007; Galloway, 2003 y Pace & Jones, 2001). Este tejido tiende acumularse en el abdomen y los glúteos, porque son músculos que se utilizan poco y que no poseen circulación sanguínea intensa (Delavier & Gundill, 2011).

Encontramos 2 tipos de tejidos grasos, la grasa subcutánea que se encuentra bajo la piel y la grasa visceral que es más interna y es asociada con los desórdenes metabólicos y enfermedades cardiovasculares (Kopelman, Caterson, & Dietz, 2009). La primera tiende a ser más resistente a la quema de grasa que la visceral (Hofmekler, 2008). En este sentido, múltiples estudios han demostrado la relación positiva entre el ejercicio aeróbico y la reducción de la grasa total y la grasa visceral en el organismo (Irving et al., 2008), (Slentz et al., 2015; Ismail et al, 2012 y Thomas, et al., 2000).

Es importante, la implementación de dietas específicas como medio de prevención y disminución de la obesidad y la acumulación de tejido adiposo, como lo pueden ser las dietas hipocalóricas, dietas bajas en hidratos de carbono, dietas con bajo índice glicémico, dietas hiperprotéicas y la dieta mediterránea (Román, et al., 2012).

## CONCLUSIONES

---

1. El entrenamiento abdominal, como lo proponen varios autores, es el factor más importante para tener un abdomen plano y marcado. Para esto, se debe trabajar con un mínimo de 3 sesiones a la semana en las que se realizarán 3 series, de 25-30 repeticiones en promedio y con un descanso de 30", entre serie.
2. La nutrición, de la mano del entrenamiento, juega un papel importante para conseguir los resultados deseados respecto a un abdomen definido. Una ingesta excesiva de calorías puede ocasionar un cúmulo de grasa en el abdomen e impedir que el entrenamiento haga el efecto deseado.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- Ashok, D. (2008). Test Your Physical Fitness. En D. C. Ashok, Test Your Physical Fitness. Gyan Publishing House. pp. 62-63.
- Badillo, J., & Ayestarán, E. (2002). Fundamentos Del Entrenamiento de la Fuerza: Aplicación Al Alto Rendimiento Deportivo. Barcelona: INDE.
- Barbier, M. (2000). La Fuerza y la musculación en el deporte. Sistemas de entrenamiento con cargas. Lib Deportivas Esteban Sanz.
- Boeckh-Behrens, W., & Buskies, W. (2004). Entrenamiento De La Fuerza. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Boeckh-Behrens, W., & Buskies, W. (2004). Entrenamiento De La Fuerza. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Brooks, D. (2007). En Libro del personal trainer. Barcelona: Paidotribo.
- Brooks, D. (2007). En Libro del personal trainer. Barcelona: Paidotribo.
- Brungardt, K. (2008). El Libro Completo De Los Abdominales. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Brungardt, K. (2008). El Libro Completo De Los Abdominales. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Cervera, V. (1999). Entrenamiento de fuerza y explosividad para la actividad física y el deporte de competición. Barcelona: INDE.
- Clarkson, H. (2003). Proceso evaluativo musculoesquelético: amplitud del movimiento articular y test manual de fuerza muscular. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Craig, C. (2004). Abdominales con Balón: Aprovechando Pilates para construir Excelentes Abdominales. Miami: Inner Traditions / Bear & Co.
- Craig, C. (2004). Abdominales con Balón: Aprovechando Pilates para construir Excelentes Abdominales. Inner Traditions / Bear & Co.
- Delavier, F., & Gundill, M. (2011). Guía de entrenamiento abdominal. Barcelona: Editorial Hispano Europea.
- Delavier, F., & Gundill, M. (2011). Guía de entrenamiento abdominal. Barcelona: Editorial Hispano Europea.

- Dieguez, J., & Papí, J. (2006). Entrenamiento funcional en programas de fitness. Volumen I. Barcelona: INDE.
- Fernández, J. (1999). Entrenamiento Abdominal. En J., Fernández, Entrenamiento Abdominal (p. 35-36). Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Galloway, J. (2003). En El maratón. ¡Puedes hacerlo! (p. 190). Barcelona: Paidotribo.
- García, C., García, N., & Moysi, J. (2001). Abdominales. Para un trabajo abdominal más seguro y eficaz. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- González-Badillo, J., & Serna, J. (2002). Bases de la programación del entrenamiento de fuerza. Barcelona: INDE.
- Gottlob, A. (2007). Entrenamiento Muscular Diferenciado. Tronco y columna vertebral (Bicolor). Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Granell, J. C., & Cervera, V. R. (2003). Teoría y planificación del entrenamiento deportivo. En Aproximación a la teoría del entrenamiento deportivo, concepto de entrenamiento deportivo (p. 13). Barcelona: Paidotribo.
- Gutiérrez, A. (2005). Entrenamiento personal: bases, fundamentos y aplicaciones. Barcelona: INDE.
- Hoffman, J. (2006). Norms for Fitness, Performance, and Health. Miami: Human Kinetics.
- Hofmekler, O. (2008). Maximum Muscle and Minimum Fat: The Secret Science Behind Physical Transformation. North Atlantic Books.
- Irving, B., Davis, C., Brock, D., Weltman, J., Swift, D., Barrett, E., Weltman, A. (2008). Effect of exercise training intensity on abdominal visceral fat and body composition. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 1863-1872.
- Ishikawa, T. & Draeger, D. (2011). Judo Training Methods: A Sourcebook. Tuttle Publishing.
- Ismail, I., Keating, S. E., Baker, M. K., & Johnson, N. A. (2012). A systematic review and meta-analysis of the effect of aerobic vs. resistance exercise training on visceral fat. *Obesity Reviews*, 13, 68-91.
- James, G. (2012). Abdominal Training. Xlibris Corporation. New York: Inner Traditions.
- Knopf, K. (2013). Ab Wheel Workouts: 50 Exercises to Stretch and Strengthen Your Abs, Core, Arms, Back and Legs. Ulysses Press.
- Kopelman, P., Caterson, I. & Dietz, W. (2009). Clinical Obesity in Adults and Children. John Wiley & Sons.
- Martín, D. (2007). Manual de Metodología del Entrenamiento Deportivo. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Matveev, L. (1985). Fundamentos del entrenamiento deportivo. Lib Deportivas Esteban Sanz.
- Meléndez, G. (2008). Factores asociados con sobrepeso y obesidad en el ambiente escolar / Associated Factors with Overweight and Obesity in the School Environment. Bogotá, D.C.: Ed. Médica Panamericana.
- Moreaux, A. (2005). Anatomía Artística del Hombre. Madrid: Ediciones Norma.
- Nitsch, J. (2002). Entrenamiento de la técnica: contribuciones para un enfoque interdisciplinario. En Delimitaciones conceptuales, definición de entrenamiento. (p. 59). Barcelona: Paidotribo.
- Orem, E. (2014). Esoteric Martial Arts of Zen: Training Methods from the Patriarch. Lulu Press, Inc.

- Orem, E. (2014). *Esoteric Martial Arts of Zen: Training Methods from the Patriarch*. Lulu Press, Inc.
- Pace, A., & Jones, M. (2001). En *Como estar en forma: guía para personas ocupadas* (p. 201). Amat.
- Palastanga, N., Field, D. & Soames, R. (2007). *Anatomía y movimiento humano. Estructura y funcionamiento*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Platonov, V. (2001). *Teoría general del entrenamiento deportivo olímpico*. Editorial Paidotribo.
- Platzer, W. (2011). *Color Atlas of Human Anatomy, Volumen 1*. Thieme.
- Riera, M. (2000). *Anatomía Aplicada A La Actividad Física Y Deportiva*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Román, D., Guerrero, D. & Luna, P. (2012). *Dietoterapia, nutrición clínica y metabolismo*. Ediciones Díaz de Santos.
- Ross, J. (2010). *Abs Revealed*. New York: Human Kinetics.
- Sekida, K. (1989). *Zen Training: Methods and Philosophy*. Shambhala Publications.
- Singh, V. (2014). *Textbook of Anatomy Abdomen and Lower Limb, Volumen 2*. Elsevier Health Sciences.
- Sivananda, S. S. (1996). *Hatha Yoga: Ejercicios Yoguicos Para Hombres Y Mujeres / Yoga Exercises for Men and Women*. Editorial Kier.
- Slentz, C., Aiken, L., Houmard, J., Bales, C., Johnson, J., Tanner, C., & Kraus, W. (2005). Inactivity, exercise, and visceral fat. *STRIDE: a randomized, controlled study of exercise intensity and amount*. *Journal of Applied Physiology*, Vol. 99 no. 4, 1613-1618.
- Sobotta, J. (2006). *Atlas de anatomía humana, Volumen 2*. Bogotá: Ed. Médica Panamericana.
- Sutherland, C. (2006). *No Gym? No Problem!* En C. Sutherland, *No Gym? No Problem!* (p. 76). Human Kinetics.
- Tejada, B. (2006). En *Administración de servicios alimenticios* (p. 163). Universidad de Antioquia.
- Thomas, E., Brynes, A., McCarthy, J., Goldstone, A., Hajnal, J., Saeed, N., & Bell, J. (2000). Preferential loss of visceral fat following aerobic exercise, measured by magnetic resonance imaging. *Lipids*, Volume 35, Issue 7, 769-776.
- Vived, À. M. (2005). *Fundamentos de fisiología de la actividad física y el deporte*. Bogotá: Ed. Médica Panamericana.
- Weineck, J. (2004). *Anatomía Deportiva*. Bogotá: Editorial Paidotribo.
- Wiggins-James, N., James, R., & Thompson, G. (2006). *AS PE for AQA*. Heinemann.
- Wilson, J., & Buffa, A. (2003). *Física*. Bogotá: Pearson Educación.