

EFFECTIVIDAD DE LAS TECNICAS DE ENERGIA MUSCULAR  
EN LA POTENCIA DE LA MUSCULATURA ADUCTORA Y  
EN LA AMPLITUD DE MOVIMIENTO COXOFEMORAL

La osteopatía como tratamiento y prevención de las lesiones  
de la musculatura aductora y de la osteopatía de pubis

Ensayo clínico controlado

EFFECTIVENESS OF MUSCLE ENERGY TECHNIQUES IN  
ADDUCTOR MUSCLE POWER AND HIP RANGE OF MOTION

Osteopathy as a treatment and injury prevention in adductor muscle and pubic  
osteopathy

**Autor**

Carlos Martín Nacenta

**Lugar y fecha de la presentación**

Barcelona, 10 de enero de 2014

**Tutor del Proyecto:**

Pau Dalmau Torres

# Índice general

<b>Página de título</b>	<b>I</b>
<b>Indice</b>	<b>II</b>
<b>Agradecimientos</b>	<b>III</b>
<b>Resumen</b>	<b>IV</b>
<b>Listado de figuras</b>	<b>V</b>
<b>Listado de tablas</b>	<b>VI</b>
<b>Listado de fotografías</b>	<b>VII</b>
<b>Listado de abreviaturas</b>	<b>VIII</b>
<b>Introducción</b>	<b>19</b>
<b>Material y método</b>	<b>25</b>
<b>Planificación</b>	<b>28</b>
<b>Resultados</b>	<b>30</b>
<b>Discusión</b>	<b>32</b>
<b>Conclusiones</b>	<b>34</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>36</b>
<b>Anexos</b>	<b>39</b>

## **Agradecimientos III**

### Colaboraciones personales

Agradezco la colaboración de Antonio Gómez, preparador físico del Barça B, por su participación en las mediciones de la potencia de la musculatura aductora. También a Yon Alvarez, recuperador del mismo equipo, por realizar las mediciones de la amplitud de movimiento coxofemoral. A los jugadores por su participación en el estudio y al staff técnico por permitir la realización del mismo. Por último a Pau Dalmau, por su ayuda como tutor, tanto en la realización del protocolo como del proyecto de investigación.

### Ayuda material o técnica

Agradezco la ayuda del Futbol Club Barcelona, por la utilización de las instalaciones del Barça B, del gimnasio para la realización y valoración de las mediciones de la potencia y de la amplitud de movimiento, así como de la sala de fisioterapia, para llevar a cabo el tratamiento placebo y las técnicas de osteopatía. También por proporcionarme el Encoder para hacer las mediciones de la potencia muscular y el material necesario para realizar el estudio.

A Marpe Suministros Médico Hospitalarios S.A, por prestarme el aparato de magnetoterapia para poder realizar el tratamiento placebo.

## **Resumen**

La práctica del fútbol exige una participación muy importante de la musculatura aductora que afecta a la correcta movilidad del pubis y genera, especialmente en el gesto del chut, un movimiento de cizalla muy importante. La musculatura aductora se debilita y se acorta. El estudio valora la influencia de las técnicas de energía muscular, pues al restaurar la movilidad normal de la articulación, se debería mejorar la efectividad del trabajo de los músculos, su fuerza y extensibilidad, disminuyendo por tanto, las pubalgias y las lesiones de la musculatura aductora.

El ensayo clínico controlado se realiza con una muestra formada por 16 jugadores profesionales de fútbol a los que se les hace tratamiento osteopático mediante técnicas de energía muscular o bien tratamiento placebo durante 8 semanas con valoraciones de la amplitud de movimiento coxofemoral y de la potencia muscular.

La amplitud de movimiento coxofemoral aumenta de forma significativa entre ambos grupos. La potencia no mejora de forma significativa entre ambos grupos. Por tanto, la osteopatía podría ser efectiva y formar parte de la prevención de las pubalgias y de las lesiones musculares

## **Abstract IV**

Soccer practice requires a very important role in the adductor muscles which affects the pubic right range of movement and generates, especially in the kick gesture, a very important shear movement. The adductor muscle is weakened and shortened. The study assesses the influence of muscle energy techniques; to restore normal joint mobility should be improved therefore the effectiveness of the muscles work, strength and extensibility, reducing thus the pubalgia and adductor muscle injuries.

The controlled clinical trial is conducted with a sample of 16 professional players which received osteopathic treatment using muscle energy techniques or placebo treatment for 8 weeks with assessments of hip range of motion and muscle strength power.

The hip range of motion increases significantly in both groups. The power does not improve significantly between the two groups. Therefore Osteopathy could be effective and be part of the pubalgia and muscle injuries prevention.

## **Keywords**

**Muscle energy technique** Técnica de energía muscular

**Range of motion** Amplitud de movimiento

**Adductor muscle power** Potencia de la musculatura aductora

**Pubic osteopathy prevention** Prevención de la osteopatía de pubis

**Adductor muscle injury prevention** Prevención de las lesiones de la musculatura aductora

## Listado de figuras V

- Figura 1** Gráfica mostrando la medición de la potencia en la máquina de la musculatura aductora en sedestación. La línea roja, potencia, va aumentando conforme se desplaza mayor carga, por el contrario, la línea azul, velocidad, va disminuyendo al ir aumentando la carga a desplazar ..... 39a
- Figura 2** Gráfica mostrando el punto donde convergen ambas líneas, roja y azul, punto en el que una mayor carga es desplazada a una mejor velocidad ..... 39b
- Figura 3** Gráfica mostrando que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre el grupo intervención y el grupo placebo con respecto a la potencia pico concéntrica ..... 58a
- Figura 4** Gráfica mostrando que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre el grupo intervención y el grupo placebo con respecto a la velocidad pico concéntrica ..... 64a
- Figura 5** Gráfica mostrando que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre el grupo intervención y el grupo placebo con respecto a la fuerza pico concéntrica ..... 70a
- Figura 6** Gráfica mostrando una diferencia estadística significativa en la distancia de separación entre los bordes externos de los calcáneos entre los grupos intervención y placebo ..... 78a
- Figura 7** Gráfica mostrando una diferencia estadística significativa en los grados de flexibilidad entre ambos grupos participantes en el estudio ..... 80a

## Listado de tablas VI

- Tabla 1** Tabla que muestra, a modo de ejemplo, las tres mediciones de la potencia muscular realizadas con el Encoder a uno de los participantes del estudio del grupo intervención ..... 42a
- Tabla 2** Tabla que muestra, a modo de ejemplo, las dos mediciones de la potencia muscular realizadas con el Encoder a uno de los participantes del estudio del grupo placebo ..... 42b
- Tabla 3** Tabla que muestra los resultados de la ADM del grupo intervención realizados antes y después de las 8 semanas de tratamiento ..... 43a
- Tabla 4** Tabla que muestra los resultados de la ADM en el grupo placebo realizados antes y después de las 8 semanas de tratamiento ..... 44a
- Tabla 5** Tabla que muestra los resultados de las tres mediciones de la potencia muscular del primer jugador perteneciente al grupo intervención ..... 45a
- Tabla 6** Tabla que muestra los resultados de las tres mediciones de la potencia muscular del segundo jugador perteneciente al grupo intervención ..... 45b
- Tabla 7** Tabla que muestra los resultados de las tres mediciones de la potencia muscular del tercer jugador perteneciente al grupo intervención ..... 46a

<b>Tabla 8</b> Tabla que muestra los resultados de las tres mediciones de la potencia muscular del cuarto jugador perteneciente al grupo intervención .....	46b
<b>Tabla 9</b> Tabla que muestra los resultados de las tres mediciones de la potencia muscular del quinto jugador perteneciente al grupo intervención .....	47a
<b>Tabla 10</b> Tabla que muestra los resultados de las tres mediciones de la potencia muscular del sexto jugador perteneciente al grupo intervención .....	47b
<b>Tabla 11</b> Tabla que muestra los resultados de las tres mediciones de la potencia muscular del séptimo jugador perteneciente al grupo intervención .....	48a
<b>Tabla 12</b> Tabla que muestra los resultados de las tres mediciones de la potencia muscular del octavo jugador perteneciente al grupo intervención .....	48b
<b>Tabla 13</b> Tabla que muestra los resultados de las dos mediciones de la potencia muscular del primer jugador perteneciente al grupo placebo .....	49a
<b>Tabla 14</b> Tabla que muestra los resultados de las dos mediciones de la potencia muscular del segundo jugador perteneciente al grupo placebo .....	49b



<b>Tabla 15</b> Tabla que muestra los resultados de las dos mediciones de la potencia muscular del tercer jugador perteneciente al grupo placebo .....	50a
<b>Tabla 16</b> Tabla que muestra los resultados de las dos mediciones de la potencia muscular del cuarto jugador perteneciente al grupo placebo .....	50b
<b>Tabla 17</b> Tabla que muestra los resultados de las dos mediciones de la potencia muscular del quinto jugador perteneciente al grupo placebo .....	51a
<b>Tabla 18</b> Tabla que muestra los resultados de las dos mediciones de la potencia muscular del sexto jugador perteneciente al grupo placebo .....	51b
<b>Tabla 19</b> Tabla que muestra los resultados de las dos mediciones de la potencia muscular del séptimo jugador perteneciente al grupo placebo .....	52a
<b>Tabla 20</b> Tabla que muestra los resultados de las dos mediciones de la potencia muscular del octavo jugador perteneciente al grupo placebo .....	52b
<b>Tabla 21</b> Tabla que muestra los factores inter-sujetos del análisis de la varianza univariante de la potencia pico concéntrica .....	53a
<b>Tabla 22</b> Tabla que muestra los datos estadísticos descriptivos de la variable dependiente potencia pico concéntrica (w) .....	53b

<b>Tabla 23</b> Tabla que muestra las pruebas de los efectos inter-sujetos de la variable dependiente de la potencia pico concéntrica (w) .....	54a
<b>Tabla 24</b> Tabla que muestra las medias marginales estimadas del tratamiento de la variable dependiente de la potencia pico concéntrica (w) .....	54b
<b>Tabla 25</b> Tabla que muestra las medias marginales estimadas de la carga de la variable dependiente potencia pico concéntrica (w) .....	43b
<b>Tabla 26</b> Tabla que muestra el análisis de diferencias de los factores inter-sujetos del análisis de la varianza univariante de la potencia pico concéntrica .....	55b
<b>Tabla 27</b> Tabla que muestra los datos estadísticos descriptivos de la variable dependiente potencia pico C D .....	56a
<b>Tabla 28</b> Tabla que muestra las pruebas de los efectos intersujetos de la variable dependiente de la potencia pico C D .....	57a
<b>Tabla 29</b> Tabla que muestra las medias marginales estimadas de la variable dependiente de la potencia pico C D .....	57b
<b>Tabla 30</b> Tabla que muestra las medias marginales de la carga de la variable dependiente de la potencia pico C D .....	58a
<b>Tabla 31</b> Tabla que muestra los factores inter-sujetos del análisis de la varianza univariante de la velocidad pico concéntrica .....	59a

<b>Tabla 32</b> Tabla que muestra los datos estadísticos descriptivos de la variable dependiente velocidad pico concéntrica (w) .....	59b
<b>Tabla 33</b> Tabla que muestra las pruebas de los efectos inter-sujetos de la variable dependiente de la velocidad pico concéntrica (w) .....	60a
<b>Tabla 34</b> Tabla que muestra las medias marginales estimadas del tratamiento de la variable dependiente de la velocidad pico concéntrica (w) .....	60b
<b>Tabla 35</b> Tabla que muestra las medias marginales estimadas de la carga de la variable dependiente velocidad pico concéntrica (w) .....	61a
<b>Tabla 36</b> Tabla que muestra el análisis de diferencias de los factores inter-sujetos del análisis de la varianza univariante de la velocidad pico concéntrica .....	61b
<b>Tabla 37</b> Tabla que muestra los datos estadísticos descriptivos de la variable dependiente velocidad pico C D .....	62a
<b>Tabla 38</b> Tabla que muestra las pruebas de los efectos intersujetos de la variable dependiente de la velocidad pico C D .....	62b
<b>Tabla 39</b> Tabla que muestra las medias marginales estimadas de la variable dependiente de la velocidad pico C D .....	63a
<b>Tabla 40</b> Tabla que muestra las medias marginales de la carga de la variable dependiente de la velocidad pico C D .....	63b

<b>Tabla 41</b> Tabla que muestra los factores inter-sujetos del análisis de la varianza univariante de la fuerza pico concéntrica (Nw) .....	64a
<b>Tabla 42</b> Tabla que muestra los datos estadísticos descriptivos de la variable dependiente fuerza pico concéntrica (Nw) .....	65a
<b>Tabla 43</b> Tabla que muestra las pruebas de los efectos inter-sujetos de la variable dependiente de la fuerza pico concéntrica (Nw) .....	66a
<b>Tabla 44</b> Tabla que muestra las medias marginales estimadas del tratamiento de la variable dependiente de la fuerza pico concéntrica (Nw) .....	66b
<b>Tabla 45</b> Tabla que muestra las medias marginales estimadas de la carga de la variable dependiente fuerza pico concéntrica (Nw) .....	67a
<b>Tabla 46</b> Tabla que muestra el análisis de diferencias de los factores inter-sujetos del análisis de la varianza univariante de la fuerza pico concéntrica C D .....	67b
<b>Tabla 47</b> Tabla que muestra los datos estadísticos descriptivos de la variable dependiente fuerza pico C D .....	68a
<b>Tabla 48</b> Tabla que muestra las pruebas de los efectos intersujetos de la variable dependiente de la fuerza pico C D .....	69a
<b>Tabla 49</b> Tabla que muestra las medias marginales estimadas de la Variable dependiente de la fuerza pico C D .....	69b

<b>Tabla 50</b> Tabla que muestra las medias marginales de la carga de la variable dependiente de la fuerza pico C D .....	70a
<b>Tabla 51</b> Tabla que muestra los datos estadísticos descriptivos de la distancia de separación entre calcáneos y de los grados de flexión de la coxofemoral .....	71a
<b>Tabla 52</b> Tabla que muestra la prueba de muestras independientes para la igualdad de varianzas en la distancia de separación entre calcáneos y los grados de flexión de la coxofemoral .....	71b
<b>Tabla 53</b> Tabla que muestra los factores inter-sujetos del análisis de la varianza univariante de la Lp .....	72a
<b>Tabla 54</b> Tabla que muestra los datos estadísticos descriptivos de la variable dependiente Lp .....	72b
<b>Tabla 55</b> Tabla que muestra las pruebas de los efectos intersujetos de la variable dependiente Lp .....	73a
<b>Tabla 56</b> Tabla que muestra las medias marginales estimadas de la variable dependiente Lp .....	73b
<b>Tabla 57</b> Tabla que muestra los factores inter-sujetos del análisis de la varianza univariante de la Ac .....	74a
<b>Tabla 58</b> Tabla que muestra los datos estadísticos descriptivos de la variable dependiente Ac .....	74b

<b>Tabla 59</b> Tabla que muestra las pruebas de los efectos intersujetos de la variable dependiente Ac .....	75a
<b>Tabla 60</b> Tabla que muestra las medias marginales estimadas de la variable dependiente Ac .....	75b
<b>Tabla 61</b> Tabla que muestra los factores inter-sujetos del análisis de la varianza univariante de la Dis Sep .....	76a
<b>Tabla 62</b> Tabla que muestra los datos estadísticos descriptivos de la variable dependiente Dis Sep .....	76b
<b>Tabla 63</b> Tabla que muestra las pruebas de los efectos intersujetos de la variable dependiente Dis Sep .....	77a
<b>Tabla 64</b> Tabla que muestra las medias marginales estimadas de la variable dependiente Dis Sep.....	77b
<b>Tabla 65</b> Tabla que muestra los factores inter-sujetos del análisis de la varianza univariante de los Gra Flex .....	78a
<b>Tabla 66</b> Tabla que muestra los datos estadísticos descriptivos de la variable dependiente Gra Flex .....	79a
<b>Tabla 67</b> Tabla que muestra las pruebas de los efectos intersujetos de la variable dependiente Gra Flex .....	79b
<b>Tabla 68</b> Tabla que muestra las medias marginales estimadas de la variable dependiente Gra Flex .....	80a

## Listado de fotografíasVII

- Fotografía 1** Fotografía mostrando el antropómetro utilizado en el estudio ..... 39a
- Fotografía 2** Fotografía mostrando la localización del trocánter mayor, Para posteriormente medir la amplitud de cadera con el antropómetro ..... 39b
- Fotografía 3** Medición con la cinta métrica de la distancia entre los bordes externos de los calcáneos ..... 39c
- Fotografía 4** Fotografía mostrando el Smartcoach utilizado en la máquina de aductores en sedestación ..... 39d
- Fotografía 5** Fotografía mostrando la aplicación del tratamiento placebo a uno de los participantes en el estudio ..... 40a
- Fotografía 6** Fotografía mostrando la realización de una técnica de energía muscular, en este caso, de un pubis anteroinferior izquierdo ..... 40b
- Fotografía 7** Fotografía mostrando la realización de la técnica de energía muscular para un pubis posterosuperior izquierdo ..... 40c
- Fotografía 8** Fotografía de la realización de una técnica simultánea para pubis anteroinferior izquierdo y posterosuperior derecho ..... 40d
- Fotografía 9** Fotografía de la realización de una técnica simultánea para pubis anteroinferior derecho y posterosuperior izquierdo ..... 40e

<b>Fotografía 10</b> Fotografía mostrando varios jugadores realizando el tratamiento placebo .....	41a
<b>Fotografía 11</b> Fotografía mostrando varios jugadores realizando los tests de potencia de la musculatura aductora registrados con el Smartcoach .....	41b
<b>Fotografía 12</b> Fotografía del ordenador conectado al Encoder con el Software instalado para la medición de la potencia de la musculatura aductora .....	41c
<b>Fotografía 13</b> Fotografía de la recogida de datos de los test de potencia .....	41d



## Listado de abreviaturas VIII

<b>UEFA</b> Union of European Football Associations (Unión de Federaciones de Fútbol Europeas) .....	19a
<b>ODP</b> Osteopatía Dinámica de Pubis .....	20a
<b>MET</b> Técnica de Energía Muscular .....	22a
<b>PNF</b> Facilitación Neuromuscular Propioceptiva .....	23a
<b>ADM</b> Amplitud De Movimiento .....	23b
<b>Lp</b> Longitud de Pierna (distancia del trocánter mayor a la base del calcáneo).....	25a
<b>Ac</b> Anchura de Caderas (diámetro bitrocantéreo) .....	25b
<b>Ds</b> Distancia de Separación (entre los bordes externos de los calcáneos) ....	26a
<b>MHz</b> Megahertzios (unidad de frecuencia) .....	26b
<b>Hz</b> Herzios (unidad de frecuencia) .....	26c
<b>W</b> Watio (unidad de potencia) .....	39a
<b>m/s</b> Metros por segundo (unidad de velocidad) .....	39b
<b>Kg</b> Kilogramo (unidad de peso) .....	39c

<b>RM</b> Resistencia Máxima .....	41a
<b>N</b> Newton (unidad de fuerza) .....	42b
<b>m</b> Metro (unidad de longitud) .....	42c
<b>CON</b> Concéntrico .....	42d
<b>Lc</b> Longitud de Pierna en catalán (se utiliza en las tablas del estudio ya que la fórmula original para valorar la amplitud de movimiento es en catalán) .....	43a
<b>Flex</b> Flexión .....	43b
<b>CMS</b> Centímetros (unidad de longitud) .....	43c

## Introducción

Las lesiones musculares son muy frecuentes en el deporte y especialmente en el fútbol. Los estudios epidemiológicos más recientes muestran que representan el 30% de todas las lesiones (1,8-2,2 lesiones cada 100 horas de exposición en los entrenamientos y/o partidos) hecho que representa que un equipo de fútbol profesional tenga una media de lesiones de 12 por temporada que equivalen a más de 300 horas de baja deportiva. Se calcula que un equipo profesional de fútbol de 25 jugadores tendrá una media de 40-45 lesiones por temporada. Las lesiones musculares representarán un 30-40% del total con casi 2 por cada 100 horas de exposición al entrenamiento y/o competición (1).

Actualmente la recogida de datos se hace utilizando el siguiente cálculo para poder unificar y comparar los estudios: número de lesiones/horas de exposición al entrenamiento y/o competición deportiva por 1000 horas (2,3).

La epidemiología más actual sobre las lesiones de la musculatura en el deporte nos remite por una parte a un estudio realizado por la UEFA entre las temporadas 2003 y 2007 donde se da el número y porcentaje relativo de las lesiones comunicadas que sitúa a los músculos isquiotibiales con 396 y un porcentaje del 14% sobre todo del bíceps femoral en primera posición y en segundo lugar las lesiones de la musculatura aductora con 260 y un porcentaje del 9% (4,5).

Otro estudio habla de la incidencia lesional de los futbolistas comparando la pretemporada y la competición. El total de lesiones presentadas en el mismo es de 2217 lesiones musculares, de las cuales 381 en pretemporada y 1836 en competición, y específicamente el porcentaje de las lesiones de la musculatura aductora es de un 12% en pretemporada y del 15% en competición (6).

Determinados programas de prevención primaria y secundaria pueden disminuir la incidencia de tener lesiones musculares pero la evidencia científica actual es muy limitada y sólo se ha podido determinar en algunos grupos de deportistas (1).

Los estudios realizados sobre la prevención en el fútbol son abundantes pero tal como se recoge en el segundo capítulo del libro escrito por Daniel Romero y Julio Tous, de los 44 estudios potencialmente relevantes sólo 4 cumplieron con los criterios de los revisores por no evaluar la efectividad de ninguna estrategia de prevención (7). Es por esto que el estudio aborda tanto la efectividad de la osteopatía sobre la musculatura como su influencia en la prevención de las lesiones de la musculatura aductora y de la osteopatía de pubis (ODP).

La prevención de las lesiones de la musculatura aductora está muy ligada al trabajo de la musculatura lumbopélvica. Existe algún reciente estudio que aborda la prevención de estas lesiones considerando que un buen fortalecimiento de esta musculatura disminuye el riesgo de lesión de la misma pues la debilidad de la misma aumenta el riesgo de lesión (8). Esto justifica el interés del estudio planteado pues la mejoría de la potencia muscular podría servir como un sistema de prevención eficaz.

La valoración de la potencia muscular ha ido evolucionando sobre todo en las últimas tres décadas con el uso del muscle lab desarrollado por el Dr. Carmelo Bosco (9). En la actualidad, con la base de la tecnología del muscle lab, se ha iniciado el uso del Encoder para controlar y programar el entrenamiento de la fuerza (10).

Se ha establecido una clasificación dada la dificultad que representa definir una lesión y cómo registrar los días de baja deportiva que ella conlleva en función de si está menos de 7 días, de 7 días a 30 días y más de un mes de baja registrando los entrenamientos y/o partidos de competición que impide realizar la lesión (7)

La osteopatía de pubis es más frecuente en deportistas que corren, y sobretodo en aquellos deportes que chutan la pelota como el fútbol europeo, americano o australiano. La incidencia lesional de la población deportiva general se encuentra entre el 0,7 al 7% de todas las lesiones deportivas y concretamente en el futbol entre el 3 y el 5 %.(11,12,13).

Fundamentalmente hay que tener en cuenta que en el pubis se inserta el grupo muscular abdominal (m. recto abdominal y m. oblicuos) y donde se origina el grupo muscular aductor (m. aductor largo o mediano, m aductor mayor, m. aductor menor o brevis, m. pectini y m.gracilis o recto interno) .La acción antagonista de estos dos grupos se considera la principal causa de la osteopatía dinámica de pubis (ODP). Este desequilibrio muscular principalmente entre los músculos aductores, especialmente entrenados, fuertes y tónicos, y los músculos abdominales, fásicos, normalmente más débiles y poco entrenados, generan una inestabilidad pélvica anterior que provoca un defecto de cizallamiento constante de la sínfisis púbica.

En un estudio prospectivo del comité médico de la UEFA de las últimas 6 temporadas con la colaboración de los servicios médicos de más de 17 clubes que participan en la Champions League, se resume que la incidencia lesional de la patología de las lesiones de la cadera y de la zona inguinal es del 14% del total (12). De éstas el 62% corresponden a problemas relacionados con la m. aductora, 5% a problemas herniarios inguinales y 6% a dolor inguinal (groin pain) donde está incluida la ODP.

La intervención quirúrgica suele dar buenos resultados en cuanto a la mejoría de los síntomas y la mejora de la funcionalidad (14). Pero sería la última opción tras fracasar el tratamiento conservador ya que el período de baja del jugador acarrea para su club consecuencias negativas desde varios puntos de vista como el deportivo y el económico.

En un reciente estudio se considera que sólo se debe recurrir a la cirugía si fracasa el tratamiento preventivo y de fisioterapia realizado por un especialista. Después de la intervención quirúrgica necesitará seguir un programa de un mínimo de 3 meses de fortalecimiento y fisioterapia para mantener la estabilidad pélvica y restaurar la funcionalidad (15).

Las técnicas de energía muscular fueron originalmente descritas por Fred Mitchell entre los años 1940 y 1950 y la primera técnica manual fue publicada en 1979. Fred Mitchell desarrolló las técnicas de energía muscular, MET, para tratar disfunciones de la pelvis basándose en su propio modelo de la biomecánica de la pelvis. Describió una variedad de disfunciones somáticas pélvicas. Están definidas como un tratamiento manipulativo osteopático en el que el paciente usa su musculatura desde una precisa posición en una específica dirección contra una resistencia. Se utilizan para movilizar articulaciones cuyo movimiento está restringido, fortalecer la musculatura debilitada, estirar musculatura contracturada y mejorar la circulación local (16). Es una técnica ampliamente utilizada en la osteopatía, no es traumática pero precisa ser revisada. Está basada en la contracción isométrica contrarresistida y posterior relajación que provoca una inhibición en el músculo que permite estirarlo y ganar amplitud de movimiento dificultada por la retracción o hipertono de la musculatura que lo limita y a la que se le solicita la contracción isométrica y posterior relajación.

También hay que mencionar que existen también estudios con disparidad de resultados comparando con el estiramiento estático y la mejora de la flexibilidad (17). Este es uno de los motivos que justifican la realización de este estudio. Las investigaciones actuales coinciden en que el entrenamiento de la fuerza como el utilizado en este estudio es una actividad esencial para garantizar un adecuado rendimiento físico, la movilidad y la funcionalidad. La fuerza y la potencia son factores muy importantes para controlar y planificar adecuadamente los entrenamientos (18).

Normalmente existe un espasmo asociado de los aductores, por tanto una mejora de la extensibilidad de los mismos debería mejorar su funcionalidad. Analizamos los posibles efectos de las técnicas de energía muscular sobre la flexibilidad de la cadera ya que se ha visto que la efectividad de los estiramientos mediante el estiramiento de facilitación neuromuscular propioceptiva o bien a través del estiramiento estático obtienen resultados muy similares con ambos métodos, si bien si se quiere mantener por más tiempo quizás se recomienda más el P.N.F (19) y no se tiene evidencia de los resultados a través de las técnicas osteopáticas a valorar en este estudio.

La flexibilidad es la capacidad que tiene un cuerpo para estirarse, alongarse y doblarse sin llegar a romperse. La elasticidad es la propiedad del músculo para volver a su longitud primitiva tras haberse deformado. La movilidad articular es la capacidad de movimiento de la articulación. El estiramiento muscular es la capacidad del músculo para alongarse en respuesta a una fuerza aplicada. En la actualidad se utiliza con mayor frecuencia el término amplitud de movimiento (ADM) como concepto más general que engloba flexibilidad, elasticidad, movilidad articular y estiramiento. Una correcta ADM disminuye el tono o tensión muscular facilitando la recuperación muscular y evitando lesiones musculares y articulares. Se obtiene una mejora de la ADM modificando los procesos neuromusculares, aumentando la longitud y fuerza de los tejidos blandos de colágeno como las fascias, alargando y estirando tendones y ligamentos.

Con las técnicas de energía muscular, que utilizan una contracción isométrica del músculo a estirar de 3 segundos, relajación y ganancia de ADM, se utiliza un método como en los estiramientos de facilitación neuromuscular propioceptiva que activa el reflejo miotático inverso activando los receptores Golgi y provocando una relajación del músculo y el reflejo miotático pues la contracción isométrica del músculo a estirar retrasa y disminuye el flujo de impulsos de los husos neuromusculares(20).

Para valorar la ADM se utilizan goniómetros, inclinómetros, flexómetro (21 ) y cinta métrica tal como se realizará en este estudio con la finalidad de obtener un resultado en grados que se considera más adecuado para valorar esta cualidad física ( 20).



## Material y método

El estudio se realiza con una muestra formada por 16 jugadores del Barça B, equipo de la segunda división de la liga española, compuesta por 24 fichas profesionales, que forman parte de la plantilla durante la temporada 2012-2013.

Se escoge esta muestra por similitud con otros estudios (19, 22) sobre la mejoría de la flexibilidad y de la valoración de la potencia y con uno de los pocos y recientes con el uso del Encoder como método de valoración ( 23).

Quedan excluidos del estudio los jugadores con problemas articulares o musculares que podrían limitar el estiramiento influyendo en la ganancia de amplitud articular (21). No participan en el estudio los jugadores con antecedentes de lesiones musculares en el aductor o bien que hayan tenido osteopatía de pubis. Las edades están comprendidas entre los 17 y los 23 años, se descartan los jugadores que no tienen de 18 a 22 años.

Se asigna un número por jugador del 1 al 16 en relación a la fecha de nacimiento de menor a mayor edad y se escogen los números pares para el grupo al que se le aplican las técnicas de energía muscular y los impares para los que se tratan con placebo. Se hace un consentimiento informado para cada participante en el estudio.

Para medir la amplitud de movimiento se utiliza una cinta métrica como método directo de valoración de la ADM de la articulación coxofemoral (20) realizando un test en el que entre las superficies corporales y la distancia de separación se forme un triángulo. Previamente se localizan y se marcan con venda inelástica adhesiva las superficies corporales que se involucren en el test y se mide la distancia de separación entre ellas (Fotografía 1). Se utiliza una cinta de 5 m largo, 19 mms de ancho, marca Palmera, con escala de 0.1cms. Se mide la longitud de la pierna (Lp) desde el trocánter mayor hasta la base del calcáneo La anchura de caderas (Ac,)

diámetro bitrocantéreo, se mide con un antropómetro marca GPM (Fotografía 2). La distancia de separación existente entre los dos bordes externos del calcáneo (Ds) se mide en la posición decúbito supino con la pelvis en la pared y con la apertura máxima que pueda realizar el jugador de forma activa (Fotografía 3). Se aplica la siguiente fórmula de trigonometría:  $\text{Angulo} = 2 \arcsin(\text{Distancia separación-Anchura caderas}) / 2 \text{ Longitud pierna}$  (20).

El sistema de medición que se utiliza en el estudio para valorar la potencia muscular es un Encoder que registra la potencia de los aductores en la máquina de aductores en sedestación. Se trata de un medidor del desplazamiento lineal destinado a la evaluación y el entrenamiento de la fuerza muscular. El sistema mide directamente la velocidad a la cual se desplazan las cargas y distingue las repeticiones y fases (concéntrica y excéntrica) dentro de una misma ejecución permitiendo registrar múltiples series del ejercicio. El Encoder lineal es el modelo Smartcoach Power Encoder SPE-30 fabricado en Suecia (Fotografía 4).

El placebo que se emplea en el estudio consiste en la aplicación de magnetoterapia con un equipo de la marca Marpe, modelo Magneto Fit, con una frecuencia de 8-300 MHz, con una emisión modulada de 8 a 640 Hz y una potencia de emisión máxima de 2x30 gauss, con dos selenoides, número de referencia 12.0895. El equipo de magnetoterapia se programa 15 minutos, por ser un tiempo similar al empleado en la realización del tratamiento osteopático, pero los selenoides no realizan emisión alguna (Fotografía 5).

Para realizar la técnica osteopática se coloca al jugador en decúbito supino con flexión de ambas rodillas, se le indica que levante la pelvis, deje caer la misma y se le realiza extensión de las rodillas. Se valora el pubis con el jugador en la posición de decúbito supino mediante contacto con la mano desde el vientre desplazándola hacia caudal hasta las ramas del pubis para ver si es anterior o posterior. A continuación con los dedos pulgares se examinan los tubérculos del pubis para

valorar si es superior o inferior. También se realiza una exploración valorando en bipedestación al jugador y realizando el test de Piedalu que normalmente debe ser positivo en el pubis anteroinferior y posterosuperior, no tanto en sedestación, y que puede presentar una extremidad inferior más corta en el pubis anteroinferior y más larga en el pubis posterosuperior.

La técnica de energía muscular que se utiliza en el caso del pubis anteroinferior consiste en colocar al paciente en decúbito supino, colocar el puño debajo de la tuberosidad isquiática realizando una palanca para ascender el pubis en dirección superior y hacia la flexión, con la rodilla en flexión y ligera abducción de cadera y solicitar extensión de cadera y ganar flexión (Fotografía 6). En el caso del pubis posterosuperior, para anteriorizarlo, se coloca al jugador en decúbito supino, con la extremidad colgando fuera de la camilla y con una mano en el cuádriceps, otra sobre el ílaco contralateral solicitando flexión y ganando flexión (Fotografía 7). Al finalizar en ambos casos la técnica que consiste en solicitar una contracción isométrica de 3 segundos, resistida por el osteópata, y tras la relajación ganar el movimiento deseado, efectuando 3 series en cada caso, se complementa la técnica con 3 series más de 3 contracciones isométricas y ganancia de movimiento, realizando la técnica mixta consistente en colocar una mano en una rodilla para posteriorizar el pubis anteroinferior y otra en el cuádriceps contralateral para anteriorizar el pubis posterosuperior (Fotografías 8 y 9).

## Planificación de la investigación

Se realiza una valoración basal de la potencia de la musculatura aductora con el Encoder y de la amplitud de movimiento coxofemoral de todos los integrantes del estudio en un máximo de 4 días.

Se realiza la técnica de energía muscular para pubis anteroinferior y/o posterosuperior al grupo intervención y el tratamiento placebo en el otro. Valoramos el grupo al que se le realiza la técnica osteopática entre el tercer y quinto día posterior a la técnica y no inmediatamente después para descartar la posible inhibición muscular tras el tratamiento de osteopatía empleado.

Se hace tanto el tratamiento osteopático como el placebo una vez por semana durante 8 semanas (Fotografía 10). Se realiza una nueva valoración de la potencia muscular y de la amplitud de movimiento coxofemoral al finalizar las 8 semanas de tratamiento (Fotografía 11).

Se hace un seguimiento de todos los jugadores participantes en el estudio durante el resto de la temporada oficial de segunda división hasta el 15 junio para contabilizar las lesiones musculares y osteopatías de pubis, y a posteriori, un seguimiento de los mismos en las próximas temporadas.

Se realiza tanto la técnica osteopática como el placebo siempre en el vestuario del Barça B, en la sala de fisioterapia a una temperatura de 23 grados. La valoración de la potencia muscular y de la amplitud de movimiento coxofemoral se hace en el gimnasio del Barça B también a 23 grados. Las valoraciones y mediciones se efectúan en la misma franja horaria, de 9h a 10,45h, anteriormente al inicio del entrenamiento. Llevo a cabo la realización de las técnicas de energía muscular y del tratamiento placebo. La valoración de la potencia muscular con el Encoder las

hace Antonio Gómez, preparador físico del Barça B (Fotografías 12 y 13). La amplitud de movimiento coxofemoral es medida por Yon Alvarez, fisioterapeuta y recuperador del equipo. Ambos desconocen qué jugadores forman parte del grupo al que se le practica tratamiento osteopático o placebo.

## Resultados

Las mediciones de la potencia analizan tres valores: la potencia pico concéntrica, la velocidad pico concéntrica y la fuerza pico concéntrica con un desplazamiento correcto de la carga. El grupo intervención tiene tres mediciones de la potencia (Tabla 1).

El grupo placebo tiene dos mediciones de la potencia tal como se explica anteriormente en la planificación del estudio (Tabla 2).

La potencia no mejora por la intervención realizada en el estudio ya que ambos grupos experimentan la misma evolución posiblemente debido al entrenamiento de la fuerza llevado a cabo durante la temporada (Figura 3, 4 y 5). Pese a no ser significativa estadísticamente la mejoría entre ambos grupos sí que podemos apreciar que la realización de las técnicas no disminuye la potencia de la musculatura aductora.

El grupo intervención presenta unas diferencias significativas entre la medición basal de febrero y la final de mayo tanto de la distancia de separación entre calcáneos como de los grados de amplitud de la coxofemoral (Tabla 3). El grupo placebo no presenta diferencias en sus dos mediciones (Tabla 4).

El estudio refleja una mejoría de la amplitud de movimiento coxofemoral con significación estadística en el grupo sometido a las técnicas de osteopatía aumentando una media de 1,81 centímetros la distancia de separación entre calcáneos (Figura 6) y una media de 1,64 grados de ADM (Figura 7).

Algunos jugadores participantes en el estudio, concretamente 5 del grupo placebo y 3 del grupo al que se le aplican las técnicas siguen esta temporada en el mismo

equipo en el que sigo trabajando y su seguimiento es fácil. Estoy en contacto con los 8 jugadores que han cambiado de club para tener conocimiento en caso de que se produzca alguna lesión de la musculatura aductora o bien osteopatía de pubis una vez finalizado el estudio en sus nuevos equipos de fútbol en las próximas temporadas.

## Discusión

Los resultados obtenidos creo que justifican la realización del estudio y dan respuesta a los objetivos planteados en el protocolo de investigación animando a realizar en un futuro trabajos con posibles aspectos a tener en cuenta para la mejora de los mismos. El procedimiento de elección al azar de los participantes en el estudio ha hecho que los valores de Lp sean mayores en el grupo placebo que en el de las técnicas, no siendo relevante porque son jugadores con mayor estatura y por tanto mayor Lp pero al valorarse la mejoría respecto de la valoración basal a la conclusión del estudio y ser valores que no cambian durante la realización del mismo no influye en los resultados.

La ventaja de trabajar con jugadores de un mismo equipo es la homogeneidad de la muestra, la disponibilidad y el acceso a los mismos. Al tratarse de un equipo profesional queda limitado el número de la muestra siendo ésta reducida. El tiempo para llevar a cabo los tratamientos y las mediciones para que no se vea alterado la dinámica del trabajo del grupo no siempre es el ideal así como la predisposición de los jugadores para realizar los tratamientos y las mediciones.

Sugiero que sería interesante ampliar la muestra en próximos estudios e intentar utilizar un sistema de valoración de la fuerza que registre un movimiento de la musculatura más específico y que se asemeje más al gesto deportivo puesto que esto actualmente es una de las limitaciones que presenta el estudio.

Recientemente la misma marca del Encoder utilizado en el estudio está comercializando un dispositivo que permite conectar el Encoder a la polea cónica y valorar la potencia. El trabajo con cónicas se acerca más al gesto deportivo del fútbol y de hecho es muy habitual que trabajemos con ellas tanto en la rehabilitación y readaptación de las lesiones deportivas como en la prevención y entrenamiento de la fuerza. El problema para emplear este sistema de medición



en el estudio es la poca reproducibilidad de los movimientos que sí nos permite la máquina de aductores en sedestación.

## Conclusiones

El estudio realizado concluye que los jugadores a los que se les trata con técnicas de energía muscular mejoran significativamente la amplitud de movimiento coxofemoral, a diferencia de los tratados con placebo sin mejoría relevante.

La potencia muscular no mejora por la realización del tratamiento osteopático de forma significativa entre ambos grupos.

Se produce una lesión del aductor medio en un jugador del grupo placebo que causa baja médica. Ninguno de los 16 jugadores participantes en el estudio presenta osteopatía de pubis.

La realización de este proyecto me ha servido para buscar evidencia científica en los tratamientos que llevamos a cabo en nuestra actividad laboral. Hemos de ser autocríticos pues existen todavía pocos estudios con evidencia científica que aborden la osteopatía como método de tratamiento. He aprendido una metodología de trabajo que me ha servido para realizar el estudio, para comprender y valorar otros estudios así como para poder analizar su aplicación en los pacientes con los que habitualmente trabajo.

El entrenamiento de la fuerza está estudiado y demostrados sus beneficios en el rendimiento en el deporte pero no así el tratamiento osteopático. Es por esto que este proyecto aporta a la evidencia científica un estudio diferente a los anteriores en los que la osteopatía forma parte del tratamiento y de la prevención de lesiones musculares en un equipo de fútbol masculino profesional.

El proyecto puede abrir nuevas vías de investigación sobre los posibles beneficios de la osteopatía como tratamiento y sobre todo como prevención en el fútbol base donde se producen más lesiones musculares de los 10 a los 14 años por evolucionar

antes el sistema esquelético que el muscular, produciéndose mucho desarrollo óseo y poco muscular. El sistema nervioso se desarrolla también de forma precoz, en la primera década de la vida. Por tanto el control neuromuscular y los trabajos de prevención serían ideales iniciarlos en edades más precoces todavía que en este estudio. Propongo en un futuro realizar un estudio que otorgue a la osteopatía un rol importante en la prevención de la lesión más habitual en el fútbol base del club, la lesión del recto anterior del cuádriceps.

## Bibliografía

1. Guia de Pràctica Clínica de les lesions musculars. Epidemiologia, diagnòstic, tractament i prevenció Versió 4.5 (9 de febrer de 2009) Apunts Med Esport..2009; 44(164):179-203
2. Orchard J y Seward H. Epidemiology of injuries in the Australian Football League, seasons 1997-2000. Br J Sports Med 2002;36 (1): 39-44
- 3 .Hodson L. Sports injury incidence. Br J Sports Med 2000; 34:133-136
4. Fuller CW, Ekstrand J, Junge A, Andersen TE, Bahr R, Dvorak J, Hägglund M, McCrory P, Meeuwisse WH. Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. Scand J Med Sci Sports. 2006;16(2):83-92
- 5.. Hägglund M, Waldén M, Bahr R, Ekstrand J. Methods for epidemiological study of injuries to professional football. Br J Sports Med 2005;39:340-346
6. Woods C, Hawkins R, Hulse M, Hodson A. The Football Association Medical Research Programme: an audit of injuries in professional football-analysis of preseason injuries. Br J Sports Med 2002; 36 (6):436-41
7. Romero D, Tous J. Prevención de lesiones en el deporte. Claves para un rendimiento óptimo . Madrid: Medica Panamericana, D.L 2010
8. Timothy F.Tyler, Stephen J. Nicholas, Richard J.Campbell, Sean Donellan and Malachy P. Mc Hugh. The Effectiveness of a Preseason Exercise Program to Prevent Adductor Muscle Strains in Professional Ice Hockey Players. American Journal of Sports Medicine. 2002;30;680

9. Bosco C. Nuove metodologie per la valutazione e la programmazione dell'allenamento. *Rivista di Cultura Sportiva (SDS)*1991;22:13-22
10. González-Badillo JJ, Sánchez-Medina L. Movement velocity as a measure of loading intensity in resistance training. *Int J Sports Med* 2010 Feb; 347-352
11. Pauli S., et al. Osteomyelitis pubis versus osteitis pubis: a case presentation and review of the literature. *British J Sports Med.* 2002; 36 (1):71-73
12. Walden, M., M. Hagglund, and J. Ekstrand, UEFA Champions League study: a prospective study of injuries in professional football during the 2001-2002 season. *British J Sports Med*, 2005; 39(8):542-546
13. Ekstrand J, Ringborg S. Surgery versus conservative treatment in soccer players with chronic groin pain: a prospective randomised study in soccer players. *Eur J Sports Traumatol Rel Res*: 2001;23 :141-145
14. Atkinson HD, Johal P, Falworth MS, Ranawat VS, Dala-Ali B, Martin DK. Adductor tenotomy: its role in the management of sports-related chronic groin pain. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2010 Aug;130(8):965-970
15. Garvey JF, Read JW, Turner A. Hernia. Sportsman hernia: what we can do? *Hernia.* 2010 Feb;14(1):17-25
16. Goodridge JP. *J Am Osteopath Assoc* December 1, 1981 81: 249
17. Fryer G. Muscle energy concepts – a need for change. *Journal of Osteopathic Medicine.* 2000;3(2):54-59

18. Naclerio F, Jimenez A. Strength training against resistance: how to determine the training zones. *Journal of human Sport and Exercise*. 2007Jul;2(2):42-52
19. Zamora JD, Salazar W. Efecto del método de estiramiento P.N.F y estático en la mejora de la flexibilidad de la articulación de la cadera en practicantes de kung fu. *Revista de ciencias del Ejército y la Salud*, 2001;1(2):43-50
20. Solé, J. Teoría del entrenamiento deportivo. Libro de ejercicios. Barcelona: Sicropat Sport, D.L. 2008.
21. Rubini EC, Souza AC, Mello ML, Bacurau RF, Cabral LF, Farinatti PT. Immediate effect of static and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on hip adductor flexibility in female ballet dancers. *J Dance Med Sci*. 2011;15(4):177-178
22. Cronin JB, Hing RD, McNair PT. Reliability and validity of a linear position transducer for measuring jum performance. *Journal of Strenght and Conditioning Research*, 2004;18(3):590-593
23. Padulo J, Mignogna P, Mignardi S, Tonni F, D'Ottavio S. Effect of different pushing speeds on bench press. *Int J Sports Med*. 2012 May; 33(5):376-380
24. Iglesias E, Carballeira E, Sánchez T, Mayo X, Jiménez , Chapman ML. Acute effects of distribution of rest between repetitions. *Int J Sports Med* 2012 Feb; 33:351-358
25. Sánchez-Medina L, Pérez CE, González-Badillo JJ. Importance of the propulsive phase in strength assessment. *Int J Sports Med* 2009 Dec; 31:123-

# Anexos

Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Figura 1

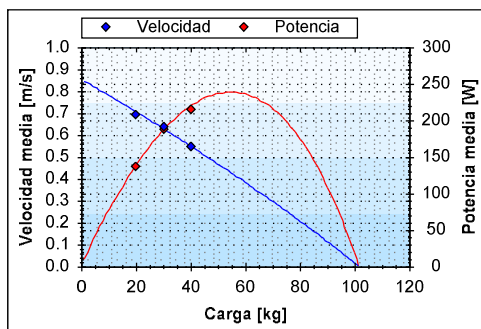


Figura 2

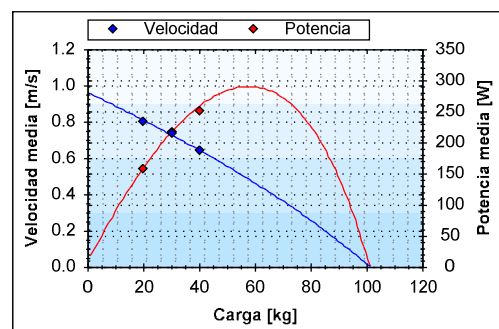


Foto 5



Foto 6



Foto 7



Foto 8



Foto 9





Foto 10



Foto 11



Foto 12



Foto 13



Tabla 1

**Datos exportados de SmartCoach™**

**Aductores en Máquina**

Nombre: Gerard Deulofeu  
Fecha: 27,02,13

**Test**

Duración: 10:38

N. carga	Rep mejor n	Carga [kg]	% de 1RM	Potencia pico [W]	Velocidad pico [m/s]	Fuerza pico [N]	Desplazamiento carga [m]
				CON	CON	CON	
1	4	20	50	187	0,844	310,112	0,261
2	3	30	75	277,5	0,853	518,816	0,333
3	3	40	100	399,3	0,87	764,414	0,358

**Aductores en Máquina**

Nombre: Gerard Deulofeu  
Fecha: 15,03,13

**Test**

Duración: 10:14

N. carga	Rep mejor n	Carga [kg]	% de 1RM	Potencia pico [W]	Velocidad pico [m/s]	Fuerza pico [N]	Desplazamiento carga [m]
				CON	CON	CON	
1	4	20	50	227	0,961	307,804	0,258
2	4	30	75	339,8	0,977	489,607	0,295
3	3	40	100	477,3	0,988	676,217	0,37

**Aductores en Máquina**

Nombre: Gerard Deulofeu  
Fecha: 07,05,13

**Test**

Duración: 10:38

N. carga	Rep mejor n	Carga [kg]	% de 1RM	Potencia pico [W]	Velocidad pico [m/s]	Fuerza pico [N]	Desplazamiento carga [m]
				CON	CON	CON	
1	3	20	50	268,8	1,09	313,807	0,306
2	4	30	75	399,1	1,134	558,775	0,345
3	4	40	100	566,3	1,182	727,212	0,357

Tabla 2

**Datos exportados de SmartCoach™**

**Aductores en Máquina**

Nombre: Carles Planas  
Fecha: 27,02,13

**Test**

Duración: 09:55

N. carga	Rep mejor n	Carga [kg]	% de 1RM	Potencia pico [W]	Velocidad pico [m/s]	Fuerza pico [N]	Desplazamiento carga [m]
				CON	CON	CON	
1	3	20	50	314,4	1,283	346,298	0,355
2	3	30	75	350,7	1,005	467,204	0,304
3	3	40	100	474,9	1,045	652,809	0,356

**Aductores en Máquina**

Nombre: Carles Planas  
Fecha: 08,05,13

**Test**

Duración: 11:55

N. carga	Rep mejor n	Carga [kg]	% de 1RM	Potencia pico [W]	Velocidad pico [m/s]	Fuerza pico [N]	Desplazamiento carga [m]
				CON	CON	CON	
1	2	20	50	370,4	1,39	357,321	0,359
2	3	30	75	484	1,342	503,558	0,359
3	3	40	100	567,7	1,186	615,608	0,342

Tabla 3

TEST CADERA (SENTADO)					
GRUPO TECNICAS 26 FEBRERO					
NOMBRE	APELLIDO	Lc/Lp	Amp caderas	Dist.sep	Grados flex
GERARD	DELOFEU	90,8	33,7	145	75,6
AGOSTINHO	CA	89	31	165	97,7
JOAN ANGEL	ROMAN	87		164	97,4
RAFAEL	ALCANTARA	85,5	32,9	147	83,7
SERGI	GOMEZ	93	34,3	180	103,1
IVAN	BALLIU	87	32,2	129	67,6
KIKO	FEMENIA	87,5	33,3	133	69,5
CRISTIAN	LOBATO	86,5	32,5	156	91,1

TEST CADERA (SENTADO)					
GRUPO TECNICAS 2 DE MAYO					
NOMBRE	APELLIDO	Lc/Lp	Amp caderas	Dist.sep	Grados flex
GERARD	DELOFEU	90,8	33,7	147,5	77,6
AGOSTINHO	CA	89	31	169	101,7
JOAN ANGEL	ROMAN	87	33,3	164	97,4
RAFAEL	ALCANTARA	85,5	32,9	151	87,4
SERGI	GOMEZ	93	34,3	180,5	103,6
IVAN	BALLIU	87	32,2	130,5	68,8
KIKO	FEMENIA	87,5	33,3	134,5	70,7
CRISTIAN	LOBATO	86,5	32,5	156,5	91,6

<b>2,5</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>4</b>
<b>0</b>	<b>0</b>
<b>4</b>	<b>3,7</b>
<b>0,5</b>	<b>0,5</b>
<b>1,5</b>	<b>1,2</b>
<b>1,5</b>	<b>1,2</b>
<b>0,5</b>	<b>0,5</b>

TOTAL

MENOS 14,5 CMS

MENOS 13,1 GRADOS

MEDIA POR JUGADOR

MAS 1,81 CMS

MAS 1,64 GRADOS

Tabla 4

TEST CADERA (SENTADO)					
GRUPO PLACEBO 26 FEBRERO					
NOMBRE	APELLIDO	Lc/Lp	Amp caderas	Dist.sep	Grados flex
EDGAR	IE	93,2	31	169	95,5
OIER	OLAZABAL	95	34,7	174,5	94,7
MIGUEL	BAÑUZ	91,5	35,2	174	98,7
PATRICIO	GABARRON	93	34,3	151	77,7
LUIS ALBERTO	ROMERO	92	32,2	164	91,5
SERGIO	ARAUJO	92,3	33,8	177	101,7
CARLES	PLANAS	90	32,1	157	87,9
ILIE	SANCHEZ	91,9	34,7	172	96,7

TEST CADERA (SENTADO)					
GRUPO PLACEBO 2 DE MAYO					
NOMBRE	APELLIDO	Lc/Lp	Amp caderas	Dist.sep	Grados flex
EDGAR	IE	93,2	31	169	95,5
OIER	OLAZABAL	95	34,7	174	94,3
MIGUEL	BAÑUZ	91,5	35,2	172	96,8
PATRICIO	GABARRON	93	34,3	151,5	78,1
LUIS ALBERTO	ROMERO	92	32,2	164	91,5
SERGIO	ARAUJO	92,3	33,8	179	102,7
CARLES	PLANAS	90	32,1	156	87,0
ILIE	SANCHEZ	91,9	34,7	170	94,8

0	0
-0,5	-0,4
-2	-1,9
<b>0,5</b>	<b>0,4</b>
0	0
<b>2</b>	<b>1</b>
-1	-0,9
-2	-1,9

TOTAL

MENOS 3,8 CMS

MENOS 3,7 GRADOS

MEDIA POR JUGADOR

**MENOS 0,47 CMS**

**MENOS 0.46 GRADOS**

## GRUPO INTERVENCION

Tabla 5

### Datos exportados de SmartCoach™

#### Aductores en Máquina

Nombre: Gerard Deulofeu

Fecha: 27,02,13

#### Test

Duración: 10:38

N. carga	Rep mejor n	Carga [kg]	% de 1RM	Potencia pico [W]	Velocidad pico [m/s]	Fuerza pico [N]	Desplazamiento carga [m]
				CON	CON	CON	
1	4	20	50	187	0,844	310,112	0,261
2	3	30	75	277,5	0,853	518,816	0,333
3	3	40	100	399,3	0,87	764,414	0,358

#### Aductores en Máquina

Nombre: Gerard Deulofeu

Fecha: 15,03,13

#### Test

Duración: 10:14

N. carga	Rep mejor n	Carga [kg]	% de 1RM	Potencia pico [W]	Velocidad pico [m/s]	Fuerza pico [N]	Desplazamiento carga [m]
				CON	CON	CON	
1	4	20	50	227	0,961	307,804	0,258
2	4	30	75	339,8	0,977	489,607	0,295
3	3	40	100	477,3	0,988	676,217	0,37

#### Aductores en Máquina

Nombre: Gerard Deulofeu

Fecha: 07,05,13

#### Test

Duración: 10:38

N. carga	Rep mejor n	Carga [kg]	% de 1RM	Potencia pico [W]	Velocidad pico [m/s]	Fuerza pico [N]	Desplazamiento carga [m]
				CON	CON	CON	
1	3	20	50	268,8	1,09	313,807	0,306
2	4	30	75	399,1	1,134	558,775	0,345
3	4	40	100	566,3	1,182	727,212	0,357

Tabla 6

### Datos exportados de SmartCoach™

#### Aductores en Máquina

Nombre: Agostinho Ca

Fecha: 26,02,13

#### Test

Duración: 10:07

N. carga	Rep mejor n	Carga [kg]	% de 1RM	Potencia pico [W]	Velocidad pico [m/s]	Fuerza pico [N]	Desplazamiento carga [m]
				CON	CON	CON	
1	4	20	50	214,1	0,952	391,507	0,314
2	3	30	75	328,9	0,965	447,756	0,397
3	5	40	100	408,1	0,94	594,754	0,388

#### Aductores en Máquina

Nombre: Agostinho Ca

Fecha: 15,03,13

#### Test

Duración: 10:08

N. carga	Rep mejor n	Carga [kg]	% de 1RM	Potencia pico [W]	Velocidad pico [m/s]	Fuerza pico [N]	Desplazamiento carga [m]
				CON	CON	CON	
1	3	20	50	265,2	1,146	287,024	0,381
2	4	30	75	417,1	1,195	475,657	0,44
3	3	40	100	478,4	1,062	653,436	0,394

#### Aductores en Máquina

Nombre: Agostinho Ca

Fecha: 07,05,13

#### Test

Duración: 10:32

N. carga	Rep mejor n	Carga [kg]	% de 1RM	Potencia pico [W]	Velocidad pico [m/s]	Fuerza pico [N]	Desplazamiento carga [m]
				CON	CON	CON	
1	3	20	50	288,6	1,229	289,203	0,399
2	3	30	75	424,5	1,201	447,756	0,367
3	3	40	100	445,9	0,991	584,766	0,343

Tabla 7

**Datos exportados de SmartCoach™**

**Aductores en Máquina**

Nombre: JoanAngel Roman

Fecha: 26,02,13

**Test**

Duración: 10:15

N. carga	Rep mejor n	Carga [kg]	% de 1RM	Potencia pico [W]	Velocidad pico [m/s]	Fuerza pico [N]	Desplazamiento carga [m]
				CON	CON	CON	CON
1	3	20	50	290	1,177	313,977	0,351
2	2	30	75	400,1	1,108	447,756	0,356
3	3	40	100	384	0,844	541,179	0,345

**Aductores en Máquina**

Nombre: JoanAngel Roman

Fecha: 15,03,13

**Test**

Duración: 10:26

N. carga	Rep mejor n	Carga [kg]	% de 1RM	Potencia pico [W]	Velocidad pico [m/s]	Fuerza pico [N]	Desplazamiento carga [m]
				CON	CON	CON	CON
1	3	20	50	306,6	1,246	317,104	0,348
2	3	30	75	366,8	1,041	473,578	0,333
3	4	40	100	474,2	1,043	633,49	0,352

**Aductores en Máquina**

Nombre: JoanAngel Roman

Fecha: 07,05,13

**Test**

Duración: 12:26

N. carga	Rep mejor n	Carga [kg]	% de 1RM	Potencia pico [W]	Velocidad pico [m/s]	Fuerza pico [N]	Desplazamiento carga [m]
				CON	CON	CON	CON
1	3	20	50	390,7	1,457	379,309	0,384
2	3	30	75	481,4	1,294	478,766	0,368
3	3	40	100	508,6	1,083	597,007	0,333

Tabla 8

**Datos exportados de SmartCoach™**

**Aductores en Máquina**

Nombre: Rafinha Alcantara

Fecha: 27,02,13

**Test**

Duración: 10:27

N. carga	Rep mejor n	Carga [kg]	% de 1RM	Potencia pico [W]	Velocidad pico [m/s]	Fuerza pico [N]	Desplazamiento carga [m]
				CON	CON	CON	CON
1	3	20	50	135,7	0,642	278,427	0,248
2	3	30	75	255	0,777	463,699	0,29
3	3	40	100	259,9	0,626	571,672	0,273

**Aductores en Máquina**

Nombre: Rafinha Alcantara

Fecha: 15,03,13

**Test**

Duración: 10:17

N. carga	Rep mejor n	Carga [kg]	% de 1RM	Potencia pico [W]	Velocidad pico [m/s]	Fuerza pico [N]	Desplazamiento carga [m]
				CON	CON	CON	CON
1	3	20	50	218,6	0,964	279,903	0,284
2	3	30	75	249,7	0,724	447,756	0,271
3	3	40	100	282,3	0,648	559,806	0,269

**Aductores en Máquina**

Nombre: Rafinha Alcantara

Fecha: 07,05,13

**Test**

Duración: 12:30

N. carga	Rep mejor n	Carga [kg]	% de 1RM	Potencia pico [W]	Velocidad pico [m/s]	Fuerza pico [N]	Desplazamiento carga [m]
				CON	CON	CON	CON
1	3	20	50	191,6	0,84	298,504	0,26
2	2	30	75	278,9	0,835	447,756	0,266
3	2	40	100	359,7	0,783	538,201	0,26

Tabla 9

**Datos exportados de SmartCoach™**

**Aductores en Máquina**

Nombre: Sergi Gómez

Fecha: 27,02,13

**Test**

Duración: 09:59

N. carga	Rep mejor n	Carga [kg]	% de 1RM	Potencia pico [W]	Velocidad pico [m/s]	Fuerza pico [N]	Desplazamiento carga [m]
				CON	CON	CON	CON
1	3	20	50	310,2	1,286	298,504	0,438
2	3	30	75	387,9	1,139	472,281	0,394
3	2	40	100	586,4	1,234	678,741	0,393

**Aductores en Máquina**

Nombre: Sergi Gómez

Fecha: 15,03,13

**Test**

Duración: 09:58

N. carga	Rep mejor n	Carga [kg]	% de 1RM	Potencia pico [W]	Velocidad pico [m/s]	Fuerza pico [N]	Desplazamiento carga [m]
				CON	CON	CON	CON
1	4	20	50	297,1	1,21	276,066	0,422
2	4	30	75	449	1,296	508,878	0,424
3	3	30	75	504,3	1,356	461,706	0,409

**Aductores en Máquina**

Nombre: Sergi Gómez

Fecha: 07,05,13

**Test**

Duración: 10:25

N. carga	Rep mejor n	Carga [kg]	% de 1RM	Potencia pico [W]	Velocidad pico [m/s]	Fuerza pico [N]	Desplazamiento carga [m]
				CON	CON	CON	CON
1	4	20	50	364,2	1,48	345,161	0,448
2	4	30	75	494,9	1,338	555,505	0,407
3	4	40	100	647,3	1,327	673,109	0,436

Tabla 10

**Datos exportados de SmartCoach™**

**Aductores en Máquina**

Nombre: Ivan Balliu

Fecha: 27,02,13

**Test**

Duración: 09:53

N. carga	Rep mejor n	Carga [kg]	% de 1RM	Potencia pico [W]	Velocidad pico [m/s]	Fuerza pico [N]	Desplazamiento carga [m]
				CON	CON	CON	CON
1	3	20	50	213,3	0,901	270,603	0,281
2	2	30	75	246,3	0,725	378,003	0,267
3	2	40	100	265	0,597	489,167	0,26

**Aductores en Máquina**

Nombre: Ivan Balliu

Fecha: 15,03,13

**Test**

Duración: 09:54

N. carga	Rep mejor n	Carga [kg]	% de 1RM	Potencia pico [W]	Velocidad pico [m/s]	Fuerza pico [N]	Desplazamiento carga [m]
				CON	CON	CON	CON
1	4	20	50	226,1	0,975	272,567	0,302
2	5	30	75	260,8	0,777	459,054	0,33
3	2	40	100	278,8	0,636	504,004	0,302

**Aductores en Máquina**

Nombre: Ivan Balliu

Fecha: 07,05,13

**Test**

Duración: 10:41

N. carga	Rep mejor n	Carga [kg]	% de 1RM	Potencia pico [W]	Velocidad pico [m/s]	Fuerza pico [N]	Desplazamiento carga [m]
				CON	CON	CON	CON
1	3	20	50	243,2	1,025	279,903	0,306
2	3	30	75	272,6	0,847	405,904	0,294
3	2	40	100	354,8	0,815	522,605	0,339

Tabla 11

**Datos exportados de SmartCoach™**

**Aductores en Máquina**

Nombre: Kiko Femenia

Fecha: 27,02,13

**Test**

Duración: 10:16

N. carga	Rep mejor n	Carga [kg]	% de 1RM	Potencia pico [W]	Velocidad pico [m/s]	Fuerza pico [N]	Desplazamiento carga [m]
				CON	CON	CON	
1	4	20	50	202,6	0,87	292,207	0,297
2	3	30	75	255,8	0,763	433,805	0,269
3	3	40	100	367,1	0,797	538,619	0,319

**Aductores en Máquina**

Nombre: Kiko Femenia

Fecha: 15,03,13

**Test**

Duración: 10:28

N. carga	Rep mejor n	Carga [kg]	% de 1RM	Potencia pico [W]	Velocidad pico [m/s]	Fuerza pico [N]	Desplazamiento carga [m]
				CON	CON	CON	
1	3	20	50	231,7	0,991	338,132	0,277
2	3	30	75	329,8	0,948	454,527	0,286
3	2	40	100	370,6	0,809	562,407	0,295

**Aductores en Máquina**

Nombre: Kiko Femenia

Fecha: 07,05,13

**Test**

Duración: 12:36

N. carga	Rep mejor n	Carga [kg]	% de 1RM	Potencia pico [W]	Velocidad pico [m/s]	Fuerza pico [N]	Desplazamiento carga [m]
				CON	CON	CON	
1	3	20	50	208	0,865	311,109	0,258
2	2	30	75	285,1	0,813	465,396	0,253
3	3	40	100	310	0,712	584,848	0,236

Tabla 12

**Datos exportados de SmartCoach™**

**Aductores en Máquina**

Nombre: Cristian Lobato

Fecha: 26,02,13

**Test**

Duración: 10:01

N. carga	Rep mejor n	Carga [kg]	% de 1RM	Potencia pico [W]	Velocidad pico [m/s]	Fuerza pico [N]	Desplazamiento carga [m]
				CON	CON	CON	
1	5	20	50	170	0,756	255,755	0,306
2	4	30	75	260,6	0,739	403,441	0,254
3	2	40	100	361,8	0,777	545,82	0,255

**Aductores en Máquina**

Nombre: Cristian Lobato

Fecha: 15,03,13

**Test**

Duración: 10:34

N. carga	Rep mejor n	Carga [kg]	% de 1RM	Potencia pico [W]	Velocidad pico [m/s]	Fuerza pico [N]	Desplazamiento carga [m]
				CON	CON	CON	
1	4	20	50	213,2	0,893	284,205	0,24
2	3	30	75	299,6	0,895	452,717	0,296
3	4	40	100	418,8	0,936	607,288	0,282

**Aductores en Máquina**

Nombre: Cristian Lobato

Fecha: 08,05,13

**Test**

Duración: 10:27

N. carga	Rep mejor n	Carga [kg]	% de 1RM	Potencia pico [W]	Velocidad pico [m/s]	Fuerza pico [N]	Desplazamiento carga [m]
				CON	CON	CON	
1	3	20	50	196,5	0,856	303,916	0,242
2	3	30	75	391,5	1,122	485,556	0,322
3	3	40	100	484,3	1,043	741,738	0,316



## GRUPO PLACEBO

Tabla 13

### Datos exportados de SmartCoach™

#### Aductores en Máquina

Nombre: Edgar Ié  
Fecha: 26,02,13

#### Test

Duración: 10:12

N. carga	Rep mejor n	Carga [kg]	% de 1RM	Potencia pico [W]	Velocidad pico [m/s]	Fuerza pico [N]	Desplazamiento carga [m]
				CON	CON	CON	CON
1	3	20	50	196,4	0,849	321,339	0,274
2	3	30	75	301,3	0,874	463,014	0,294
3	3	40	100	377,7	0,835	615,931	0,3

#### Aductores en Máquina

Nombre: Edgar Ié  
Fecha: 07,05,13

#### Test

Duración: 12:22

N. carga	Rep mejor n	Carga [kg]	% de 1RM	Potencia pico [W]	Velocidad pico [m/s]	Fuerza pico [N]	Desplazamiento carga [m]
				CON	CON	CON	CON
1	3	20	50	215,8	0,898	289,203	0,305
2	3	30	75	302,3	0,864	475,657	0,322
3	2	40	100	396,4	0,853	578,407	0,342

Tabla 14

### Datos exportados de SmartCoach™

#### Aductores en Máquina

Nombre: Oier Olazábal  
Fecha: 27,02,13

#### Test

Duración: 10:41

N. carga	Rep mejor n	Carga [kg]	% de 1RM	Potencia pico [W]	Velocidad pico [m/s]	Fuerza pico [N]	Desplazamiento carga [m]
				CON	CON	CON	CON
1	3	20	50	167,7	0,758	278,763	0,253
2	4	30	75	343,6	0,937	461,706	0,285
3	4	40	100	446	0,934	606,299	0,295

#### Aductores en Máquina

Nombre: Oier Olazábal  
Fecha: 07,05,13

#### Test

Duración: 10:29

N. carga	Rep mejor n	Carga [kg]	% de 1RM	Potencia pico [W]	Velocidad pico [m/s]	Fuerza pico [N]	Desplazamiento carga [m]
				CON	CON	CON	CON
1	4	20	50	233,4	0,941	317,104	0,276
2	4	30	75	385,5	1,057	531,459	0,304
3	4	40	100	476,9	0,988	671,41	0,275

Tabla 15

Datos exportados de SmartCoach™

Aductores en Máquina

Nombre: Miguel Bañuz  
Fecha: 27,02,13

Test

Duración: 10:43

N. carga	Rep mejor n	Carga [kg]	% de 1RM	Potencia pico [W]		Velocidad pico [m/s]		Fuerza pico [N]	Desplazamiento carga [m]
				CON	CON	CON	CON		
1	4	20	50	217,7	0,98	307,804	0,283		
2	4	30	75	325,3	0,952	477,547	0,297		
3	3	40	100	460,8	0,974	721,543	0,33		

Aductores en Máquina

Nombre: Miguel Bañuz  
Fecha: 07,05,13

Test

Duración: 10:22

N. carga	Rep mejor n	Carga [kg]	% de 1RM	Potencia pico [W]		Velocidad pico [m/s]		Fuerza pico [N]	Desplazamiento carga [m]
				CON	CON	CON	CON		
1	4	20	50	275,2	1,131	339,547	0,321		
2	3	30	75	428,9	1,181	559,36	0,354		
3	2	40	100	489,7	1,077	660,493	0,382		

Tabla 16

Datos exportados de SmartCoach™

Aductores en Máquina

Nombre: Patricio Gabarrón  
Fecha: 28,02,13

Test

Duración: 10:17

N. carga	Rep mejor n	Carga [kg]	% de 1RM	Potencia pico [W]		Velocidad pico [m/s]		Fuerza pico [N]	Desplazamiento carga [m]
				CON	CON	CON	CON		
1	4	20	50	215,7	0,883	307,804	0,278		
2	3	30	75	296,4	0,87	475,657	0,291		
3	4	40	100	455,9	0,931	690,011	0,306		

Aductores en Máquina

Nombre: Patricio Gabarrón  
Fecha: 07,05,13

Test

Duración: 12:20

N. carga	Rep mejor n	Carga [kg]	% de 1RM	Potencia pico [W]		Velocidad pico [m/s]		Fuerza pico [N]	Desplazamiento carga [m]
				CON	CON	CON	CON		
1	3	20	50	268	1,098	354,306	0,315		
2	2	30	75	395,8	1,056	566,117	0,323		
3	2	40	100	465	1,001	708,612	0,324		

Tabla 17

Datos exportados de SmartCoach™

Aductores en Máquina

Nombre: LuisAlbert Romero  
 Fecha: 26,02,13

Test

Duración: 10:28

N. carga	Rep mejor n	Carga [kg]	% de 1RM	Potencia pico [W]		Velocidad pico [m/s]		Fuerza prom. [N]	Desplazamiento carga [m]
				CON	CON	CON	CON		
1	3	20	50	255,6		1,021	198,96	0,271	
2	3	30	75	367,6		1,006	300,991	0,302	
3	4	40	100	417,9		0,954	394,05	0,353	

Aductores en Máquina

Nombre: LuisAlbert Romero  
 Fecha: 07,05,13

Test

Duración: 10:35

N. carga	Rep mejor n	Carga [kg]	% de 1RM	Potencia pico [W]		Velocidad pico [m/s]		Fuerza prom. [N]	Desplazamiento carga [m]
				CON	CON	CON	CON		
1	1	20	50	350,3		1,374	201,161	0,355	
2	1	30	75	340,5		0,998	297,221	0,341	
3	4	40	100	465,4		1,01	397,79	0,332	

Tabla 18

Datos exportados de SmartCoach™

Aductores en Máquina

Nombre: Sergio Araujo  
 Fecha: 27,02,13

Test

Duración: 10:35

N. carga	Rep mejor n	Carga [kg]	% de 1RM	Potencia pico [W]		Velocidad pico [m/s]		Fuerza pico [N]	Desplazamiento carga [m]
				CON	CON	CON	CON		
1	3	20	50	205		0,887	299,727	0,303	
2	3	30	75	354,7		1,019	541,657	0,303	
3	3	40	100	478,6		1,018	698,48	0,314	

Aductores en Máquina

Nombre: Sergio Araujo  
 Fecha: 08,05,13

Test

Duración: 10:30

N. carga	Rep mejor n	Carga [kg]	% de 1RM	Potencia pico [W]		Velocidad pico [m/s]		Fuerza pico [N]	Desplazamiento carga [m]
				CON	CON	CON	CON		
1	3	20	50	340,2		1,402	391,507	0,399	
2	2	30	75	470,2		1,321	573,31	0,418	
3	3	40	100	692,5		1,352	748,775	0,446	

Tabla 19

Datos exportados de SmartCoach™

**Aductores en Máquina**

Nombre: Carles Planas  
 Fecha: 27,02,13

**Test**

Duración: 09:55

N. carga	Rep mejor n	Carga [kg]	% de 1RM	Potencia pico [W]	Velocidad pico [m/s]	Fuerza pico [N]	Desplazamiento carga [m]
				CON	CON	CON	
1	3	20	50	314,4	1,283	346,298	0,355
2	3	30	75	350,7	1,005	467,204	0,304
3	3	40	100	474,9	1,045	652,809	0,356

**Aductores en Máquina**

Nombre: Carles Planas  
 Fecha: 08,05,13

**Test**

Duración: 11:55

N. carga	Rep mejor n	Carga [kg]	% de 1RM	Potencia pico [W]	Velocidad pico [m/s]	Fuerza pico [N]	Desplazamiento carga [m]
				CON	CON	CON	
1	2	20	50	370,4	1,39	357,321	0,359
2	3	30	75	484	1,342	503,558	0,359
3	3	40	100	567,7	1,186	615,608	0,342

Tabla 20

Datos exportados de SmartCoach™

**Aductores en Máquina**

Nombre: Ilie Sánchez  
 Fecha: 27,02,13

**Test**

Duración: 10:21

N. carga	Rep mejor n	Carga [kg]	% de 1RM	Potencia pico [W]	Velocidad pico [m/s]	Fuerza pico [N]	Desplazamiento carga [m]
				CON	CON	CON	
1	1	20	50	240,3	0,995	316,064	0,317
2	3	30	75	419	1,148	457,963	0,401
3	4	40	100	443	0,988	603,93	0,395

**Aductores en Máquina**

Nombre: Ilie Sánchez  
 Fecha: 07,05,13

**Test**

Duración: 10:46

N. carga	Rep mejor n	Carga [kg]	% de 1RM	Potencia pico [W]	Velocidad pico [m/s]	Fuerza pico [N]	Desplazamiento carga [m]
				CON	CON	CON	
1	1	20	50	284,9	1,177	321,038	0,349
2	2	30	75	334,3	0,958	526,501	0,368
3	2	40	100	417,3	0,935	690,011	0,371

## Análisis General Estadístico

Potencia Pico CON (W)

### Análisis de varianza univariante

#### Factores inter-sujetos

Tabla 21

	Etiqueta del valor	N
Tratamiento	Placebo	48
	TTo	48
NCarga	1,00	32
	2,00	32
	3,00	32

#### Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: Potencia Pico CON (W)

Tabla 22

Tratamiento	NCarga	Media	Desv. típ.	N
Placebo	1,00	259,4375	59,47174	16
	2,00	368,7563	57,71162	16
	3,00	470,3563	73,32382	16
	Total	366,1833	107,15977	48
TTo	1,00	241,0875	70,97352	16
	2,00	339,2688	85,48651	16
	3,00	414,5313	117,27943	16
	Total	331,6292	116,10316	48
Total	1,00	250,2625	65,08201	32
	2,00	354,0125	73,29453	32
	3,00	442,4438	100,30504	32
	Total	348,9063	112,48037	96

## Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Potencia Pico CON (W)

Tabla 23

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Modelo corregido	620845,438(a)	3	206948,479	32,765	,000
Intersección	11686614,844	1	11686614,844	1850,297	,000
<b>Tratamiento</b>	<b>28655,770</b>	<b>1</b>	<b>28655,770</b>	<b>4,537</b>	<b>,036</b>
NCarga	592189,668	2	296094,834	46,880	,000
Error	581078,818	92	6316,074		
Total	12888539,100	96			
Total corregida	1201924,256	95			

a R cuadrado = ,517 (R cuadrado corregida = ,501)

## Medias marginales estimadas

### 1. Tratamiento

Variable dependiente: Potencia Pico CON (W)

Tabla 24

Tratamiento	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
Placebo	366,183	11,471	343,401	388,966
TTo	331,629	11,471	308,847	354,412

## 2. NCarga

Variable dependiente: Potencia Pico CON (W)

Tabla 25

NCarga	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
1,00	250,263	14,049	222,360	278,165
2,00	354,013	14,049	326,110	381,915
3,00	442,444	14,049	414,541	470,346

### Análisis de Diferencias (Antes-Despues)

Pot\_Pic\_C\_D

### Análisis de varianza univariante

#### Factores inter-sujetos

Tabla 26

	Etiqueta del valor	N
Tratamiento	,00	24
	1,00	24
NCarga	1,00	16
	2,00	16
	3,00	16

## Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: Pot\_Pic\_C\_D

Tabla 27

Tratamiento	NCarga	Media	Desv. típ.	N
Placebo	1,00	65,6750	35,05309	8
	2,00	47,8625	78,43197	8
	3,00	52,0125	73,54484	8
	Total	55,1833	62,87107	24
TTo	1,00	51,4500	34,10325	8
	2,00	75,5125	46,51001	8
	3,00	71,1625	72,16661	8
	Total	66,0417	52,07449	24
Total	1,00	58,5625	34,20688	16
	2,00	61,6875	63,90690	16
	3,00	61,5875	71,07974	16
	Total	60,6125	57,37130	48



## Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Pot\_Pic\_C\_D

Tabla 28

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Modelo corregido	1515,781(a)	3	505,260	,145	,932
Intersección	176346,008	1	176346,008	50,653	,000
<b>Tratamiento</b>	<b>1414,841</b>	<b>1</b>	<b>1414,841</b>	<b>,406</b>	<b>,527</b>
NCarga	100,940	2	50,470	,014	,986
Error	153183,132	44	3481,435		
Total	331044,920	48			
Total corregida	154698,913	47			

a R cuadrado = ,010 (R cuadrado corregida = -,058)

## Medias marginales estimadas

### 1. Tratamiento

Variable dependiente: Pot\_Pic\_C\_D

Tabla 29

Tratamiento	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
Placebo	55,183	12,044	30,910	79,457
TTo	66,042	12,044	41,768	90,315

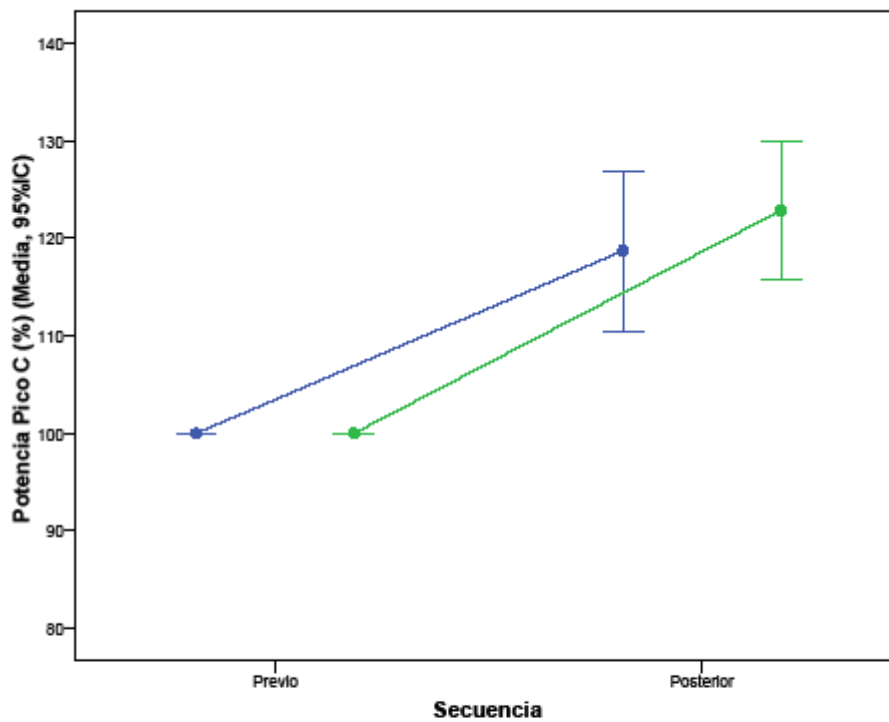
## 2. NCarga

Variable dependiente: Pot\_Pic\_C\_D

Tabla 30

NCarga	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
1,00	58,563	14,751	28,834	88,291
2,00	61,688	14,751	31,959	91,416
3,00	61,588	14,751	31,859	91,316

Figura 3



Velocidad Pico CON (m/s)  
**Análisis de varianza univariante**

**Factores inter-sujetos**

Tabla 31

		Etiqueta del valor	N
Tratamiento	,00	Placebo	48
	1,00	TTo	48
NCarga	1,00		32
	2,00		32
	3,00		32

**Estadísticos descriptivos**

Variable dependiente: Velocidad Pico CON (m/s)

Tabla 32

Tratamiento	NCarga	Media	Desv. típ.	N
Placebo	1,00	1,0667	,20707	16
	2,00	1,0368	,14587	16
	3,00	1,0051	,12429	16
	Total	1,0362	,16141	48
TTo	1,00	1,0138	,24713	16
	2,00	,9739	,21267	16
	3,00	,9026	,22398	16
	Total	,9634	,22824	48
Total	1,00	1,0402	,22588	32
	2,00	1,0053	,18221	32
	3,00	,9538	,18563	32
	Total	,9998	,20000	96

## Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Velocidad Pico CON (m/s)

Tabla 33

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Modelo corregido	,248(a)	3	,083	2,139	,101
Intersección	95,962	1	95,962	2485,411	,000
<b>Tratamiento</b>	<b>,127</b>	<b>1</b>	<b>,127</b>	<b>3,288</b>	<b>,073</b>
NCarga	,121	2	,060	1,565	,215
Error	3,552	92	,039		
Total	99,762	96			
Total corregida	3,800	95			

a R cuadrado = ,065 (R cuadrado corregida = ,035)

## Medias marginales estimadas

### 1. Tratamiento

Variable dependiente: Velocidad Pico CON (m/s)

Tabla 34

Tratamiento	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
Placebo	1,036	,028	,980	1,092
TTo	,963	,028	,907	1,020

## 2. NCarga

Variable dependiente: Velocidad Pico CON (m/s)

Tabla 35

NCarga	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
1,00	1,040	,035	,971	1,109
2,00	1,005	,035	,936	1,074
3,00	,954	,035	,885	1,023

Vel\_Pic\_C\_D

### Análisis de varianza univariante

#### Factores inter-sujetos

Tabla 36

		Etiqueta del valor	N
Tratamiento NCarga	,00	Placebo	24
	1,00	TTo	24
	1,00		16
	2,00		16
	3,00		16

Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: Vel\_Pic\_C\_D

Tabla 37

Tratamiento	NCarga	Media	Desv. típ.	N
Placebo	1,00	,2194	,14848	8
	2,00	,1208	,17961	8
	3,00	,0904	,11389	8
	Total	,1435	,15375	24
TTo	1,00	,1705	,10380	8
	2,00	,1806	,12137	8
	3,00	,1340	,13428	8
	Total	,1617	,11691	24
Total	1,00	,1949	,12631	16
	2,00	,1507	,15128	16
	3,00	,1122	,12237	16
	Total	,1526	,13543	48

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Vel\_Pic\_C\_D

Tabla 38

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Modelo corregido	,059(a)	3	,020	1,075	,370
Intersección	1,118	1	1,118	61,234	,000
<b>Tratamiento</b>	<b>,004</b>	<b>1</b>	<b>,004</b>	<b>,218</b>	<b>,643</b>
NCarga	,055	2	,027	1,503	,234
Error	,803	44	,018		
Total	1,980	48			
Total corregida	,862	47			

a R cuadrado = ,068 (R cuadrado corregida = ,005)

## Medias marginales estimadas

### 1. Tratamiento

Variable dependiente: Vel\_Pic\_C\_D

Tabla 39

Tratamiento	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
Placebo	,144	,028	,088	,199
TTo	,162	,028	,106	,217

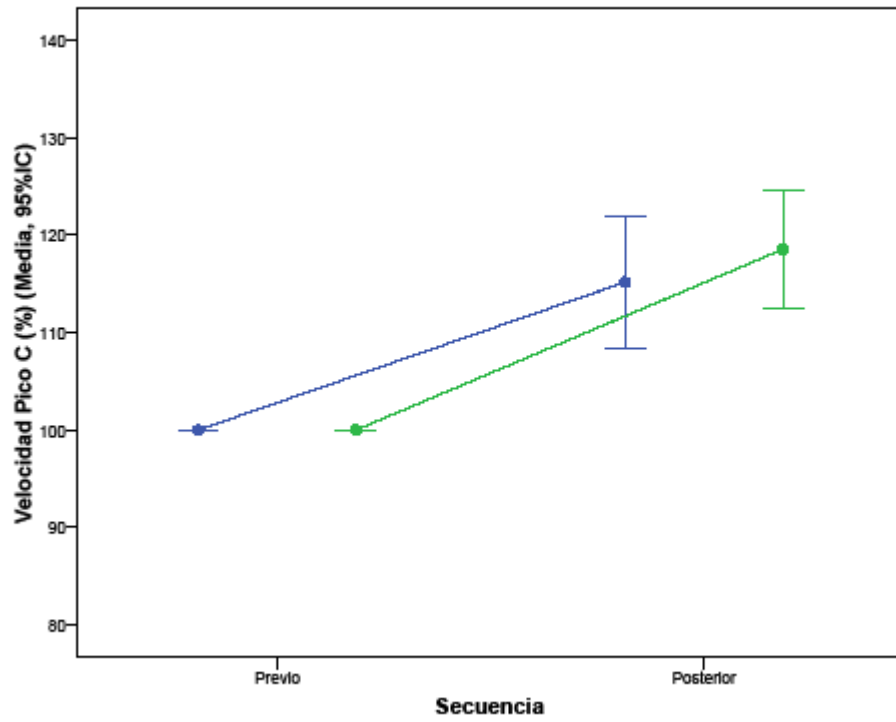
### 2. NCarga

Variable dependiente: Vel\_Pic\_C\_D

Tabla 40

NCarga	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
1,00	,195	,034	,127	,263
2,00	,151	,034	,083	,219
3,00	,112	,034	,044	,180

Figura 4



Fuerza Pico CON (Nw)

**Análisis de varianza univariante**

**Factores inter-sujetos**

Tabla 41

		Etiqueta del valor	N
Tratamiento	,00	Placebo	48
	1,00	TTo	48
NCarga	1,00		32
	2,00		32
	3,00		32



## Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: Fuerza Pico CON (Nw)

Tabla 42

Tratamiento	NCarga	Media	Desv. típ.	N
Placebo	1,00	309,246 6	51,0320 7	16
	2,00	479,932 6	80,9759 0	16
	3,00	628,384 9	102,497 13	16
	Total	472,521 4	153,755 66	48
TTo	1,00	307,791 8	37,0406 3	16
	2,00	466,507 6	47,6567 7	16
	3,00	604,703 2	86,1307 5	16
	Total	459,667 5	136,233 48	48
Total	1,00	308,519 2	43,8697 2	32
	2,00	473,220 1	65,7134 1	32
	3,00	616,544 1	93,9026 8	32
	Total	466,094 4	144,636 84	96

## Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Fuerza Pico CON (Nw)

Tabla 43

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Modelo corregido	1524471,713(a)	3	508157,238	100,992	,000
Intersección	20855427,300	1	20855427,300	4144,858	,000
<b>Tratamiento</b>	<b>3965,343</b>	<b>1</b>	<b>3965,343</b>	<b>,788</b>	<b>,377</b>
NCarga	1520506,370	2	760253,185	151,095	,000
Error	462910,729	92	5031,638		
Total	22842809,742	96			
Total corregida	1987382,442	95			

a R cuadrado = ,767 (R cuadrado corregida = ,759)

## Medias marginales estimadas

### 1. Tratamiento

Variable dependiente: Fuerza Pico CON (Nw)

Tabla 44

Tratamiento	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
Placebo	472,521	10,238	452,187	492,856
TTo	459,668	10,238	439,333	480,002

## 2. NCarga

Variable dependiente: Fuerza Pico CON (Nw)

Tabla 45

NCarga	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
1,00	308,519	12,539	283,615	333,424
2,00	473,220	12,539	448,316	498,125
3,00	616,544	12,539	591,640	641,449

Fue\_Pic\_C\_D

### Análisis de varianza univariante

#### Factores inter-sujetos

Tabla 46

	Etiqueta del valor	N
Tratamiento	,00	24
	1,00	24
NCarga	1,00	16
	2,00	16
	3,00	16

## Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: Fue\_Pic\_C\_D

Tabla 47

Tratamiento	NCarga	Media	Desv. típ.	N
Placebo	1,00	24,3035	36,8824 2	8
	2,00	48,4305	34,1693 1	8
	3,00	11,0066	53,5708 5	8
	Total	27,9135	43,5103 2	24
TTo	1,00	12,8105	51,6799 9	8
	2,00	41,6259	38,1485 4	8
	3,00	28,3149	75,6682 7	8
	Total	27,5838	56,0630 3	24
Total	1,00	18,5570	43,7769 3	16
	2,00	45,0282	35,1617 1	16
	3,00	19,6608	63,9619 5	16
	Total	27,7486	49,6443 0	48

## Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Fue\_Pic\_C\_D

Tabla 48

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Modelo corregido	7177,033(a)	3	2392,344	,969	,416
Intersección	36959,393	1	36959,393	14,966	,000
<b>Tratamiento</b>	<b>1,305</b>	<b>1</b>	<b>1,305</b>	<b>,001</b>	<b>,982</b>
NCarga	7175,728	2	3587,864	1,453	,245
Error	108657,129	44	2469,480		
Total	152793,554	48			
Total corregida	115834,161	47			

a R cuadrado = ,062 (R cuadrado corregida = -,002)

## Medias marginales estimadas

### 1. Tratamiento

Variable dependiente: Fue\_Pic\_C\_D

Tabla 49

Tratamiento	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
Placebo	27,914	10,144	7,470	48,357
TTo	27,584	10,144	7,140	48,027

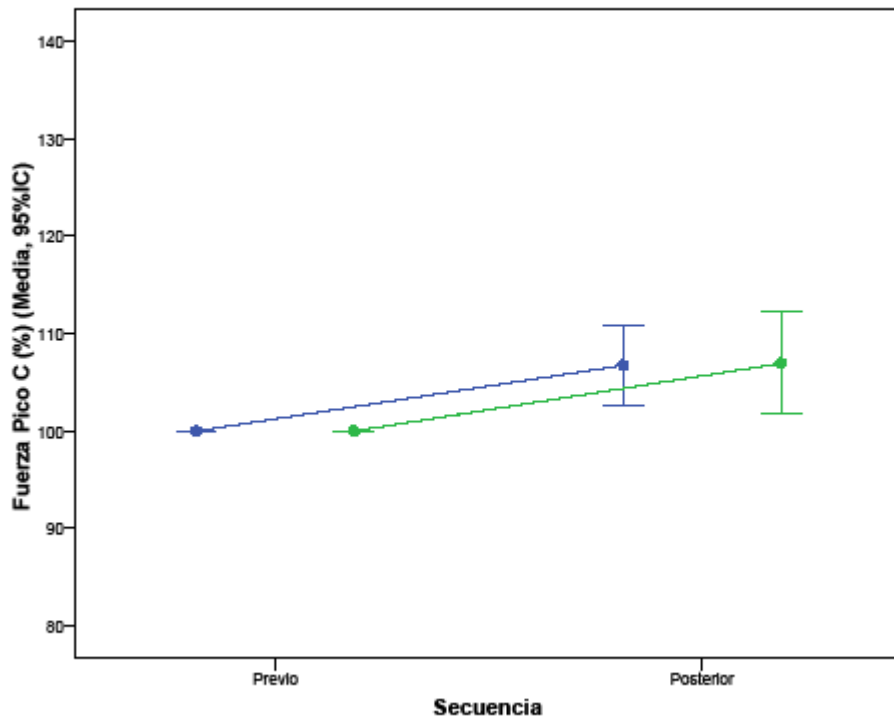
## 2. NCarga

Variable dependiente: Fue\_Pic\_C\_D

Tabla 50

NCarga	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
1,00	18,557	12,423	-6,481	43,595
2,00	45,028	12,423	19,990	70,066
3,00	19,661	12,423	-5,377	44,699

Figura 5



## Prueba T Diferencias

### Estadísticos de grupo

Tabla 51

	Tto	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
DisSep_D	,00	8	-,3750	1,32961	,47009
	1,00	8	1,8125	1,55695	,55047
GraFlex_	,00	8	-,4625	1,04463	,36933
D	1,00	8	1,6375	1,49374	,52812

### Prueba de muestras independientes

Tabla 52

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
		Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior
DisSep_D	Se han asumido varianzas iguales	,463	,507	3,022	14	,009	2,18750	,72388	3,74006	-,63494
	No se han asumido varianzas iguales			3,022	13,665	,009	2,18750	,72388	3,74364	-,63136
GraFlex_D	Se han asumido varianzas iguales	1,207	,291	3,259	14	,006	2,10000	,64445	3,48220	-,71780
	No se han asumido varianzas iguales			3,259	12,525	,007	2,10000	,64445	3,49763	-,70237

### Factores inter-sujetos

Tabla 53

		N
Tto	,00	16
	1,00	16
Secuenci	,00	16
a	1,00	16

### Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: LC

Tabla 54

Tto	Secuenci a	Media	Desv. típ.	N
,00	,00	92,3625	1,45105	8
	1,00	92,3625	1,45105	8
	Total	92,3625	1,40184	16
1,00	,00	88,2875	2,50510	8
	1,00	88,2875	2,50510	8
	Total	88,2875	2,42016	16
Total	,00	90,3250	2,88779	16
	1,00	90,3250	2,88779	16
	Total	90,3250	2,84083	32



### Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: LC

Tabla 55

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Modelo corregido	132,845(a)	2	66,423	16,417	,000
Intersección	261075,380	1	261075,380	64526,237	,000
Tto	132,845	1	132,845	32,833	,000
Secuencia	,000	1	,000	,000	1,000
Error	117,335	29	4,046		
Total	261325,560	32			
Total corregida	250,180	31			

a R cuadrado = ,531 (R cuadrado corregida = ,499)

### Medias marginales estimadas

#### Tto

Variable dependiente: LC

Tabla 56

Tto	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
,00	92,363	,503	91,334	93,391
1,00	88,288	,503	87,259	89,316

### Factores inter-sujetos

Tabla 57

		N
Tto	,00	16
	1,00	16
Secuenci	,00	16
a	1,00	16

### Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: AmCad

Tabla 58

Tto	Secuenci a	Media	Desv. típ.	N
,00	,00	33,5000	1,53064	8
	1,00	33,5000	1,53064	8
	Total	33,5000	1,47874	16
1,00	,00	32,9000	1,01278	8
	1,00	32,9000	1,01278	8
	Total	32,9000	,97843	16
Total	,00	33,2000	1,29151	16
	1,00	33,2000	1,29151	16
	Total	33,2000	1,27051	32

### Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: AmCad

Tabla 59

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Modelo corregido	2,880(a)	2	1,440	,885	,423
Intersección	35271,680	1	35271,680	21689,540	,000
Tto	2,880	1	2,880	1,771	,194
Secuencia	,000	1	,000	,000	1,000
Error	47,160	29	1,626		
Total	35321,720	32			
Total corregida	50,040	31			

a R cuadrado = ,058 (R cuadrado corregida = -,007)

### Medias marginales estimadas

#### Tto

Variable dependiente: AmCad

Tabla 60

Tto	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
,00	33,500	,319	32,848	34,152
1,00	32,900	,319	32,248	33,552

## Factores inter-sujetos

Tabla 61

		N
Tto	,00	16
	1,00	16
Secuenci	,00	16
a	1,00	16

## Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: DisSep

Tabla 62

Tto	Secuenci a	Media	Desv. típ.	N
,00	,00	167,312 5	9,24638	8
	1,00	166,937 5	9,26760	8
	Total	167,125 0	8,94520	16
1,00	,00	152,375 0	17,2207 3	8
	1,00	154,187 5	16,9746 4	8
	Total	153,281 3	16,5448 6	16
Total	,00	159,843 8	15,4204 6	16
	1,00	160,562 5	14,7613 0	16
	Total	160,203 1	14,8535 1	32

### Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: DisSep

Tabla 63

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Modelo corregido	1537,328(a)	2	768,664	4,204	,025
Intersección	821281,320	1	821281,320	4492,022	,000
<b>Tto</b>	<b>1533,195</b>	<b>1</b>	<b>1533,195</b>	<b>8,386</b>	<b>,007</b>
Secuencia	4,133	1	4,133	,023	,882
Error	5302,102	29	182,831		
Total	828120,750	32			
Total corregida	6839,430	31			

a R cuadrado = ,225 (R cuadrado corregida = ,171)

### Medias marginales estimadas

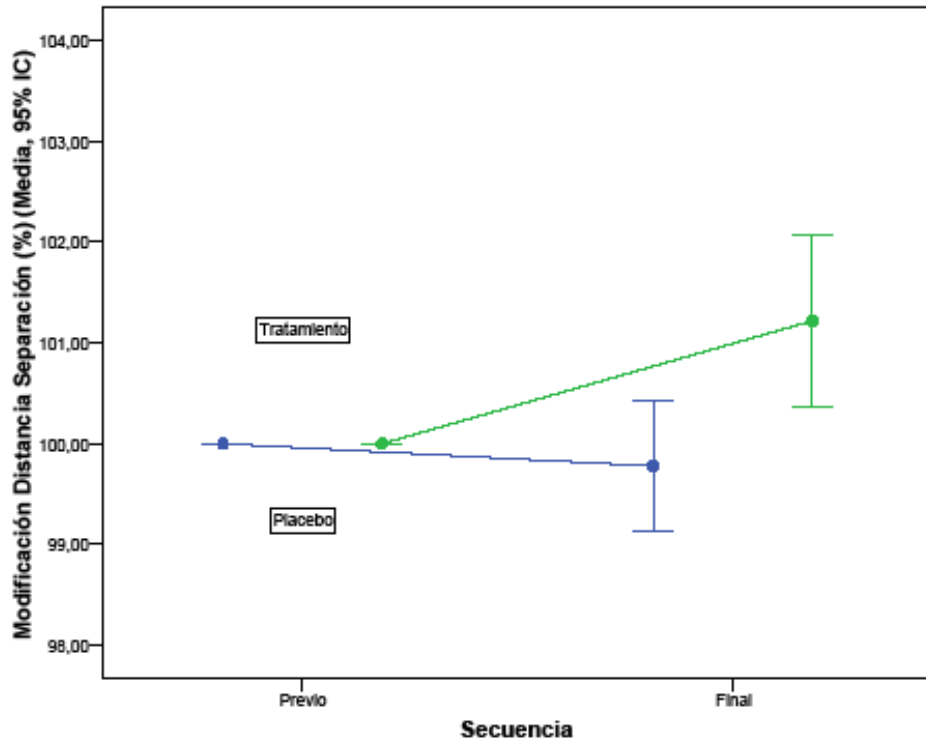
**Tto**

Variable dependiente: DisSep

Tabla 64

Tto	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
,00	167,125	3,380	160,211	174,039
1,00	153,281	3,380	146,368	160,195

Figura 6



**Factores inter-sujetos**

Tabla 65

		N
Tto	,00	16
	1,00	16
Secuencia	,00	16
	1,00	16

### Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: GraFlex

Tabla 66

Tto	Secuencia	Media	Desv. típ.	N
,00	,00	93,0500	7,49609	8
	1,00	92,5875	7,35438	8
	Total	92,8188	7,17776	16
1,00	,00	85,7125	13,67411	8
	1,00	87,3500	13,65619	8
	Total	86,5313	13,22884	16
Total	,00	89,3813	11,30653	16
	1,00	89,9688	10,93549	16
	Total	89,6750	10,94576	32

### Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: GraFlex

Tabla 67

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Modelo corregido	319,023(a)	2	159,511	1,363	,272
Intersección	257331,380	1	257331,380	2198,068	,000
<b>Tto</b>	<b>316,261</b>	<b>1</b>	<b>316,261</b>	<b>2,701</b>	<b>,111</b>
Secuencia	2,761	1	2,761	,024	,879
Error	3395,078	29	117,072		
Total	261045,480	32			
Total corregida	3714,100	31			

a R cuadrado = ,086 (R cuadrado corregida = ,023)

## Medias marginales estimadas

Tto

Variable dependiente: GraFlex

Tabla 68

Tto	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
,00	92,819	2,705	87,286	98,351
1,00	86,531	2,705	80,999	92,064

Figura 7

