



---

## REMO INDOOR & HIIT

---

Entrenamiento interválico de alta intensidad para la mejora en Remo ergómetro.



PROMOCIÓN 2015-2019  
AUTOR: ADRIÁN CARMONA LARA  
TUTOR: JUAN GAVÁLA GONZALEZ



DEPÓSITO DEL TRABAJO FIN DE GRADO (TFG)  
GRADO EN

Apellidos y Nombre	CARMONA LARA, ADRIÁN		
DNI / Pasaporte	47565096-S	Teléfono móvil	658149014
Correo electrónico	carmena.lara.adriañ@gmail.com		

Título del TFG	REMO INDOOR y HIIT		
Autoría	<input checked="" type="checkbox"/> Individual	<input type="checkbox"/> Grupo de 3	
Tipo de Trabajo	Indicar: Revisión bibliográfica, diseño investigación, investigación, intervención educativa, etc. INVESTIGACIÓN		
Tutor/a del TFG	Juan Gavala Gonzalez		
Correo electrónico del Tutor/a	jgavala@us.es		

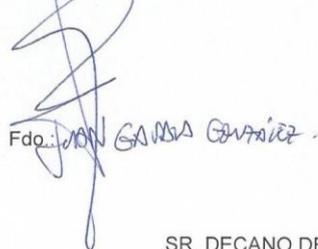
El/la abajo firmante:

- Declara que es un TFG original e inédito, con las fuentes debidamente referenciadas.
- Entrega junto al presente, un CD con una versión digital del TFG arriba referenciado
- Entrega copia justificativa de la entrega telemática del TFG
- Autoriza, tras la evaluación, el depósito en la Biblioteca de la Facultad
- Autoriza, tras la evaluación, su integración en repositorios institucionales

En Sevilla, a 11, de JUNIO, de 2019.

VºBº Tutor/a

Firma del interesado/a

Fdo.: 

Fdo.: 

SR. DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN



## Contenido

1.INTRODUCCIÓN .....	3
2.MARCO TEÓRICO.....	4
2.1. REMO INDOOR.....	4
2.2. Entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT).....	5
2.3. Beneficios del HIIT .....	6
3.METODOLOGIA .....	8
3.1. objetivos .....	8
3.2. Hipótesis.....	8
3.3. Participantes .....	8
3.4. Procedimiento .....	8
3.3.1. Mediciones Biológicas .....	8
3.3.2. Mediciones físicas .....	9
3.3.3. Evaluación psicológica.....	11
4.PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO.....	12
5.PRUEBAS ESTADISTICAS .....	15
6.RESULTADOS .....	16
7.DISCUSIÓN .....	24
8.CONCLUSIONES .....	25
9.LIMITACIONES .....	25
10.PROSPECTIVA DE FUTURO.....	26
10.REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	27
11. BIBLIOGRAFIA WEB .....	28



## 1. INTRODUCCIÓN

El mundo de la actividad física y del deporte está en continuo cambio y crecimiento, es por ello por lo que surgen de manera constante nuevos métodos y sistemas de entrenamiento, así como nuevos aparatos y máquinas que ayudan al desarrollo de la actividad física.

Actualmente el HIIT es un método interválico de alta intensidad muy novedoso y utilizado por un gran número de adeptos en todo el mundo, ya que presenta diversos beneficios para la salud, como podremos observar en el siguiente estudio.

Otro aspecto clave en el desarrollo de este trabajo es el remo olímpico, que poco a poco va tomando seguidores por todo el mundo y mas aún si nos centramos en el remo indoor desarrollado a través de remo ergómetros.

La motivación principal por la que surge la idea de la realización de este estudio es la combinación de estos dos métodos de actividad física, por un lado, el entrenamiento de alta intensidad y por otro el remo indoor.

En la actualidad el método CROSSFIT es uno de los pioneros en la combinación de este sistema junto a las máquinas de remo.

La práctica del CROSSFIT combina los entrenamientos de alta intensidad y en muchas ocasiones la utilización del remo ergómetro como aparato en el que cuantificar los entrenamientos por distancias, calorías etc. y es, al igual que el remo olímpico un deporte que cada vez tiene más aficionados y seguidores.

El remo olímpico en la ciudad de Sevilla es un deporte bastante practicado, existen numerosos clubs en la dársena del rio Guadalquivir que ofrecen este deporte a nivel aficionado y a nivel federativo como el Real circulo de Labradores de Sevilla o el Club Náutico de Sevilla. A nivel nacional, la pista de Sevilla es un lugar idóneo para el desarrollo y la práctica de este deporte.

De las escuelas de estos clubes surgen remeros de elite a nivel mundial y siempre situados en lo mas alto de las clasificaciones a nivel nacional.

A lo largo del grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, cursado en la Universidad de Sevilla se adquieren numerosos conocimientos de sobre actividad física y deportiva, así como conocimientos de numerosos deportes colectivos e individuales. El remo es una de las asignaturas finales de este grado en la que se practica dicho deporte en la pista del Guadalquivir a nivel práctico y teórico. Este hecho combinado con el desarrollo de una actividad laboral llevada a cabo en un club de remo y junto con la practica de CROSSFIT a nivel recreativo y lúdico hacen que surja la idea de este trabajo.



## 2.MARCO TEÓRICO

Se denomina **REMO** al conjunto de disciplinas deportivas que consisten en la propulsión de una embarcación en el agua con o sin timonel, mediante la fuerza muscular de uno o varios deportistas, usando una o dos palancas simples de segundo grado, sentados de espaldas en la dirección del movimiento. Federremo (2014)

Se trata de una disciplina deportiva olímpica (Masculino) desde 1900 y (Femenino) desde 1976. La distancia olímpica para recorrer por los Remeros es de 2000m.

El remo fue incluido en los primeros juegos en el programa olímpico, en Atenas 1896. El remo estaba entre las quince modalidades olímpicas y con una participación de 20 países.

### 2.1. REMO INDOOR

Según la Federación Española de Remo, los ergómetros son máquinas que simulan la acción del remo, lo que facilita un entrenamiento en tierra, además de ser utilizado para mantener la condición física ya que hablamos de un ejercicio muy completo.

El ergómetro no simula ciertos aspectos de la técnica como puede ser la resistencia exacta al agua o los balances del oleaje, pero es un buen ejercicio para entrenar el remo.

El remo ergómetro es un instrumento utilizado en ciertos lugares donde, las condiciones climatológicas adversas impiden la práctica del remo.

En la actualidad el remo indoor se ha puesto de moda a todos los niveles, con la inclusión del método crossfit en el mundo de la Actividad Física y Deportiva cada vez podemos ver remo ergómetros en gimnasios y lugares donde desarrollar la actividad física ya que hablamos de una potente máquina para el desarrollo de las capacidades físicas a todos los niveles.

Las primeras investigaciones llevadas a cabo utilizando el ergómetro datan de finales del siglo XX, como es el caso de la investigación realizada por Hagerman, Connors, Gault, Hagerman y Polinski (1978), los cuales afirman que el remo ergómetro es una herramienta para el desarrollo de la actividad física pues los valores de gasto energético o concentración de lactato, son bastante elevados.

Los valores de  $VO_2$  para cada minuto de ejercicio reflejan un estado estable severo, ya que los remeros trabajan al 96–98% de la capacidad aeróbica máxima. La deuda de  $O^2$  y las mediciones de lactato atestiguan la severidad del ejercicio y el predominio del metabolismo anaeróbico durante las primeras etapas del trabajo. (Hagerman et al,1978, p.87)

Podemos concluir la idea de que el remo simulado en ergómetro es un buen entrenamiento no solo para remeros sino para toda aquella persona que cuyos objetivos sean la mejora de la condición física y salud.



Si seguimos con la revisión acerca de la fiabilidad y validez del ergómetro como maquina idónea para el entrenamiento de remo, observamos como en la investigación realizada por Schabort , Hawley , Hopkins & Blum (2010) confirman la validez de esta herramienta para monitorizar el rendimiento en remo y para apreciar las variables que afectan a los remeros.

Elliott, Lyttle y Birkett (2002) si nos centramos en la técnica del remo, el ergómetro es una herramienta eficaz para la adquisición del patrón motor en cualquier tipo de usuarios ya sean neófitos en el remo olímpico o iniciados a nivel aficionado puesto que la angulación de las principales secciones del cuerpo implicadas en la técnica, en ergómetro son similares a los de un bote real en agua.

En cuanto a la fuerza producida podemos afirmar que los valores obtenidos en la embarcación de agua y fuera del agua son similares (Elliott et al,2002)

Nos centraremos ahora en el segundo bloque importante de este TFG, el entrenamiento interválico de alta intensidad, en adelante HIIT.

## 2.2. Entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT)

Actualmente en el mundo de la actividad física y del deporte, surgen nuevas tendencias en cuanto a métodos de entrenamiento, el HIIT sin duda es uno de los que más fuerza ha adquirido en estos últimos años.

Según Federación Española De Actividades Dirigidas y Fitness el término HIIT proviene del concepto Inglés High Intensity Interval training, es decir, entrenamiento interválico de alta intensidad.

Este novedoso método de entrenamiento consiste en la realización de cortos periodos repetidos, que se desarrollan a una elevada intensidad y máxima velocidad, además permite manejar también el factor descanso y poder variar dichos periodos combinados con ejercicios a diferentes intensidades.

Este tipo de entrenamiento puede aplicarse a cualquier programa de entrenamiento y puede realizarse con cualquier tipo de material, por ejemplo, se puede realizar una sesión de HIIT en una clase de ciclo-indoor o podemos desarrollarla para el entrenamiento en suspensión a través del TRX.

Es por ello por lo que utilizar el ergómetro como herramienta incluida para el desarrollo de una sesión HIIT puede resultar muy efectiva.



### 2.3. Beneficios del HIIT

Cuando hablamos de HIIT, debemos tener en cuenta que podemos variar las intensidades del entrenamiento y el volumen de éste, por ello podemos diferenciar una sesión HIIT de bajo y alto volumen.

Para que los efectos del HIIT sean válidos, es necesario trabajar por encima del 85% del  $VO_2$  Max y hasta cargas máximas (Aravena, Cárcamo, Martínez, Carrasco Y Díaz, 2014)

#### **Efectos del HIIT sobre el $VO_2$ max.**

Algunos de los beneficios que el HIIT produce en la fisiología humana puede ser el cambio en la composición corporal, la mejora del  $VO_2$  máx etc.

Numerosos estudios realizan investigaciones cuyo objetivo es comprobar los efectos del entrenamiento interválico de alta intensidad en el cuerpo.

La variable  $VO_2$  máx y la recuperación tras la intervención de un método HIIT. Veliz, Maurera, Jaque & Mori. (2009, p.48) afirman: "Nueve sesiones de HIIT resultan ser un entrenamiento suficiente para mejorar la potencia aeróbica máxima en jóvenes nadadores".

Siguiendo con la revisión en la literatura acerca de los efectos de este método de entrenamiento sobre el  $VO_2$ max nos encontramos con las siguientes conclusiones:

Después de las 24 sesiones de HIIT, la muestra mejoró su consumo máximo de oxígeno ( $VO_2$ máx) de un promedio de un 34,6+3 a uno del 37,2+3,6, obteniendo una ganancia del 7,5%. Esta diferencia obtenida entre el pre y post test resulta significativa estadísticamente ( $p=0,00$ ).

(Aravena et al,2014, p 29)

A continuación, nos centraremos en los beneficios del HIIT sobre el **porcentaje graso**.

Según: Trapp, Chisholm, Freund y Boutcher (2008, p.684) afirman: "investigación previa han demostrado que HIIE mejora la capacidad de oxidación de grasas y la actividad de la enzima mitocondrial."

Estudios realizados con el objetivo de comprobar si este novedoso método de entrenamiento influye en la pérdida de grasa, confirman su fiabilidad. Es el caso del estudio realizado por Trapp et al (2008) donde se llevó a cabo un programa de 15 semanas de entrenamiento. Así pues, Trapp et al (2008, p.687). "Hubo una disminución significativa en la masa corporal total para el grupo HIIE en comparación con el grupo control ( $P < 0.01$ ). Hubo una pérdida significativa de la masa grasa ( $p < 0.05$ ) para el grupo HIIE de 2,5 +- 0.83 kg y el grupo control."



Un estudio realizado por Aravena et al (2014) donde se sometió a un grupo de 23 sujetos, 14 hombres y 9 mujeres se midió el porcentaje de grasa corporal a través de bioimpedancia eléctrica y se sometieron a un programa de 24 sesiones de HIIT, 2 veces por semana y se compararon datos pre y post test. El estudio concluye a favor del HIIT como método fiable para la pérdida de grasa.

El porcentaje de grasa se redujo significativamente tanto en hombres como en mujeres( $p=0.00$ ) obteniendo las damas una reducción del 2.6% y los varones un 3,8% (Aravena et al,2014, p.29).

Numerosos estudios afirman la viabilidad de los entrenamientos tipo HIIT como método para la disminución del IMC.

Un estudio sobre los efectos del HIIT (Avazpor, Kalkhoran y Amini, 2016) afirman:” *los métodos de entrenamiento de alta intensidad reducen el IMC con una SIG de 0,285.*”

En el estudio de Hornazábal, Delgado, Castillo, Thuiller, Bórquez, Sepúlveda y Rebolledo (2016) se produjo una disminución porcentual de (-0,27) en el IMC mediante un programa de entrenamiento interválico.

Influencia del HIIT sobre el factor fuerza.

El HIIT influye de manera positiva en la aptitud cardiorrespiratoria y en la composición corporal, sin embargo, Astorino, Allen, Roberson y Juranchic. (2012) afirman: “*no existe ningún estudio de su conocimiento que haya examinado los efectos del HIIT a corto plazo como medio para incrementar la fuerza.*”

Gentil, de Lira, Cardoso Filho, Teixeira, Steele, Fisher y Campos (2017) confirma la falta de estudios realizados en lo que a la influencia del HIIT en el factor fuerza se refiere. Sin embargo, en su estudio realizado durante 8 semanas en mujeres premenopáusicas donde se evalúa la fuerza en la extensión de rodilla y la flexión de codo, se establecen los siguientes resultados en cuanto al aumento de fuerza mediante el HIIT:

Nuestros resultados confirman nuestra hipótesis de que HIIT no causo interferencias sustanciales en las ganancias de fuerza en comparación con el grupo que no realizó HIIT (Gentil et al,2017, p.1.261).

Un estudio comparativo entre dos sistemas de entrenamiento HIIT (Crossfit vs natación) ambas practicas desarrolladas a altas e intermitentes intensidades demostró que el crossfit tiene mas incidencia a nivel de composición que la natación, sin embargo, perna, Boloni.a Agosti y Rondanelli,2017, P.3) afirman “*aunque el crossfit parece tener más incidencia en el factor fuerza que la natación, no hubo mejorías significativas tras el programa de entrenamiento*”



### 3.METODOLOGIA

Este trabajo de Fin De Grado se fundamenta en dos grandes núcleos de investigación los cuales son el remo indoor y el entrenamiento interválico de alta intensidad, en adelante (HIIT) los cuales desarrollaremos a continuación.

#### 3.1. objetivos

El principal objeto de este estudio y analizar el rendimiento en una prueba de remo indoor en neófitos en el remo olímpico tras la intervención de un programa de 8 semanas de HIIT

#### 3.2. Hipótesis

El presente estudio quiere demostrar que la aplicación de un entrenamiento de 8 semanas de HIIT en una población de hombres y mujeres neófitos en el remo mejora la condición física de los mismos demostrándolo a través de una serie de pruebas.

#### 3.3. Participantes

El estudio realizado tuvo lugar en la Facultad Ciencias de la Educación (universidad de Sevilla).

Los sujetos fueron 22 alumnos (6 mujeres) de la Universidad de Sevilla, con un peso medio de  $72,10 \pm 12,95$  kilogramos y una altura media de  $1,73 \pm 0,07$  metros.

#### 3.4. Procedimiento

Para poder cuantificar la incidencia de este entrenamiento, se llevaron a cabo una serie de pretest y post test.

##### 3.3.1. Mediciones Biológicas

El primer día se midió la altura y el peso mediante una báscula y la tensión arterial usando un tensiómetro. El pulso de cada uno de los sujetos se observó mediante unas bandas Polar y la app Polar Team. También se calculó el IMC mediante formula directa.

Los participantes mostraban una FC media de 69,54 mientras que la media de las tensiones fue: Baja (73,27) y la alta (123,14). Presentaron un promedio de  $23,64 \pm 3,8$  en valores de índice de masa corporal.



- Índice de Masa Corporal

Según: Gerior y Wanke (2.001) en *Nutrición para la prevención y el tratamiento de enfermedades*: El índice de masa corporal relaciona el peso y la altura del sujeto para la valoración del grado de adiposidad de este.

El IMC es una herramienta de evaluación utilizada para estimar el grado de sobrepeso u obesidad. Clasificación de los resultados según la SEEEO:

IMC	Clasificación
< 18.5	Peso insuficiente
18.5-24.9	Normo peso
25-26.9	Sobrepeso grado 1
27-29.9	Sobrepeso grado II (preobesidad)
30-34.9	Obesidad tipo I
35-39.9	Obesidad tipo II
40-49.9	Obesidad tipo III (mórbida)
>50	Obesidad tipo IV (extrema)

### 3.3.2. Mediciones físicas

A continuación, se realizaron una serie de mediciones para conocer la condición física de los sujetos, para ello, se realizaron las siguientes pruebas:

- Countermovement Jump (CMJ)

“El CMJ se trata de un ejercicio que inicia desde parado y realiza movimiento hacia abajo e inmediatamente realiza un movimiento ascendente que produce el despegue. La duración media del CMJ oscila entre los 500- 1000 milisegundos”. (Van Hooren y Zolotarjova, 2017, p.1).

Según el Centro De Medicina Del Deporte, Universidad de Murcia el salto Counter Movement Jump (salto con contra movimiento) se realiza partiendo el sujeto desde una posición erguida y con las manos en las caderas. A continuación, se realiza un salto hacia arriba por medio de una flexión seguida lo más rápidamente de una extensión de piernas. La flexión de las rodillas debe llegar hasta un ángulo de 90 grados y hay que evitar que el tronco efectúe una flexión con el fin de eliminar cualquier influencia positiva al salto que no provenga de las extremidades inferiores. Las piernas durante la fase de vuelo deben estar extendidas y los pies en el momento de contacto con la plataforma se debe apoyar en primer lugar la zona del metatarso y posteriormente la parte posterior del pie.



Para la medición del CMJ se utilizó la aplicación MY JUMP 2 para Apple.

La aplicación utiliza la grabación de video utilizando el momento de despegue y de aterrizaje junto con el peso del sujeto, a través de esto obtendremos las siguientes variables: Tiempo de vuelo, velocidad (m/s), fuerza (N) y potencia (W).

La validez de esta aplicación también se puede observar en otros artículos como:

- Fuentes, Ramírez, Fernández, Martínez, Caniuqueo y Izquierdo (2016). Cuyo objetivo fue medir la validez y confiabilidad de MY JUMP para medir la altura de salto en saltos de caída de 40 centímetros (DJ), saltos con contra movimiento (CMJ) y saltos de sentadilla (SJ). Se mostro que hubo una muy buena correlación en todos los coeficientes calculados entre los dos aparatos de medición.
- Según Fernández, Glaister y Lockey (2015), confirman la validación de MY JUMP para la evaluación del salto vertical con contra movimiento (CMJ) con un coeficiente de correlación de pearson casi perfecto ( $r = 0.995$ ,  $P < 0.001$ ).

- Dinamómetro manual

Para la medición de la fuerza en el agarre se usó un dinamómetro (HAND GRIP)

El dinamómetro isocinético analiza la fuerza que aplica un grupo muscular. Cuando se realiza el ejercicio isocinético se parte desde reposo y tiene lugar una fase de aceleración hasta alcanzar la velocidad de trabajo. De forma inversa, en la finalización del ejercicio existe desaceleración hasta el punto de que la extremidad vuelve a reposo. Realmente en fase inicial como final no se está realizando un ejercicio isocinético. Pero el dinamómetro es un instrumento práctico que nos ayudará en este caso a establecer con exactitud una evaluación de la fuerza de puño. El dinamómetro que usaremos será el dinamómetro digital de mano Grip-D, ya que es ideal para la detección de la fuerza de agarre en nuestra evaluación inicial y evaluación final después de las sesiones que van a realizar nuestros sujetos. Este procedimiento es fiable, fácil de realizar y reproducible.

Determinaremos la fuerza máxima mediante 3 intentos con cada mano y con una contracción que debe durar entre 2 y 5 s., comenzando con la mano dominante y con descanso de 1 min entre cada intento. Se contabiliza el máximo de cada extremidad.

Los sujetos presentaban una media de presiones con la mano derecha de  $38,28(\pm 9,30)$ , mientras que la mano izquierda, alcanzaba valores medios de  $35,52 (\pm 9)$ .



- Test de resistencia

Debido a que estos sujetos no habían realizado nunca remo olímpico, durante las tres primeras semanas se le realizó un acondicionamiento a esta actividad basada en una sesión semanal de remo con el objetivo de automatizar el movimiento. Una vez conseguido un patrón motor eficaz, se sometió a los sujetos a una prueba de resistencia en remo ergómetro de 10 minutos donde se obtuvo medidas como la potencia generada(W), distancia recorrida(metros), ritmo de paladas (Pal) y la frecuencia cardiaca (FC) de los sujetos participantes.

### 3.3.3. Evaluación psicológica

- Escala de Borg

Según Burkhalter (1996, p 65) *“la escala de Borg de esfuerzo percibido mide la gama entera del esfuerzo que el individuo percibe al hacer ejercicio.”*

A través de esta escala podemos variar la intensidad del ejercicio y ajustarlo a cada deportista. (Morgan, 1973) define el esfuerzo percibido como una valoración subjetiva que indica la opinión del sujeto respecto a la intensidad del trabajo realizado.

El deportista debe seleccionar un número del 1 al 20 que muestre la sensación subjetiva de la cantidad de trabajo realizado. La escala puede usarse en cualquier individuo afirma Borg (1982)

Según Wilson et al. (1993) citado por Burkhalter (1996) hicieron uso de la escala para estudiar en pacientes normales a nivel del mar, como afectaba la altitud de residencia sobre su percepción de falta de aliento.

Para este estudio, se utilizó la escala adaptada de Wilson (1993) donde se reducían los números del 1 al 10



#### 4.PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO

El programa de entrenamiento consistió en realizar una sesión por semana de un entrenamiento en remo ergómetro (10 minutos) para que los sujetos adquirieran la técnica correcta y así poder remar de manera más eficiente. Una vez finalizado estos minutos los sujetos debían realizar un entrenamiento de alta intensidad tipo HIIT (High Intensity Interval Training) en el cual se les sometió a elevadas intensidades en un periodo corto de tiempo (no más de 12 minutos). El programa HIIT realizado variaba cada semana.

Se estableció un calentamiento previo para iniciar cada sesión semanal que contaba de los siguientes ejercicios:

Calentamiento específico HIIT		Calentamiento Específico Remo	
	SEG		SEG
Jumping jack	15	Solo brazos	30
Zancada alternada	20	Solo carro	30
Plancha	30	Medio carro	30
Plancha lateral derch	10		
Plancha lateral izqui	10		
Peso muerto	10		

Semana 1 sesión. 20-22/03/2019

TRABAJO 1:		Observaciones
	5 MIN REMO A VELOCIDAD CONSTANTE	
	*10 ABD CON PIES APOYADOS A CARRO	
	*15 SQUAT	
	*10 FONDOS DE TRÍCEPS	
	*10 ZANCADAS LATERALES	
	5 MIN REMO A VELOCIDAD CONSTANTE	



## Semana 2: 27-29/03/2019

TRABAJO 2		Observaciones
	5 MIN REMO A VELOCIDAD CONSTANTE	
	CIRCUITO (40"TRABAJO 20" DESCANSO):	
	*SALTO Y SENTADILLA EN BOSU	
	*SWING DE KITERBALL	
	*WALL BALL (LANZAMIENTO A LA DIANA O PARED CON SENTADILLA) *	
	*REMO CON BARRA	
	*SQUAT JUMP CON TRX	
	5 MIN REMO A VELOCIDAD CONSTANTE	

## Semana 3: 03-05/04/2019

TRABAJO 3		Observaciones
	21-15-9	
	KT swing	
	Cal Row	
	Burpee over the row	
Especifico		
	10 minutos velocidad constante remo	

## Semana 4: 10-12/04/2019

TRABAJO 4		Observaciones
	POR TIEMPO:	
	200 METROS ROW	
	40 METROS ROW	
	600 METROS ROW	
	800 METROS ROW	
	1000 METROS ROW	
	TRAS SERIE, 5 BURPEE OVER THE ROW	



## Semana 5: 24-26/04/2019

TRABAJO 5		Observaciones
	TEST DE RESISTENCIA 10 MINUTOS (TOMA DE DATOS)	
15 SEGUNDOS		
	FLEXIONES	
	ABDOMINALES CRUNCH	
	ZANCADAS	
	KETELBELL	
Especifico		
	10 minutos velocidad constante remo	

## Semana 6: 1-3/05/2019

TRABAJO 6		Observaciones
	25 SQUAT	
	250 METROS ROW	
	25 SQUAT	
	250 METROS ROW	
	25 FLEXIONES	
	250 METROS ROW	
	25 FLEXIONES	
	250 METROS ROW	
Especifico:	10 minutos velocidad constante en remo	

## Semana 7: 15-17/05/2019

TRABAJO 7		Observaciones
	2 RONDAS (30 SEG-15 SEG REST)	
	BICEPS EN REMO	
	REMO A LADO Y LADO	
	CAL ROW	
	FLEXIONES EN BOSU	
	SENTADILLA EN BOSU	
Especifico:	10 minutos velocidad constante en remo	



En la semana 8 se realizaron de nuevo las pruebas para su posterior evaluación:

CMJ, hand Grip y test de resistencia.

## 5.PRUEBAS ESTADISTICAS

Para el análisis de los datos se utilizó Excel (For Windows) en el cual, a partir de los datos obtenidos durante las 8 semanas de entrenamiento se obtuvieron las medias y desviaciones típicas de las variables a analizar como la distancia recorrida o los watos generados, así como los centímetros de salto en el CMJ.

La creación y edición de las gráficas también se llevo a cabo mediante el mismo programa, una vez teniendo los datos actualizados.

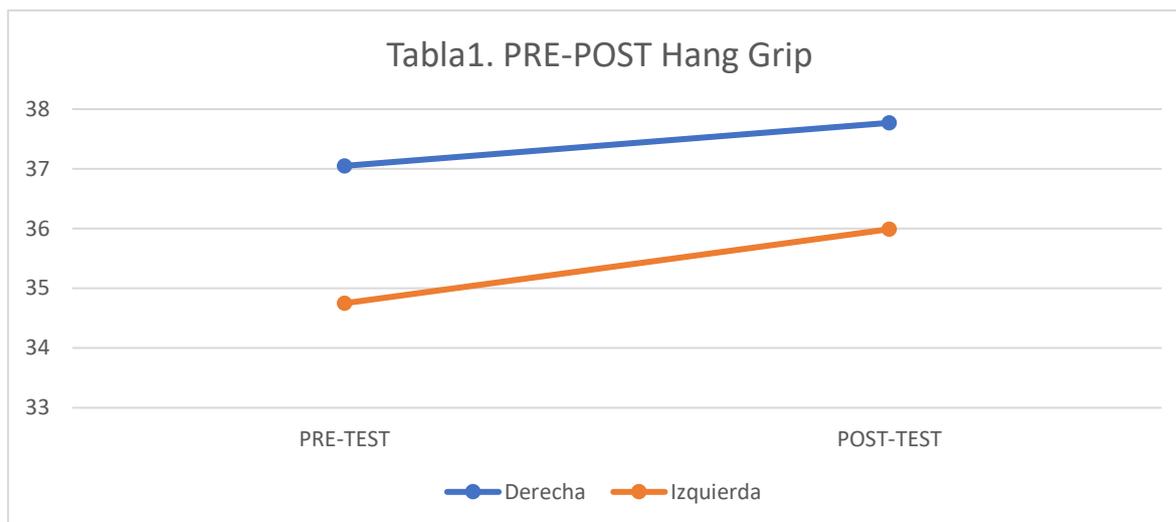


## 6.RESULTADOS

En cuanto a la medición del Índice de Masa Corporal, presentaron una media de 23,67 con una desviación típica de 3,8. La media de las tensiones fueron de 122,79 el valor más alto, mientras que el valor bajo de la tensión fue de 73,04 con unas desviaciones típicas de 15,94 y 10,65.

La frecuencia cardiaca media de los sujetos fue de 69,54 presentado una desviación típica de 11,96.

### - Dinamometría manual

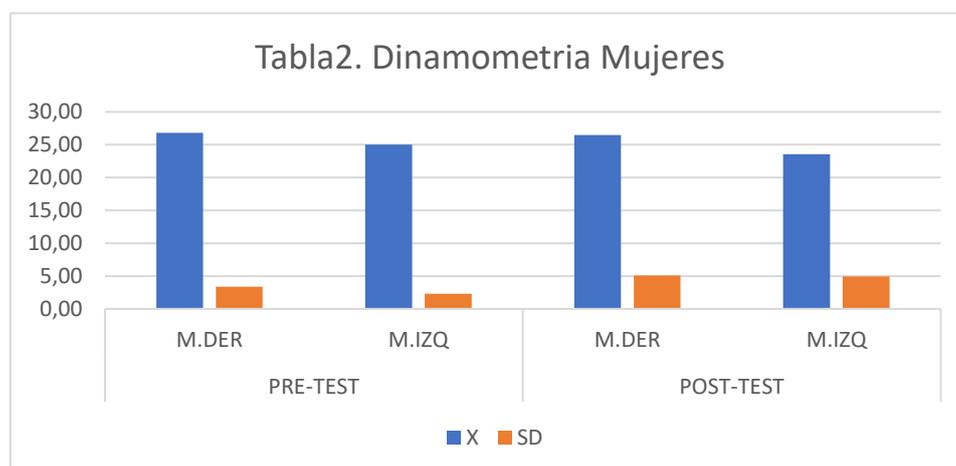


Analizando los resultados de la prueba de dinamometría (pretest), podemos observar como a nivel general se obtuvieron valores medios de 37,05 + - 8,28 en la mano derecha (Serie 1), mientras que obtenemos valores medios de 34,75 con una desviación típica de 8,37 en la mano izquierda (Serie 2).

Tras el programa de entrenamiento, en el post test de fuerza prensora se obtuvieron los siguientes datos a nivel general:

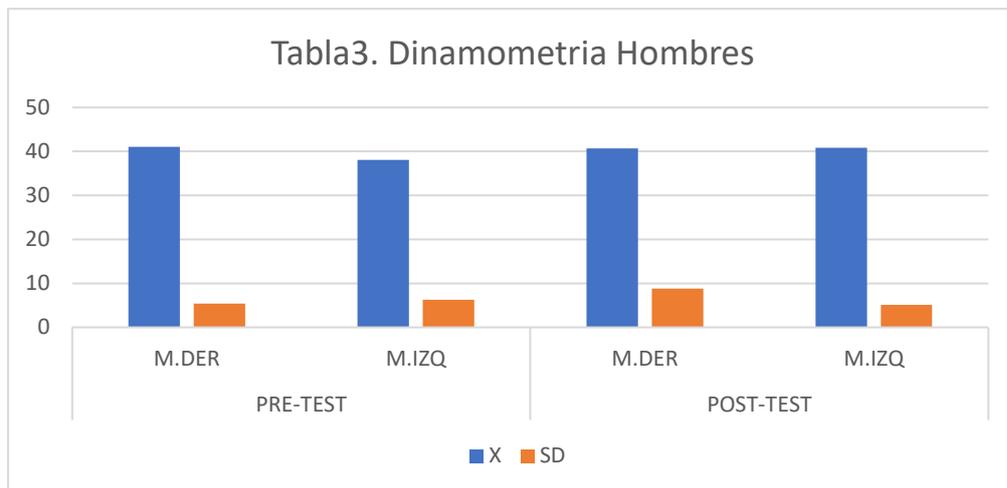
De manera general se obtuvieron valores medios en la mano derecha de 37,77 y mano izquierda de 35,99 con una desviación típica de 9,66 y 9,29 respectivamente.

Realizando una filtración por sexos se obtuvieron los siguientes datos:



Nos encontramos con que las mujeres obtienen valores medios en la mano derecha de 26,82 presentando una desviación típica de 3,36. La fuerza prensora de la mano izquierda alcanza unos valores medios de 25,02 con desviación típica de 2,31 en la valoración inicial.

En la valoración final, las chicas presentaron valores medios en la mano derecha de 26,47 y mano izquierda 23,57 con desviaciones típicas de 5,09 y 4,94 respectivamente



Los hombres presentan una media de 40,88 en la mano derecha con una desviación típica de 5,54. Mientras que, en la mano izquierda, la fuerza prensora media de los hombres es de 38,41 con una desviación típica de 6,35.

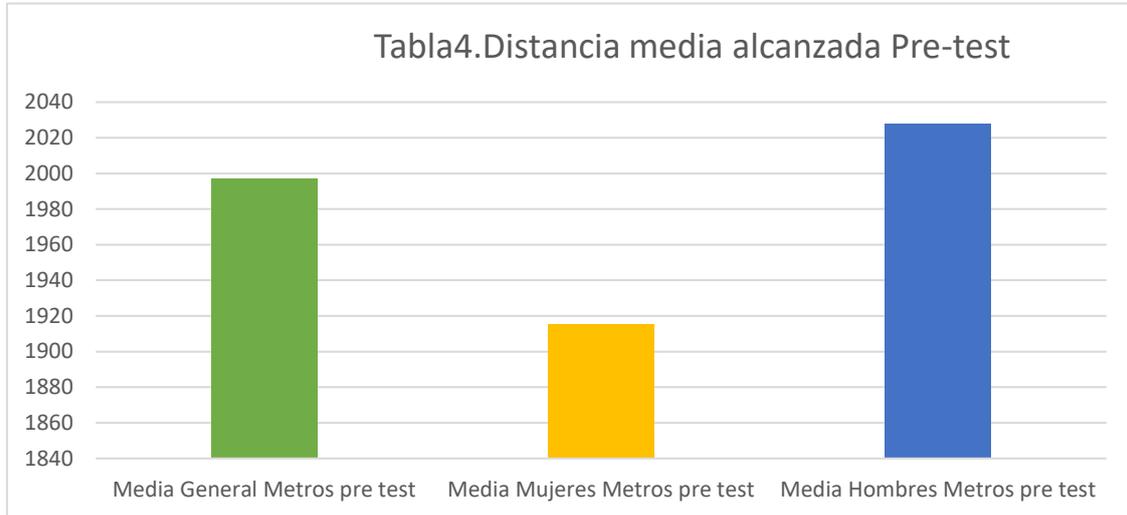
En la valoración final, los hombres alcanzaron valores medios de 42,01 en la mano derecha y 40,65 en la mano izquierda con desviaciones típicas de 7,20 y 5,27 de manera respectiva

Observamos como los valores del post test tras el programa de entrenamiento son mas bajos que antes de iniciar el programa. Esta disminución de valores se da tanto en hombres como en mujeres.

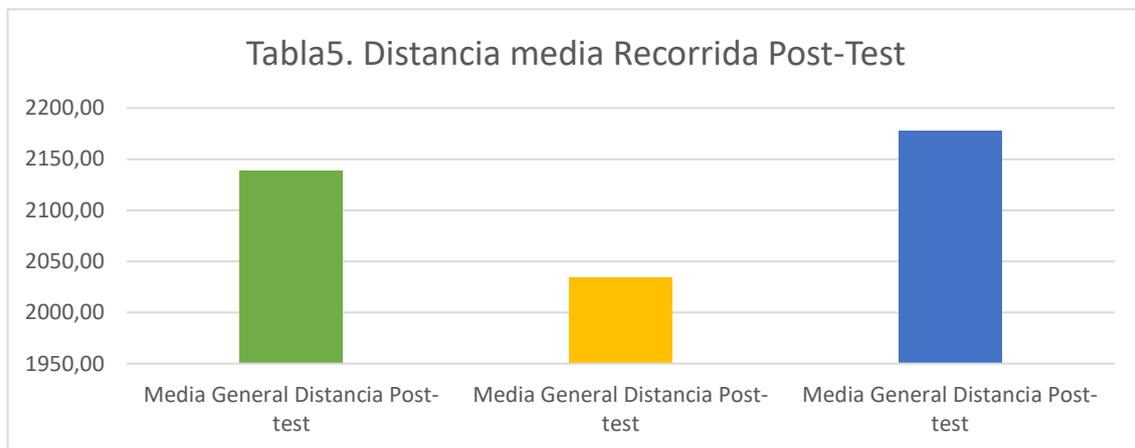


- **Test de resistencia de 10 minutos**

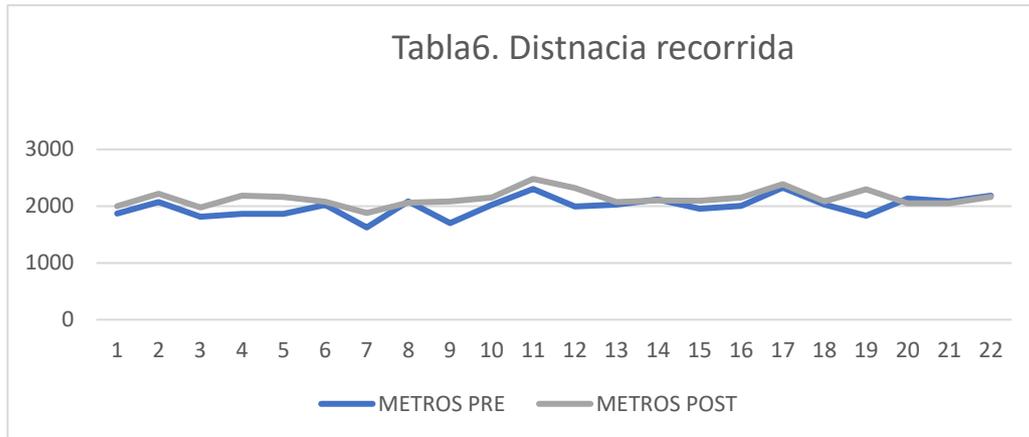
En la prueba inicial de resistencia en remo ergómetro, en la cual los sujetos debían remar durante 10 minutos y recorrer la máxima distancia posible se obtuvieron los siguientes datos:



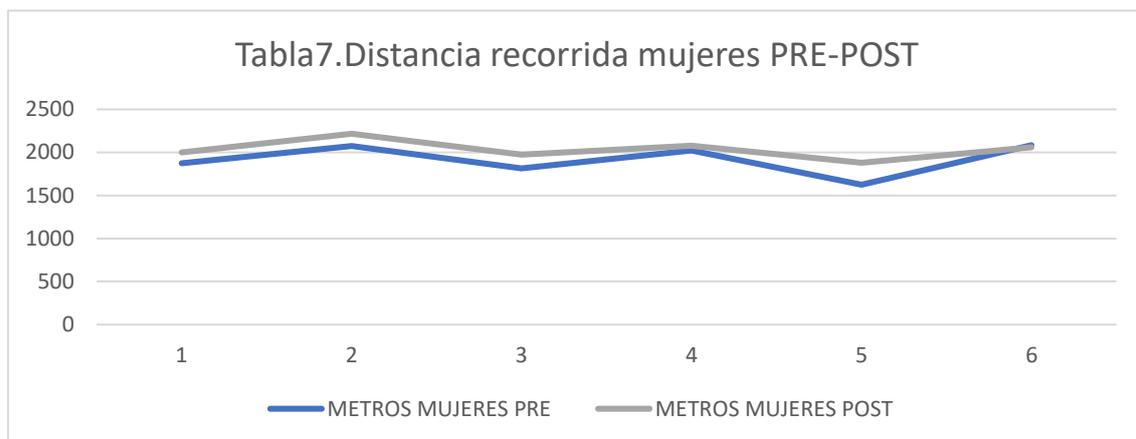
De manera general, se obtuvo una media de 1.997 metros con una desviación típica de 173,80. Las mujeres llegaron a una media de 1.915 metros con una desviación típica de 164,56 mientras que los hombres alcanzaron valores medios de 2.028 metros con una desviación típica de 166,94.



En la prueba realizada tras el programa de entrenamiento, se alcanzaron los siguientes valores:

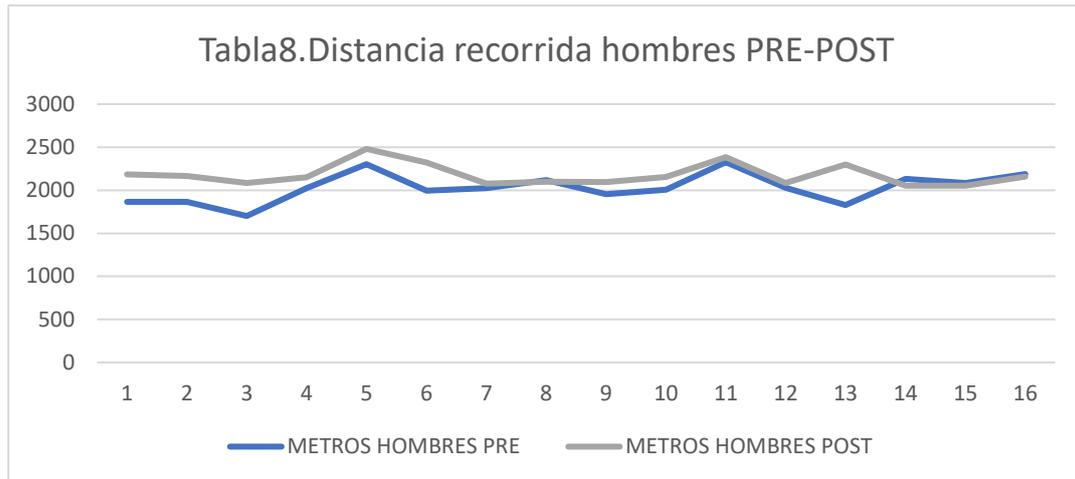


Se recorrida una distancia media de 2.138,64 metros con una desviación típica de 137,51. Las mujeres alcanzaron unos valores de 2.034,83 metros con una desviación típica de 113,45. El valor medio de distancia recorrida en hombres fue de 2.177,56 metros con una desviación típica de 157,51.



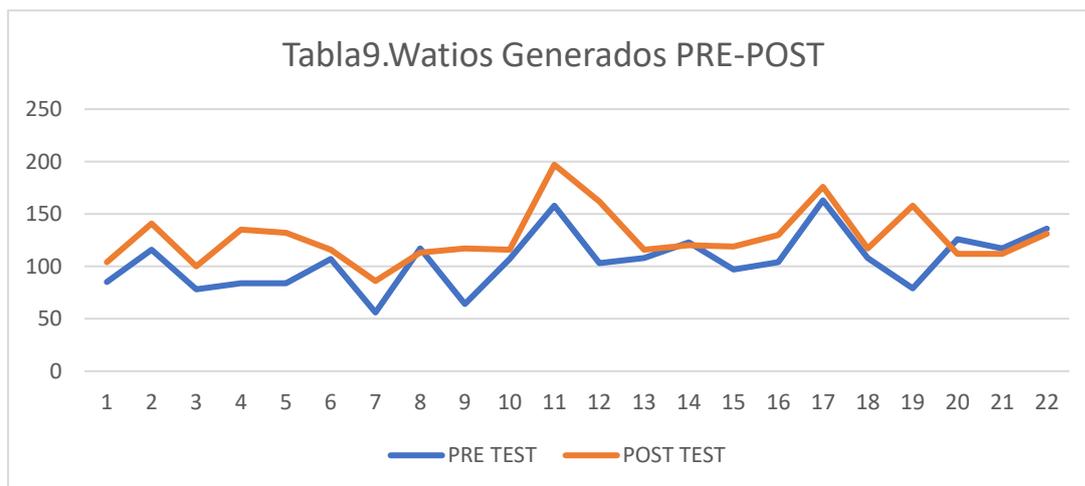
La distancia recorrida media de manera general, aumento en el post- test respecto a la prueba realizada inicialmente, estos valores aumentaron también si filtramos por sexos, ya que tanto mujeres como hombres recorrieron mayor distancia en el mismo tiempo.





Aunque observamos que algunos de los participantes realizaron distancias similares en ambas pruebas, la gran mayoría obtuvo valores mas altos tras la realización del programa de entrenamiento de 8 semanas.

Nos centraremos ahora en la potencia generada durante la prueba de resistencia, donde los sujetos obtuvieron los siguientes valores:

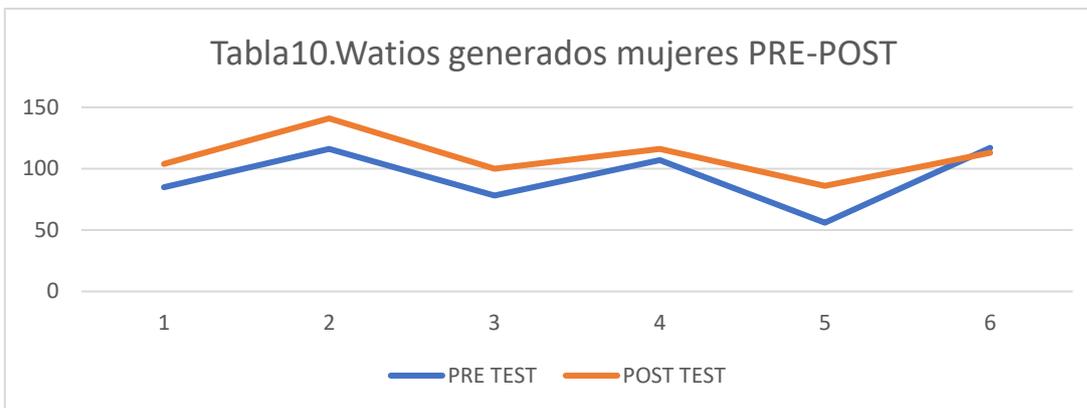


De manera general se obtuvo una potencia media de 105,45 vatios en el pretest, con una desviación típica de 25,86 y alcanzando valores de 127,73 vatios generados en el post test con una desviación típica de 25,86.

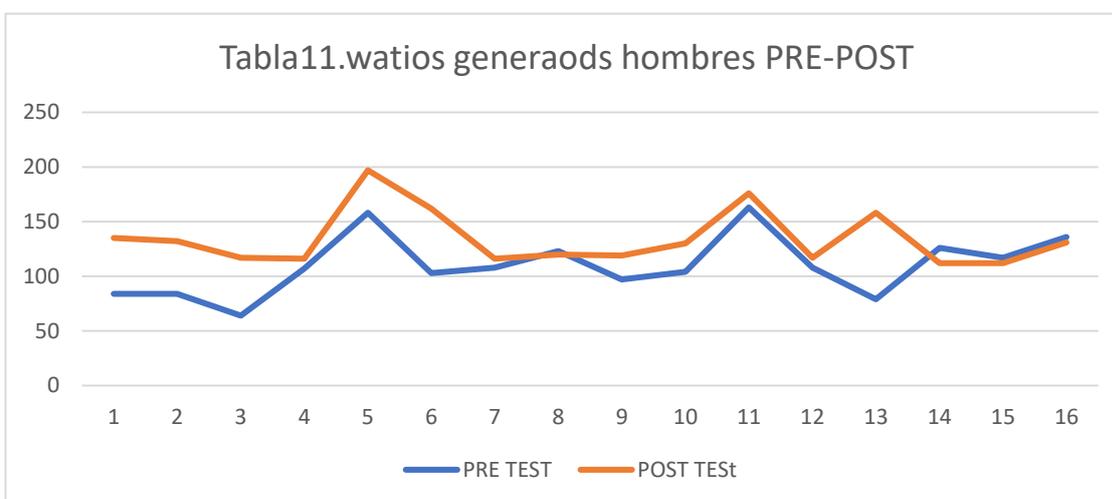
Se observa como la ganancia de potencia tras el programa de entrenamiento es mayor que al comienzo de este.



Entrenamiento interválico de alta intensidad para la mejora en Remo ergómetro.



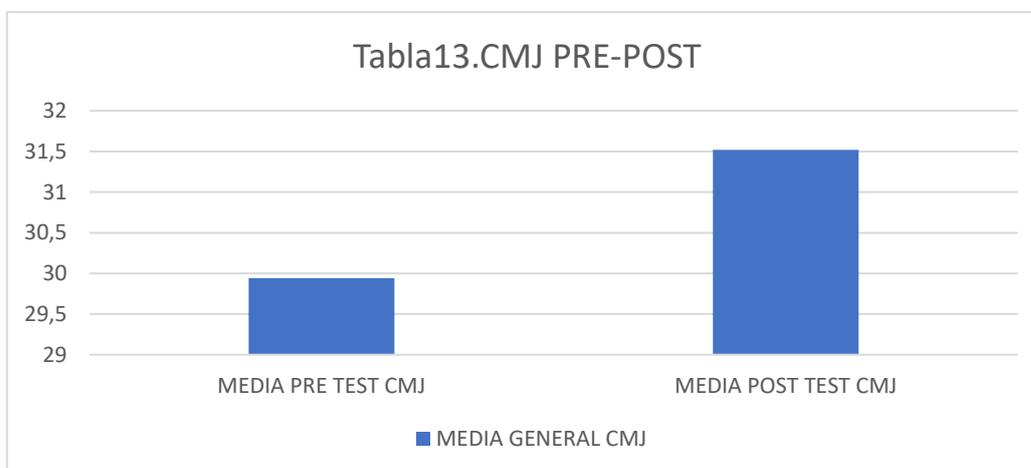
Las mujeres obtuvieron una media de 93,17 vatios en el pretest y una media de 110 vatios en el post test, con unas desviaciones típica de 24,33 y 18,54 respectivamente.



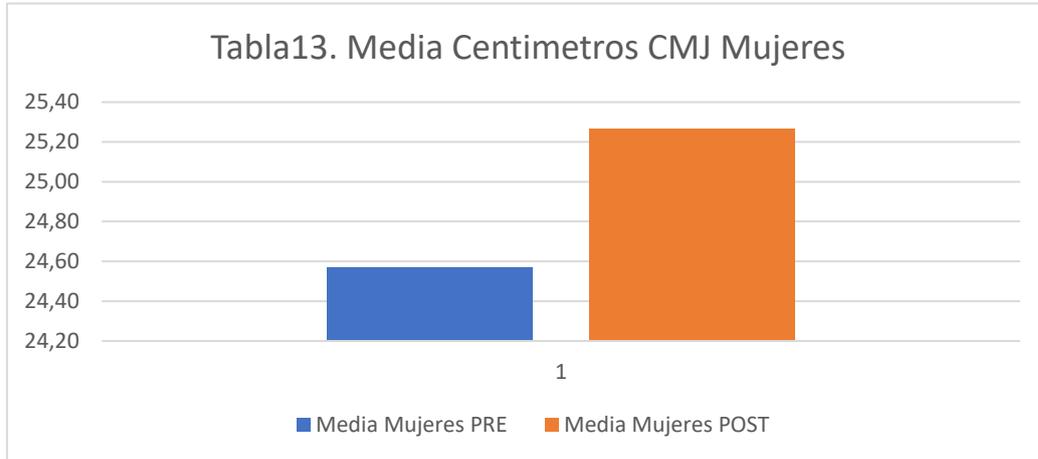
En los hombres ocurre algo similar, con unas medias de 110,06 vatios y 134,38 vatios generados en pre-post test con unas desviaciones típicas de 27,03 y 25,48 de manera sucesiva.

### -CMJ

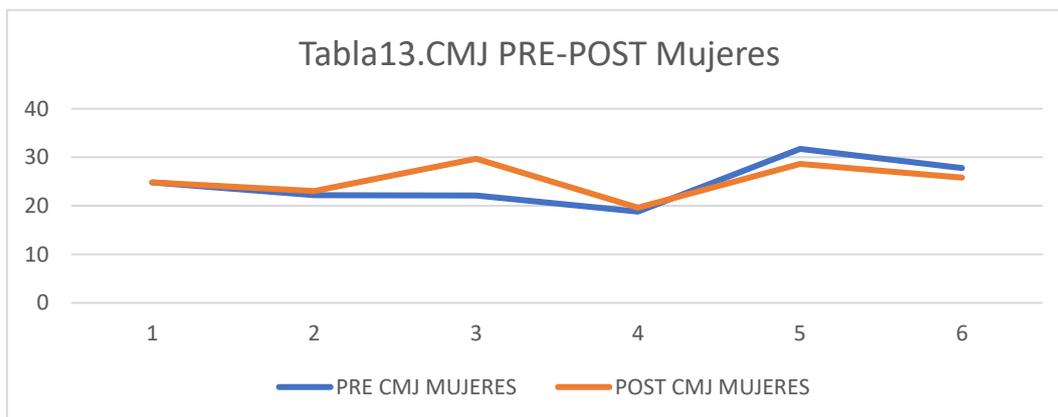
Los valores obtenidos para los parámetros de salto (CMJ)a nivel general fueron los siguientes:



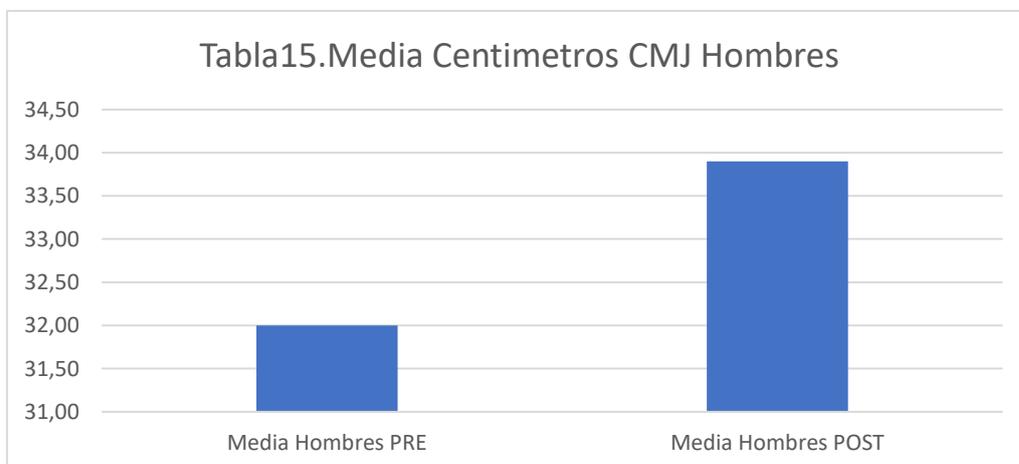
Con unos valores medios de 29,94 centímetros en el pretest y valores de 31,52 centímetros en la valoración final, con unas desviaciones típicas de 5,51 y 5,83 respectivamente.



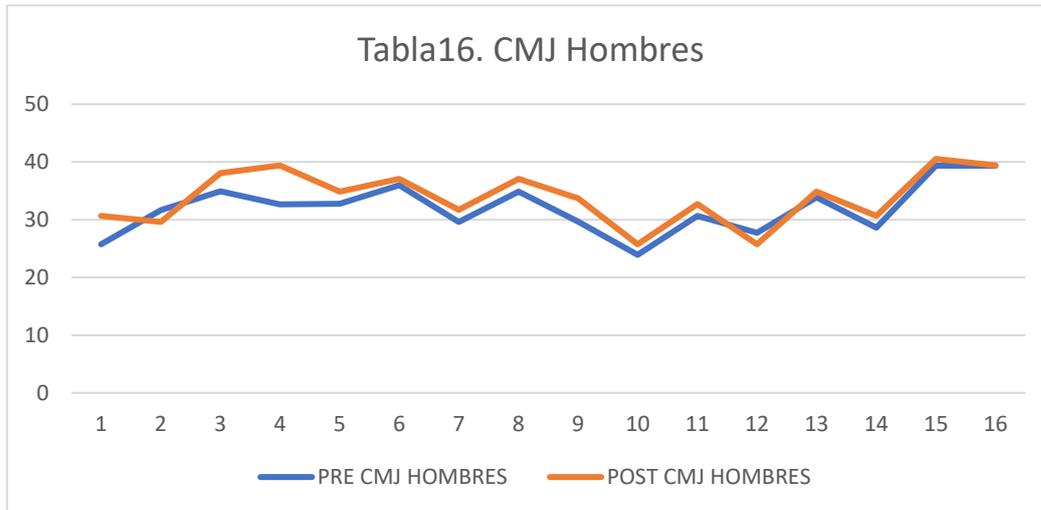
Realizando la filtración habitual por sexos nos encontramos con que la media de CMJ en el pretest de las mujeres fue de 24,57 y se alcanzaron valores post test de 25,27.



Los valores medios de los hombres en la prueba de CMJ fueron de:



Unos valores medios de 32 centímetros en el pretest y un valor de 33,9 centímetros en la valoración final.



Observamos aquí una comparativa entre los pretest y post test en la población hombres, donde se ve un claro aumento en centímetros de la mayoría de los sujetos estudiados.



## 7.DISCUSIÓN

El objetivo principal de este estudio fue analizar si un programa de entrenamiento de 8 semanas de HIIT combinado con remo indoor influye en una prueba de resistencia en remo ergómetro de 10 minutos, así como en la fuerza isométrica manual y la potencia de salto (CMJ).

Si nos centramos en estudios precedentes, un estudio preexperimental realizado por Jiménez (2013) en la universidad de Sevilla cuyo objetivo fue comprobar el efecto de un programa de HIIT de 5 semanas en la composición corporal, potencia máxima y fuerza máxima en la que para ello se utilizaron las siguientes pruebas: Dinamometría manual con mano izquierda y mano derecha para valorar la fuerza isométrica máxima manual y valoraciones de saltos para el análisis de la potencia tras el programa.

En este estudio se observaron mejoras significativas en la fuerza isométrica máxima evaluada mediante dinamometría, aumentando un 3,67% en la mano derecha, mientras que en la mano izquierda se aumentó un 5,54%.

En nuestro estudio, se han observado estos cambios en lo que la fuerza isométrica manual se refiere, ya que a niveles generales los valores han aumentado levemente. Si nos centramos en el género femenino. Se observa una disminución de estos valores, centrándonos solo en los hombres, estos si aumentan su fuerza isométrica manual.

Centrándonos ahora en las variables obtenidas de los saltos, analizaremos nuestros resultados obtenidos en el CMJ con el estudio precedente de Jiménez (2013).

En su estudio, se analizan diferentes saltos como CMJ, SJ y Abalakov, sin embargo, solo se muestran diferencias significativas en el CMJ ( $p > 0.05$ ). aumentando el CMJ un 4,01% (1.32), concluyendo con que un programa de 5 semanas de HIIT influye de manera positiva en el CMJ.

Nuestro estudio experimental mostro, que un entrenamiento de ocho semanas tipo HIIT combinado con el remo indoor, si es efectivo para mejorar la potencia del tren inferior ya que mediante la evaluación de una prueba de salto con contra movimiento, observamos como los valores iniciales sufren un leve aumento tras la realización del programa, es por ello que se coincide con el estudio realizado por Jiménez (20013).



## 8.CONCLUSIONES

El entrenamiento interválico de alta intensidad o HIIT combinado con remo indoor y ejercicios funcionales influye de manera positiva en remeros neófitos, ya que los valores obtenidos en las distintas pruebas nos muestran que se dio una mejora en las variables analizadas durante las 8 semanas de entrenamiento tales como aquellas obtenidas de la prueba de resistencia en remo ergómetro como la distancia recorrida en un tiempo de diez minutos y la potencia generada en el mismo periodo de tiempo. Los valores de ambas variables fueron mayores al finalizar el programa de entrenamiento.

También influye de manera positiva en la potencia del tren inferior valorada mediante una prueba de salto con contra movimiento (CMJ) en la que los valores finales fueron mayores a los obtenidos en las pruebas iniciales. Este aumento de potencia en el tren inferior podemos relacionarlo y verlo directamente en la potencia generada durante la prueba de resistencia en el remo ergómetro, ya que los sujetos neófitos del remo produjeron mayores valores de potencia tras la realización del programa.

También puede estar directamente relacionada con la mejora de la técnica en el remo ergómetro, ya que durante el programa los participantes aprendieron a remar de manera mas eficaz.

En los valores de fuerza prensora, observamos como hay una mejoría en los valores medios generales, sin embargo, refiriéndonos a las mujeres vemos una pequeña disminución en el post test esto nos hace ver que un programa de entrenamiento interválico de alta intensidad combinado con remo indoor un día a la semana puede ser suficiente para la mejora de la fuerza manual, pero que quizás un mayor volumen de entrenamiento influyera de manera más notable en la mejora de estos valores.

## 9.LIMITACIONES

Debemos comentar con anterioridad, que el estudio ha estado muy limitado durante la duración del programa ya que la muestra fue bastante reducida, además a mitad del programa se solaparon con dos fiestas locales de una semana de duración cada una en la que los sujetos descuidaron sus hábitos saludables y dejaron de lado la práctica deportiva de todo tipo, a pesar de ello los resultados mostrados anteriormente no distan de las hipótesis que en un principio se planteaban.



## 10. PROSPECTIVA DE FUTURO

Si analizamos el futuro de este estudio en posibles investigaciones, sería interesante llevar a cabo un estudio experimental con una mayor muestra para que los resultados sean más significativos y a ser posible que no existan pausas durante el desarrollo de entrenamiento.

También sería interesante llevar a cabo un mayor número de pruebas, ya que en esta ocasión debido a la falta de espacios y materiales el estudio ha estado muy limitado.

Otro aspecto importante que mencionar es la Gamificación de los ergómetros, cada vez podemos observar más remo ergómetros en los gimnasios, incluidos en el mundo de la actividad física saludable dirigido a todo tipo de públicos para mejorar la condición física general y no solo para el entrenamiento de remeros profesionales. Es por ello por lo que, debido al aumento exponencial de esta herramienta en este mundo, quizás en un futuro no muy lejano puedan existir plataformas online, como las que ya existen y manejan numerosas plataformas de videojuegos y puedas estar remando en el remo ergómetro compitiendo con jugadores que estén en otros lugares del mundo y exista un ranking online con el que mejorar tu puntuación cada vez que realices la actividad.



## 10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alarcón Hormazábal, M., Delgado Floody, P., Castillo Mariqueo, L., Thuiller Lepelegy, N., Bórquez Becerra, P., Sepúlveda Mancilla, C., & Rebolledo Quezada, S. (2016). Efectos de 8 semanas de entrenamiento intervalado de alta intensidad sobre los niveles de glicemia basal, perfil antropométrico y VO<sub>2</sub> máx de jóvenes sedentarios con sobrepeso u obesidad. *Nutrición hospitalaria*, 33(2), 284-288.
- Aravena-Kenigs, O., Cárcamo-Espinoza, D., Martínez-Salazar, C., Carrasco-Alarcón, V., & Diaz-Bustos, E. (2014). Influencia de un programa de entrenamiento intermitente de alta intensidad, sobre el VO<sub>2</sub>Max, porcentaje de grasa corporal y resistencia muscular en estudiantes de enseñanza media. *Revista Horizonte Ciencias de la Actividad Física*, 5(1), 24-34.
- Astorino, T. A., Allen, R. P., Roberson, D. W., & Jurancich, M. (2012). Effect of high-intensity interval training on cardiovascular function, VO<sub>2</sub>max, and muscular force. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(1), 138-145.
- Avazpor, S., Kalkhoran, J., & Amini, H. A. (2016). The Comparison of the Effects of Two Types of High Intensity Interval Training (HIIT) on Body Mass and Physiological Indexes in Inactive Female Students. *J Sports Sci*, 4, 219-25.
- Balsalobre-Fernández, C., Glaister, M., & Lockey, R. A. (2015). The validity and reliability of an-iPhone app for measuring vertical jump performance. *Journal of sports sciences*, 33(15), 1574-1579.
- Burkhalter, N. (1996). Evaluación de la escala Borg de esfuerzo percibido aplicada a la rehabilitación cardiaca. *Rev Lat Am Enfermagem*, 4(3), 65-73.
- Gallardo-Fuentes, F., Gallardo-Fuentes, J., Ramírez-Campillo, R., Balsalobre-Fernández, C., Martínez, C., Caniuqueo, A., ... & Izquierdo, M. (2016). Intersession and intrasession reliability and validity of the My Jump app for measuring different jump actions in trained male and female athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(7), 2049-2056.
- Gentil, P., de Lira, CAB, Cardoso Filho, SG, Teixeira, CVLS, Steele, J., Fisher, J., ... y Campos, MH (2017). El entrenamiento a intervalos de alta intensidad no afecta el aumento de fuerza en respuesta al entrenamiento de resistencia en mujeres premenopáusicas. *Revista europea de fisiología aplicada*, 117 (6), 1257-1265.
- Jiménez Rodríguez, F. M. (2013). Efectos del HIIT en la composición corporal, potencia máxima y fuerza máxima: un estudio preexperimental.
- Perna, S., Bologna, C., Degli Agosti, I., y Rondanelli, M. (2018). Entrenamiento de crossfit de alta intensidad comparado con la natación de alta intensidad: una prueba previa a la evaluación para evaluar el impacto en la composición corporal, la fuerza muscular y el gasto energético en reposo. *Revista asiática de medicina deportiva*, 9 (1).
- Trapp, E. G., Chisholm, D. J., Freund, J., & Boutcher, S. H. (2008). The effects of high-intensity intermittent exercise training on fat loss and fasting insulin levels of young women. *International journal of obesity*, 32(4), 684.



- Vallejo, J. M. B., Rosique, D. F., Ros, E. H., & González-Moro, I. M. (2007). Fuerza máxima y resistencia muscular de agarre manual en regatistas de vela ligera de la clase Tornado. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 42(156), 161-168.
- Van Hooren, B., & Zolotarjova, J. (2017). The difference between countermovement and squat jump performances: A review of underlying mechanisms with practical applications. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 31(7), 2011-2020.
- Véliz, C. V., Maureira, F., Páez, M. J., & González, C. M. (2016). Efectos de un entrenamiento interválico de alta intensidad (hiit) sobre el vo2máx y la recuperación intermitente en jóvenes nadadores. *EmásF: revista digital de educación física*, (39), 48-57.

## 11. BIBLIOGRAFIA WEB

- ¿Qué es el HIIT? Y ¿Cuáles son sus beneficios? Federación Española de Actividades Dirigidas y Fitness. Recuperado de: <https://www.feda.net/que-es-entrenamiento-hiit-cuales-son-beneficios/> el 20 de abril de 2019.
- Clasificación IMC. Sociedad española para el estudio de la obesidad. Recuperado de (<https://www.seedo.es/index.php/pacientes/calculo-imc>) el 10 de junio de 2019.
- Historia del remo. Federación Española de Remo. Recuperado de: <http://federremo.org/historia-del-remo/> el 15 de abril de 2019.

