



UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
FACULTAD DE ARTES Y EDUCACIÓN FÍSICA
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN FÍSICA, DEPORTES Y RECREACIÓN

ANÁLISIS COMPARATIVO DEL CICLO-ERGÓMETRO TERRESTRE (CET)
VERSUS EL CICLO-ERGÓMETRO ACUÁTICO (CEA)

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE PROFESOR DE EDUCACIÓN
FÍSICA, DEPORTES Y RECREACIÓN

PROFESOR GUÍA: DRA. FERREIRA URZÚA MARIELA

AUTOR: EDIELSON FÉLIX DO NASCIMENTO

Santiago de Chile, 2017

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, que cierra un ciclo de una etapa trascendente de mi vida, para poder seguir avanzando, a mis padres y a mis hijos, que, encontrándose lejos, me ayudan con la energía del amor incondicional, motivándome a no desistir en el logro de mis proyectos.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco en primer lugar a Dios, por la renovación de mi fe, día a día, lo que me impulsa para seguir adelante.

Agradezco también, en forma muy especial, a mi profesor de natación, Wilson Roberto Bardi Alves, quién me impulsó en las primeras brazadas en el mundo de las actividades acuáticas.

Al profesor Dr. Leszek Szmuchrowski y su esposa Iwona Szmuchrowska, creador del ciclo ergómetro acuático y el sistema Hidrofit, que me dieron la oportunidad de desarrollar con plena libertad dentro de los parámetros de una actividad integral, innovadora y revolucionaria, la que me ha fascinado y llenado de motivaciones para seguir descubriendo las grandes posibilidades que tiene el medio acuático.

Agradezco a todos los profesores del DEFDER, que me incentivaron a desarrollar este tema, apoyándose con su experiencia.

Así mismo, agradezco a todas aquellas personas, docentes, secretarias, administrativos, que contribuyeron con generosidad y amistad incondicional, a la culminación de mi formación.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	5
INTRODUCCIÓN.....	6
1. Delimitación del Problema.....	8
2. OBJETIVOS.....	9
2.1. Objetivo General.....	9
2.2. Objetivos Específicos	9
3. Hipótesis.....	9
4. Justificación del estudio	10
4.1. Relevancia	10
4.2. Novedad.....	11
CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO.....	12
FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA CON CICLO ERGÓMETRO TERRESTRE (CET), Y CICLO ERGÓMETRO ACUÁTICO (CEA) .	12
1.1. La práctica ciclista no competitiva: El ciclismo lúdico.....	12
1.2. Antecedentes Históricos de la bicicleta (Martínez, 1979; Morales, 2011).....	12
1.3. Impacto de la bicicleta en la sociedad (“LA BICYCLETTE” (s.f.)).....	26
1.4. Características del CET-CEA.....	30
▪ El CET Historia del Ciclo-Ergómetro Terrestre (CET).....	30
1.5. Características del CET	31
1.6. Ventajas del CET.....	32
1.7. Recomendaciones para practicar ciclo indoor (CI), también llamado spinning.....	32
1.8. Características y rol del profesor de Educación Física en el Ciclo Indoor (CI)	33
1.9. El CEA.....	34
1.9.1. Historia del Cico-Ergómetro Acuático (CEA).....	34
1.10. Características del CEA	35
1.10.1. Sistema de Entrenamiento CEA	35
1.10.2. Presión hidrostática	36
1.10.3. Viscosidad de fluido	36
1.10.4. Calor específico	36
1.10.5. Frecuencia cardiaca	37
1.10.6. Metabolismo energético	37
1.10.7. Articulaciones.....	38
1.10.8. Piel.....	38
1.10.9. Sistema Circulatorio	38
1.10.10. Musculatura	39
1.10.11. Vasos sanguíneos.....	39
1.10.12. Metabolismo	40
1.10.13. Respiración.....	40
1.11. Efectos en el sistema sensorio-motor.....	40
1.12. Ventajas Fisiológicas de los Ejercicios en el Sistema Hidrofit	41
1.13. Ejercicios de CEA.....	41
1.13.1. Posición natural (o básica).....	41
1.13.2. Posición inicial	41

1.13.3.	Ejercicios de acondicionamiento.....	42
1.13.4.	Posición vertical	42
1.13.5.	La Remada horizontal.....	42
1.13.6.	La Remada vertical.....	43
1.14.	El Profesor de CEA.....	43
1.15.	Características básicas de la ejecución del ejercicio.....	44
1.15.1.	Amplitud.....	44
1.15.2.	Postura	44
1.15.3.	Ritmo	44
1.15.4.	Instrucción	45
1.15.5.	Comunicación con el alumno	45
1.16.	Instrucciones de seguridad.....	46
1.16.1.	Hidratación	46
1.16.2.	Respiración.....	46
CAPITULO II MARCO METODOLÓGICO		47
2.1.	Tipo de investigación	47
2.2.	Métodos	47
2.3.	Campo de acción	48
2.4.	Sujetos	48
Descripción de la muestra diferenciada por sexo y edad.....		49
(Tabla 1)		49
2.4.	Material.....	50
2.5.	Protocolo de aplicación de las técnicas	57
CAPITULO III REGISTRO DE DATOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS		59
3.1.	Análisis de Frecuencia cardiaca en reposo (FCR).....	59
Medidas de la frecuencia cardiaca en reposo de los/las participantes		60
3.2.	ANÁLISIS DE RESULTADOS EN GRÁFICO DE BARRAS	141
CONCLUSIONES.....		145
BIBLIOGRAFÍA		148

RESUMEN

Este estudio da cuenta de un análisis comparativo entre las actividades del trabajo físico de pedaleo en bicicleta, que según el medio en que se realiza, agua o tierra, se denomina respectivamente “ciclo-ergómetro acuático” (CEA), y “ciclo-ergómetro terrestre” (CET). En el ámbito de las prácticas deportivas en bicicleta, se reconocen estas modalidades, como Hidrofit y Spinning, respectivamente. Se plantea un análisis de los aspectos más relevantes que intervienen en estas prácticas, sus características convergentes, ventajas y beneficios asociados a ambas actividades, en relación con los parámetros fisiológicos básicos, tales como la frecuencia cardíaca, la presión arterial, las revoluciones por minuto (RPM) y la recuperación de frecuencia cardíaca de reposo después de 10 minutos de actividad con intensidad de 80% frecuencia máxima.

El estudio comparativo llevado a cabo, entre la modalidad de ciclismo acuático (CEA) y bicicleta ergométrica (CET), se enmarca en un enfoque metodológico cuantitativo, y tiene como finalidad determinar el beneficio físico que tiene en las personas, las actividades con riesgo reducido. Para llevar a término el proceso de investigación y la presentación del Informe de la Memoria, se utilizan métodos científicos teóricos y empíricos. Se defiende la idea de que en ambas actividades se puede apreciar un reducido riesgo de lesiones, sin embargo, el ciclismo acuático CEA, entrega ése, además de otros beneficios, considerándolo una forma de hacer ejercicio sin impacto articular, aprovechando la resistencia y las propiedades físicas y terapéuticas del agua.

El problema científico de este estudio se define en la siguiente interrogante: ¿Cuáles son los resultados de un análisis comparativo entre el ciclismo-ergómetro terrestre (CET) v/s ciclismo-ergómetro acuático (CEA)?, pregunta a partir de la cual se origina el objetivo de la investigación.

PALABRAS CLAVE: Hidrofit, Spinning, Ciclo-ergómetro acuático y Ciclo-ergómetro terrestre.

KEY WORDS: Hidrofit, Spinning, Water cycle ergometer and terrestrial cycle ergometer.

INTRODUCCIÓN

En los últimos cincuenta años, Chile ha ido experimentando cambios muy rápidos en el ámbito de epidemiología y de los aspectos nutricionales. Se constata que en los años 60 predominaban las enfermedades infecciosas y los problemas maternos infantiles, y en 20 años, el perfil epidemiológico cambió a enfermedades crónicas no transmisibles, accidentes y problemas de salud mental.

Los cambios nutricionales también tuvieron su impacto, y es así como la desnutrición de los años 1960-1970, se redujo en 1980, como producto de políticas integrales con la entrega de alimentos a todos los beneficiarios de los sistemas de salud. A partir de la década de 1980 se observan de manera simultánea casos de obesidad y desnutrición, pero diez años más tarde se constata la obesidad y las hiperlipidemias. Entre los factores determinantes de esta transición se encuentran los cambios en la dieta y la disminución de la actividad física en la población (Vio, Salinas. 2003).

En la actualidad, se le da mucha importancia al desarrollo armónico y equilibrado de la persona, es decir, que siempre se debe relacionar todas las dimensiones del ser humano, tanto los aspectos físicos, motrices, cognoscitivos y afectivos, tomando a la persona como una totalidad indivisible.

Entre los sistemas de consumo de hoy está la educación del cuerpo, el auge del deporte y el culto al rendimiento físico, y en este contexto, las actividades acuáticas han adquirido un protagonismo importante. Las actividades deportivas que se realizan en el medio acuático generan una libertad de movimiento que no se logra fuera de éste. El agua estaría permitiendo unos movimientos y posturas que no se logran llevar a cabo en seco. Por otra parte, se puede valer del agua y sus efectos mecánicos, térmicos y psicológicos, porque la persona se encuentra en un ambiente que se transforma en lúdico con cierta temperatura, y eso hace que se mejoren sus estados de tensión, y logre un adecuado tono muscular que permita una eficiencia motriz, y por ende una mejor calidad de vida y un tratamiento apropiado del cuerpo.

Como el agua es una fuente inagotable para la realización de juegos y la utilización de instrumentos que se pueden aplicar a actividades en este medio para que funcione con un carácter recreativo y motivador. El trabajo deportivo en el medio acuático estimula la práctica duradera, y por lo mismo, contribuye a crear el hábito y el gusto por la actividad física sistemática, con sus buenas consecuencias. Las actividades acuáticas se constituyen en una fuente profiláctica (terapéutica y correctora) de innumerables afecciones corporales; las actividades motrices en el agua y con el agua pasaría a ser un buen remedio para posibles deficiencias esqueléticas. También proporciona experiencias de movimiento para la potenciación de las habilidades motrices básicas, necesarias para que los posteriores aprendizajes sean de mayor riqueza. Por lo anterior, el agua es un medio que necesita una familiarización y adaptación para conseguir el dominio suficiente para poder realizar actividades y movimientos de los cuales se obtienen muchos beneficios.

La presente investigación versa sobre una comparación entre los beneficios del trabajo físico en el agua, específicamente con el ciclo-ergómetro acuático, también llamado “Hidrofit” en contraposición al ciclo-ergómetro terrestre o Spinning. Se trabaja con una muestra no representativa de sujetos que tienen como característica en común un “buen estado físico”, con la intención de eliminar otras variables contaminantes, y poder analizar los esfuerzos físicos de estas dos modalidades.

Se consideró importante analizar los beneficios de esta bicicleta acuática por considerar necesario ver la forma de hacer un aporte a las estrategias que se encuentra desarrollando el Ministerio de Salud para poder aportar con iniciativas que pudiesen ser consideradas para apoyar en la reducción de la obesidad y el sedentarismo principalmente (MINSAL, 2001).

Se espera demostrar en esta investigación que el ciclo-ergómetro acuático estaría facilitando la recuperación tras hacer un trabajo físico en dicha bicicleta, lo que en el medio terrestre no podría lograrse tan fácilmente. Por lo anterior, esta bicicleta y su medio

acuático facilitaría el inicio y mantenimiento de actividad física a lo largo del año, en diferentes poblaciones, como, por ejemplo, las personas obesas y los/las sedentarios/as.

1. Delimitación del Problema

Con el aumento sedentarismo en Chile, las campañas que invitan a la población para que realice actividad física, son utilizadas como una de las estrategias de gran valor. En este contexto, la población en general se interesa cada vez más por intentar estar en mejor estado físico, y de esta manera aumenta el número de personas que se entusiasman en hacer deporte, especialmente durante el verano o a vuelta de las vacaciones.

Sin embargo, estas personas suelen no tener presente la probabilidad de lesionarse, considerando que la guía de un profesional es necesaria, no sólo para elegir el tipo de deporte más recomendable en función a sus características físicas, sino que también con la precaución que se ha de tener para evitar las lesiones. Los traumatismos por sobrecarga, por ejemplo, pueden tener importantes secuelas en la vida de las personas.

Las lesiones traumáticas tienden a estar provocadas generalmente por una combinación de fuerzas. El tipo más frecuente de lesiones graves son las producidas por la desaceleración. En los deportes de contacto por colisiones entre personas (Rugby, Fútbol, Básquetbol, entre otros) y en deportes de velocidad (Esquí, Ciclismo, Patinaje, por ejemplo), los traumatismos musculo esqueléticos son de mayor frecuencia y de mayores consecuencias, ya que los impactos combinan la velocidad y el efecto de masa.

Es importante que cada persona sea orientada y sepa seleccionar una alternativa segura de actividad física con menor probabilidad de riesgo.

Por consiguiente, en esta investigación, se llevó a cabo un análisis comparativo entre las modalidades de ciclismo-ergómetro terrestre (CET) v/s ciclismo-ergómetro acuático (CEA), con el fin de determinar el beneficio físico que tiene una actividad con riesgo reducido.

El problema científico de este estudio, se delimita en la siguiente interrogante:
¿Cuáles son los resultados de un análisis comparativo entre el ciclismo-ergómetro terrestre (CET) v/s ciclismo-ergómetro acuático (CEA)?

Los objetivos que orientan la investigación son los siguientes:

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Describir los resultados del análisis comparativo entre la actividad realizada en el ciclo-ergómetro terrestre (CET) v/s la actividad realizada en el ciclo-ergómetro acuático (CEA).

2.2. Objetivos Específicos

- 2.2.1. Describir el análisis de las actividades físicas realizadas con la modalidad CET y sus parámetros fisiológicos.
- 2.2.2. Describir el análisis de las actividades físicas realizadas con la modalidad CEA y sus parámetros fisiológicos.
- 2.2.3. Describir los beneficios asociados a las actividades del CET y CEA.

3. Hipótesis

Siguiendo la orientación de los objetivos planteados para esta investigación, se formulan las siguientes hipótesis:

3.1. Hipótesis 1:

Existen diferencias entre los resultados obtenidos en el ejercicio de pedaleo al comparar las modalidades CET y sus parámetros fisiológicos.

3.2. Hipótesis 2:

Se observan resultados más positivos en los parámetros fisiológicos y otras variables relacionadas con el ejercicio seguro, al comparar la actividad de pedaleo entre las modalidades de CET y CEA.

4. Justificación del estudio

4.1. Relevancia

Esta alternativa deportiva, además de ser muy eficaz y motivadora, también garantiza los mejores resultados físicos y emocionales. El CET convencional ayuda en la reducción de la grasa, funciona como un método de entrenamiento, fortalece los músculos y modela el cuerpo, pero además es una excelente medicina contra la depresión y el estrés.

El ejercicio produce beneficios mayores si se realizan dentro del agua, ya que permiten una mejor movilidad y se obtienen mejores resultados, por ello el ciclo-ergonómico, (Spinning) en su versión acuática, contempla los principios básicos del spinning tradicional, pero añade las ventajas que proporciona el medio acuático.

El CEA se considera la última tendencia en fitness acuático. Esta actividad conlleva numerosas ventajas, ya que supone la adaptación del ejercicio físico en bicicleta a la resistencia que ofrece el agua. Se realiza en piscinas de poca profundidad favoreciendo a las personas que lo practican adquieran una mejor funcionalidad en su vida cotidiana. Entre otras ventajas cualquier persona puede practicarlo.

Por otra parte, cualquier ejercicio que se realice dentro del agua es muy beneficioso para las personas, pero principalmente para aquellas que han sufrido lesiones, pues es más fácil rehabilitarse y recuperarse. El cuerpo pesa menos en el agua, por la fuerza de empuje, pero, el esfuerzo es distinto por la densidad del fluido.

4.2. Novedad

El Ciclo-Ergómetro Acuático (CEA), se constituye en una nueva alternativa de actividad física de bajo impacto, ya que estas bicicletas son especiales para estar dentro del agua, y su mecanismo ha sido estructurado para no crear turbulencias, de modo que el trabajo continuo de varias bicicletas en una piscina sea efectivo.

Se hace ejercicio cardiovascular para cualquier persona a cualquier edad, porque el agua permite hacer movimientos que no se pueden hacer con tanta facilidad fuera del agua. Una persona que practique CEA puede consumir hasta ocho veces más calorías que el mismo ejercicio fuera del agua. La estructura de una sesión de esta actividad, se desglosa como sigue: Los primeros diez minutos serán dedicados al calentamiento y los siguientes treinta minutos al trabajo específico, los últimos cinco minutos son dedicados al estiramiento.

CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO

FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA CON CICLO ERGÓMETRO TERRESTRE (CET), Y CICLO ERGÓMETRO ACUÁTICO (CEA)

1.1. La práctica ciclista no competitiva: El ciclismo lúdico

Las personas que practican la modalidad no competitiva, no están buscando grandes resultados físicos, o posicionamientos deportivos como sociales, más que nada quieren llevar a cabo una actividad de esparcimiento, donde pueda generarse fácilmente un espacio de ocio y beneficio físico alcanzable a los tiempos que disponen. Estas personas estarían haciendo eco de la importancia del ejercicio físico, la que ha sido promocionada en las diferentes campañas que han entregado los diferentes gobiernos; por lo anterior, estarían viendo en la bicicleta un aporte a su salud física, emocional, social, entre otras. La diversidad poblacional que practica esta actividad física es heterogénea tanto cultural y socialmente, con amplios rangos de edad, haciendo de la bicicleta toda una filosofía de vida (por ejemplo: “una bicicleta más, un auto menos”).

Si se hace un análisis de cómo se puede diversificar el uso de este objeto deportivo en dos ruedas es enorme, desde el ciclo turismo, los/las aventureros, las personas que la usan como medio de transporte de bajo costo, paseantes, quienes sienten que pueden hacer un aporte para reducir la contaminación o como un movimiento social ecológico, también hay quienes han estado creando nuevas formas de usarla en nuevos medios, como el acuático; es decir, la bicicleta es una invención que se encontraría abierta a la diversidad de intereses, logrando con esto derribar las barreras de accesibilidad a ella (Algarra, 1991)

1.2. Antecedentes Históricos de la bicicleta (Martínez, 1979; Morales, 2011)

Al definir lo que es la bicicleta, se describe como, “un vehículo de dos ruedas, cuya rueda trasera o matriz va accionada, mediante una cadena de transmisión, por un mecanismo de pedales. La rueda delantera o directriz, fijada en una horquilla que en su

parte superior termina en el manillar” (Martínez, 1979). La historia de la bicicleta surge primero con la creación de la rueda por el hombre hace aproximadamente diez mil años (Imagen 1).



Imagen 1. Boceto de la primera rueda

Los testimonios más antiguos que existen sobre la bicicleta se remontan a las antiguas civilizaciones de Egipto (hay jeroglíficos en los que se describe a un hombre montado sobre un aparato formado por dos ruedas unidas a un potro), China e India. Aparece su reproducción en un monolito a Ramsés II, fechada el año 1300 A.C., en él aparece un hombre montado en dos ruedas unidas ambas mediante un palo. Más tarde en frescos de la ciudad de Pompeya, se pueden observar reproducciones parecidas a las egipcias.

En 1490 aparece un apartado de la obra "Codex Atlanticus" de Leonardo da Vinci donde ya aparecía un dibujo de una bicicleta (Imagen 2), pensó en una transmisión de cadena como en las que se utilizan en la actualidad.



Imagen 2. Boceto de Leonardo da Vinci (1490).

Más tarde, en la segunda mitad del siglo XVII aparecen unos vehículos de dos ruedas propulsados por los pies. A continuación, en 1690 el francés De Sivrac inventó la “célérifère”, un tipo de bicicleta que no tenía manubrio, cuyo asiento era una almohadilla en el bastidor y que se propulsaba impulsando los pies contra el suelo.

En 1816, un noble alemán, el Barón Karl von Drais de Mannheim diseñó el primer vehículo de dos ruedas con dispositivo de dirección. Esta máquina, denominada draisiana (Imagen 3), tenía un manillar que pivotaba sobre el cuadro, permitiendo el giro de la rueda delantera. Después, inventores franceses, alemanes y británicos introdujeron mejoras.



Imagen 3. Draisiana (1816)

En Inglaterra, estos primeros modelos se conocieron como balancines; el nombre de dandy horse quedó para el vehículo inventado en 1818. El balancín era más ligero que la

draisiana y tenía un asiento ajustable y un apoyo para el codo. Fue patentado en Estados Unidos en 1819, pero suscitó poco interés. También en 1818, un alemán llamado Carl Drais, presenta su invento a los parisinos en Luxemburgo, pero los hermanos Miso se plantearon ponerle dos reposapiés en medio de las ruedas para poder descansar de tanto empujar la bicicleta para que avanzara, y más tarde inventarían el pedal. Al principio fue un fracaso como medio de locomoción, pero idean hacer más grande la rueda delantera, sin embargo, para pasear se usaba el triciclo por ser más tranquilo.

En 1839, un herrero escocés llamado Kirkpatrick Macmillan, añadió las palancas de conducción y los pedales a una máquina del tipo de la draisiana, aunque sólo impulsaban a la rueda delantera (Imagen 4). Estas innovaciones permitieron al ciclista impulsar la máquina con los pies sin tocar el suelo. La usó para realizar un viaje de ida y vuelta hasta Glasgow de 226 km., cubriendo un tramo de 65 km. a una velocidad media de 13 km/h.



Imagen 4. Kirkpatrick Macmillan (1839)

En 1861, Ernest Michaux decidió dotar de unos pedales a la rueda delantera de una vieja draisiana (Imagen 5). Aunque el descubrimiento fue de suma importancia, tropezó con un grave problema que durante cierto tiempo resultó infranqueable; no había forma de mantener el equilibrio con el movimiento a pedales. Ernest se dio cuenta de que la máquina de dos ruedas sería estable siempre que fuera a una velocidad suficiente; el lento

aprendizaje resulto efectivo. Se reconoce a Michaux como el precursor directo de la bicicleta.



Imagen 5. Ernest Michaux (1861)

En 1867 Adler cubrió las llantas de hierro con goma y aplicó rodamientos a los ejes (Imagen 6), y en 1869 se reemplazaron los radios de madera por otros de alambre.



Imagen 6. Adler (1867)

En 1873, James Starley (Imagen 7 y 8) un inventor inglés, produjo la primera máquina con casi todas las características de la famosa bicicleta común o de rueda alta. La

rueda delantera de la máquina de Starley era tres veces más grande que la de atrás.

Los fabricantes aumentaron los diámetros de las ruedas delanteras llegándose a construir ruedas motrices de 3 m de diámetro. Todo ello fue en detrimento de la seguridad, del equilibrio y del peso llegando algunos modelos a pesar 40 Kg. Los fabricantes tendieron a homogeneizar sus máquinas.

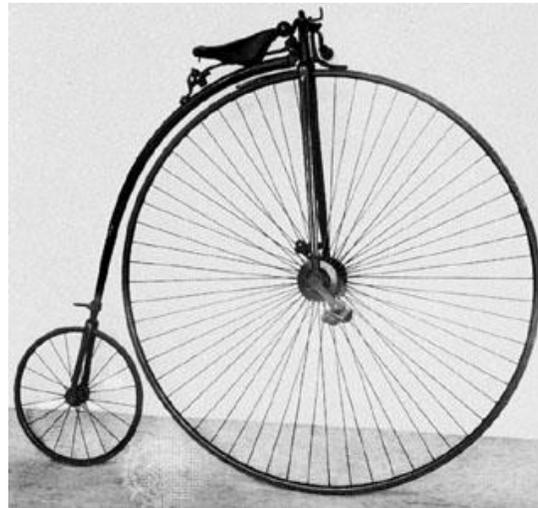


Imagen 7. Jame Starley (1873)



Imagen 8. Jame Starley (1873)

Después los ingleses inventaron un “aparato” con las dos ruedas iguales, esto sucede en la década de 1880, es la época en que la industria de la bicicleta comenzó a despuntar.

En 1885, John Kemp Starley crea “la bicicleta de seguridad” (Imagen 9), donde la rueda delantera es mas pequeña y gracias al uso de los rodamientos, es propulsada por una cadena, se le acopló frenos, para una mayor seguridad.

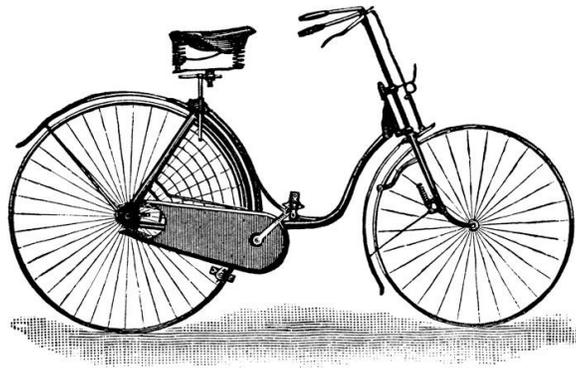


Imagen 9. John Kemp Starley (1885)

Añadiéndose poco después, 1888, los neumáticos desarrollados por John Boyd Dunlop, donde en su tubo interior se rellenan de aire, amortiguando parte del golpeteo contra los caminos.

En 1890 Dunlop, siendo un adolescente, ideó un sistema para reducir las vibraciones de las ruedas, interponiendo entre la llanta y la cubierta de goma un tubo delgado de caucho que podía llenarse de aire comprimido (Imagen 10).



Imagen 10. Dunlop (1890)

La primera empresa francesa que fabrica las bicicletas, contrata corredores para que corrieran en el velódromo para el tour de Francia. Finalmente el ciclismo como deporte invadió la escena, en 1891 aparecen dos carreras ciclistas muy célebres, Bordeaux-Paria y Paris expres Paris (Imagen 11).



Imagen 11. Primeras carreras ciclistas Bordeaux-Paria y Paris expres Paris (1891)

En la Exposición Universal de Milán de 1881 constituyó la plataforma de lanzamiento universal de la bicicleta. A partir de entonces, la industria de la bicicleta se desarrolló con rapidez. La primera fábrica de bicicletas construidas en serie, fue la italiana Bianchi. En 1885 El suizo Renold inventó la cadena y la aplicó como medio de transmisión a la rueda trasera (Imagen 12).

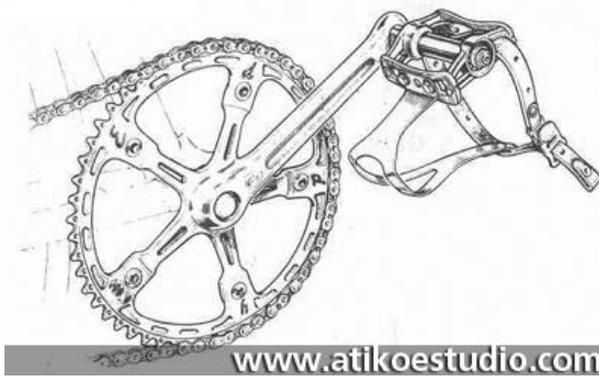


Imagen 12. La cadena de Renold (1885)

El mismo año se introducen las tuberías como medio constructivo de las bicicletas, dejando de lado la madera y el metal macizo (Imagen 13).



Imagen 13. Tubería metálica (1890)

Quedando un formato como el de la imagen que se muestra a continuación (Imagen 14)



Imagen 14.

En 1896 otro gran avance a destacar fue la aparición de los cojinetes de bolas (Imagen 15). Este invento permitió liberar la rueda motriz del eje pedalier ya que, hasta entonces, ambos conjuntos giraban a la vez, obligando al ciclista a mantener sus piernas en constante movimiento.



Imagen 15. Cojinetes de bolas (1896)

También el mismo año la bicicleta de los hermanos Wright la denominan como la Wright Van Clevebicycle (Imagen 16), la cual tenía como innovación los centros sellados para que existiera un depósito de aceite el cual daba mayor durabilidad y mejor desplazamiento



Imagen 16. La bicicleta Wright Van Clevebicycle (1896)

Conforme van pasando los años, los diseños se van diversificando cada vez más (Imagen 17, 18, 19, 17, 18, 19, 20, 21).



Imagen 17. Diseño de 1936



Imagen 18. Diseño de 1940



Imagen 19. Diseño de 1949



Imagen 20. Diseño de 1950



Imagen 21. Diseño de 1954

En las décadas de 1960 y 1970, la contaminación atmosférica por los gases de los automóviles incrementó el interés hacia la bicicleta, a lo que se unió la grave crisis mundial del petróleo durante varios años (Imagen 22 y 23).



Imagen 22. Diseño de 1960



Imagen 23. Diseño 1970

La importancia dada a la forma física en las décadas de 1970 y 1980 se incrementó, por lo que aumentó la popularidad del uso de la bicicleta. Es así como se generalizó la bicicleta de carreras ligera de diez velocidades, con frenos de mano y neumáticos estrechos de alta presión (Imagen 24, 25, 26 y 27) .



Imagen 24. Década de 1970 a 1980



Imagen 25. Nacen las Mountain Bike o Bicicleta de Montaña.



Imagen 26. Diseño de 1985



Imagen 27. Diseño 2004

1.3. Impacto de la bicicleta en la sociedad (“LA BICYCLETTE” (s.f.))

En las mujeres, la creación de la bicicleta despertó una serie de debates morales, porque ¿cómo se aprende a andar en bicicleta? Se crearon escuelas donde enseñaron a manejarlas, pero el monitor tenía que sujetar el sillín mientras ella estaba sentada, aquí se comenzaba a “suponer” muchas cosas, y las mujeres que montaban bicicletas, se las consideraba de “mala vida”. Las de alta sociedad, eran un poco alocadas, y las que se atrevían a montar en bicicleta, eran las más liberadas de la época.

Al ir en bicicleta se sentían libres, podían desplazarse e ir a sus reuniones; las sufragistas inglesas y norteamericanas adoptaron la bicicleta y harán de ella un símbolo de la liberación femenina. Las burguesas montaban muy erguidas porque la posición lo permitía, y hacía que mostraran una actitud altiva, era muy elitista, y las actividades de la época también lo eran.

Las primeras carreras de mujeres tienen data entre 1860 y 1870; de esas competiciones se conservan imágenes impactantes para la época, con el movimiento, las faldas se levantan y se ve que las piernas quedan al aire, sin embargo, las mujeres que competían eran una excepción, porque en algunas carreras participaban 3, 4 o 5 de ellas. A finales del siglo XIX y principios de XX, competían entre los hombres o en carreras de mujeres (Imagen 28). A partir de ese momento la mujer va a ser más libre y eso a la iglesia no le gusta demasiado, además los médicos tienen miedo de que la mujer se vuelva estéril con esa especie de sillín,

creen que causa daños en la pelvis y puede provocar sensaciones algo indecentes para una dama, se habla directamente de masturbación femenina, e incluso se cree que pueda haber un descenso de la natalidad por culpa de la práctica de la bicicleta.



Imagen 28. Mujer en bicicleta en el siglo XIX

Se organiza la primera vuelta a Francia en 1903 (“Tour de France”), y ésta se transforma en el fin de una era, el fin de la edad de oro de la bicicleta cuando ésta era un capricho de las clases acomodadas, marcándose con este hecho, el comienzo de una nueva época, es decir, la de la democracia de la bicicleta; la gente sigue las noticias del “Tour de France”, con el mismo interés con el cual se lee una novela o admira otro deporte, ya que da lugar a momentos muy emocionantes (Imagen 29 y 30).

La publicidad vendía imágenes asociadas a esta máquina, porque vendía sueños; en los anuncios se veían a las mujeres en bicicleta, con alas y velos, las representan como figuras muy ligeras, casi etéreas, y la capacidad de volar evocaba una idea de evasión, se usa un formato erótico donde la mujer es protagonista para promover su venta, así como con posturas de acróbatas circenses, en ese caso es evidente que el público objetivo es el masculino, y se hace poca publicidad con las campeonas femeninas.



Imagen 29. La edición de L'Auto que noticiaba el inicio del Tour de 1903



Imagen 30. Maurice Garin, el ganador de la primera etapa en línea

Un dato anecdótico e histórico tiene relación con los reclutas militares de la primera guerra mundial: se les hace una serie de preguntas, entre ellas si saben adiestrar palomas mensajeras, si saben leer y escribir, y en esta línea de preguntas se incluye también si han aprendido a montar en bicicleta. En esta época se moviliza y muestra un gran patriotismo, donde la bicicleta podía desempeñar un gran papel en la guerra que se acerca y se piensa en

batallones ciclistas. La compañía de ciclistas dejó de existir, porque aquella fue una guerra de trincheras.

Tras la finalización de la guerra se extiende el uso de la bicicleta, sobre todo entre los hombres, hubo una democratización, todo el mundo tuvo acceso a esta práctica; los primeros en obtener este tipo de vehículos fueron los nobles y, por supuesto los hijos de los nobles, después las personas de profesiones notables como los veterinarios, los médicos y también los representantes de la iglesia. Gracias a la bicicleta, los jóvenes pueden desplazarse rápidamente y de ese modo las chicas pueden moverse libremente, fuera de la vigilancia de las mujeres del pueblo, pueden ir a bailes, a lugares más lejanos, así como acudir a las fiestas que proliferan en todos los pueblos. Lo anterior también facilitó el poder encontrar parejas con más facilidad en las poblaciones rurales.

En aquella época, los obreros no vivían lejos de sus lugares de trabajo, pero 5 o 6 kilómetros las recorrían a pie, por eso, se acondicionaron estacionamientos para bicicletas en fábricas con muchos empleados y también en las proximidades de los velódromos, esa fue la primera aplicación real de la bicicleta.

Se arma el “Tour de Francia”, que dura todo el mes de julio; Y entre 1930 y 1939 el ciclismo francés está en su apogeo, pero también se acerca la segunda guerra mundial y hay manifestaciones que se realizan en bicicleta, pero también se usa para disfrutar, ir al campo y a la playa. Así, durante el éxodo, muchas personas huyeron en sus bicicletas, y durante la guerra, la bicicleta se transforma en el símbolo de libertad, porque es lo que permite desplazarse ya que la bencina es muy escasa. Se transforma en esos años en un bien muypreciado, en un privilegio, y por eso la roban con mucha facilidad, pero en aquella época todas las bicicletas tenían pequeñas placas, todas estaban censadas.

La bicicleta fue la gran protagonista de esa época y durante todos los días de fiesta se abría el velódromo. En 1950 se comienzan las grandes competiciones, tanto nacionales como internacionales, de las cuales existieron varias de ellas expresamente para mujeres, también se empieza a diversificar el tipo de competiciones, tanto en carreteras, pista, y la persecución individual, se ponen en marcha a principios de los años cincuenta.

En la actualidad, la bicicleta se ha diversificado no sólo en cuanto a formato, como también en sus formas de uso, una forma distinta de uso es sumergida en el agua, también llamada ciclo-ergómetro acuático (CEA). Su creación tiene de trasfondo una serie de beneficios, como el bajo impacto y su alta efectividad en cuanto a beneficio físico.

1.4. Características del CET-CEA

- El CET Historia del Ciclo-Ergómetro Terrestre (CET)

Hay que destacar que, aunque el Indoor cycling se conozca como Spinning, que es una marca registrada, lo correcto para referirse a este deporte es llamarlo Indoor Cycling. El programa Spinning fue creado por el profesor y ciclista norteamericano Jonathan Goldberg ("Johnny G."), el cual buscaba un ejercicio integral y grupal.

El programa de Spinning fue desarrollado en 1987 por el ciclista norteamericano Johnny Goldberg (Johnny "G") y la bicicleta utilizada es la denominada por su creador como "SPINNER". Cuando Johnny G. desarrolló el programa de Spinning, tenía como meta crear algo nuevo que fuese mucho más que una clase de ejercicios aeróbicos al ritmo desenfrenado de la música. Entonces puso en práctica los conocimientos que había adquirido a través de sus años como ciclista profesional y cinturón negro de karate, junto con sus estudios de la filosofía Zen, para crear un ejercicio de bajo impacto, pero altamente efectivo. Su inventor no era un aficionado, ya que en 1989 ganó la "Race Across America", una carrera que cubre 6.500 kilómetros. El Spinning lo trabajó no sólo en el plano físico, sino también al mental, ya que los diferentes tipos de rutina que se realizan en una clase ayudan a liberar el stress.

Jonny G. empezó a enseñar su programa de Spinning en el garaje de su casa, hasta que sus clases se hicieron tan populares que llegaron a los oídos de los directores de los principales gimnasios de Los Ángeles. La premisa básica de este nuevo ejercicio era la de llevar los elementos de las élites atléticas a personas corrientes que estaban bastante apáticos ante las bicicletas estáticas que ya existían. Para lograr su propósito, Johny G.

decidió combinar el yoga, otro tanto del "Tour de Francia" y una bicicleta estática que diseñó especialmente para el caso, la que bautizó como la "Johny G. Spinner". A todo esto, se le debe añadir un "detallado set de movimientos cíclicos combinados con un entrenamiento de la frecuencia cardíaca, para alcanzar el desarrollo personal deseado". Muchos ciclistas (de ruta y de montaña) y triatletas incorporan el Spinning en sus programas de entrenamiento para mejorar su capacidad cardiovascular y pulmonar.

Quizá lo que más haya atraído al público hacia este ejercicio, haya sido la posibilidad de bajar de peso en un tiempo relativamente corto, ya que los participantes de una sesión de CET, con un instructor que dirija el ejercicio, pueden llegar a generar un gasto calórico importante.

La evolución del Spinning es imparable, tras sus inicios en 1995, se comenzó a practicar en todo EEUU, en la actualidad hay más de 35.000 instructores que lo enseñan en 100 países de todo el mundo. Tras esta creación se comienzan a generar una serie de productos para la mayor comodidad del deportista (gorras, videos, zapatillas, suplementos vitamínicos, calcetines, entre otro) y su difusión virtual. (www.spinning.com).

1.5. Características del CET

Se trata de un entrenamiento aeróbico que se realiza con una bicicleta estática, acompañada con el ritmo de la música. El programa CET se diferencia de los demás programas como Keiser o Lesmills por sus famosas "zonas de energía". Tiene muchas ventajas para el cuerpo, fortaleciendo el sistema cardiovascular y el sistema respiratorio, se dice que quema el colesterol y que se gasta alrededor de 600 Kcal en aproximadamente 1 hora de ejercicio, además fortalecer los miembros inferiores.

Al montar la bicicleta, ésta se puede ajustar según las capacidades de quienes lo practican. Para realizar correctamente el spinning, debe ser dirigido por un entrenador, quien va indicando los movimientos y la intensidad que se debe trabajar.

1.6. Ventajas del CET

El CET posee muchas ventajas y beneficios para la persona que lo practica, los cuales se enumeran a continuación:

- El riesgo de lesiones en este tipo de deporte es muy bajo
- No requiere demasiada capacidad de coordinación ni equilibrio, como por ejemplo en “el aerobio”, lo que le hace un ejercicio fácil de aprender a trabajar.
- Es un ejercicio divertido y motivador, ya que no es rutinario, y por otro lado, el acompañamiento de música, hace que la persona sienta que la fatiga se vea disminuida y se tenga una sensación de placer al oírla junto al ejercicio.
- Tonifica a músculos extensores de la cadera.
- Disminuye la resistencia a la insulina.
- Disminuye la presión arterial.
- Disminuye el colesterol y los triglicéridos.
- Aumenta el número de vasos sanguíneos coronarios.
- Mejora la distribución de la sangre y su retorno.
- Fortalece los miembros inferiores.
- Estimulación del retorno venoso en los miembros inferiores.
- No tiene edad límite, cualquiera puede practicarlo.
- Mejora la coordinación motriz.
- Aumenta el tono muscular corporal
- Mejora el estado cardiovascular y respiratorio.
- Consume calorías.
- Disminuye frecuencia cardíaca de reposo.
- Fortalece el sistema músculo esquelético.
- Seguridad de la práctica deportiva en bicicleta.

1.7. Recomendaciones para practicar ciclo indoor (CI), también llamado spinning

Se sugiere las siguientes recomendaciones para la práctica del ciclo indoor:

- Uso de una bicicleta estática.
- La música debe cumplir con ciertos estándares para el entrenamiento correcto del ciclo indoor. El volumen no debe ser muy alto, no más de 90 decibeles (dB) y debe permitir la concentración y alentar rítmicamente el ejercicio a realizar.
- En general, se debe utilizar ropa cómoda y fresca que permita libertad en los movimientos; Cualquier pantalón corto deportivo puede servir, así como camisetas cómodas y transpirables, si no es posible llevar maillot de ciclista.
- En cuanto al calzado, es importante utilizar un zapato de suela de goma rígida para pedalear de una forma segura y uniforme. Los requerimientos básicos son: suela de poliuretano revestida con caucho anti-deslizante, también se puede utilizar un zapato de goma convencional que sea cómodo y ajustarlo al pedal con las correas que se incorporan a la bicicleta.
- Es imprescindible el uso de una toalla para usar durante el ejercicio y una botella de agua para hidratarse. En general, se recomienda que todos los participantes en una clase de Spinning se hidraten.
- Se sugiere llevar una muda de ropa limpia para después del ejercicio.
- Es recomendable el uso de un pulsómetro, para mantener el registro de la frecuencia
- No entrar a una clase sin haber comido una hora y media antes, porque se necesita “combustible” para poder rendir.

1.8. Características y rol del profesor de Educación Física en el Ciclo Indoor (CI)

Como en cualquier otra actividad colectiva dirigida, las características y cualidades del profesor son vitales para el éxito de la clase. En el caso del CI, el profesional encargado de dirigir la sesión debe ser un gran comunicador que crea realmente en lo que está haciendo, debe vivir la sesión, sentir la música para transmitir esas sensaciones de diversión y disfrute a sus alumnos/as. Debe crear un canal de comunicación bidireccional entre el grupo y él, de forma que, no sólo mediante comunicación verbal, sino también a través de gestos mantenga contacto con el grupo. Además, el instructor/profesor, debe ser carismático siendo a la vez un ente motivador lo que facilita la interacción del grupo dentro de la sesión.

Aparte de tener las condiciones anteriores, el profesor de spinning, también debiera contar con las siguientes características:

- Un profesor siempre es modelo, por lo que se trata de un ejemplo a seguir; En ese sentido, debe ser técnicamente correcto y adoptar una buena posición sobre la bicicleta. Debe llevar una indumentaria adecuada y ser el primero en usar toalla, llevar líquido a las clases, entre otras cosas.
- Tiene que mostrar un buen estado de forma física, participando activamente en la clase, ya que esto influye en la motivación intrínseca del alumno/a.
- Su función es la de acompañar un proceso de aprendizaje, por lo tanto su rol además de manejar técnicas y procedimientos para enseñar, debe ser integral puesto que se trata de un educador y, como tal, debe desempeñarse considerando siempre todas las aristas de la personalidad, el saber, el saber hacer, el ser y el saber convivir. Esto se resume en la práctica, en acciones como, expresarse correctamente, utilizar una terminología adecuada y específica relacionada con la disciplina, mostrando conocimientos sobre la materia y ser una persona acogedora, respetuosa y empática.

1.9. El CEA

1.9.1. Historia del Cico-Ergómetro Acuático (CEA)

El Aqua Cycling o Hydro Spinning, es la fusión de dos modalidades, la combinación de agua y bicicleta. Esta actividad del fitness un programa innovador, con grandes resultados físicos, unión de Cycling y medio acuático está condicionada por una bicicleta fijada al suelo dentro de la piscina por unas gomas, ventosas, puesto que puede ser sacada e introducida en el agua en cada sesión.

Nació como un ejercicio para la rehabilitación de deportistas con daño a la columna, ya que, al ser un ejercicio dentro el agua, se amortigua el impacto, que puede ser dañino y por ello, también puede ser practicado por cualquier persona, considerándose actualmente en un sistema de entrenamiento relajante, intensivo y entretenido; especialmente indicada para las

personas que en poco tiempo desean recuperar o mantener su condición física y calidad de vida, sin agotamiento extremo ni lesión, ya que modelar el cuerpo en forma proporcionada, sin dañar las articulaciones, es una de las principales ventajas del spinning bajo el agua, una técnica que se recomienda practicar hasta 3 veces a la semana, durante 30 minutos y en una piscina temperada (entre 27 y 29° Celsius).

1.10. Características del CEA

1.10.1. Sistema de Entrenamiento CEA

El CEA es un sistema innovador de actividades acuáticas, que conjuga tecnología y salud, ofreciendo ejercicios con carga individualizada y biomecánicamente adecuada. Se trata de un ergómetro desarrollado para el ejercicio en el agua. La resistencia al ejercicio es puesta por la propia resistencia del agua y depende principalmente de la velocidad de la pedaleada.

Otros factores que influyen en la resistencia del agua son la forma y posición de los pies y de los pedales y el sentido de movimiento en contra o a favor del flujo del agua.

El hidro-ergómetro (CEA) fue proyectado de acuerdo con parámetros biomecánicos, buscando una mejor ejecución del movimiento, sin daños al sistema músculo esquelético, reduciendo el impacto sobre las articulaciones. El diseño del ergómetro posibilita el uso adecuado de las propiedades físicas del agua mejorando la capacidad cardiorrespiratoria y muscular.

El sistema de agarre está formado por dos barras horizontales, superior y inferior. La variación de las posiciones de manos posibilita la variación de la carga aplicada en el ejercicio, de acuerdo con la posición del cuerpo.

Con una ergonomía perfecta, el hidro-ergómetro CEA es montado con materiales especiales que resisten a las más duras sesiones en el agua. Una de las principales ventajas del CEA se debe al hecho de que la bicicleta no tenga sillín. Con esto, se eliminó el punto fijo de la bicicleta y todas las fuerzas generadas durante el ejercicio la recibe el tren superior. Y de esta forma tanto el abdomen, como la musculatura de la región de la columna vertebral son significativamente favorecidas.

1.10.2. Presión hidrostática

La presión del agua es ejercida igualmente sobre todas las áreas del cuerpo inmerso y es directamente proporcional en una determinada profundidad. Esto significa que, en un cuerpo totalmente sumergido, la presión hidrostática es mayor en su parte inferior que en su parte superior, lo que permite explicar la fuerza del empuje estático. La presión hidrostática colabora con el retorno venoso, y a estabilizar las articulaciones inestables.

1.10.3. Viscosidad de fluido

La viscosidad – o resistencia de movimiento – es causada por la fricción entre las moléculas del fluido. En el aire, esa resistencia es mínima, se puede depreciarla en el movimiento. Sin embargo, en el agua diversas fuerzas (como cohesión, adhesión entre moléculas y tensión superficial) aumentan la viscosidad y hacen oposición al movimiento. Esa resistencia del agua al movimiento se llama “draga”. Varios factores interfieren en la cantidad de draga que el cuerpo experimenta al moverse.

El aumento de la velocidad del movimiento en el agua eleva de forma substancial la carga de trabajo en el ejercicio. Por ejemplo, a doble velocidad la resistencia al esfuerzo es 4 veces mayor.

1.10.4. Calor específico

La conductividad térmica del agua y su calor específico influyen directamente en el mecanismo de termorregulación corporal en actividades acuáticas. El calor específico del

agua puede ser definido como la cantidad de energía necesaria para elevar en 1°C la temperatura de 1g de agua.

El calor específico del agua es mucho más grande que el del aire, lo que justifica la “pérdida de calor” en el agua ser también muy superior. La transferencia de energía (“perdida de calor” en el agua) ocurre principalmente por conducción y convección. Esa mayor transferencia de energía explica la sensación de frío normalmente que se siente en el ambiente acuático. El movimiento en el agua produce efectos fisiológicos adicionales a los efectos de la inmersión del cuerpo en reposo en el ambiente acuático.

1.10.5. Frecuencia cardiaca

La frecuencia cardiaca del cuerpo humano en el agua aumenta en proporciones menores que los aumentos observados en el ejercicio en el ambiente terrestre. Sin embargo, en temperaturas superiores a 29° C, generalmente ese comportamiento no es observado, pudiendo la frecuencia cardiaca sufrir un aumento en estos casos. Esa es una de las razones para mantener la temperatura de la piscina entre 25° C y 29° C. La recuperación de la frecuencia cardiaca es favorecida en el ambiente acuático. Después del ejercicio, se retorna más rápido a la frecuencia cardiaca de reposo. Este hecho permite pausas menores en la actividad.

1.10.6. Metabolismo energético

El metabolismo energético ya aumentado por la inmersión en el agua se eleva con el ejercicio. La formación de residuos metabólicos, como el lactato, depende de la familiaridad del movimiento ejecutado y de las vías energéticas predominantemente requeridas en el ejercicio. La tasa de metabolismo muscular puede ser aumentada considerablemente por medio de movimientos aún no familiarizados, pudiendo ocasionar una sobrecarga en las personas con insuficiencia cardiaca.

1.10.7. Articulaciones

La pérdida del peso corporal en el agua disminuye el impacto en las articulaciones. La posibilidad de ejercitarse con menor impacto sobre las articulaciones es apropiada tanto para personas sanas, como para portadores de lesiones articulares, posibilitando además la nutrición de las articulaciones con una menor presión y riesgo.

La tensión en los tendones y en la musculatura que estabiliza las articulaciones también es aliviada en el ejercicio acuático y el movimiento es realizado de forma más estable. El CEA posibilita una actividad física intensa con menor sobrecarga e impacto en las articulaciones, principalmente en la cadera, rodilla y tobillo.

Los diferentes rangos de movimiento permiten un mayor desplazamiento entre tendones, ligamentos y cápsulas, lo que aumenta la capacidad de flexibilidad (KÜHNE,1993).

1.10.8. Piel

La circulación sanguínea en la piel también es aumentada en el ejercicio acuático. La piel es levemente masajeadada con los movimientos en el agua, a través de la presión hidrodinámica y de turbulencia del flujo del agua en movimiento.

1.10.9. Sistema Circulatorio

El ejercicio en el agua causa adaptaciones particulares en el sistema circulatorio. En reposo, el contacto con el agua causa la vasoconstricción, efecto de la pérdida de calor corporal para el agua. De acuerdo a la intensidad del movimiento, ocurre la dilatación de los vasos para aumentar la circulación sanguínea de la musculatura ejercitada. El retorno venoso es favorecido por la presión hidrostática en las venas.

El CEA mejora la capacidad del sistema circulatorio y, consecuentemente, la resistencia en general. Por solicitar una buena parte de la musculatura corporal, el CEA

solicita adaptaciones al sistema circulatorio, con el fin de obtener las demandas del ejercicio.

Las principales adaptaciones a las actividades acuáticas del CEA son:

- Disminución de la frecuencia cardíaca de reposo
- Elevación de la capacidad máxima del sistema circulatorio
- Reducción de la necesidad de oxígeno en el músculo cardíaco
- Mejoría de la circulación en el miocardio
- Disminución de la presión arterial.

1.10.10. Musculatura

En el ejercicio en el agua, la resistencia al movimiento permanece normalmente constante, para las mismas velocidades del movimiento, caracterizado predominantemente en ejercicios anisométricos. La resistencia elevada al movimiento en el agua causa una mayor sobrecarga a la musculatura en comparación con los mismos movimientos cuando son ejecutados en el aire. Se observa aún que el aumento de la circulación sanguínea en el músculo, común al ejercicio, es elevado en el agua.

El Hidrofit posibilita el entrenamiento de la musculatura corporal como un todo, principalmente:

- Extremidad inferior.
- Extremidad superior
- Tronco
- El masaje producto de la presión hidrodinámica favorece a la recuperación de la musculatura y reduce dolores y daños musculares.

1.10.11. Vasos sanguíneos

La vasoconstricción inducida por el agua y el aumento del retorno venoso favorecido por la presión hidrostática, mejoran la circulación sanguínea en las venas y arterias. Los

movimientos cíclicos del CEA y presión del agua variable con la profundidad proporcionan un reflujó venoso de la sangre y pueden prevenir problemas circulatorios y varices (BIRKNER y ROSCHINSKY, 1999).

1.10.12. Metabolismo

El metabolismo es estimulado de forma significativa a través del CEA, especialmente el metabolismo de las grasas. Los cambios energéticos del ejercicio en el agua posibilitan el consumo más rápido del glicógeno muscular y desencadena la utilización de la grasa anticipadamente como substrato preponderante.

Juntamente con una dieta adecuada, el CEA colabora para la disminución del peso corporal y del porcentual de grasa. El gasto calórico puede llegar a un promedio de 600-800 kcal/h para mujeres y 1.000 kcal/h para hombres, dependiendo de la sobrecarga aplicada (GRÜNING, 1994; MICHAUD, SHERMAN e BRENNAN, 1992).

1.10.13. Respiración

El movimiento muscular del diafragma y de la caja torácica contra la presión del agua favorece al fortalecimiento de la musculatura responsable de la respiración, lo que aumenta la eficiencia del proceso respiratorio. Esas adaptaciones se mantienen también en el reposo en tierra.

1.11. Efectos en el sistema sensoriomotor

La actividad es una resistencia elevada y en un ambiente con fuerza de gravedad muchas veces menor que la del aire, requiere nuevas adaptaciones coordinativas. De esa forma, los ejercicios en el CEA favorecen el entrenamiento de las capacidades coordinativas. También se ve afectado en forma positiva el Equilibrio y la percepción.

El CEA permite al cuerpo la adaptación a las nuevas situaciones de equilibrio ofrecidas por el ejercicio en el agua. El estado inestable en el agua permite al cuerpo

aprender nuevas posiciones y movimientos, mejorando el sistema vestibular, la orientación y la percepción.

1.12. Ventajas Fisiológicas de los Ejercicios en el Sistema Hidrofit

Las ventajas fisiológicas que presenta el sistema Hidrofit, son las siguientes:

- Aumento de resistencia general
- Mejoría de la performance de numerosos grupos musculares
- Alivio de la columna vertebral y de los discos intervertebrales
- Estimulación del metabolismo corporal
- Fortalecimiento de la musculatura respiratoria
- Fortalecimiento de la musculatura del tronco
- Entrenamiento del sistema sensorio-motor (mejoría de la coordinación, equilibrio y de la percepción)

1.13. Ejercicios de CEA

Se describen algunos ejercicios del CEA, considerando la posición del cuerpo y sus partes:

1.13.1. Posición natural (o básica)

La posición básica permite el acto de pedalear de forma natural. Posee la ventaja de descompresión de las vértebras, a través de la reducción del peso hidrostático. La fijación de los miembros inferiores y superiores permite la rectificación de la columna, principalmente en la región lumbar.

1.13.2. Posición inicial

La posición inicial tiene las siguientes características:

- Codos extendidos y relajados
- Hombros antepulsión o flexión
- Cadera flexionada
- Una rodilla extendida y la otra flexionada

1.13.3. Ejercicios de acondicionamiento

El ejercicio básico de acondicionamiento se construye a partir de la posición natural, y se debe variar la intensidad de la carga a través del ritmo del pedaleo. Se sugiere buscar realizar la completa extensión de los miembros inferiores (alternadamente) y de los miembros superiores. La empuñadura se ubica en la barra horizontal inferior. El agua debe permanecer aproximadamente al nivel de los hombros.

Recomendaciones:

- Como el alumno no debe detener el pedaleo durante toda la clase, este es un ejercicio que merece especial atención a pesar de su simplicidad.
- El profesor debe estar atento para que los hombros no salgan del agua (manténganse al nivel del espejo del agua) y para que el alumno mantenga un ritmo continuo de pedaleo.
- El ejercicio es usado en todas las intensidades del sistema Hidrofit desde un tratamiento kinésico, hasta el más alto nivel de entrenamiento.

1.13.4. Posición vertical

La posición vertical debe considerar los siguientes aspectos:

- Mantener el cuerpo en la posición vertical, con la columna recta.
- Variar la intensidad de la carga a través del ritmo del pedaleo.
- Posición del pedal inclinado descendente.
- Empuñadura: en la barra horizontal inferior o superior con miembros superiores flexionados
- El agua permanece en la altura del esternón (apéndices xifoides). El cuerpo más inmerso causa una mayor tensión muscular en los miembros inferiores.
- Ejercicio intenso, semejante al movimiento del step.
- Trabajan prioritariamente los miembros inferiores

1.13.5. La Remada horizontal

Las indicaciones técnicas para la remada horizontal y sus principales objetivos:

- Mantener el ciclo de pedaleo sin interrumpirlo.
- Mantener el cuerpo inmerso, ya que mientras el cuerpo permanezca dentro del agua, más intenso puede ser el ejercicio.
- Variar la empuñadura, ya que la variación de la misma, generará un trabajo localizado en diferente tipo de musculatura.
- Las remadas horizontales trabajan intensamente hombros, espalda y miembros superiores.
- Movimientos de abducción y aducción horizontales del hombro.

1.13.6. La Remada vertical

La remada vertical es similar a la remada horizontal, pero se alterna el nivel del agua de los hombros al tórax, modificando constantemente la posición horizontal a la vertical.

La remada vertical es un ejercicio extremadamente dinámico y que posibilita un trabajo muscular variado.

1.14. El Profesor de CEA

Como profesional de la enseñanza, el profesor de CEA debe poseer capacidades claves, puesto que, como tal, es responsable por el éxito en el nivel de aprendizaje de sus alumnos.

En este sentido, el dominio del contenido no es suficiente para garantizar el éxito del profesor y del/la alumno/a en el proceso de aprendizaje. Las técnicas de socialización y comunicación son esenciales en la relación entre alumno y profesor, por lo que se abordarán como tópicos esenciales la ejecución de los ejercicios, la verbalización y la comunicación. La dedicación, grado de conocimiento y nivel de compromiso del profesor con el sistema Hidrofit y su esencia, es determinante en el resultado del desempeño de los alumnos.

En relación con la ejecución de los ejercicios asociados a la aptitud física, es indispensable que el profesor sepa mostrar de forma correcta las técnicas de los mismos, con el fin de posibilitar que sus alumnos la ejecuten con seguridad. Por ejemplo, en la búsqueda de una postura funcional, en la forma de pedaleo y en la visualización de las zonas musculares a las cuales se orienta el ejercicio, es esencial para potenciar una eficiencia motriz.

1.15. Características básicas de la ejecución del ejercicio

1.15.1. Amplitud

La dimensión correcta de la palanca de la biela es esencial para la desarrollar una correcta amplitud del movimiento, de acuerdo con la estatura de cada alumno, que influye disminuyendo la sobrecarga inadecuada de las articulaciones con una exigencia muscular adecuada.

1.15.2. Postura

La alineación correcta del cuerpo de acuerdo con la exigencia de cada ejercicio es la base para un trabajo muscular adecuado. Muchas personas no poseen una postura adecuada en el CEA, lo que refleja en una variedad de desequilibrios cenestésicos. Cabe al profesor observar y corregir la postura en la ejecución de los ejercicios.

1.15.3. Ritmo

Las músicas poseen rutinas específicas que sugieren intensidad del movimiento. En el CEA, debido a las peculiaridades del medio acuático, muchas veces no es posible acompañar ritmos cadenciosos y rápidos. El profesor tiene el papel de integrar los ejercicios con la música y permitir la armonización de la sesión. Por lo tanto, debe oír la música varias veces y adaptar la sesión a ese ritmo. Si es posible, debe también realizar la práctica y entrenar anticipadamente los ejercicios planificados para cada sesión.

Un profesor con buena aptitud física, incentiva de forma directa a sus alumnos y les motiva a buscar un estilo de vida más saludable por la práctica corporal.

1.15.4. Instrucción

La forma de instruir un ejercicio es fundamental en el proceso enseñanza-aprendizaje. Instrucciones claras y básicas incluyen la organización y control de la piscina, la introducción de las posturas, comunicación de la técnica aliada al ritmo, la anticipación de los cambios de movimiento (ejercicio o ritmo). La instrucción debe siempre venir acompañada de la constante motivación al grupo.

Puntos esenciales para una instrucción adecuada:

- Instrucciones verbales claras, de fácil comprensión, sugestivas.
- Retroalimentación permanente para hacer hincapié en las posturas adecuadas.
- Señales visuales y demostración de la técnica de ejecución.
- Comunicación no verbal efectiva (gestualidad).

El vocabulario adecuado que usa el docente en la sesión permitirá que los alumnos, además de ejercitarse, se beneficien de la sesión como experiencia placentera y de relajación de las tensiones diarias.

1.15.5. Comunicación con el alumno

El momento de la sesión es una óptima oportunidad para el desarrollo de relaciones sociales. El profesor debe conocer sus alumnos y saber cómo lograr satisfacer las necesidades individuales, así como del grupo. Son puntos importantes en la interacción profesor-alumno:

- Dialogar con cada alumno individualmente, antes o después de la sesión.
- Disposición para escuchar a los alumnos.
- Emitir opiniones personales y relatar experiencias pertinentes con el contexto.
- Permanecer relajado.

- Mantener una comunicación positiva y amigable.

1.16. Instrucciones de seguridad

1.16.1. Hidratación

Incentivar la hidratación de los alumnos antes, durante y después de las clases, de acuerdo con la necesidad individual de cada uno. Por ser el CEA un sistema de actividades acuáticas, muchas veces la hidratación es menospreciada, lo que puede ocasionar cuadros de deshidratación en los alumnos.

1.16.2. Respiración

El profesor debe observar la respiración de los alumnos y orientarlos en la ejecución de una respiración ritmada con el ejercicio. Debe aún orientar sobre los riesgos de la entrada en el agua, estar atento a posibles accidentes, principalmente en ejercicios que generan un gran movimiento de agua y agitación en la piscina.

2.1. Tipo de investigación

Esta investigación es de un enfoque filosófico positivista, de carácter descriptivo, cuantitativo y de tipo experimental donde se trabaja con dos grupos, uno de hombres y otro de mujeres. La muestra es arbitraria, donde los participantes son elegidos por su “buen estado físico”. Se define como “buen estado físico” al sujeto que pueda mantener un grado de exigencia física de forma permanente durante diez minutos y con una intensidad máxima de ochenta por ciento (80%) de frecuencia cardíaca máxima (teórica), para las actividades de CET y CEA. Esta forma de medición es nominada como la frecuencia cardíaca de Karvonen.

2.2. Métodos

Para llevar a cabo la investigación, se utilizaron métodos teóricos y empíricos. Dentro de los **métodos teóricos**, se destacan el método histórico-lógico, para abordar los antecedentes históricos de las actividades en Bicicleta; el método, de la sistematización de la información, el método del análisis y síntesis, además del análisis documental.

Dentro de los **métodos empíricos** se utilizaron pruebas de pedaleo en ambos tipos de bicicleta, para medir frecuencia cardíaca y presión arterial, además de tiempo de recuperación (según lo descrito en el protocolo de aplicación de técnicas).

Para analizar la base de datos, se utilizó el programa estadístico SPSS 15.0, considerando un nivel de significancia estadística de un 5% (0,005).

2.3. Campo de acción

Se recurrió al centro de deporte, Avenida Jorge Matte Gormaz # 1650, Providencia. Se entrevistó al entrenador Augusto Mandujano de dicho centro deportivo, para que entregara información de la población que asiste a entrenar; Se le solicita al personal trainer que eligiera a catorce sujetos de ambos sexos por igual (siete hombres y siete mujeres) para que participaran voluntariamente de esta investigación.

Para esta investigación se consideró medir en ambas muestras sólo el ciclismo (ejercicio de pedaleo), por existir esta similitud en ambas modalidades (CET-CEA).

SPA Club Providencia



2.4. Sujetos

Para esta investigación se utilizó un tipo de muestra no probabilístico o también llamadas como muestras dirigidas, lo que supone un procedimiento de selección informal y arbitraria. Para la muestra dirigida seleccionó a sujetos “típicos” con una baja probabilidad de que sean representativos de una población determinada.

Por otra parte, esta muestra no probabilística no requiere “representatividad de elementos de población, sino una cuidadosa y controlada elección de sujetos con ciertas características específicas”, en este caso, el “buen estado físico” de los participantes. También es importante destacar que la muestra se formó con participantes voluntarios, donde se procuró que los sujetos fuesen homogéneos en variables como sexo y edad (Hernández, 1998).

Se reunió a 14 sujetos voluntarios de ambos sexos (7 hombres/7 Mujeres), también se consideró importante para la selección de la muestra que dichos sujetos estuvieran asistiendo al centro deportivo SPA Providencia, durante los últimos dos años de forma permanente, con una frecuencia de tres veces por semana, durante cuarenta y cinco minutos a una hora (una clase de deporte en promedio). Las modalidades deportivas que entrenaban eran Natación, Spinning, Triatlón.

Descripción de la muestra diferenciada por sexo y edad

(Tabla 1)

Hombres	Edad	Mujeres	Edad
H1	29	M1	22
H2	17	M2	27
H3	29	M3	40
H4	23	M4	29
H5	20	M5	26
H6	23	M6	33
H7	28	M7	30

La muestra está compuesta de siete hombres y siete mujeres; en los hombres hay un rango de edad entre los 17 y 29 años, con una edad promedio de 24,1 años ($\pm 4,71$); en las mujeres se encuentran entre los 22 y 40 años, con un rango de edad promedio de 29,6 años ($\pm 5,74$).

2.4. Material

Para llevar a cabo la medición de los diferentes parámetros que se trabajaron en esta investigación, se utilizaron los siguientes materiales:

- Un esfigomanómetro marca Omron



- Monitor de presión arterial automático, con resultados exactos con solo presionar un botón.
- Detector de Arritmia Cardíaca.
- Brazaletes con velcro, fácil aplicación.
- Inflado y desinflado automático.
- Pantalla LCD de fácil lectura, presión alta, baja y pulso.
- Tamaño compacto y liviano.
- 4 Pilas doble AA.
- Un monitor de frecuencia cardíaca marca Polar Computer Ft2



- Pantalla grande de fácil lectura
- Cálculo automático de las zonas de frecuencia cardíaca
- Muestra un resumen de los últimos entrenamientos
- Único botón multifuncional
- Transmisión codificada de frecuencia cardíaca
- Frecuencia Cardíaca máxima al ejercicio
- Una bicicleta estática marca StarTrack

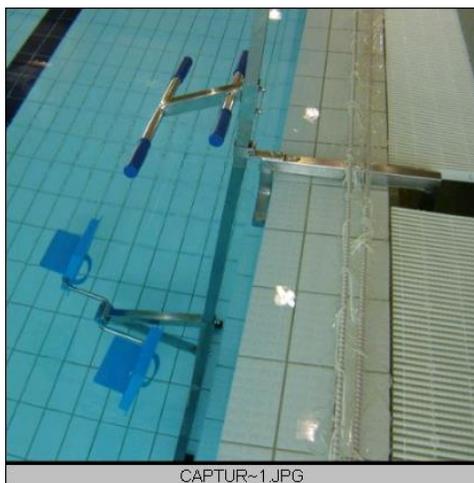
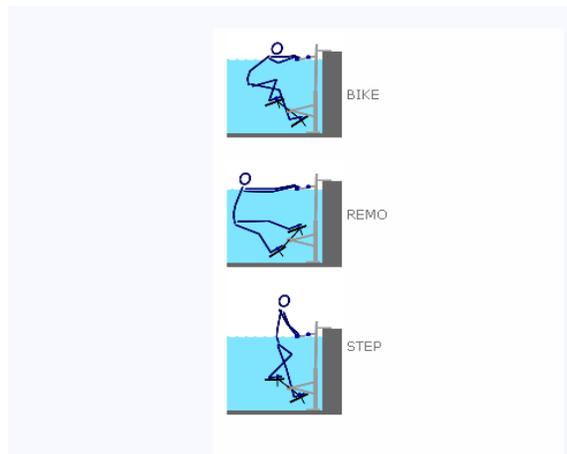


Esta bicicleta es muy ajustable para adaptarse a todas las formas y tamaños del usuario. El sistema de tirantes Click hace que estos ajustes en el manillar y el asiento sean muy fáciles. Llevar la V Spinner, para una parada rápida y segura con el sistema de freno de seguridad fiable. Accede a la experiencia real de ciclismo con esta moto giro estacionario de alta calidad. También conocido como el modelo 7060.

Características del producto:

- 18 kilos de peso el volante
- Micro-ajustable asiento y manillar para una mayor comodidad
- Sistema de seguridad de freno moto trae a una parada fácil y rápido.
- Resistente a la corrosión
- Resistente bastidor de acero con el montaje del cigüeñal y plásticos protectores sudario
- El ClicK en Sistema de tensión permite un fácil ajuste.
- Cuenta con un porta botella para la hidratación
- 47 kilos de peso la bicicleta completa
- 41 "L (largo)x 24" W (ancho)x 41 "H (alto)
- Un hidroergómetro o water bike marca hidrofite





El hidroergómetro se puede utilizar en una piscina con un mínimo de 1,20 m

Peso de la bicicleta: 12 kg

Distancia aconsejable entre las bicicletas: 1,40 m

Material: acero inoxidable e inyección de plástico industrial.

Manillar ajustable.

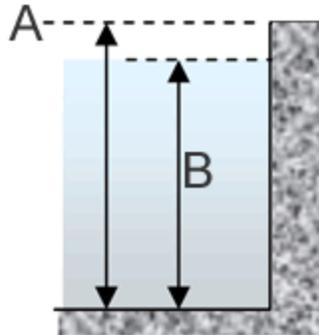
Bielas y pedales con correas ajustables para diferentes anchos de pies.

Fijación del borde de la piscina (abrazadera).

Componentes:

1. Barra vertical con base transversal
2. Movimiento central de nylon cojinete
3. Soporte triangular para el movimiento del núcleo
4. Guidon doble
5. Monoblock pedal palanca
6. Pedal con correas ajustables.
7. Reguladores de la longitud del soporte
8. Barra con abrazadera y fijación con tornillos
9. Sujetadores con punta cónica y punta plana para ajustar la altura del manubrio y los pedales (primero se coloca en los agujeros los tornillos cónicos, y luego en el orificio que es apropiado a la altura del usuario, se apreta el tornillo con punta plana)





A = Expresa la distancia desde el fondo y el borde de la piscina

B = Expresa la distancia entre el fondo y la superficie del agua

La distancia entre el eje del pedal y la superficie del agua, es el lugar en donde después de regular los pedales a la crista ilíaca del alumno, donde debe quedar fijada a la altura de la superficie del agua.

- Un cronómetro



- Plástico resistente al agua, con tres botones de trabajo: stop, menú y memoria.
- Precisión centésima de segundo.
- Una Piscina temperada indoor.

La piscina se encuentra en el Club SPA Providencia, ubicado en Av. Jorge Matte Gormaz N° 1650. La piscina es temperada, cuenta con 29,5°C aproximadamente en época de invierno y verano, el deshumidificador hace un intercambio de aire y mantiene la temperatura a un grado más que la temperatura del agua aproximadamente, su iluminación,

alógena y sus dimensiones son: 25 metros de longitud por 12,5 de ancho, la que se encuentra dividida en con cinco pistas de 2,5 cada una, una de las pistas tiene cuatro cascada como zona de relajación por 12,50 metros de ancho. Su profundidad se encuentra entre el 1,40 m y 1,50 m.



- Una Sala de spinning

La actividad de spinning se desarrolla en bicicletas estáticas, dirigida por un profesor, que utiliza música como pauta de intensidad. Se simulan situaciones de competencia y entrenamiento con intensidad variable, logrando fortalecer el sistema cardiovascular, además de una gran pérdida de calorías, permite el fortalecimiento muscular específico.

Cada persona puede regular el nivel de esfuerzo, de acuerdo a su propia capacidad. Es una sala multiuso alfombrada con iluminación sistema tubo fluorescente, contando con las siguientes dimensiones: 4 metros de ancho por 10 metros de largo y 2 metros y medio de alto, cuenta con 15 bicicletas distribuidas en semi-círculo, tiene aire acondicionado y calefacción, la temperatura es de 22 a 25° C aproximadamente.

2.5. Protocolo de aplicación de las técnicas

Se inicia el trabajo de recopilación de los datos con el siguiente orden: se trabaja con dos participantes; primero con uno, y en seguida, se comienza a trabajar con el segundo sujeto el mismo día con la misma prueba. Todo el proceso de recepción, instrucción, recogida de datos y finalización duró alrededor de 40 minutos por sujeto. Para poder abarcar la muestra de 14 participantes, tanto en las pruebas de CET y CEA, tuvo una duración de un mes.

Primero se trabaja la prueba CET y luego la prueba CEA, y se consideró importante trabajar en días diferentes las pruebas, para no causarle fatiga al participante.

Cuando se inicia la preparación de la prueba CET, se le aconseja al alumno que tenga una botella de agua cerca para que se hidrate en el momento que estime conveniente.

Se toma la frecuencia cardíaca (FC) y el comportamiento de la presión arterial sistólica-diastólica en reposo, mientras el sujeto se encuentra sentado en la bicicleta de spinning.

En el caso de la prueba CEA, las medidas en reposo, se tomaron mientras el sujeto se encontraba sobre el ciclo-ergómetro acuático, en la posición básica.

El investigador se encuentra en ese momento con la ficha de cada sujeto, donde ya estaba calculado el 80% de la frecuencia cardíaca máxima, según la edad.

Se inicia el trabajo de pedaleo con una intensidad progresiva hasta que logren llegar al 80% de la FC máx., en ese momento se les da la instrucción para que se mantengan en este rango durante 10 minutos, para ello se les incentiva en forma oral. En esta fase se mide el rpm en CET por medio de un dispositivo intrínseco de la bicicleta de spinning, y en el CEA, de forma visual ya que el ritmo más lento por lo que es fácil de contar el rpm.

En la muñeca derecha está puesto el esfigmomanómetro, y en el pecho está fijada una banda para registrar la frecuencia cardíaca (monitor polar).

El sujeto, después de pedalear los 10 minutos, el investigador le da la instrucción para que se detenga, posteriormente espera que pase un minuto y aprieta el botón del esfigomanómetro después de transcurrido un minuto, para tomar la presión arterial del sujeto; realiza lo mismo a los dos minutos, tres minutos, cuatro minutos y hasta los cinco minutos. Al mismo tiempo se registra la frecuencia cardiaca de forma automática al minuto 1º, 2º, 3º, 4º y 5º.

Finalizado el trabajo con el participante, se anotan los resultados en su ficha. Este formato de trabajo, se repite de igual forma en cada participante y en ambas pruebas (CET-CEA)

CAPITULO III REGISTRO DE DATOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

3.1. Análisis de Frecuencia cardiaca en reposo (FCR)

Es el número de pulsaciones más bajas que se alcanza en reposo absoluto. El corazón de un individuo sedentario late a una frecuencia de 70 latidos x minuto en estado de reposo mientras que en atletas de alto rendimiento estos valores pueden alcanzar 32 latidos x minuto como consecuencia de la adaptación a variadas cargas de entrenamiento.

El pulso basal es la frecuencia cardiaca tomada al despertar; valores ideales estarían por debajo de los 60 latidos x minuto, umbral a partir del cual los cardiólogos denominan bradicardia sinusal, debido a la adaptación al ejercicio.

Valores normales de la frecuencia cardiaca en reposo y en el ejercicio (Tabla 2)¹

	Adulto sedentario	Adulto en forma	Deportista
Reposo Pulsaciones por minuto	Entre 70 y 90	Entre 60 y 80	Entre 40 y 60
Ejercicio aeróbico Pulsaciones por minuto	Entre 110 y 130	Entre 120 y 140	Entre 140 y 160
Ejercicio intenso Pulsaciones por minuto	Entre 130 y 150	Entre 140 y 160	Entre 160 y 200

¹ En: <http://www.frecuencia-cardiaca.com/frecuenciacardiacaavalores.phpuscar>

Fuentes medias de las universidades americanas de The American College // Stanford University // Western State College

Medidas de la frecuencia cardiaca en reposo de los/las participantes

Frecuencia cardiaca en reposo para los hombres. Pruebas ciclo-ergómetro terrestre (CET) y ciclo-ergómetro acuático (CEA) (Tabla 3)

Prueba de ciclo-ergómetro terrestre (CET)		Prueba de ciclo-ergómetro acuático (CEA)	
Hombres	Frec. Car. Reposo	Hombres	Frec. Car. Reposo
H1	78	H1	69
H2	58	H2	52
H3	48	H3	48
H4	56	H4	56
H5	75	H5	46
H6	56	H6	56
H7	49	H7	61
Promedio (H)	60 lpm ($\pm 11,90$)	Promedio (H)	55,4 lpm ($\pm 7,87$)

Aunque cada uno de los hombres no ha hecho ninguna de las pruebas (CET-CEA), se revela una frecuencia cardiaca basal diferente para cada uno de ellos, esto se produce porque se tomaron las medidas con sus respectivas pruebas en días distintos, reflejando variabilidad en los resultados tras la realización de las pruebas.

La muestra de los hombres antes de llevar a cabo las pruebas CET-CEA, reflejaban una frecuencia cardíaca en reposo por debajo de los 80 latidos por minuto (lpm) y hasta los 60 Latidos por minuto (lpm), pero en cuatro oportunidades, los indicadores de Fcr se encontraban por debajo de los 60 (lpm) indicando niveles de condición física que se acercan al criterio de deportista según la Tabla 3, con promedios que estaría en los 60 (lpm) ($\pm 11,90$) y 55,4 (lpm) ($\pm 7,87$).

Frecuencia cardíaca en reposo para las mujeres. Pruebas ciclo-ergómetro terrestre (CET) y ciclo-ergómetro acuático (CEA) (Tabla 4)

Prueba de ciclo- ergómetro terrestre (CET)		Prueba de ciclo-ergómetro acuática (CEA)	
Mujeres	Frec. Car. reposo	Mujeres	Frec. Car. reposo
M1	52	M1	62
M2	52	M2	52
M3	58	M3	58
M4	80	M4	80
M5	63	M5	70
M6	62	M6	50
M7	49	M7	61
Promedio (M)	59,5 lpm ($\pm 10,5$)	Promedio (M)	61,9 lpm ($\pm 10,4$)

En el caso de las mujeres, se toma la medición de la Fcr antes de las pruebas (CET-CEA), se revela una frecuencia cardíaca basal diferente para cada una de ellas, esto se produce porque se tomaron las medidas con sus respectivas pruebas en días distintos, reflejando por este motivo la variabilidad de las Fcr.

La muestra de las mujeres antes de llevar a cabo las pruebas CET-CEA, reflejaban una frecuencia cardíaca en reposo entre los 80lpm y los 60 lpm, pero en un caso los indicadores de Fcr se encontraban por debajo de los 60 lpm, indicando niveles de condición física que se acercan al criterio de deportista según la Tabla 4, con promedios que estaría en los 59,4 lpm ($\pm 10,5$) y 61,9 lpm ($\pm 10,4$).

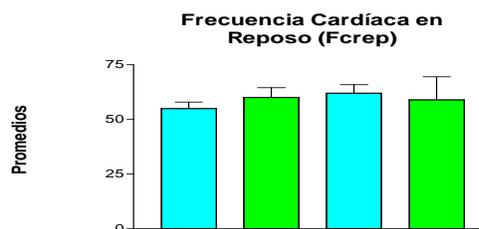
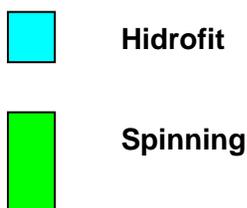


Gráfico de barras 1

A modo de resumen, el gráfico de barras 1 está mostrando los datos relacionados con los latidos por minuto (l pm), tanto de hombres como de mujeres antes de las pruebas de CET y CEA. Se puede considerar que los resultados estarían acordes para llevar a cabo las pruebas comparativas que atañen a esta investigación.

Medida de la frecuencia cardiaca al 80% en los participantes

Frecuencia cardíaca 80% en hombres. Prueba de ciclo- ergómetro terrestre (CET) y ciclo-ergómetro acuático (CEA) (Tabla 5)

Frecuencia cardiaca CET		Frecuencia cardiaca CEA	
Hombres	Frec. Car. 80%	Hombres	Frec. Car. 80%
H1	153	H1	153
H2	162	H2	162
H3	158	H3	158
H4	154	H4	154
H5	160	H5	160
H6	154	H6	154
H7	156	H7	156
Promedio (H)	156,7 lpm ($\pm 3,40$)	Promedio (H)	156,7 lpm ($\pm 3,40$)

En el parámetro de intensidad de 80% de la frecuencia cardíaca máxima teórica, en los hombres, se expresa en el cuadro de manera estable, existiendo lo mismo para ambas modalidades de esfuerzo (CET-CEA). Las diferencias que se pueden apreciar, no son significativas, por lo que no tienen impacto en el promedio final.

Frecuencia cardíaca 80% en mujeres. Prueba de ciclo- ergómetro terrestres (CET) y ciclo-ergómetro acuático (CEA) (Tabla 6)

Frecuencia cardiaca CET		Frecuencia cardiaca CEA	
Mujeres	Frec. Car. 80%	Mujeres	Frec. Car. 80%
M1	163	M1	163
M2	159	M2	159
M3	149	M3	149

M4	158	M4	158
M5	160	M5	160
M6	154	M6	154
M7	156	M7	156
Promedio (M)	157 lpm ($\pm 4,54$)	Promedio (M)	157 lpm ($\pm 4,54$)

Como en el caso anterior, se puede apreciar la misma dinámica de homogeneidad en ambas pruebas (CET-CEA), en los parámetros definidos para el 80% de la frecuencia cardíaca máxima en la muestra de mujeres. Por lo mismo, estas diferencias que se pueden observar, no tienen un impacto marcado en el promedio final.

Medidas de la Presión Arterial Sistólica y Diastólica en reposo para hombres y mujeres antes de realizar las pruebas CET y CEA

Presión arterial Sistólica y Diastólica de reposo en la muestra de hombres antes de realizar las pruebas CET-CEA (Tabla 7)

	CET		CEA	
	PAS reposo	PAD reposo	PAS reposo	PAD reposo
H1	148	99	118	77
H2	135	89	131	87
H3	133	98	135	98
H4	122	64	138	80
H5	118	82	128	83
H6	162	129	131	71
H7	121	73	111	61
Promedio (H)	134,1 lpm ($\pm 16,0$)	90,57 lpm ($\pm 21,2$)	118,8 lpm ($\pm 23,1$)	88,14 lpm ($\pm 21,1$)

En el momento previo a la realización de las pruebas CET-CEA, la muestra de hombres revela una presión arterial que se encuentra dentro de los rangos de “normalidad”. En uno de los casos, se aprecia una alteración que se podría atribuir a una característica personal, sin embargo, respalda el valor de los datos el buen entrenamiento físico de la

muestra. Por otra parte, la selección cuidadosa de los participantes se basó en una característica base, que es el buen estado físico, como perfil a cumplir.

Presión arterial Sistólica y diastólica de reposo en la muestra de mujeres antes de realizar las pruebas CET-CEA (Tabla 8)

Mujeres	CET		CEA	
	PAS reposo	PAD reposo	PAS reposo	PAD reposo
M1	132	90	120	72
M2	120	66	114	72
M3	127	72	109	80
M4	144	93	129	84
M5	102	61	113	70
M6	132	90	118	77
M7	115	73	111	61
Promedio (M)	124,5 lpm (\pm 13,6)	77,9 lpm (\pm 13)	116,2 lpm (\pm 6,7)	73,7 lpm (\pm 7,5)

Antes de llevar a cabo las pruebas CET-CEA, la muestra entregaba unos datos de presión arterial sistólica y diastólica dentro de los rangos de “normalidad”, sin embargo, aparecen datos con presión sistólica y diastólica fuera de estos rangos; para esta investigación, estos valores no contaminan los resultados, por el hecho de tener un historial de entrenamiento físico de aproximadamente tres años, estos cambios pudieron haberse producido por variables tales como: nutricionales, de descanso, emocional, entre otras.

**Valores de la presión arterial sistólica y diastólica por edad y sexo
Expresada en Torr (mm de Hg) (Tabla 9)**

Presión Sistólica				
Edad	Límites normales		(Hipertensión) Límite inferior	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
16-18	105-135	100-130	145	140
19	105-140	100-130	150	140
20-24	105-140	100-130	150	140

25-29	108-140	102-130	150	140
30-34	110-145	102-135	155	145
35-39	110-145	105-140	160	150
40-44	110-150	105-150	165	165
45-49	110-155	105-155	170	175
50-54	115-160	110-165	175	180
55-59	115-165	110-170	180	185
60-64	115-170	115-175	190	190
Presión Diastólica				
Edad	Límites Normales		(Hipertensión) Límite inferior	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
16-18	60-86	60-85	90	90
19	60-88	60-85	95	90
20-24	62-88	60-85	95	90
25-29	65-90	60-86	96	92
30-34	68-92	60-88	98	95
35-39	68-92	65-90	100	98
40-44	70-94	65-92	100	100
45-49	70-96	65-96	104	105
50-54	70-98	70-100	106	108
55-59	70-98	70-100	108	108
60-64	70-100	70-100	110	110

Encontrado en: <http://www.facultas.org/od/sp/documentos/ta.html>

Medidas de la Presión Arterial Sistólica y Diastólica en Hombres y Mujeres después de realizar las pruebas CET Y CEA

Presión Arterial Diastólica (PAD), Presión Arterial Sistólica (PAS), Frecuencia Cardíaca (FC) y Revoluciones por minuto (rpm) en hombres. Prueba Ciclo-Ergómetro Terrestre (CET) post prueba (Tabla 10)

Sexo	Presión Arterial Diastólica					Presión Arterial Sistólica					Frecuencia Cardíaca					rpm
	PAD 1	PAD 2	PAD 3	PAD 4	PAD 5	PAS 1	PAS 2	PAS 3	PAS 4	PAS 5	FC1	FC2	FC3	FC4	FC5	
H1	62	94	79	83	86	118	150	137	139	133	134	129	120	109	108	92
H2	95	99	77	87	88	176	156	147	142	139	122	104	93	85	87	128
H3	98	97	98	99	98	181	154	156	158	141	137	114	98	92	90	120
H4	91	87	76	72	99	152	175	139	139	139	147	116	101	100	95	88
H5	98	97	99	98	76	150	160	135	141	133	105	95	83	78	88	108
H6	99	95	92	84	94	152	175	139	139	139	123	109	100	93	92	120
H7	82	91	87	93	75	172	180	169	151	149	119	98	95	92	88	100
Promedio (H)	89,2 lpm (± 13,4)	94,2 lpm (± 4,1)	86,7 lpm (± 9,8)	88 lpm (± 9,5)	88 lpm (± 9,8)	157,3 lpm (± 21,5)	164,3 lpm (± 12,0)	146 lpm (± 12,5)	144,1 lpm (± 7,4)	139 lpm (± 5,4)	127 lpm (± 14)	109 lpm (± 12)	99 lpm (± 11)	93 lpm (± 10)	93 lpm (± 7,3)	108 rpm (± 15,3)

La muestra de hombres trabajo en la prueba de ciclo ergómetro terrestre (CET) por un tiempo de diez minutos, posteriormente se les controló la presión arterial diastólica, sistólica y frecuencia cardíaca durante los cinco minutos de reposo, y el promedio de las revoluciones por minuto (rpm), equivalente a los diez minutos de trabajo en el CET.

Para el caso de la presión arterial diastólica, los datos revelan que existe una oscilación marcada de dicha presión, llegando en algunos casos a niveles de riesgo; para la presión arterial sistólica, se produce un tipo de variación similar.

En el caso de la frecuencia cardíaca, se produce una elevación que no traspasa el 80% del límite establecido por esta investigación, es decir, al principio hay una elevación y luego una recuperación progresiva a los niveles de normalidad. Para poder medir las

revoluciones por minuto (rpm), los voluntarios mantuvieron el pedaleo por diez minutos, con una cadencia en promedio de 108 (rpm), lo que fue controlado por un metrónomo.

Presión Arterial Diastólica (PAD), Presión Arterial Sistólica (PAS), Frecuencia Cardíaca (FC) y Revoluciones por minuto (rpm) en hombres. Prueba Ciclo-Ergómetro Acuático (CEA) Post prueba (Tabla 11)

Sexo	Presión Arterial Diastólica					Presión Arterial Sistólica					Frecuencia Cardíaca					rpm
	PAD1	PAD2	PAD3	PAD4	PAD5	PAS1	PAS2	PAS3	PAS4	PAS5	FC1	FC2	FC3	FC4	FC5	
H1	76	71	62	80	62	142	137	123	119	121	137	125	116	109	110	78
H2	61	60	58	82	95	127	116	120	117	116	100	90	84	81	69	80
H3	89	97	51	60	56	155	132	115	122	120	130	108	95	98	94	64
H4	94	93	97	95	96	150	143	166	151	138	139	105	91	86	89	60
H5	69	61	76	65	73	146	121	129	122	120	97	95	79	76	73	76
H6	63	62	97	68	72	129	129	120	120	120	118	112	98	92	87	80
H7	83	60	73	63	63	160	134	131	132	132	113	108	98	101	92	72
Promedio (H)	76,4 lpm (± 28,9)	72 lpm (± 27,2)	73,4 lpm (± 27,7)	80,2 lpm (± 30,3)	80,6 lpm (± 30,4)	157,3 lpm (± 54,5)	164,3 lpm (± 49,2)	146 lpm (± 48,8)	144,1 lpm (± 47,7)	139 lpm (± 46,8)	127 lpm (± 17)	109 lpm (± 40,1)	99 lpm (± 35,7)	93 lpm (± 37,7)	93 lpm (± 33)	72,9 lpm (± 8)

Para la prueba de ciclo ergómetro acuático (CEA), se realizó también por un tiempo de diez minutos, posteriormente se les controló la presión arterial diastólica, sistólica y frecuencia cardíaca durante los cinco minutos de reposo, y el promedio de las revoluciones por minuto (rpm), equivalente a los diez minutos de trabajo en el CEA.

Para la presión arterial diastólica, los datos revelan que existe una menor oscilación de dicha presión, es decir, tienden a mantenerse dentro de los rangos óptimos; para la presión arterial sistólica, se produce un tipo de variación similar.

En el caso de la frecuencia cardíaca, en la prueba CET-CEA se producía una elevación que no traspasó el 80% del límite establecido por esta investigación, pero en el CEA, la recuperación es más rápida, lo que sugiere una posible absorción del peso corporal del medio acuático.

En el caso de las revoluciones por minuto (rpm), los voluntarios mantuvieron el pedaleo por diez minutos, con una cadencia de 72,9 rpm lo que fue controlado por un metrónomo.

Presión Arterial Diastólica (PAD), Presión Arterial Sistólica (PAS), Frecuencia Cardíaca (FC) y Revolución por minuto (rpm) en mujeres. Prueba Ciclo-Ergómetro Terrestre (CET) (Tabla 12)

Sexo	Presión Arterial Diastólica					Presión Arterial Sistólica					Frecuencia Cardíaca					rpm
Mujeres	PAD1	PAD2	PAD3	PAD4	PAD5	PAS1	PAS2	PAS3	PAS4	PAS5	FC1	FC2	FC3	FC4	FC5	
M1	90	72	86	88	73	147	147	155	131	148	122	114	108	103	114	120
M2	98	63	98	97	92	144	137	132	150	133	130	124	119	110	105	104
M3	92	90	73	73	76	155	130	129	110	119	120	109	103	99	95	96
M4	99	97	97	99	98	153	158	155	155	144	129	125	124	124	118	96
M5	61	62	76	61	63	101	104	108	105	101	139	108	109	100	88	104
M6	77	77	74	79	76	132	116	117	106	110	120	110	99	96	92	120
M7	90	87	88	77	73	140	139	141	122	128	133	117	112	110	101	92
Promedio (M)	86,7 lpm (± 13,4)	78,3 lpm (± 13,6)	84,6 lpm (± 10,5)	82 lpm (± 13,6)	78,7 lpm (± 12,0)	139 lpm (± 18,4)	133 lpm (± 18,3)	134 lpm (± 18)	126 lpm (± 21)	126,1 lpm (± 17,2)	128 lpm (± 7,2)	115 lpm (± 7)	111 lpm (± 8,7)	106 lpm (± 9,6)	102 lpm (± 11)	104,6 lpm (± 11,4)

La muestra de las mujeres trabajo en la prueba de ciclo ergómetro terrestre (CET) por un tiempo de diez minutos, posteriormente se les controló la presión arterial diastólica, sistólica y frecuencia cardíaca durante los cinco minutos de reposo, y el promedio de las revoluciones por minuto (rpm), equivalente a los diez minutos de trabajo en el CET.

Para el caso de la presión arterial diastólica, los datos revelan que existe una oscilación no tan marcada de dicha presión, sin llegar, como en el caso de los varones, a niveles de riesgo; para la presión arterial sistólica, se produce un tipo de variación similar a la descrita en la diastólica.

En el caso de la frecuencia cardíaca, se produce una elevación que no traspasa el 80% del límite establecido por esta investigación, es decir, al principio hay una elevación y luego una recuperación progresiva a los niveles de normalidad.

Para poder medir las revoluciones por minuto (rpm), los voluntarios mantuvieron el pedaleo por diez minutos, con una cadencia de 104,6 rpm lo que fue controlado por un metrónomo.

Presión Arterial Diastólica (PAD), Presión Arterial Sistólica (PAS), Frecuencia Cardíaca (FC) y Revolución por minuto (rpm) en mujeres. Prueba Ciclo-Ergómetro Acuático (CEA) (Tabla 13)

Sexo	Presión Arterial Diastólica					Presión Arterial Sistólica					Frecuencia Cardíaca					rpm
	PAD1	PAD2	PAD3	PAD4	PAD5	PAS1	PAS2	PAS3	PAS4	PAS5	FC1	FC2	FC3	FC4	FC5	
Mujeres																
M1	126	62	75	72	80	132	122	151	147	115	113	103	96	100	90	64
M2	58	49	62	63	62	127	106	107	105	106	107	90	81	79	75	60
M3	73	72	72	68	76	117	127	113	109	109	110	103	95	90	80	64
M4	79	83	68	85	82	144	134	116	133	133	120	115	89	93	95	64
M5	66	77	70	63	62	121	118	118	108	105	155	130	111	106	100	80
M6	73	64	79	62	62	137	121	113	113	106	120	101	94	91	89	76
M7	79	99	93	99	77	139	108	103	109	109	104	77	86	84	80	62
Promedio (M)	79,1 lpm (± 21,9)	72,2 lpm (± 16,1)	74,1 lpm (± 9,8)	73,1 lpm (± 13,9)	71,5 lpm (± 9,1)	131 lpm (± 9,8)	119,4 lpm (± 9,9)	117,3 lpm (± 15,7)	117,7 lpm (± 15,9)	111,9 lpm (± 9,9)	118 lpm (± 17)	103 lpm (± 16,9)	93,1 lpm (± 9,5)	91,9 lpm (± 9,1)	87 lpm (± 9)	67,1 lpm (± 7,6)

Para la prueba de ciclo ergómetro acuático (CEA) en mujeres, se realizó también por un tiempo de diez minutos, posteriormente se les controló la presión arterial diastólica, sistólica y frecuencia cardíaca durante los cinco minutos de reposo, y el promedio de las revoluciones por minuto (rpm), equivalente a los diez minutos de trabajo en el CEA.

Para el caso de la presión arterial diastólica, los datos revelan que existe una menor oscilación de dicha presión, es decir, tienden a mantenerse dentro de los rangos óptimos; para la presión arterial sistólica, se produce un tipo de variación similar.

En el caso de la frecuencia cardíaca, en la prueba CET-CEA se producía una elevación que no traspasó el 80% del límite establecido por esta investigación, pero en el CEA, la recuperación es más rápida, lo que sugiere una posible absorción del peso corporal del medio acuático.

En el caso de las revoluciones por minuto (rpm), los voluntarios mantuvieron el pedaleo por diez minutos, con una cadencia de 67,1 rpm lo que fue controlado por un metrónomo.

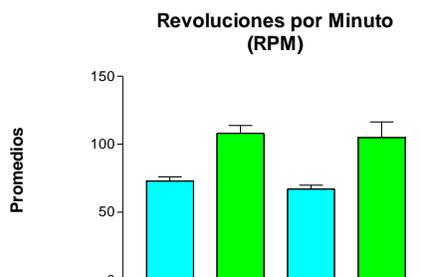


Gráfico de barras 2

El gráfico de barras 2 expresa las revoluciones por minutos (rpm). Se puede considerar que las rpm son “similares” en ambos sexos, así como en ambas modalidades de ciclo-ergómetro (CET-CEA). Es predecible que exista mayor cantidad de rpm en la modalidad de CET, en comparación al CEA, por el hecho de presentar el agua doce veces mas resistencia y de forma estable en comparación con el aire.

Porcentaje de Recuperación (PR) de la Frecuencia Cardíaca (FC) en Hombres (H) y en Mujeres (M), en las pruebas Ciclo-ergómetro terrestre (CET) y Ciclo-ergómetro acuático (CEA) (Tabla 14)

PR de la FC en Hombres y Mujeres en las pruebas CET y CEA					
PV de la FC en Hombres			PV de la FC en Mujeres		
Nº	CET %	CEA %	Nº	CET %	CEA %
H1	153,8	173,0	M1	215,7	161,9
H2	169,3	163,0	M2	226,1	166,1
H3	221,2	218,7	M3	181,3	164,8
H4	199,6	182,1	M4	155	128
H5	119,7	182,6	M5	172,6	172
H6	184,6	181,0	M6	166,7	198
H7	200,8	167,8	M7	233,8	141,3
Promedio	173,6	188,0	Promedio	188,9	159,2

Se relacionó la Frecuencia Cardíaca de base, es decir, antes de llevar a cabo alguna de las pruebas, y posteriormente, se sumó y sacó el promedio de la Frecuencia Cardíaca después de transcurrido el minuto 1, 2, 3, 4 y 5 tras haber realizado una de las pruebas; más tarde, se efectúa una regla de tres, y se genera la tabla 14 con sus correspondientes resultados.

Se puede deducir que el porcentaje de variación de la frecuencia cardíaca de los hombres entre las pruebas CET y CEA vería en relación al porcentaje que se encuentra más alejado del 100%, es decir, lo que significaría mayor tiempo para su recuperación. De los siete hombres, **cinco** tienen porcentajes mayores en la prueba CET en comparación a la prueba CEA, lo que significaría que se alejaron más de la frecuencia cardíaca de reposo. En el caso de las mujeres, **seis** tienen porcentajes mayores en la prueba CET en comparación a la prueba CEA, lo que significaría que se alejaron más de la frecuencia cardíaca de reposo.

Si se realiza un análisis entre los promedios, en el caso de los hombres, la prueba CEA entrega un promedio porcentual mayor en comparación al CET, y en el caso de las mujeres, es todo lo contrario. Pero si se analiza la diferencia entre los promedios por sexo, existe mayor diferencia entre las mujeres (29,7) en comparación a los hombres (14,4); Estas diferencias estarían revelando que las mujeres lograron mostrar una mayor fluctuación entre las pruebas, donde la CEA generaba una mejor recuperación en comparación a la prueba CET.

Porcentaje de Variación (PV) de la Presión Arterial Diastólica (PAD) y Presión Arterial Sistólica (PAS) en Hombres (H) y Mujeres (M) en las pruebas Ciclo-ergómetro terrestre (CET) y Ciclo-ergómetro acuático (CEA) (Tabla 15)

PV de la PAD y PAS en Hombres y Mujeres en las pruebas CET y CEA									
PV de la PAD/PAS en Hombres					PV de la PAD/PAS en Mujeres				
N°	CET		CEA		N°	CET		CEA	
	PAD%	PAS%	PAD%	PAS%		PAD%	PAS%	PAD%	PAS%
H1	81,6	91,4	91,1	108,8	M1	90,8	110,3	115,2	111,1
H2	100,2	112,5	81,8	90,9	M2	135,7	116	81,6	96,6

H3	100	118,7	72,0	95,4	M3	112,2	101,2	90,2	105,5
H4	132,8	121,9	118,7	108,4	M4	105,3	106,2	94,5	102,3
H5	114,1	121,8	82,8	99,6	M5	105,9	101,7	96,5	100,8
H6	71,9	91,8	101,9	94,3	M6	85,1	88,0	88,3	100
H7	117,2	135,7	112,1	124,1	M7	113,6	116,5	146,5	102,3
Promedio	98,5	63,9	86,8	126,3	Promedio	105,3	105,7	100,4	102,8

Se obtienen los porcentajes anteriores a través de una regla de tres, es decir, se contempló la presión arterial sistólica y diastólica en reposo y se comparó con el promedio de la presión arterial sistólica y diastólica al tomar las medidas de estas presiones después de transcurrido el minuto 1, 2, 3, 4 y 5. Lo mismo se llevó a cabo con el promedio.

El porcentaje de variación de los hombres entre PAD y PAS en la prueba CET, se aprecia que la presión sistólica varía más, es decir, es mayor en seis hombres, en comparación a la diastólica en esta prueba. En el ciclo-ergómetro acuático, sucede lo mismo. Por otra parte, para los hombres, el promedio de la PAD varía más en la prueba terrestre, y en la prueba acuática, varía más la presión sistólica.

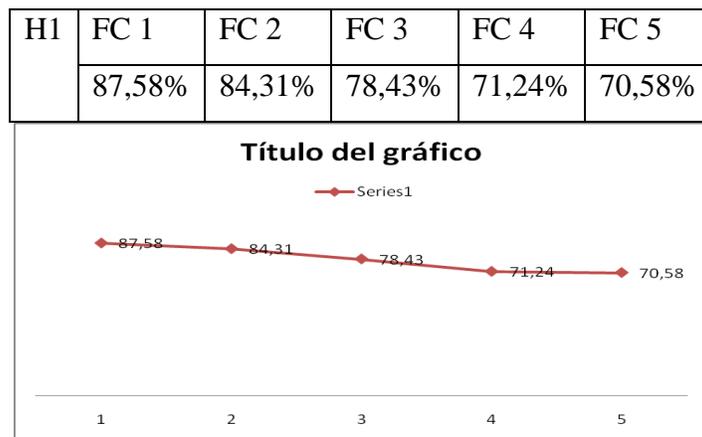
En el caso de las mujeres, el porcentaje de variación de la PAD v/s PAS, en la prueba CET, la presión sistólica varía más en cuatro mujeres en comparación a la diastólica. Para la prueba CEA, la presión sistólica también varía más en comparación a la diastólica, pero esta vez en cinco mujeres. En el caso del promedio, en ambas pruebas, la presión sistólica varía más.

Los resultados anteriores revelarían que las presiones arteriales no se alteran en igual proporción en hombres con respecto a las mujeres, en ellos las presiones se alterarían porcentualmente más en comparación a ellas.

Resultados de la Frecuencia Cardiaca en porcentajes de hombres y mujeres

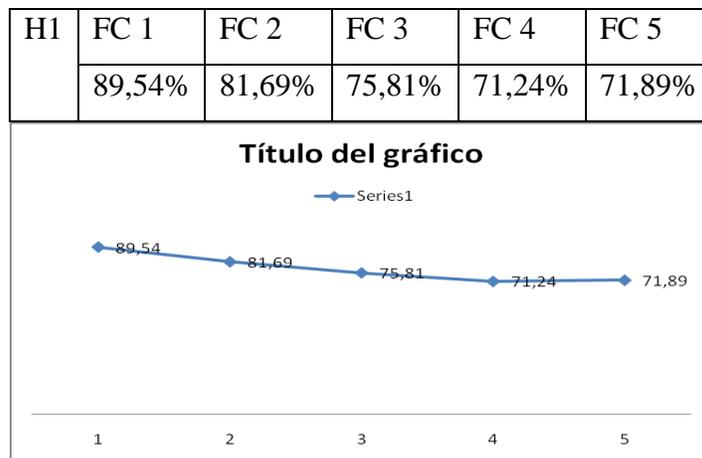
Interpretación de los gráficos de línea de los hombres

Frecuencia Cardiaca CET Hombre 1 (Gráfico de Línea 1)



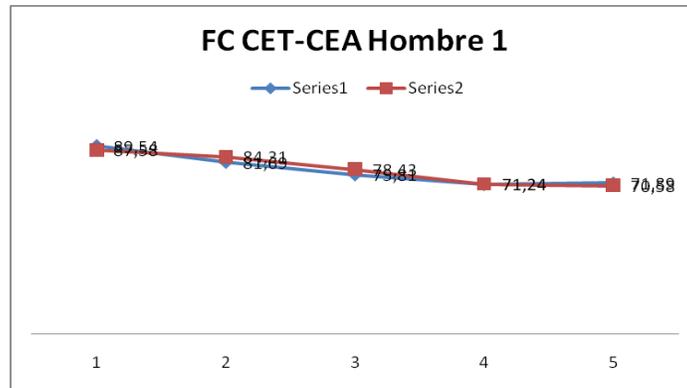
El hombre 1 revela una curva descendente en su frecuencia cardiaca, estos resultados son consistentes conforme avanzan los minutos, el minuto 5 termina en un 70,58% después de haber trabajado con una FC al 80%.

Frecuencia Cardiaca CEA Hombre 1 (Gráfico de Línea 2)



Para la prueba CEA, la curva se muestra de manera similar a la prueba CET. Lo anterior demostraría en este caso que ambas pruebas generan procesos de recuperación análogos, logrando llegar a un 71,89% en el minuto 5.

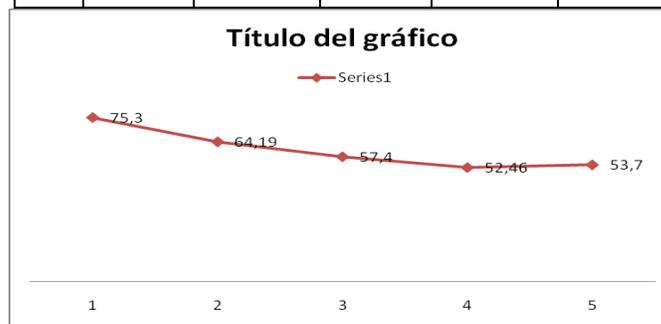
Resumen Frecuencia Cardiaca CET-CEA Hombre 1
(Gráfico de Línea 3)



La tabla resumen permite apreciar de forma más explícita cómo el hombre 1 se recupera de forma parecida tras realizar la prueba CET o la CEA, mostrando una diferencia mínima en esta última.

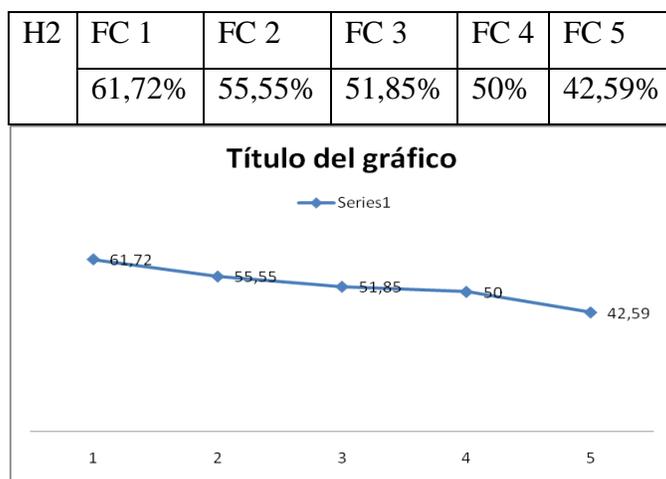
Frecuencia Cardiaca CET Hombre 2
(Gráfico de Línea 4)

H2	FC 1	FC 2	FC 3	FC 4	FC 5
	75,3%	64,19%	57,4%	52,46%	53,7%



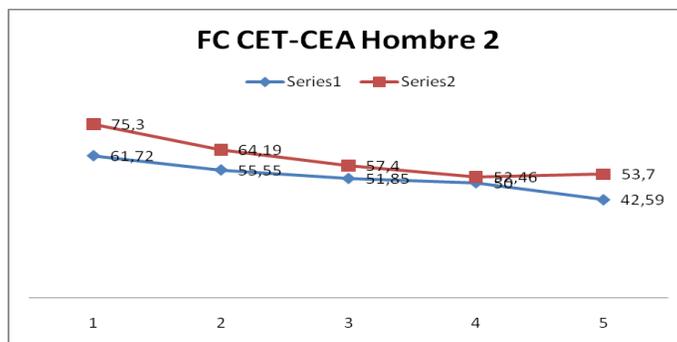
El proceso de recuperación en el hombre 2 es consistente conforme avanzan los minutos, en ningún momento se parecía un retroceso o alteración de la FC; Comenzó en el minuto 1 con una FC de 75,3% y finalizó en el minuto 5 con un 53,7%.

Frecuencia Cardiaca CEA Hombre 2 (Gráfico de Línea 5)



Para la prueba CEA, el hombre 1 muestra una curva similar, su recuperación es constante conforme avanzan los minutos, pero se puede deducir un menor esfuerzo cardiaco, ya que su recuperación es mejor, inicia en el minuto 1 con un 61,72% y termina en el minuto 5 con un 42,59%.

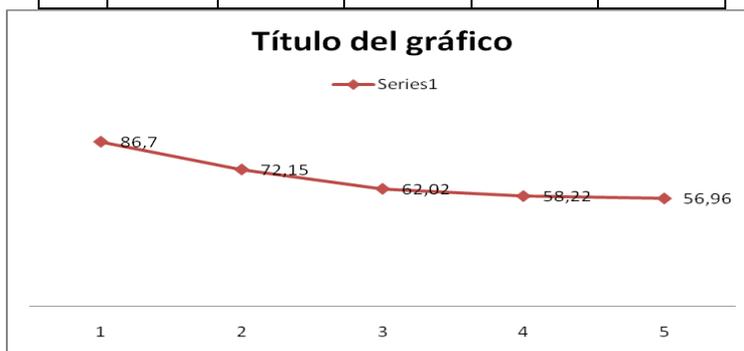
Resumen Frecuencia Cardiaca CET-CEA Hombre 2 (Gráfico de Línea 6)



La tabla resumen permite confirmar lo anterior, la prueba CEA demandó un menor esfuerzo cardiaco, en comparación a la prueba CET en el hombre 2.

Frecuencia Cardiaca CET Hombre3
(Gráfico de Línea 7)

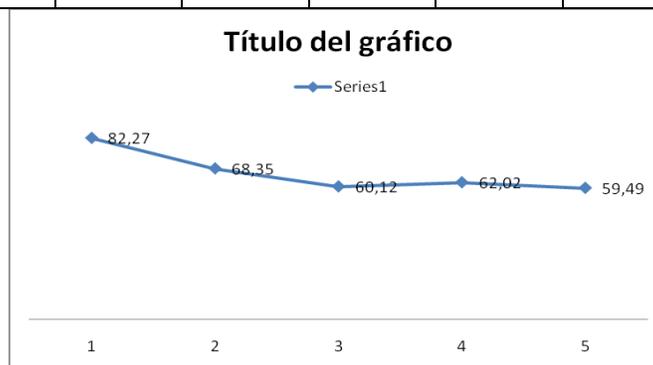
H3	FC 1	FC 2	FC 3	FC 4	FC 5
	86,7%	72,15%	62,02%	58,22%	56,96%



En el caso del hombre 3, la curva de la prueba CET en el proceso de recuperación muestra una curva consistentemente descendente, es decir, conforme avanzan los minutos, la recuperación de la frecuencia cardiaca es mayor.

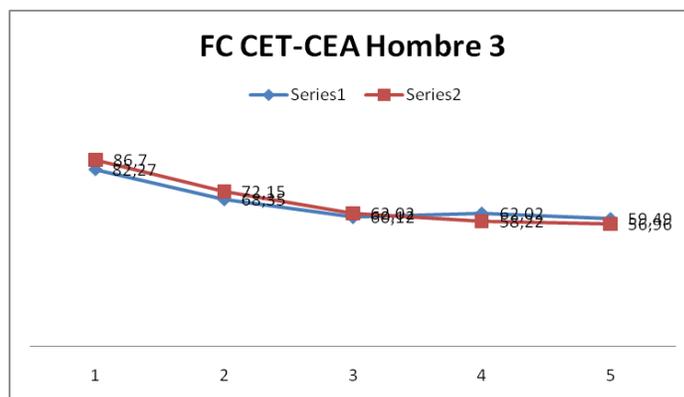
Frecuencia Cardiaca CEA Hombre 3
(Gráfico de Línea 8)

H3	FC 1	FC 2	FC 3	FC 4	FC 5
	82,27%	68,35%	60,12%	62,02%	59,49%



En la Prueba CEA para el hombre 3 también se puede apreciar un proceso de recuperación, pero no de manera tan consistente como en la prueba CET; sin embargo, la aceleración de la FC en el minuto 4 (62,02%) no se podría considerar significativa.

Resumen Frecuencia Cardiaca CET-CEA Hombre 3
(Gráfico de Línea 9)



En la tabla resumen se puede apreciar cómo el hombre 3 se va recuperando en ambas pruebas conforme avanzan los minutos, pero también se puede observar cómo la prueba CEA generó una curva menos uniforme que la prueba CET.

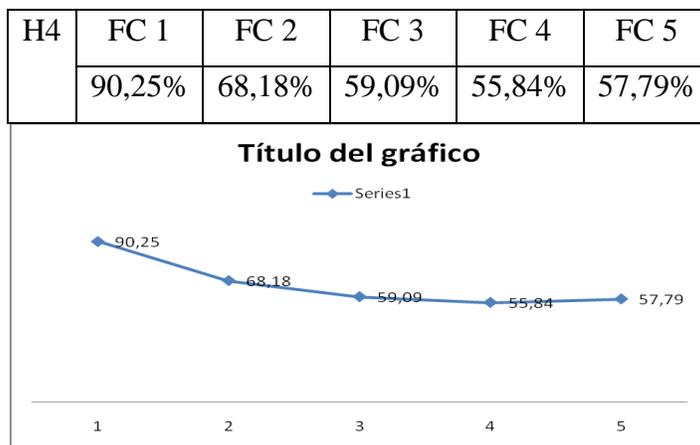
Frecuencia Cardiaca CET Hombre 4
(Gráfico de Línea 10)

H4	FC 1	FC 2	FC 3	FC 4	FC 5
	95,45%	75,32%	65,58%	64,93%	61,68%



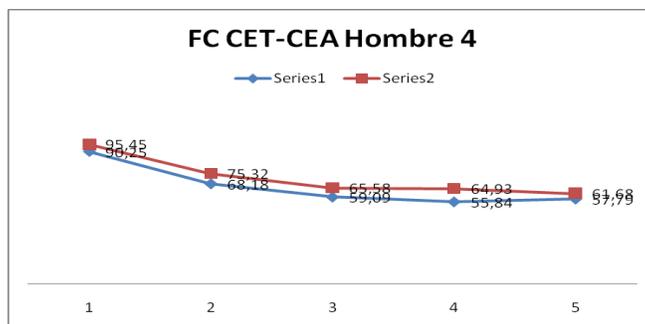
En hombre 4 en la prueba CET muestra una curva descendente, es decir, la recuperación de la frecuencia cardiaca, a lo largo de los cinco minutos que fue tomada, se fue estabilizando de forma armónica.

Frecuencia Cardiaca CEA Hombre 4
(Gráfico de Línea 11)



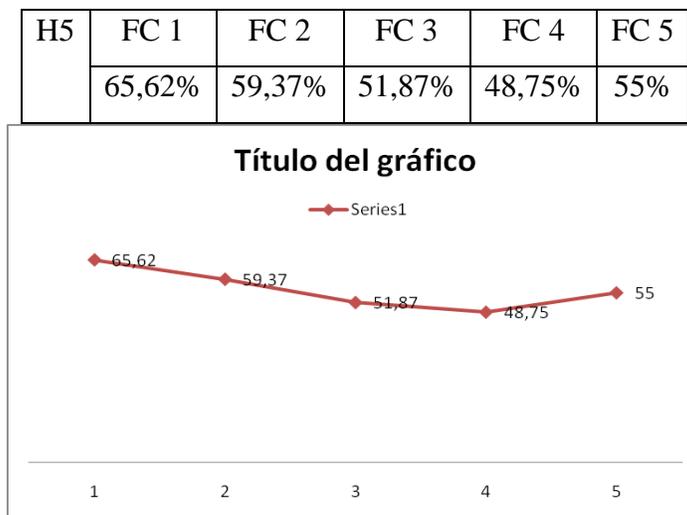
Tras realizar la prueba CEA, el hombre 4 también muestra una curva con un proceso de recuperación de forma armónica, sin embargo, en el minuto 4 es cuando más baja (55,84%) y sube levemente en el minuto 5 (57,79%).

Resumen Frecuencia Cardiaca CET-CEA Hombre 4
(Gráfico de Línea 12)



La tabla resumen muestra cómo la prueba CEA generó una recuperación de la FC mayor en comparación a la prueba CET, sin embargo, ambas pruebas en el minuto 5 terminan casi en porcentajes similares (CET: 61,68% y CEA: 57,69%).

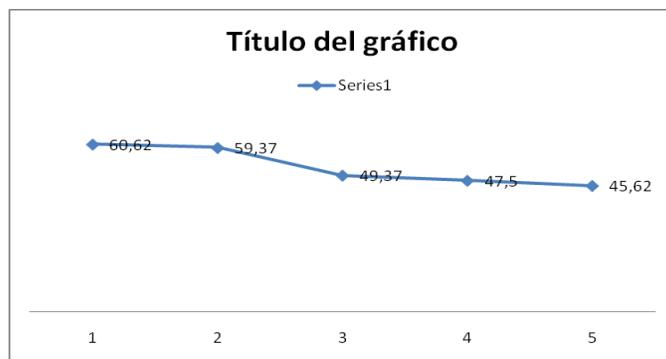
Frecuencia Cardíaca CET Hombre 5
(Gráfico de Línea 13)



El hombre 5 tras realizar la prueba CET muestra una curva con procesos de recuperación de la FC de manera consistente, sin embargo, en el minuto 5 se produce un leve ascenso que llega al 55%.

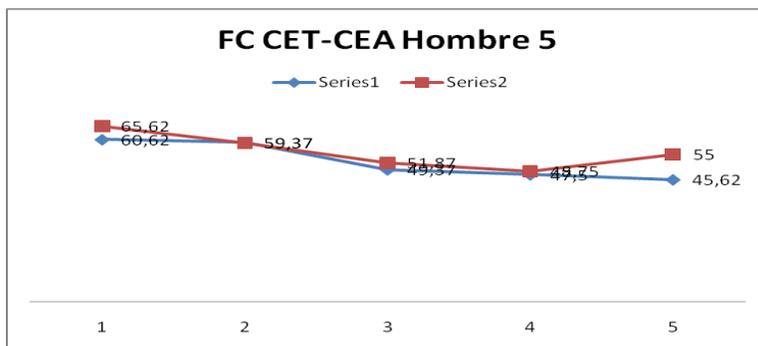
Frecuencia Cardíaca CEA Hombre 5
(Gráfico de Línea 14)

H5	FC 1	FC 2	FC 3	FC 4	FC 5
	60,62%	59,37%	49,37%	47,5%	45,62%



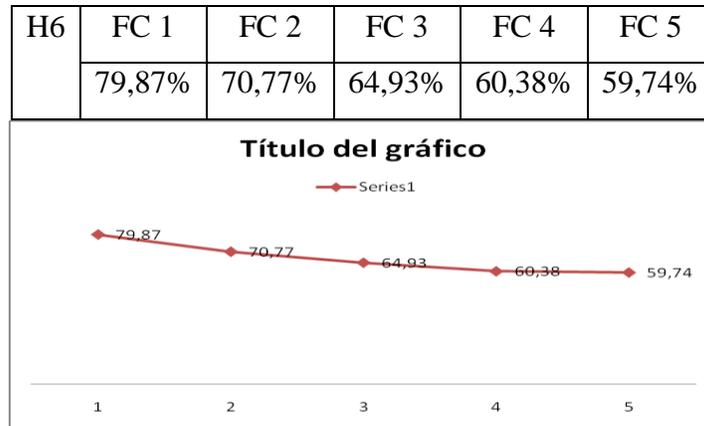
En el caso de la prueba CEA, el hombre 5 genera una curva mas pronunciada en cuanto a recuperación de la FC, y en el minuto 5 llega a un 45,62%.

Resumen Frecuencia Cardiaca CET-CEA Hombre 5 (Gráfico de Línea 15)



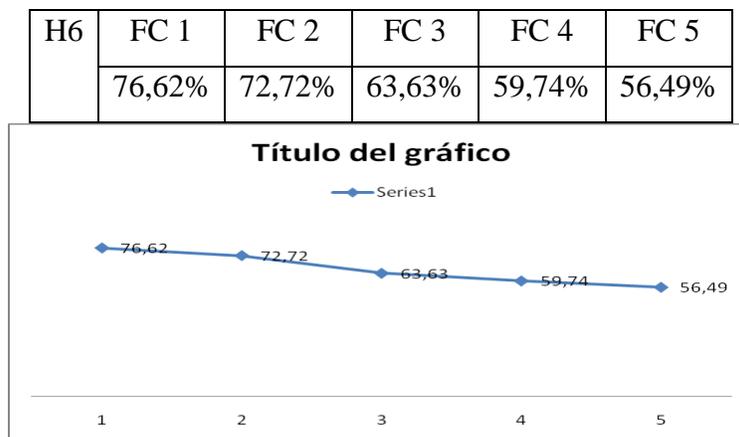
La tabla resumen permite apreciar mejor cómo el hombre 5 tiene una mejor recuperación de la FC tras haber realizado la prueba CEA (Minuto 5: 45,62%), en comparación a la prueba CET (Minuto 5: 55%).

Frecuencia Cardiaca CET Hombre 6
(Gráfico de Línea 16)



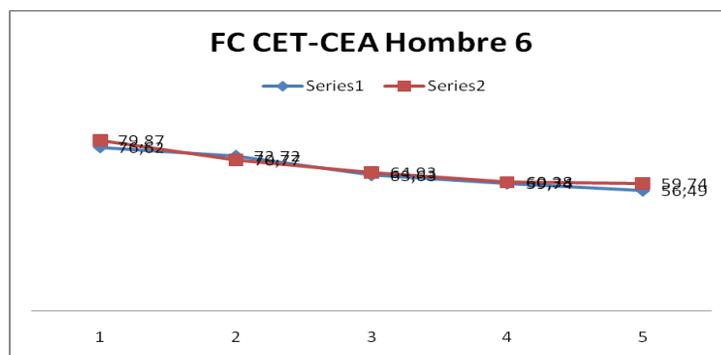
Después de haber trabajado en la prueba CET, el hombre 6 desarrollo una curva que revela permanentemente un proceso de recuperación de la frecuencia cardiaca.

Frecuencia Cardiaca CEA Hombre 6
(Gráfico de Línea 17)



En el caso de la prueba CEA, el hombre 6 también muestra una curva consistente en el proceso de recuperación, pero en los minutos 1 (76,62%) y 5 (56,49%) es levemente mayor en comparación a la prueba CET.

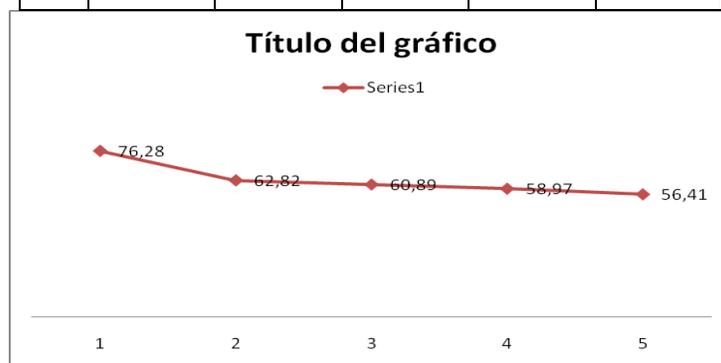
**Resumen Frecuencia Cardiaca CET-CEA Hombre 6
(Gráfico de Línea 18)**



La tabla resumen muestra cómo la prueba CEA logra unos procesos de recuperación de la FC levemente mejor en comparación a la prueba CET.

**Frecuencia Cardiaca CET Hombre 7
(Gráfico de Línea 19)**

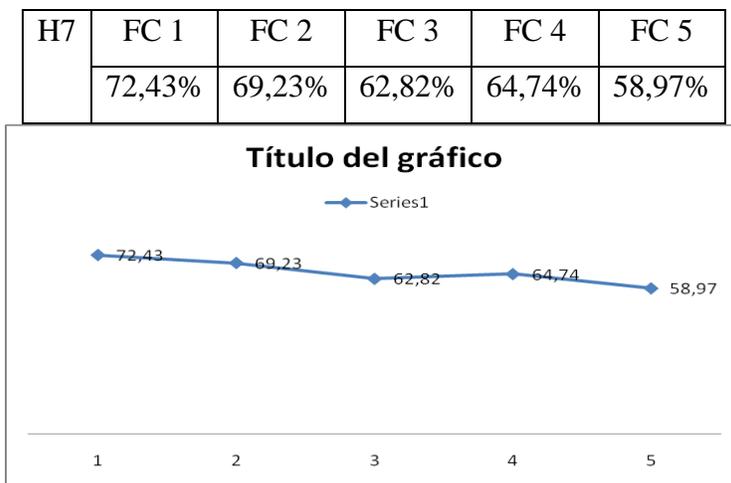
H7	FC 1	FC 2	FC 3	FC 4	FC 5
	76,28%	62,82%	60,89%	58,97%	56,41%



El hombre 7 genera una curva de recuperación de la FC de forma constante a medida que avanzan los minutos, inicia en el minuto 1 con un 76,28% y finaliza en el minuto 5 con un 56,41%.

Frecuencia Cardiaca CEA Hombre7

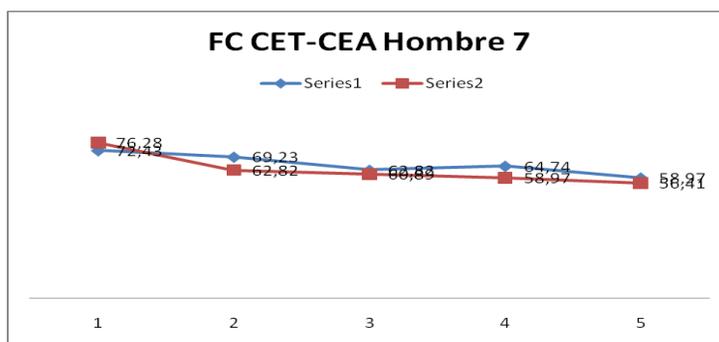
(Gráfico de Línea 20)



El hombre 7 tras realizar la prueba CEA, también se produce una recuperación de forma permanente, sin embargo, su curva no se presenta tan homogéneamente descendente en comparación a la prueba CET.

Resumen Frecuencia Cardiaca CET-CEA Hombre 7

(gráfico de Línea 21)



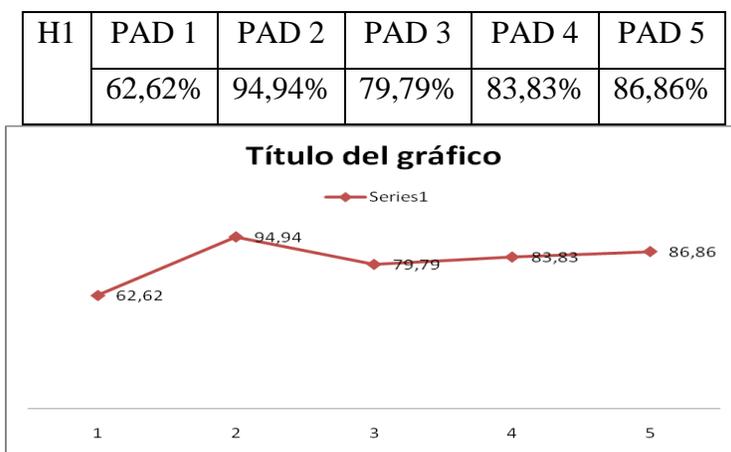
La tabla resumen del hombre 7 logra mostrar mejor cómo la prueba CET logra una recuperación de la FC en mayor medida y más pronunciada, en comparación a la prueba CEA.

Presión Arterial Diastólica (PAD) y Presión Arterial Sistólica (PAS) en hombres.

Prueba Ciclo-ergómetro Terrestres (CET)

Presión Arterial Diastólica (PAD) en hombre 1. CET

(Gráfico de Línea 22)

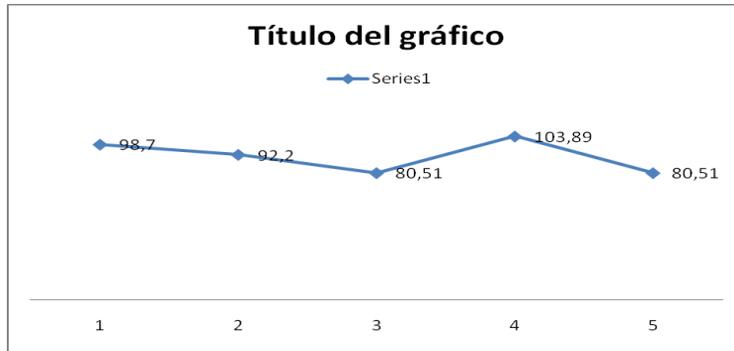


El hombre 1 tras realizar la prueba CET, refleja una Presión Diastólica baja en comparación al estado en reposo, pero a partir del minuto 2 se produce un repunte (94,94%), desciende levemente en el minuto 3 (79,79%) y se estabiliza a partir del minuto 4 y 5.

Presión Arterial Diastólica (PAD) en hombre 1. CEA

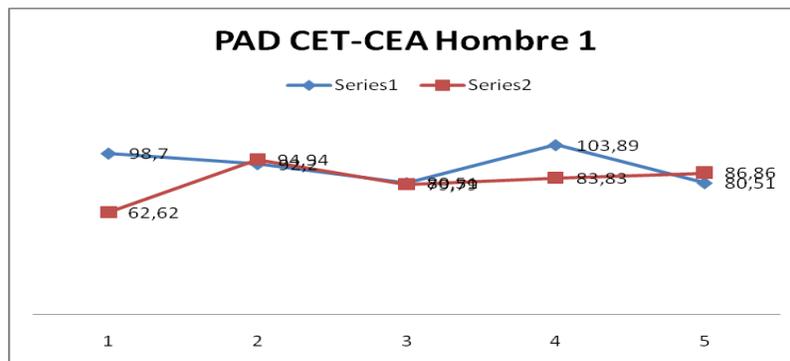
(Gráfico de Línea 23)

H1	PAD 1	PAD 2	PAD 3	PAD 4	PAD 5
	98,7%	92,2%	80,51%	103,89%	80,51%



Tras realizar la prueba CEA, el hombre 1 genera una curva más homogénea en el minuto 1 (98,7%), 2 (92,2%) y 3 (80,51%); el minuto 4 genera una punta en la curva.

**Resumen Presión Arterial Diastólica (PAD) hombre 1. CET-CEA
(Gráfico de Línea 24)**



La tabla resumen, revela cómo el hombre 1 genera una curva más cercana al 100% en la prueba CEA, lo que estaría demostrando una mayor facilidad para volver a la línea base o de reposo.

**Presión Arterial Sistólica (PAS) en hombre 1. CET
(Gráfico de Línea 25)**

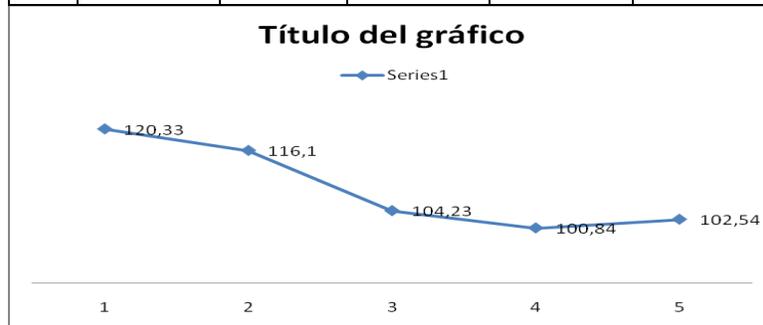
H1	PAS 1	PAS 2	PAS 3	PAS 4	PAS 5
	79,72%	101,35%	92,56%	93,91%	89,86%



El hombre 1 después de realizar la prueba CET, genera una curva relativamente homogénea, pero el minuto 1 es el más alejado del 100%.

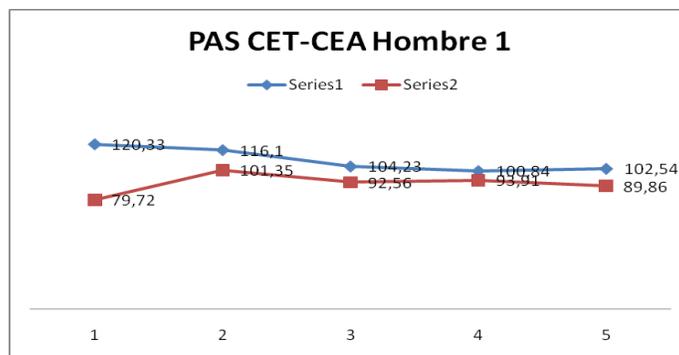
**Presión Arterial Sistólica (PAS) en hombre 1. CEA
(Gráfico de Línea 26)**

H1	PAS 1	PAS 2	PAS 3	PAS 4	PAS 5
	120,33%	116,1%	104,23%	100,84%	102,54%



Tras realizar la prueba CEA, aunque se genera una curva menos homogénea, presenta porcentajes más cercanos al 100%.

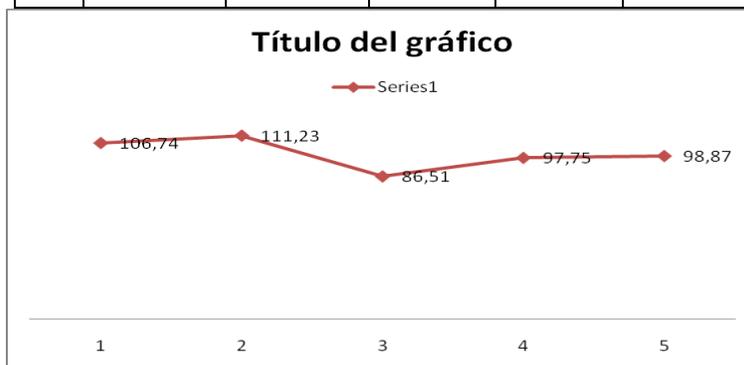
**Resumen Presión Arterial Sistólica (PAS) hombre 1. CET-CEA
(Gráfico de Línea 27)**



La tabla resumen permite apreciar de forma más clara cómo la prueba CEA es más cercana al estado en reposo, en comparación a la prueba CET en el hombre 1.

**Presión Arterial Diastólica (PAD) en hombre 2. CET
(Gráfico de Línea 28)**

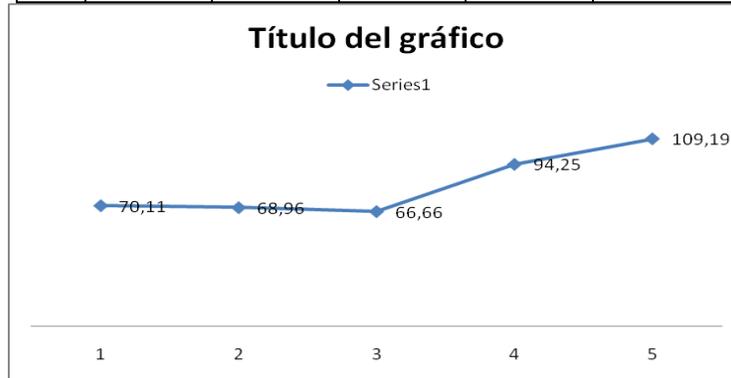
H2	PAD 1	PAD 2	PAD 3	PAD 4	PAD 5
	106,74%	111,23%	86,51%	97,75%	98,87%



El hombre 2 tras realizar la prueba CET, genero una curva que tiene una tendencia a acercarse a la PAD en reposo, viéndose en el minuto 3 (86,51%) el porcentaje más lejano.

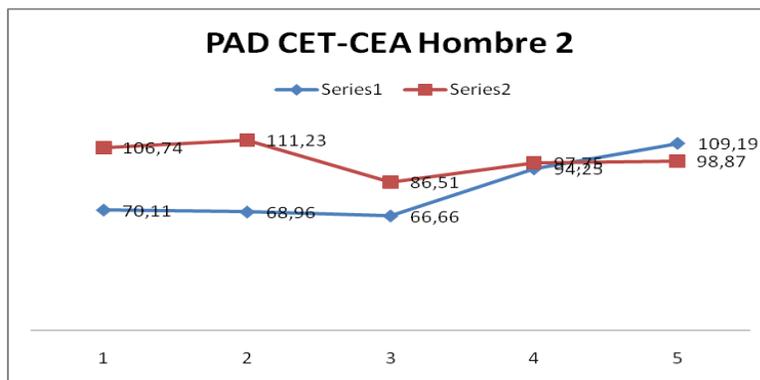
**Presión Arterial Diastólica (PAD) en hombre 2. CEA
(Gráfico de Línea 29)**

H2	PAD 1	PAD 2	PAD 3	PAD 4	PAD 5
	70,11%	68,96%	66,66%	94,25%	109,19%



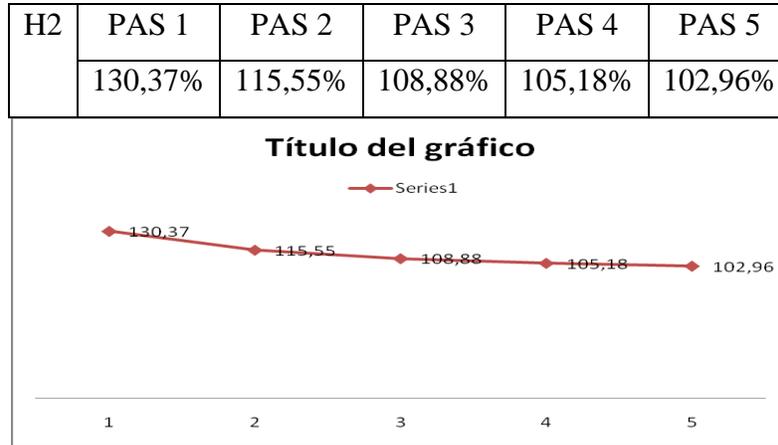
En el caso de la prueba CEA, se aprecia una curva mas inestable donde evoluciona de menos a más, es decir, el minuto 1 revela un 70,11% y el minuto 5 termina en un 109,19% en relación al estado en reposo.

Resumen Presión Arterial Diastólica (PAD) hombre 2. CET-CEA (Gráfico de Línea 30)



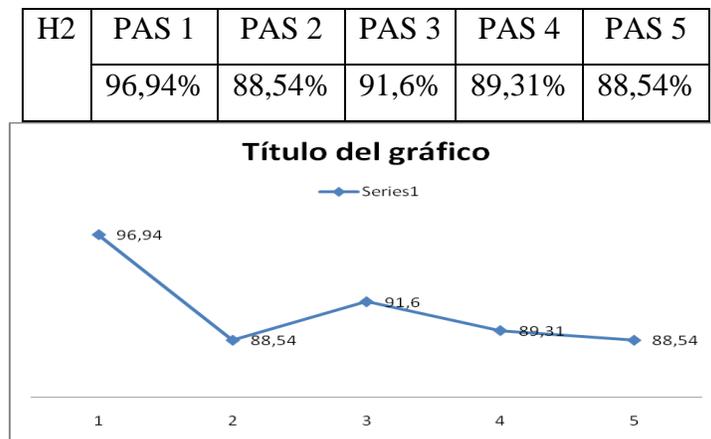
En la tabla resumen se logra apreciar una curva más alterada tras realizar la prueba CEA, en comparación a la prueba CET, por otra parte, también la PAD de la prueba CET es más cercana al 100%, es decir, del estado en reposo.

Presión Arterial Sistólica (PAS) en hombre 2. CET
(Gráfico de Línea 31)



El hombre 2 después de trabajar en la prueba CET, su Presión Arterial Sistólica tiende de manera consistente a volver a su estado en reposo, revelando, por lo tanto, una curva descendente y homogénea en el proceso de recuperación.

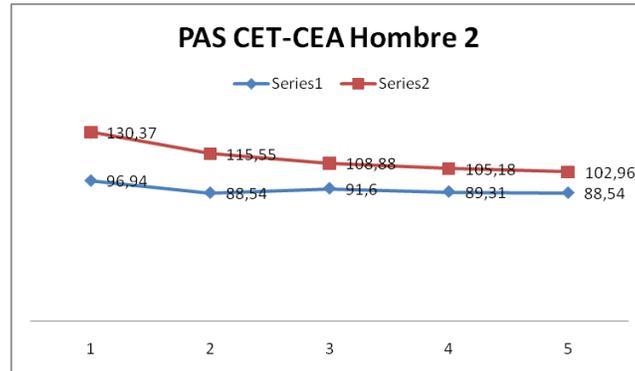
Presión Arterial Sistólica (PAS) en hombre 2. CEA
(Gráfico de Línea 32)



Después de haber realizado la prueba CEA, se desarrolla una curva con mayores vértices, y sus porcentajes se acercan considerablemente al 100%.

Resumen Presión Arterial Sistólica (PAS) hombre 2. CET-CEA

(Gráfico de Línea 33)



Aunque la curva CET se podría visualizar más estable en el proceso de recuperación de la PAS, la curva CEA es más cercana al 100%, lo que estaría reflejando un menor esfuerzo de la Presión Sistólica para posteriormente poder recuperar el estado en reposo.

Presión Arterial Diastólica (PAD) en hombre 3. CET

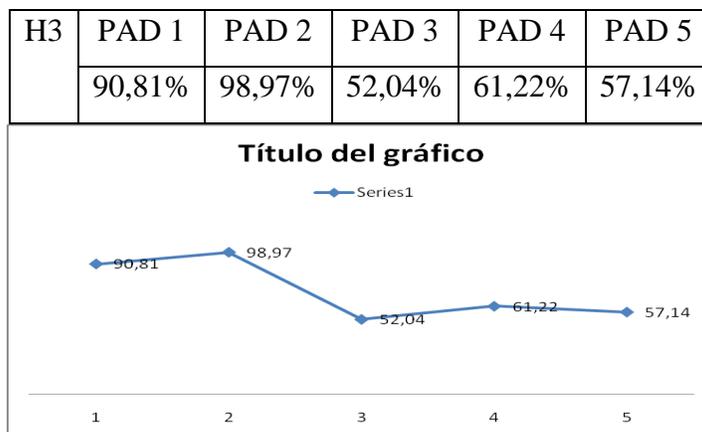
(Gráfico de Línea 34)

H3	PAD	PAD 2	PAD 3	PAD 4	PAD 5
	1	PAD 2	PAD 3	PAD 4	PAD 5
	100%	98,97%	100%	101,02%	100%



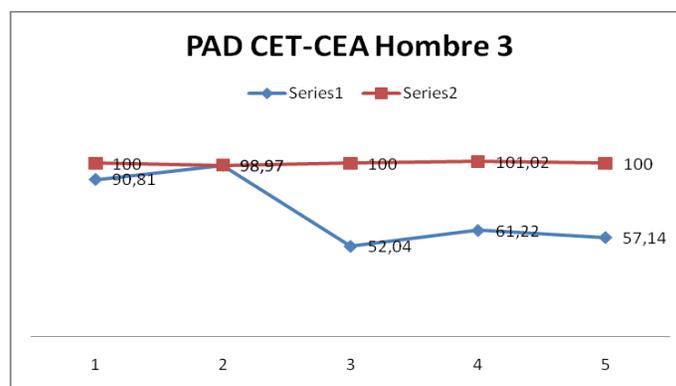
Para el hombre 3, después de realizar la prueba CET, logra recuperar de forma permanente la PAD conforme avanzan los minutos.

Presión Arterial Diastólica (PAD) en hombre 3. CEA
(Gráfico de Línea 35)



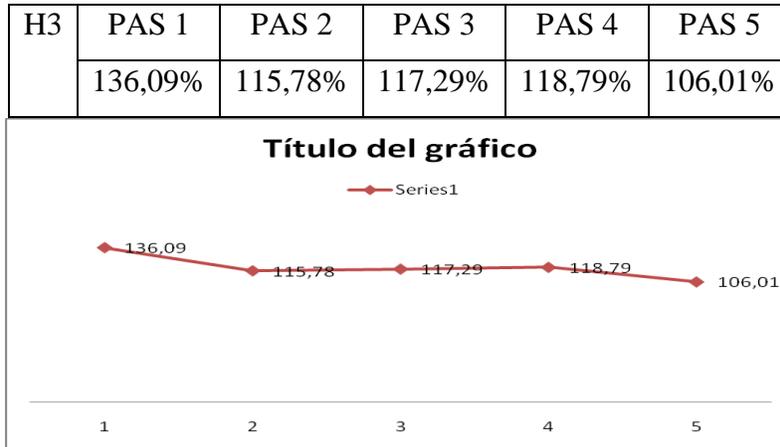
Tras realizar la prueba CEA, el hombre 3 mostró mayor dificultad de recuperación de la PAD, donde se podría deducir un mayor esfuerzo para poder realizar esta prueba.

Resumen Presión Arterial Diastólica (PAD) hombre 3. CET-CEA
(Gráfico de Línea 36)



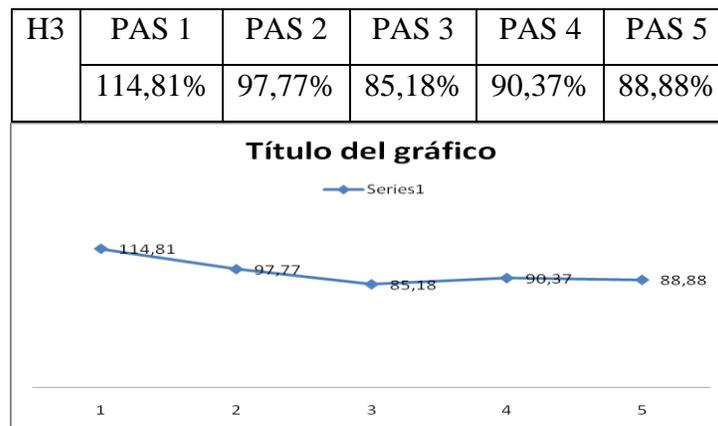
La tabla resumen permite apreciar ambas curvas, donde la prueba CET presenta porcentajes más cercanos al 100% en comparación a la prueba CEA, y por lo mismo estaría mostrando el mayor esfuerzo de la PAD para poder realizar esta última prueba.

Presión Arterial Sistólica (PAS) en hombre 3. CET
(Gráfico de Línea 37)



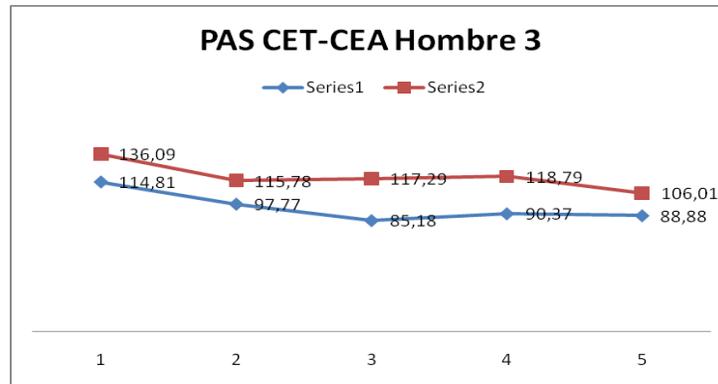
En el hombre 3, el minuto 1 del proceso de recuperación es de 136,09%, logrando estabilizarse de forma consistente conforme avanza el tiempo, logrando llegar al minuto 5 a un 106,01% del estado en reposo.

Presión Arterial Sistólica (PAS) en hombre 3. CEA
(Gráfico de Línea 38)



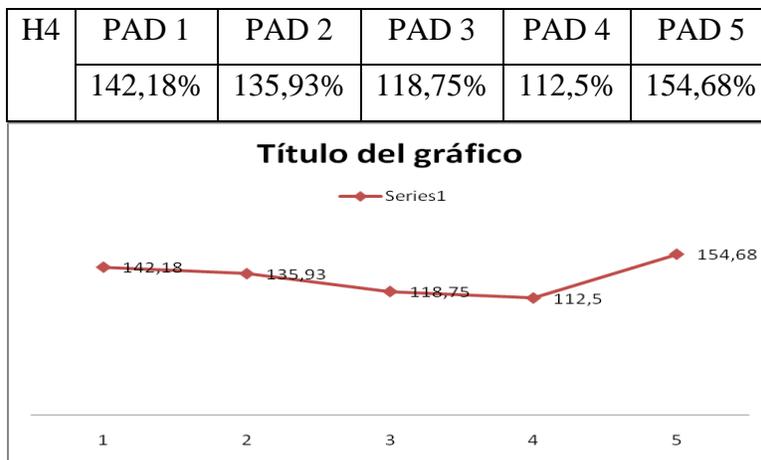
La recuperación de la PAS genero una curva más estable y con porcentajes más cercanos al 100%, es decir, del estado en reposo previo a la realización de la prueba CEA.

Resumen Presión Arterial Sistólica (PAS) hombre 3. CET-CEA
(Gráfico de Línea 39)



La tabla resumen permite apreciar mejor la mayor homogeneidad de la prueba CEA en comparación a la curva de la prueba CET, lo que estaría indicando de esta última un mayor esfuerzo es la realización de la prueba, y por lo mismo, mas esfuerzo de recuperación de la PAS en el hombre 3.

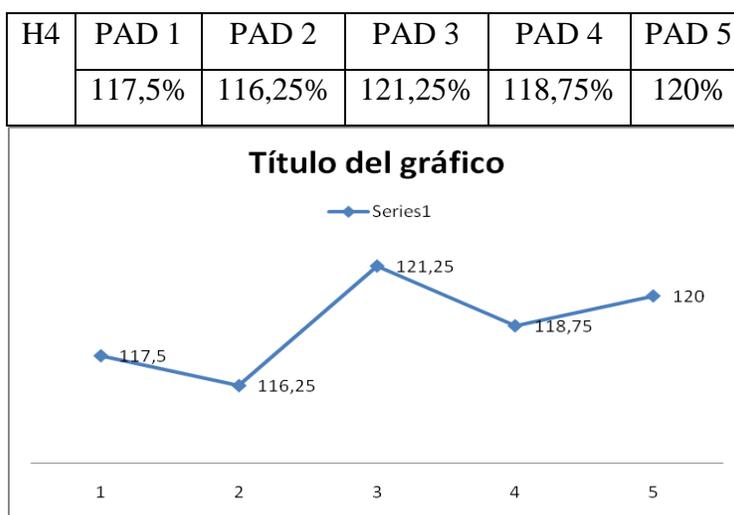
Presión Arterial Diastólica (PAD) en hombre 4. CET
(Gráfico de Línea 40)



El hombre 4 desarrolla una curva con una punta alta en el minuto 5 (154,68%), y en general, los porcentajes con respecto al estado en reposo es alto.

Por lo mismo se deduce que existe un mayor esfuerzo en realizar esta prueba y por lo mismo, mayor dificultad para recuperar la PAD de estado en reposo.

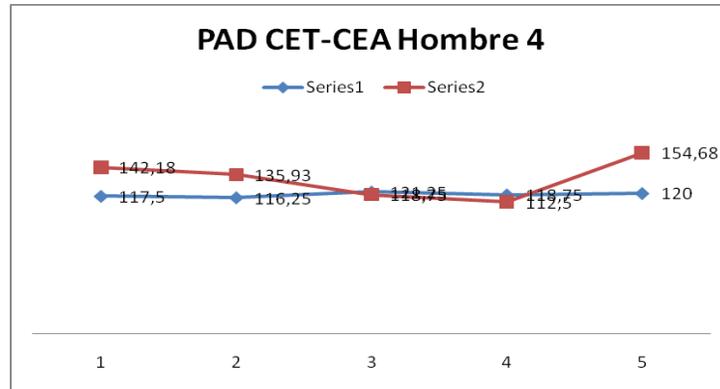
Presión Arterial Diastólica (PAD) en hombre 4. CEA
(Gráfico de Línea 41)



Para la prueba CEA, el hombre 4 logró desarrollar una curva con porcentajes más cercanos al 100%, por lo que se infiere que se produce un menor esfuerzo en realizar la prueba y en recuperarse posteriormente.

Resumen Presión Arterial Diastólica (PAD) hombre 4. CET-CEA

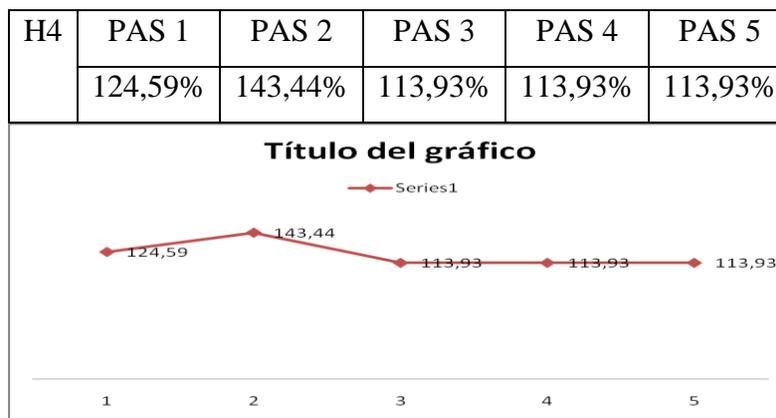
(Gráfico de Línea 42)



La tabla resumen permite apreciar mejor la mayor dificultad en el proceso de recuperación para la prueba CET, en comparación con la curva más homogénea de la prueba CEA.

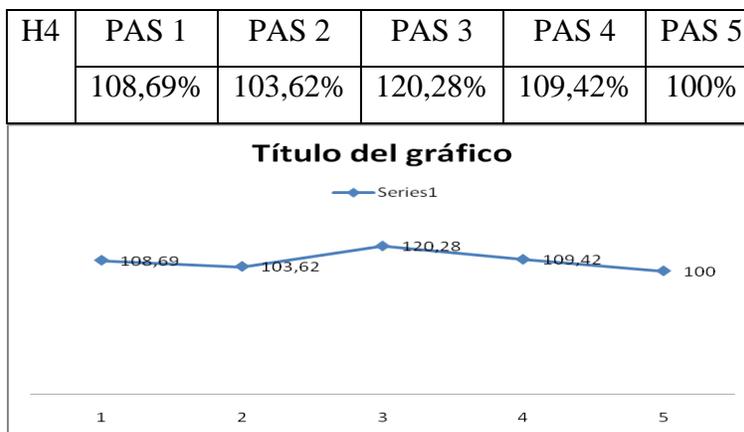
Presión Arterial Sistólica (PAS) en hombre 4. CET

(Gráfica de Líneas 43)



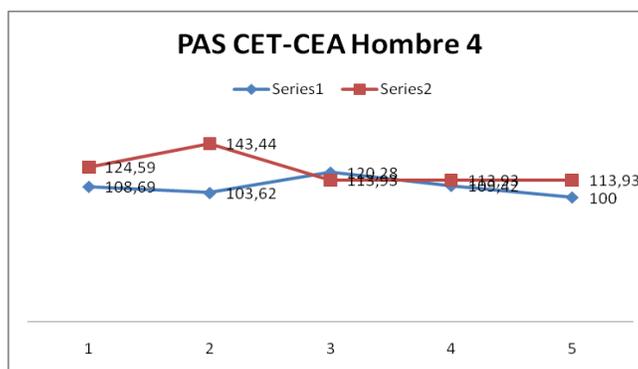
En la PAS, la prueba CET generó mayor esfuerzo, y por lo mismo, los minutos 1 y 2 son los más lejanos al 100%, manteniendo posteriormente los mismos porcentajes de recuperación en los siguientes minutos.

Presión Arterial Sistólica (PAS) en hombre 4. CEA
(Gráfica de Líneas 44)



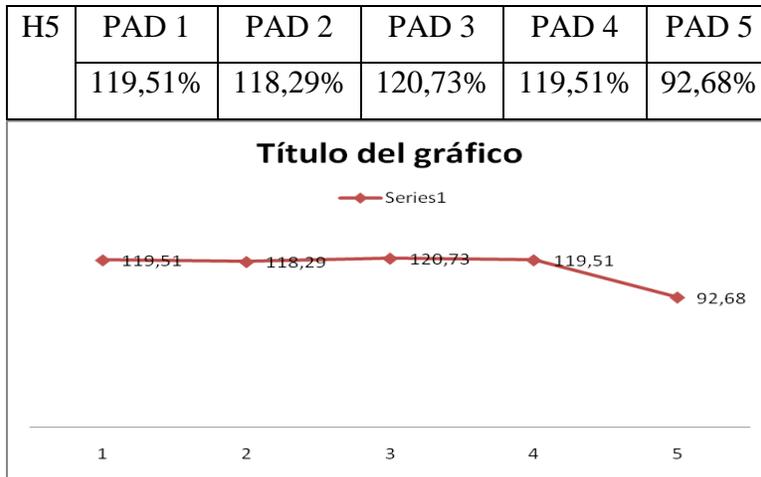
Tras realizar la prueba CEA, el hombre 4 se pudo recuperar mucho mejor, sólo el minuto 3 es el que más se aleja con un 120,28% del estado en reposo.

Resumen Presión Arterial Sistólica (PAS) hombre 4. CET-CEA
(Gráfica de Líneas 45)



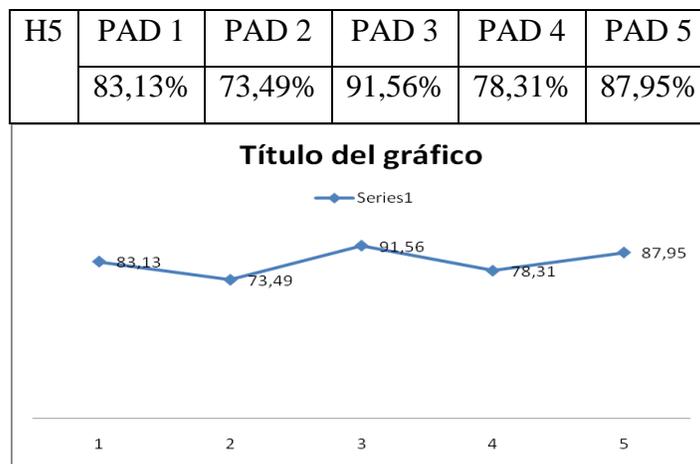
La tabla resumen refleja cómo la prueba CEA entrega una curva más homogénea y cercana al 100%, en comparación a la prueba CET y su mayor esfuerzo en el proceso de recuperación de la PAS.

Presión Arterial Diastólica (PAD) en hombre 5. CET
(Gráfica de Líneas 46)



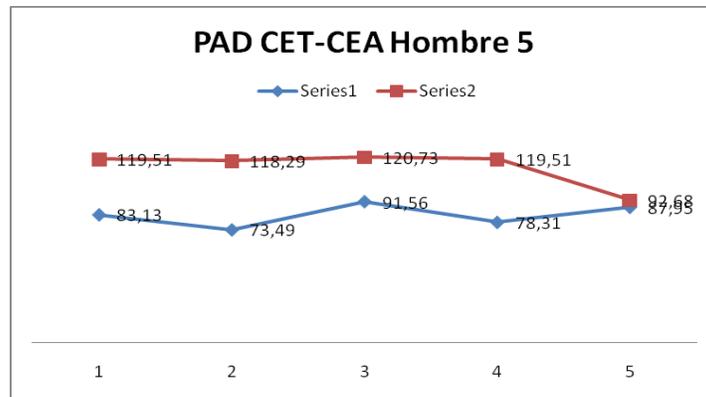
El hombre 5 muestra una curva homogénea, con una mayor tendencia al estado en reposo en el minuto 5 (92,68%).

Presión Arterial Diastólica (PAD) en hombre 5. CEA
(Gráfica de Líneas 47)



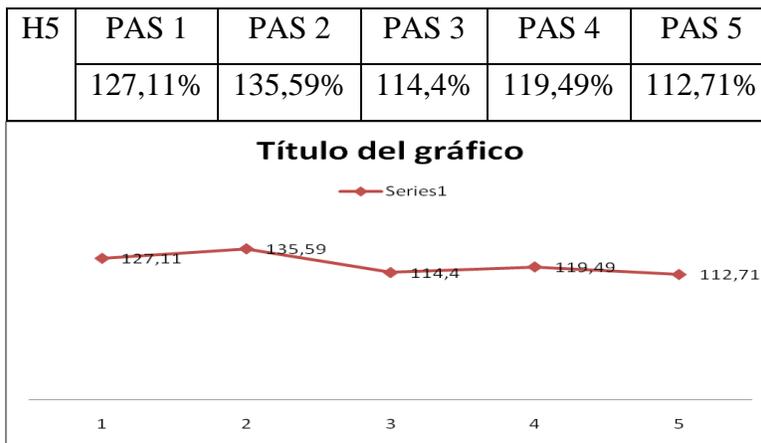
Tras realizar la prueba CEA, la cueva del hombre 5 tiene mayor inestabilidad en su forma, acercándose en mayor medida al estado en reposo en el minuto 3 (91,56%).

Resumen Presión Arterial Diastólica (PAD) hombre 5. CET-CEA
(Gráfica de Líneas 48)



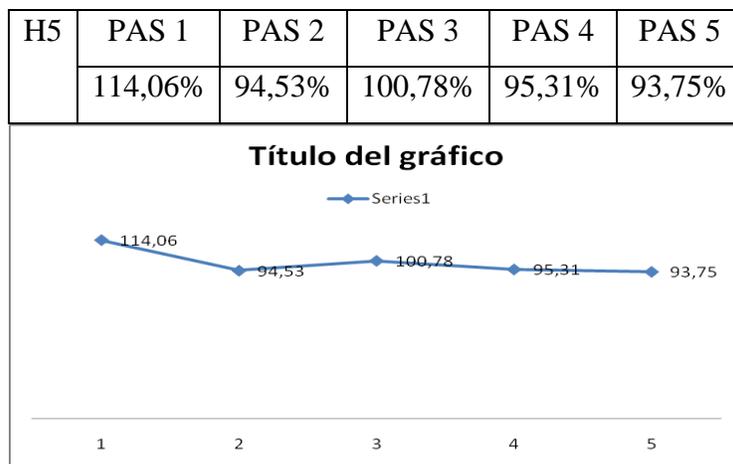
La tabla resumen permite apreciar mejor cómo el hombre 5 tiene una recuperación más sistemática en la prueba CET en comparación a la prueba CEA.

Presión Arterial Sistólica (PAS) en hombre 5. CET
(Gráfica de Líneas 49)



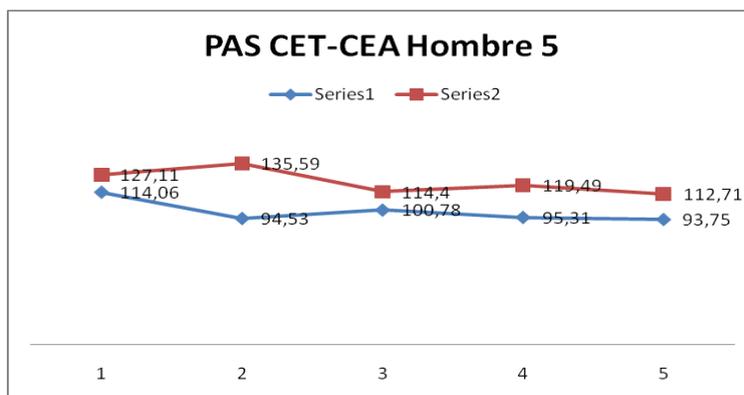
En la prueba CET, la Presión Arterial Sistólica se aleja considerablemente del 100%, es decir, del estado en reposo; los minutos 3 y 5 son los que más se acercan a la línea base.

Presión Arterial Sistólica (PAS) en hombre 5. CEA
(Gráfica de Líneas 50)



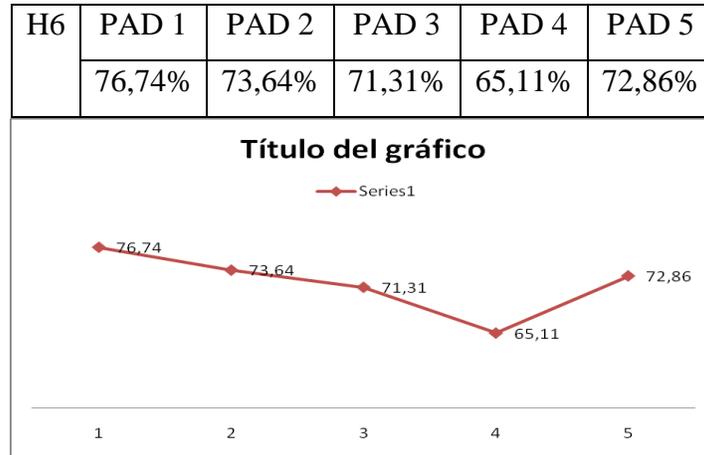
El hombre 5 tras realizar la prueba CEA, genera una curva más homogénea y se acerca al estado en reposo de manera más marcada a partir del minuto 2.

Resumen Presión Arterial Sistólica (PAS) hombre 5. CET-CEA
(Gráfica de Líneas 51)



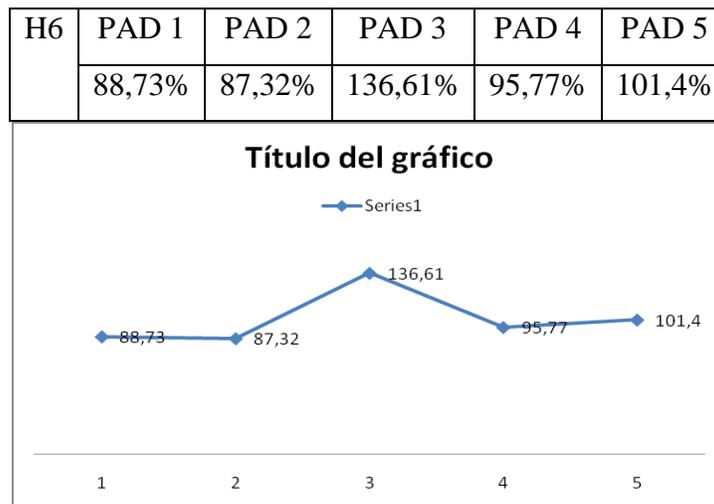
En la prueba CEA, la Presión Arterial Sistólica se muestra más estable en los minutos de recuperación, lo que se podría inferir un menor esfuerzo para poder realizar este trabajo físico.

Presión Arterial Diastólica (PAD) en hombre 6. CET
(Gráfica de Líneas 52)



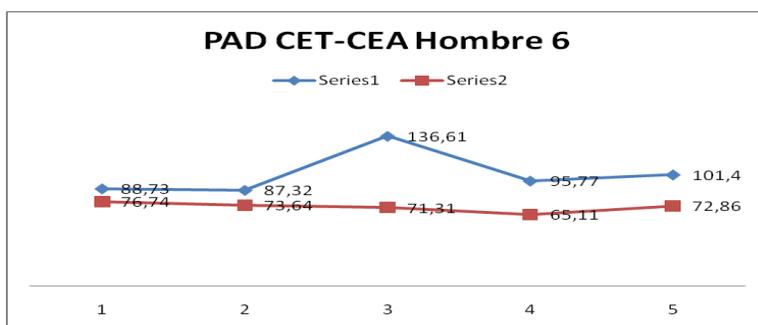
Después de realizar la prueba CET, el hombre 6 mantiene de forma bastante estable los niveles de recuperación, es decir, lejos del 100% en comparación a los otros sujetos. Reduce más su porcentaje en el minuto 4 (65,11%).

Presión Arterial Diastólica (PAD) en hombre 6. CEA
(Gráfica de Líneas 53)



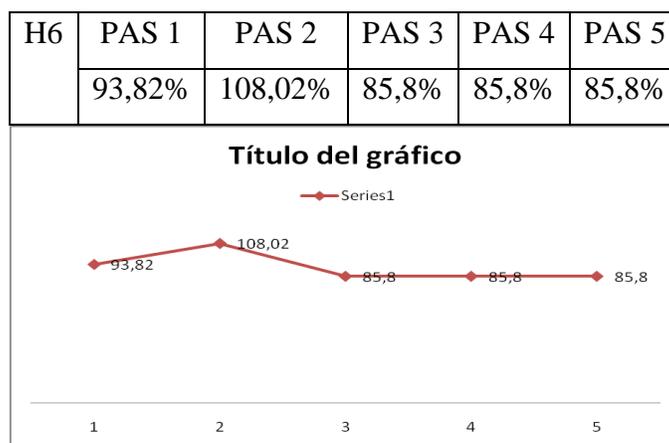
Los resultados de la prueba CEA es mucho más cercano al 100%, marca un salto en el minuto 3 (136,61%), pero vuelve a estabilizarse en el minuto 4 y 5.

Resumen Presión Arterial Diastólica (PAD) hombre 6. CET-CEA
(Gráfica de Líneas 54)



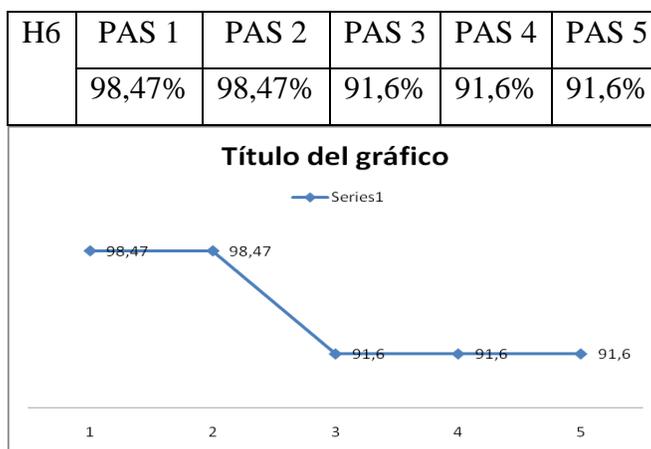
La tabla resumen permite observar mejor cómo el hombre 6 presenta una curva homogénea pero baja en la prueba CET dentro del proceso de recuperación de la PAD, en comparación con la prueba CEA, la que es más zigzagueante, pero mas cercana a los valores del 100%.

Presión Arterial Sistólica (PAS) en hombre 6. CET
(Gráfica de Líneas 55)



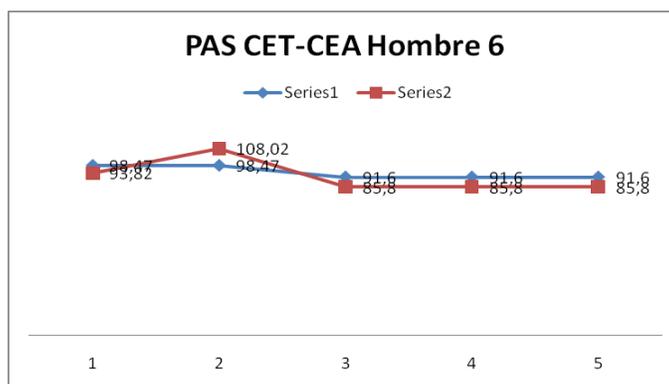
El hombre 6 en la prueba CET desarrolla una curva relativamente homogénea, sólo en el minuto 2 se produce un salto (108,02). Los minutos 3, 4 y 5 no muestran una tendencia a la recuperación para acercarse al estado en reposo.

Presión Arterial Sistólica (PAS) en hombre 6. CEA
(Gráfica de Líneas 56)



La prueba CEA logra estar más cercana al 100%, lo que indicaría una mayor tendencia a la recuperación después de realizado el trabajo físico.

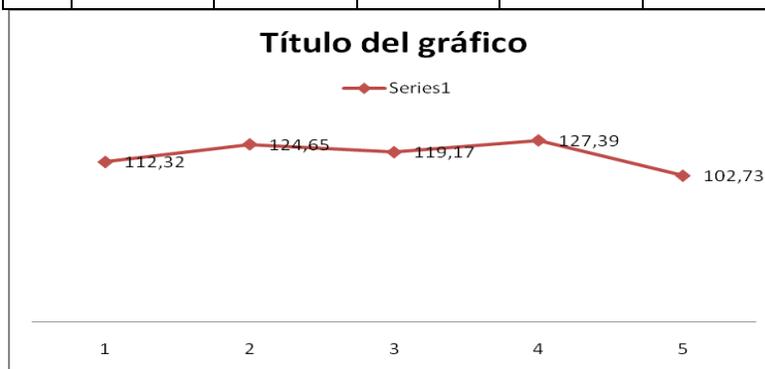
Resumen Presión Arterial Sistólica (PAS) hombre 6. CET-CEA
(Gráfica de Líneas 57)



La tabla resumen permite apreciar la dinámica parecida que desarrolla el sujeto 6 tanto en la prueba CET y CEA en los minutos 3, 4 y 5. También se puede inferir el menor desgaste físico en la prueba CEA por tener una mayor tendencia al 100%.

Presión Arterial Diastólica (PAD) en hombre 7. CET
(Gráfica de Líneas 58)

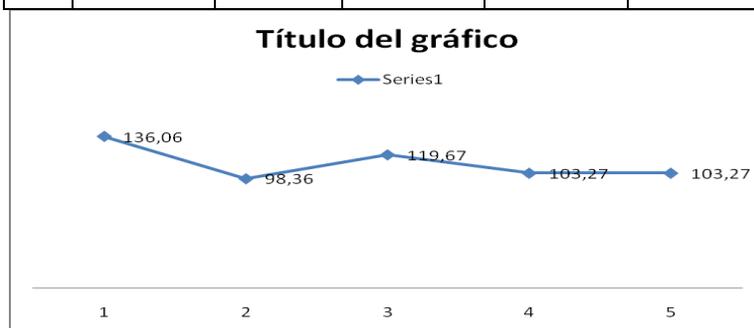
H7	PAD 1	PAD 2	PAD 3	PAD 4	PAD 5
	112,32%	124,65%	119,17%	127,39%	102,73%



El hombre 7 en la prueba CET desarrolla una curva relativamente pareja, pero lejana al 100%, el minuto 3 y 5 es el que más se acerca al estado en reposo.

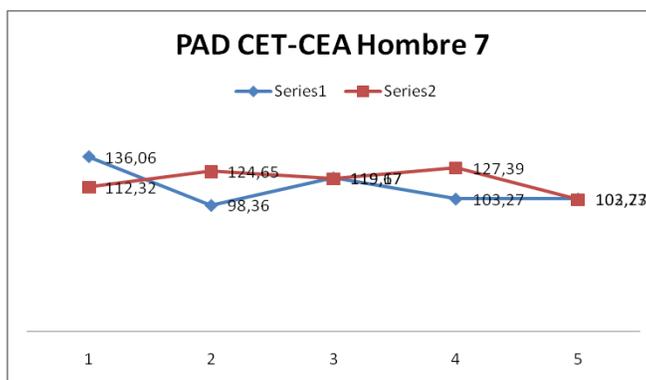
Presión Arterial Diastólica (PAD) en hombre 7. CEA
(Gráfica de Líneas 59)

H7	PAD 1	PAD 2	PAD 3	PAD 4	PAD 5
	136,06%	98,36%	119,67%	103,27%	103,27%



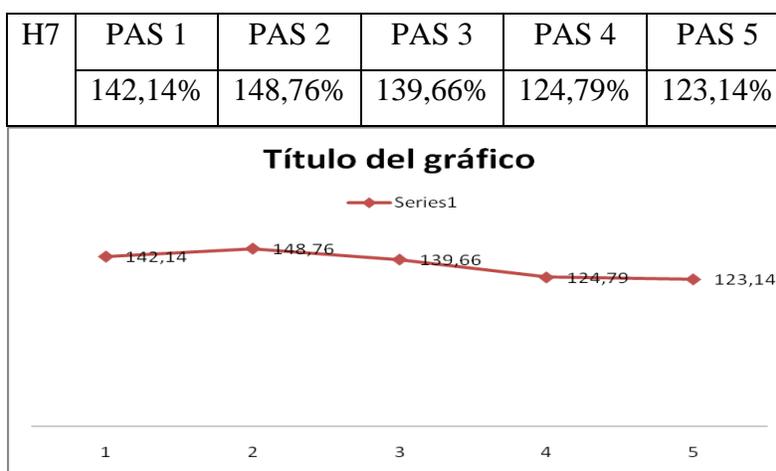
La prueba CEA entrega una curva más cercana al estado en reposo, especialmente en el minuto 2, 4 y 5, lo que indicaría un menos esfuerzo físico para realizar esta prueba.

Resumen Presión Arterial Diastólica (PAD) hombre 7. CET-CEA
(Gráfica de Líneas 60)



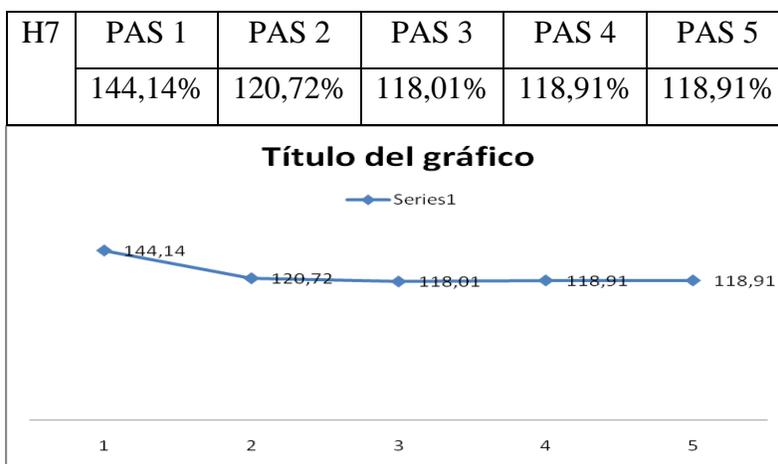
La tabla resumen permite apreciar mejor cómo la prueba CEA permite un mejor nivel de recuperación en comparación a la prueba CET.

Presión Arterial Sistólica (PAS) en hombre 7. CET
(Gráfica de Líneas 61)



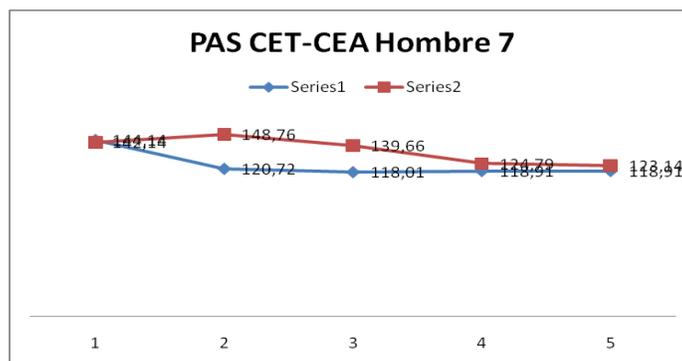
El hombre 7 después de trabajar en la prueba CET, desarrolla una curva relativamente horizontal, sin embargo, a medida que avanzan los minutos sus porcentajes de recuperación son reducidos.

Presión Arterial Sistólica (PAS) en hombre 7. CEA
(Gráfica de Líneas 62)



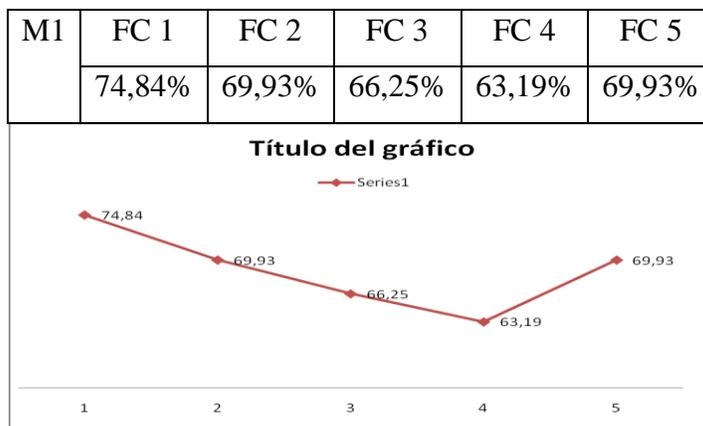
La prueba CEA entrega unos mejores porcentajes de recuperación en el hombre 7, a partir del minuto 2 hay una bajada importante y se mantiene relativamente estable en los siguientes minutos.

Resumen Presión Arterial Sistólica (PAS) hombre 7. CET-CEA
(Gráfica de Líneas 63)



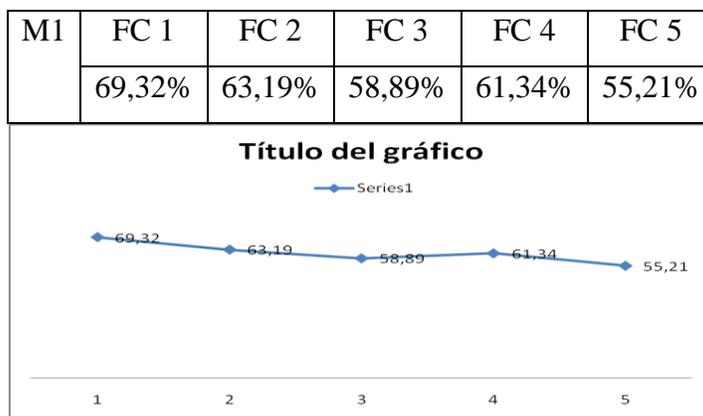
El hombre 7 presenta una mejor curva, en cuanto a recuperación, en la prueba CEA, lo que estaría indicando un menor esfuerzo físico y la PAS se acerca más a su estado en reposo.

Interpretación de los gráficos de línea de las mujeres
Frecuencia Cardiaca CET Mujer 1 (Gráfica de Líneas 64)



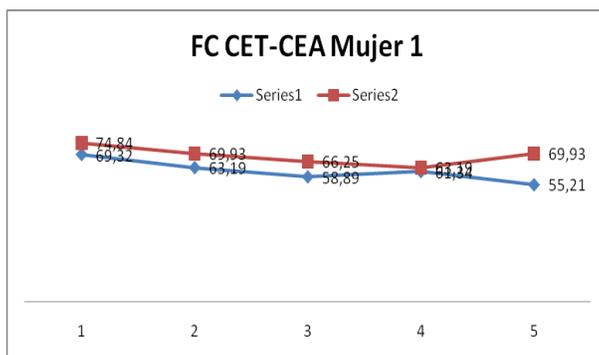
Los resultados anteriores revelan que la mujer 1 tiene una variación descendente en su frecuencia cardiaca, logrando comenzar su recuperación a partir del minuto 4, en el minuto 5 el porcentaje de recuperación llega casi a un 70%.

Frecuencia Cardiaca CEA Mujer 1
(Gráfica de Líneas 65)



Los resultados para la misma mujer en la prueba CEA, revela que también existe un descenso progresivo, pero menos acentuado, en donde la recuperación también se produce en el minuto 4.

Resumen Frecuencia Cardiaca CET-CEA Mujer 1
(Gráfica de Líneas 66)



En el momento que se muestran ambos resultados (CET-CEA) de la mujer 1, se puede apreciar cómo es la evolución en el transcurso del minuto 1 al 5. En este caso el minuto 3 marca una tendencia de cambio para ambas curvas, juntándose en el minuto 4; también se puede deducir que la prueba CEA genera menor esfuerzo de la frecuencia cardiaca (55,21%) en comparación con la prueba CET (69,93%) cuando llegan al minuto 5, con respecto al nivel basal de la FC al 80%.

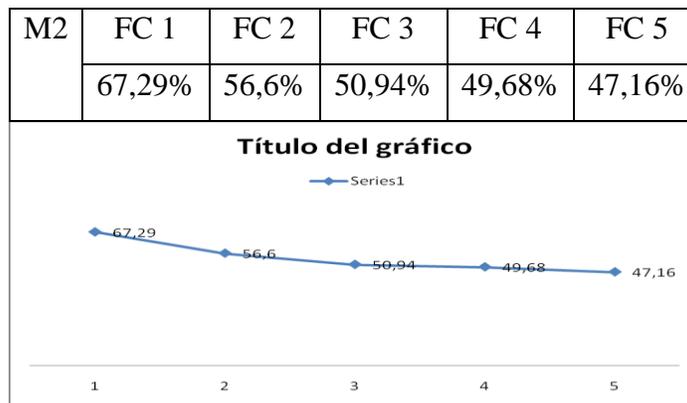
Frecuencia Cardiaca CET Mujer 2
(Gráfica de Líneas 67)

M2	FC 1	FC 2	FC 3	FC 4	FC 5
	81,76%	77,98%	74,84%	69,18%	66,03%



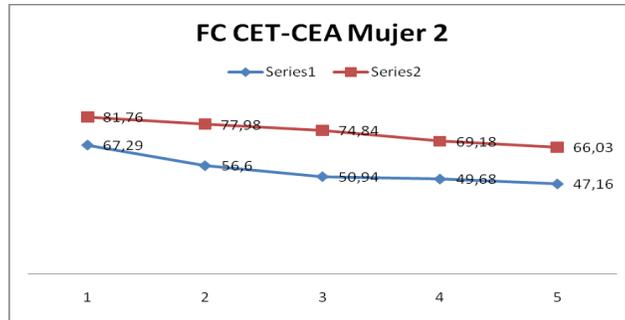
En este caso, la mujer 2 tiene una variación descendente de forma constante en su frecuencia cardiaca, el minuto 5 el porcentaje de recuperación de la frecuencia cardiaca llegó a un 66% de la Frecuencia Cardiaca al 80%.

**Frecuencia Cardiaca CEA Mujer 2
(Gráfica de Líneas 68)**



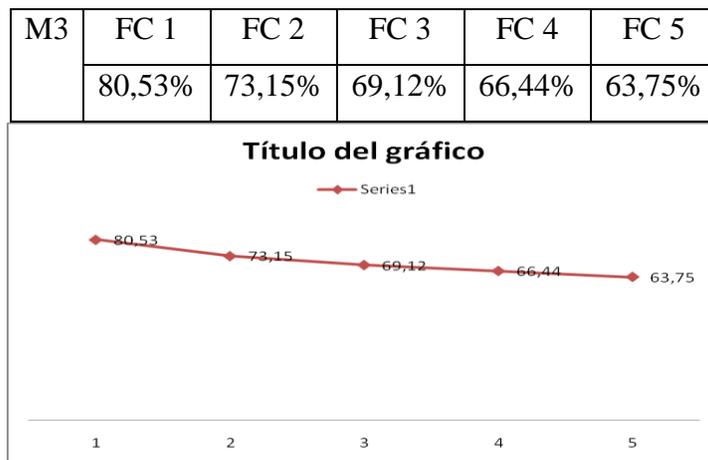
En este caso, la recuperación de la mujer 2 se produce a partir del minuto 3, acercándose a un 47% de recuperación con respecto al nivel basal de la FC al 80%.

**Resumen Frecuencia Cardiaca CET-CEA Mujer 2
(Gráfica de Líneas 69)**



Al observar las pruebas CET-CEA a la vez, se aprecia una dinámica descendente similar de ambas curvas, logrando destacar el menor esfuerzo cardiaco para la prueba CEA (47,16%) en comparación a la prueba CET (66,03%) con respecto al nivel basal de la FC al 80%.

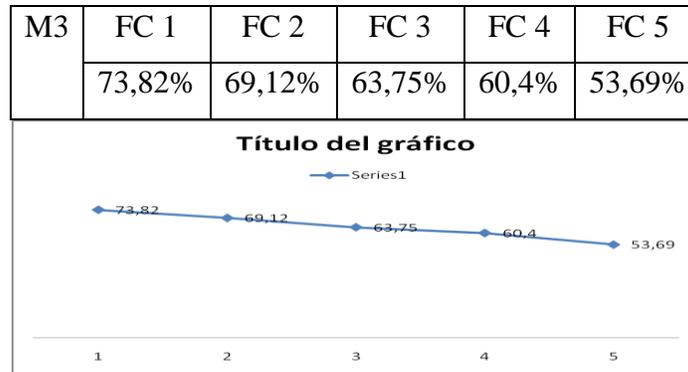
Frecuencia Cardiaca CET Mujer 3 (Gráfica de Líneas 70)



La curva que desarrolla la mujer 3, es similar a la anterior, donde la variación va descendiendo de forma constante en su frecuencia cardiaca, el porcentaje de recuperación en el minuto 5 en la frecuencia cardiaca llegó a un 63,75% de la Frecuencia Cardiaca al 80%.

Frecuencia Cardiaca CEA Mujer 3

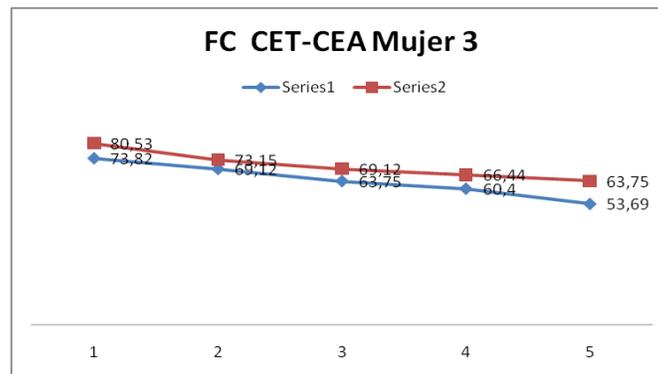
(Gráfica de Líneas 71)



En la prueba CEA también se presenta una curva descendente; se aprecia una variación en la curva a partir del minuto 3, llegando en el minuto 5 a un 53,69% de recuperación con respecto al nivel basal de la FC al 80%.

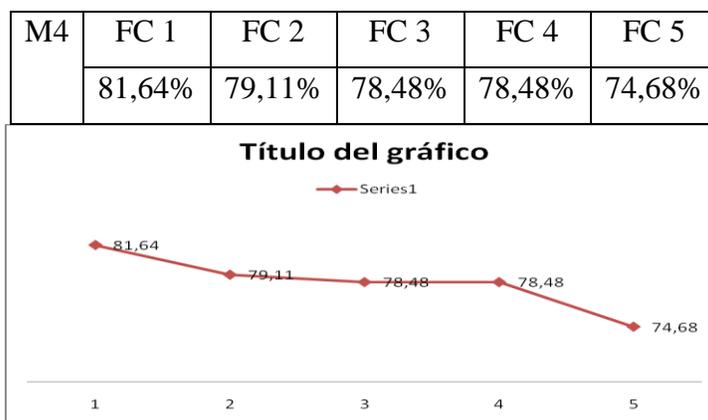
Resumen Frecuencia Cardiaca CET-CEA Mujer 3

(Gráfica de Líneas 72)



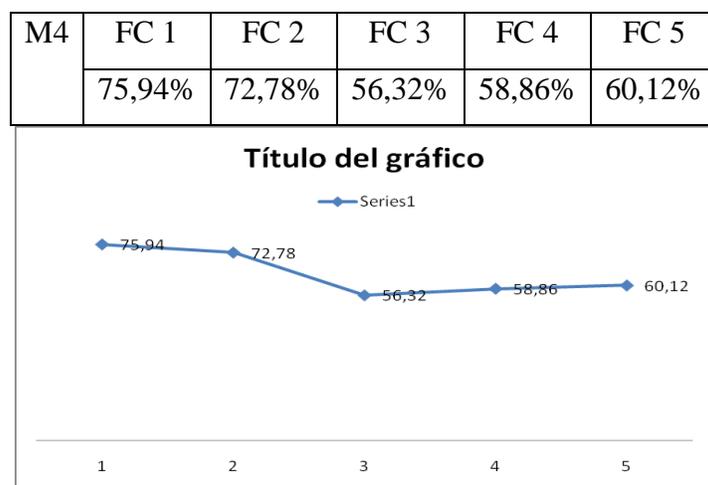
Las pruebas CET-CEA revelan dos curvas de similares características, donde se destaca nuevamente en la prueba CEA en el minuto 5 fue de 53,69% en comparación con la prueba CET que fue de 63,75% con respecto al nivel basal de la FC al 80%.

Frecuencia Cardiaca CET Mujer 4
(Gráfica de Líneas 73)



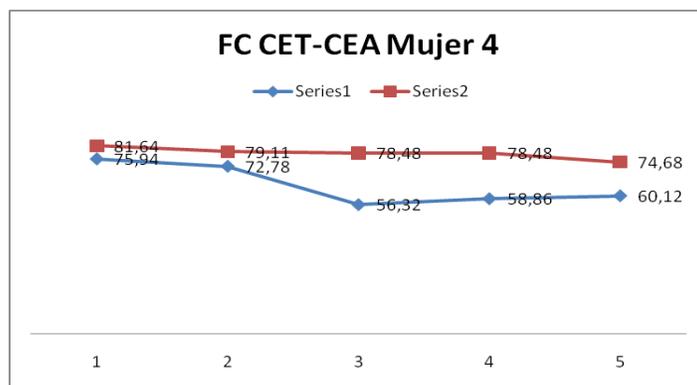
En este caso la curva que desarrolla la mujer 4, también es descendente, pero no de manera tan marcada como las dos anteriores, sin embargo, aumenta de forma marcada en el minuto 5 con un 74,68% de la Frecuencia Cardiaca al 80%.

Frecuencia Cardiaca CEA Mujer 4
(Gráfica de Líneas 74)



La prueba CEA también presenta una curva descendente; se aprecia una variación en la curva a partir del minuto 3, llegando en el minuto 5 a un 60,12% de recuperación con respecto al nivel basal de la FC al 80%.

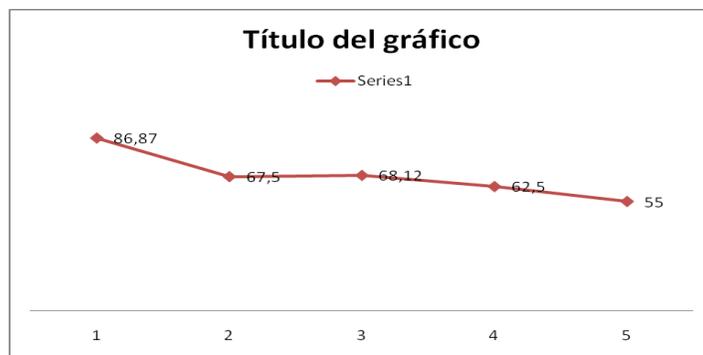
Resumen Frecuencia Cardiaca CET-CEA Mujer 4
(Gráfica de Líneas 75)



Se puede apreciar cómo las curvas de las pruebas CET-CEA van descendiendo, lo que estarían expresando el proceso de recuperación en los diferentes minutos, sin embargo, la prueba CEA termina en el minuto 5 con un 60,12% en comparación con la prueba CET que fue de 74,68% con respecto al nivel basal de la FC al 80%.

Frecuencia Cardiaca CET Mujer 5
(Gráfica de Líneas 76)

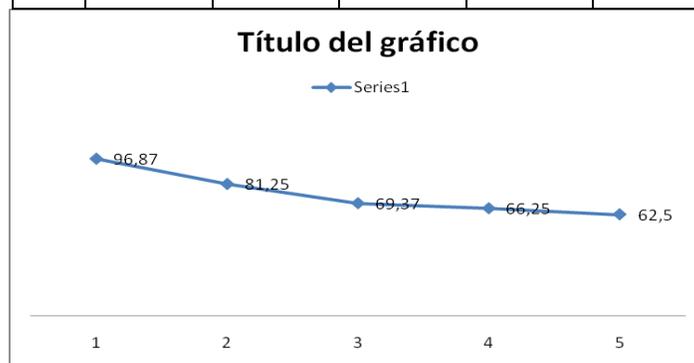
M5	FC 1	FC 2	FC 3	FC 4	FC 5
	86,87%	67,5%	68,12%	62,5%	55%



La curva que desarrolla la mujer 5, también es descendente, pero no de forma tan uniforme, en el minuto 5 llega a un 55% de la Frecuencia Cardiaca al 80%.

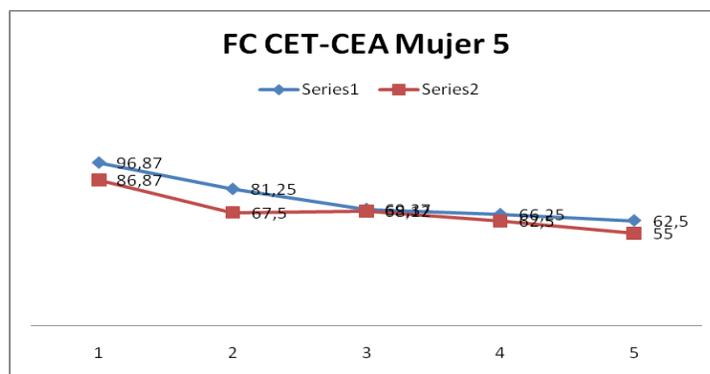
**Frecuencia Cardiaca CEA Mujer 5
(Gráfica de Líneas 77)**

M5	FC 1	FC 2	FC 3	FC 4	FC 5
	96,87%	81,25%	69,37%	66,25%	62,5%



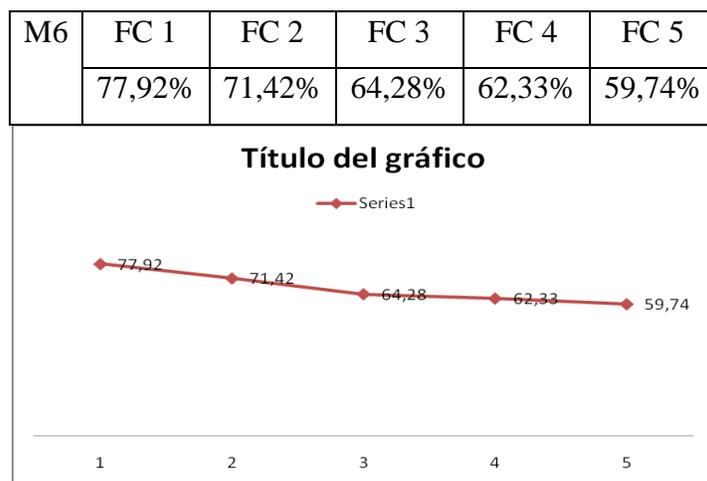
La prueba CEA también presenta una curva descendente, pero de forma más uniforme; se aprecia una variación en la curva a partir del minuto 3, llegando en el minuto 5 a un 62,5% de recuperación con respecto al nivel basal de la FC al 80%.

Resumen Frecuencia Cardíaca CET-CEA Mujer 5
(Gráfica de Líneas 78)



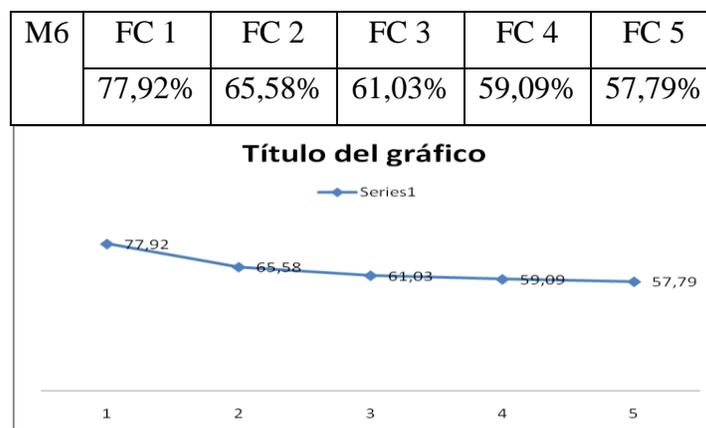
En la tabla resumen se puede observar más fácilmente cómo ambas curvas de las pruebas CET-CEA van descendiendo conforme van avanzando los minutos, lo que estarían revelando el proceso de recuperación, sin embargo, esta es la primera mujer donde la prueba CET tiene una mejor recuperación logrando llegar en el minuto 5 a un 55% en comparación a la prueba CEA que fue de un 62,5% con respecto al nivel basal de la FC al 80%.

Frecuencia Cardíaca CET Mujer 6
(Gráfica de Líneas 79)



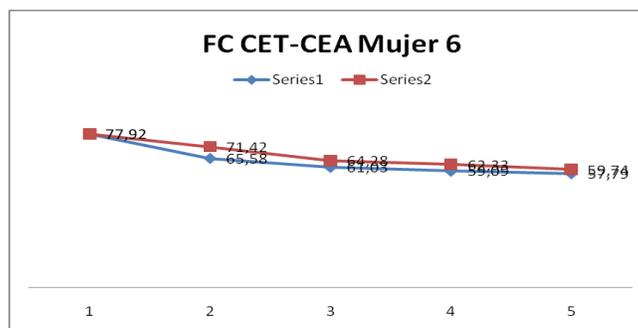
La curva que desarrolla la mujer 6, también es descendente y de forma más uniforme a diferencia con la anterior, en el minuto 5 llega a un 59,74% de la Frecuencia Cardíaca al 80%.

Frecuencia Cardíaca CEA Mujer 6
(Gráfica de Líneas 80)



La prueba CEA también presenta una curva descendente y también es uniforme su caída; se aprecia una variación en la curva a partir del minuto 3, llegando en el minuto 5 a un 57,79% de recuperación con respecto al nivel basal de la FC al 80%.

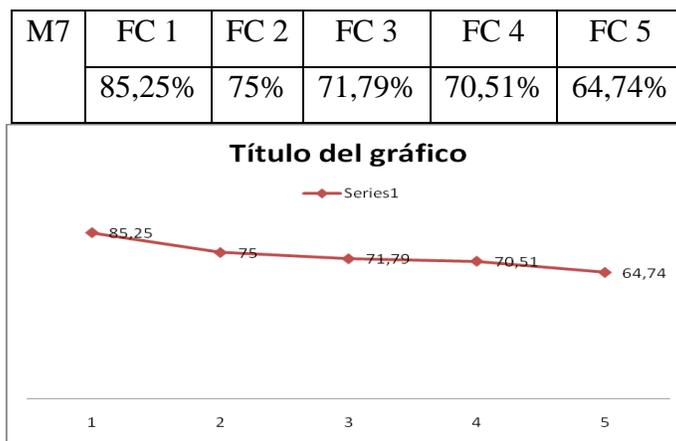
Resumen Frecuencia Cardíaca CET-CEA Mujer 6
(Gráfica de Líneas 81)



En la tabla resumen se puede observar más fácilmente cómo ambas curvas de las pruebas CET-CEA van descendiendo conforme van avanzando los minutos, lo que estarían revelando el proceso de recuperación y ambas de forma homogénea; aquí también se vuelve a reflejar lo que se ha manifestado en las mujeres 1, 2, 3 y 4, es decir, la prueba CEA tiene una mejor recuperación con respecto a la prueba CET, logrando llegar en el minuto 5 a un 57,79% en comparación con el de 59,74% con respecto al nivel basal de la FC al 80%.

Frecuencia Cardiaca CET Mujer 7

(Gráfica de Líneas 82)

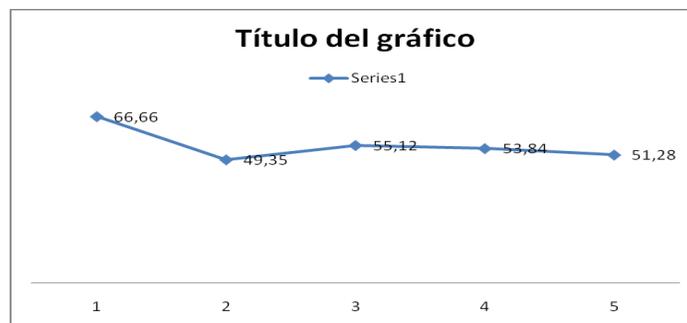


La curva que desarrolla la mujer 7, también es descendente y de forma uniforme, el minuto 5 llega a un 64,74% de la Frecuencia Cardiaca al 80%.

Frecuencia Cardiaca CEA Mujer 7

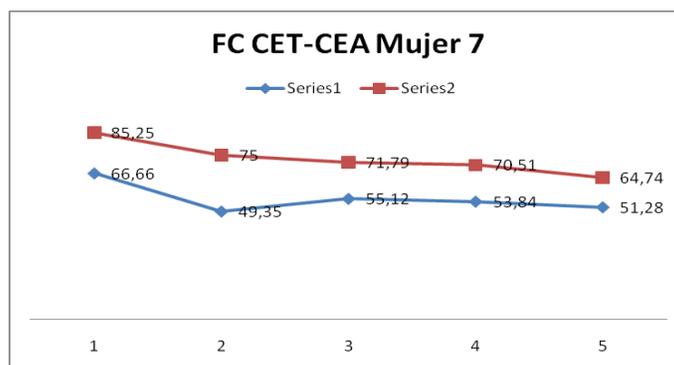
(Gráfica de Líneas 83)

M7	FC 1	FC 2	FC 3	FC 4	FC 5
	66,66%	49,35%	55,12%	53,84%	51,28%



La prueba CEA también presenta una curva descendente, pero de forma irregular, se aprecia una bajada brusca en el minuto 2, manteniéndose más uniforme hasta el minuto 5; en el minuto 5 se llega a un 51,28% de recuperación con respecto al nivel basal de la FC al 80%.

Resumen Frecuencia Cardiaca CET-CEA Mujer 7 (Gráfica de Líneas 84)

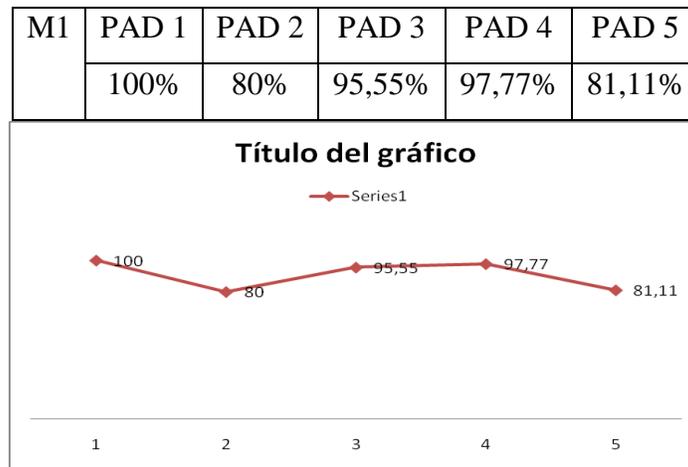


En la tabla se resume cómo ambas curvas de las pruebas CET-CEA van descendiendo conforme van avanzando los minutos, lo que revela el proceso de recuperación y ambas de forma homogénea; aquí también se vuelve a reflejar lo que se ha manifestado en las mujeres 1, 2, 3, 4 y 6, es decir, la prueba CEA tiene una mejor recuperación con respecto a la prueba CET, logrando llegar en el minuto 5 a un 51,28% en comparación a la prueba CET que es de 64,74% con respecto al nivel basal de la FC al 80%.

Presión Arterial Diastólica (PAD) y Presión Arterial Sistólica (PAS) en mujeres.

Prueba Ciclo-ergómetro Terrestres (CET)

Presión Arterial Diastólica (PAD) en mujer 1. CET (Gráfica de Líneas 85)



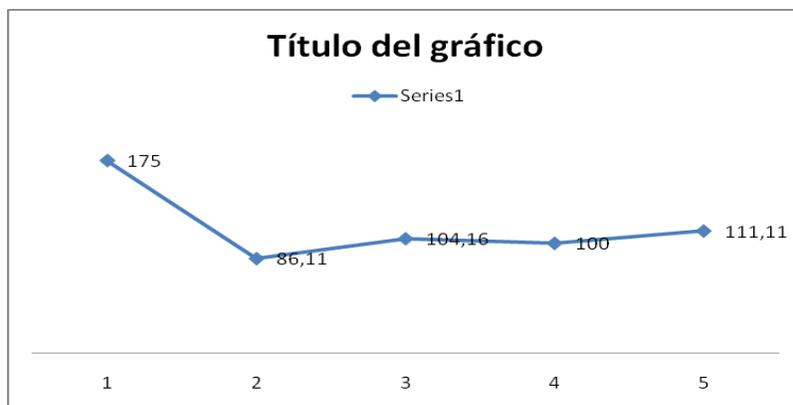
En este gráfico se aprecia el porcentaje de recuperación de la PAD en la prueba CET en los sucesivos minutos, dichos porcentajes están en función al PAD en reposo, es decir, antes de iniciar la prueba.

Todos los porcentajes están muy cercanos al 100%, con excepción del minuto 2 (80%) y 5 (81,11%), pero no son tan lejanos.

Presión Arterial Diastólica (PAD) en mujer 1. CEA

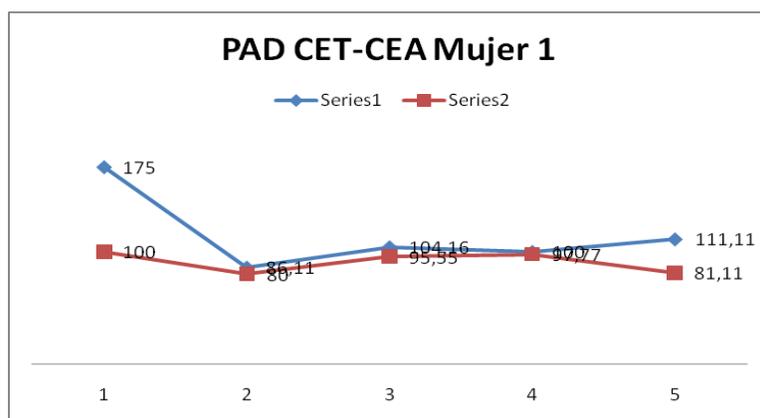
(Gráfica de Líneas 86)

M1	PAD 1	PAD 2	PAD 3	PAD 4	PAD 5
	175%	86,11%	104,16%	100%	111,11%



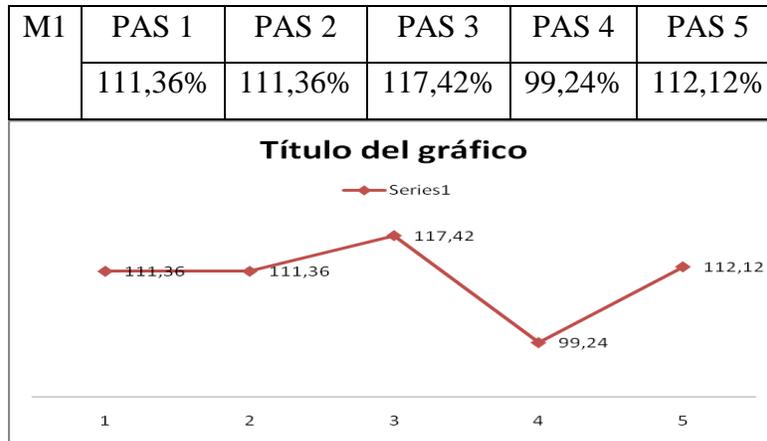
Los porcentajes de recuperación en los diferentes minutos revelan que la tendencia es a la estabilización, especialmente a partir del minuto 3, el primer minuto es el que más distancia de los datos en reposo (112 mmhg Presión Arterial Diastólica en el minuto uno: 112 mmhg, en comparación a a la Presión Arterial Diastólica en reposo: 72 mmhg).

**Resumen Presión Arterial Diastólica (PAD) mujer 1. CET-CEA
(Gráfica de Líneas 87)**



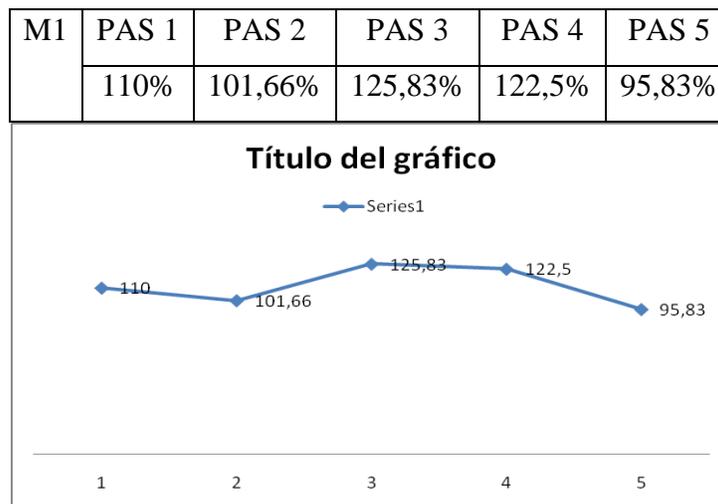
Las tablas resumen de ambas pruebas CET-CEA en relación a la Presión Arterial Diastólica muestra cómo la mujer uno tiene una recuperación mejor y más estable en el ciclo-ergómetro terrestre.

Presión Arterial Sistólica (PAS) en mujer 1. CET
(Gráfica de Líneas 88)



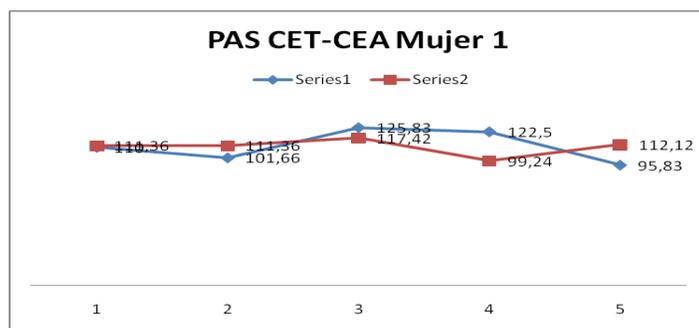
Los porcentajes que se registran en los cinco momentos después de realizar la prueba ciclo-ergómetro terrestre, demuestran que la Presión sistólica durante los minutos de recuperación no se dispara de forma exagerada.

Presión Arterial Sistólica (PAS) en mujer 1. CEA
(Gráfica de Líneas 89)



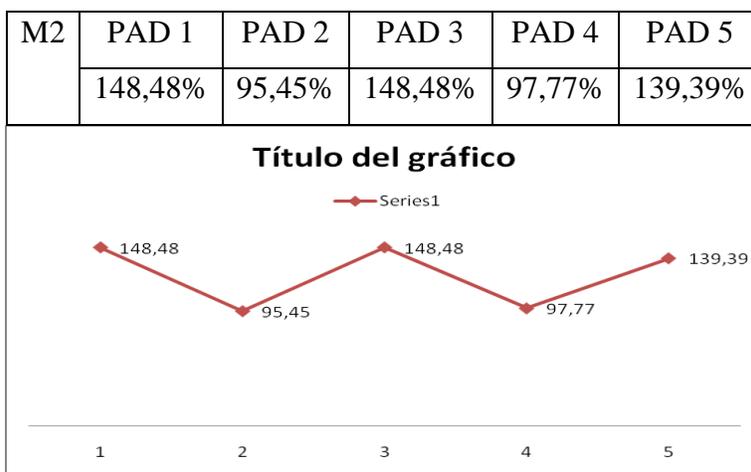
Los resultados de la Presión Arterial Sistólica después de realizar la prueba en el ciclo-ergómetro acuático, también muestran una recuperación cercana a la línea base.

Resumen Presión Arterial Sistólica (PAS) mujer 1. CET-CEA
(Gráfica de Líneas 90)



Al visualizar ambas curvas, se puede apreciar cómo la mujer uno arroja resultados similares después de haber trabajado en ambas pruebas; en este caso se estaría demostrando que no existen mayores diferencias en los siguientes minutos de recuperación.

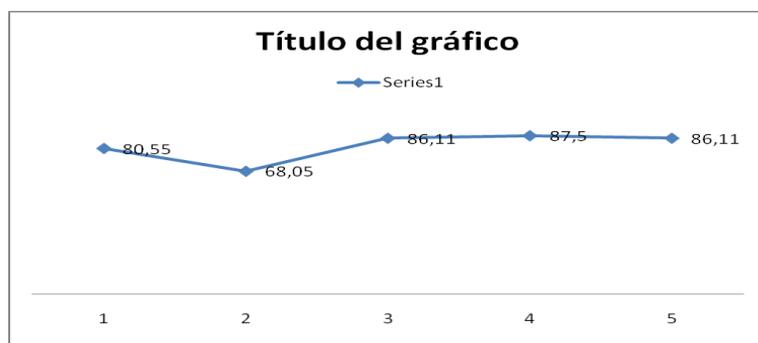
Presión Arterial Diastólica (PAD) en mujer 2. CET
(Gráfica de Líneas 91)



La mujer dos arroja porcentajes con mayor variabilidad con respecto a su línea base, es decir, antes de realizar la prueba Ciclo-Ergómetro Terrestre. Que los resultados generen una curva zigzagueante, sería un indicador de un mayor esfuerzo de la PAD en esta prueba.

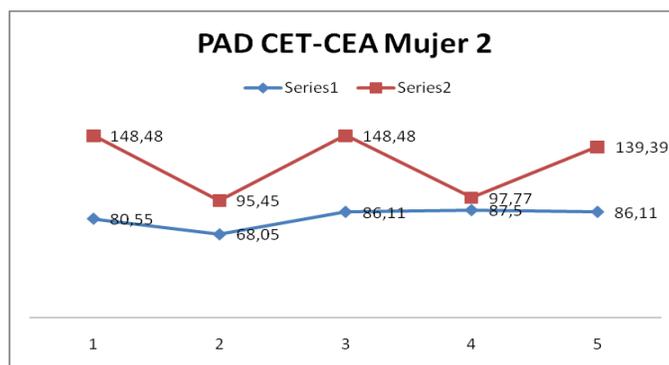
Presión Arterial Diastólica (PAD) en mujer 2. CEA
(Gráfica de Líneas 92)

M2	PAD 1	PAD 2	PAD 3	PAD 4	PAD 5
	80,55%	68,05%	86,11%	87,5%	86,11%



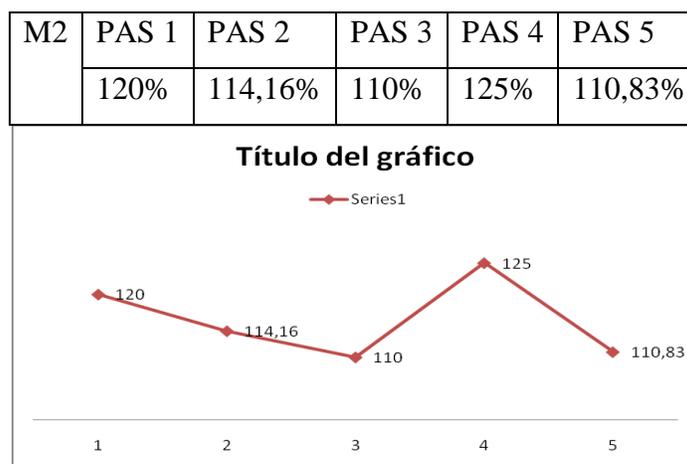
Tras haber realizado la prueba Ciclo-Ergómetro Acuático, los porcentajes que se aprecian en los cinco minutos siguientes, demuestran mayor estabilidad con respecto a la línea base, lo que estaría indicando un menor esfuerzo de la PAD en el medio acuático.

Resumen Presión Arterial Diastólica (PAD) mujer 2. CET-CEA
(Gráfica de Líneas 93)



La tabla resumen refleja de forma más clara cómo la recuperación en el CEA es más estable en comparación a la prueba CET.

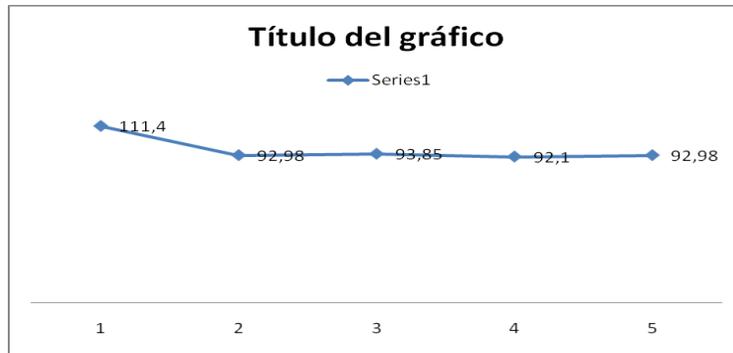
Presión Arterial Sistólica (PAS) en mujer 2. CET
(Gráfica de Líneas 94)



La curva que muestra la mujer dos con la Presión Arterial Sistólica en la prueba CET, marca un alejamiento mayor en el minuto 4, sin embargo, al siguiente minuto vuelve a porcentajes cercanos de las medidas en reposo.

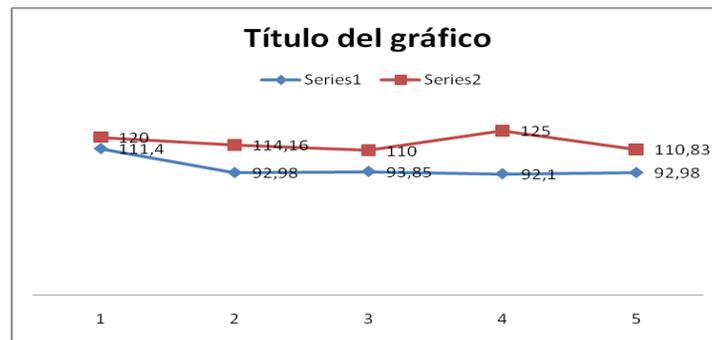
Presión Arterial Sistólica (PAS) en mujer 2. CEA
(Gráfica de Líneas 95)

M2	PAS 1	PAS 2	PAS 3	PAS 4	PAS 5
	111,4%	92,98%	93,85%	92,1%	92,98%



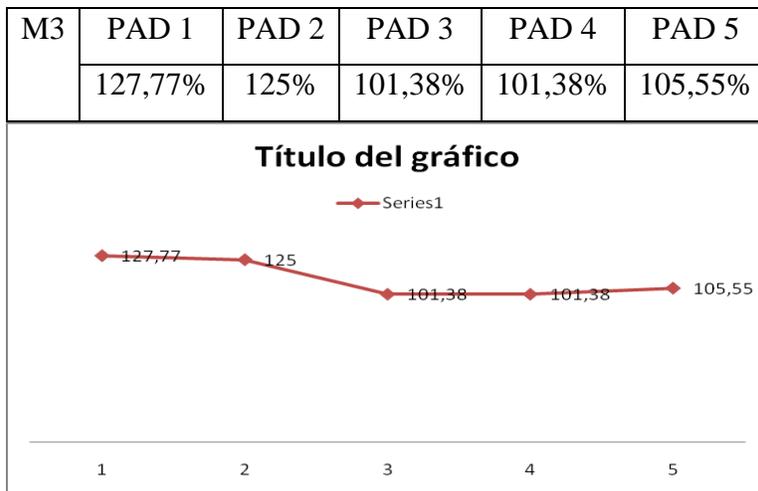
La curva de la Presión Arterial Sistólica en la prueba CEA es mucho mas homogénea en los sucesivos minutos, manteniendo porcentajes cercanos a las medidas en reposo.

**Resumen Presión Arterial Sistólica (PAS) mujer 2. CET-CEA
(Gráfica de Líneas 96)**



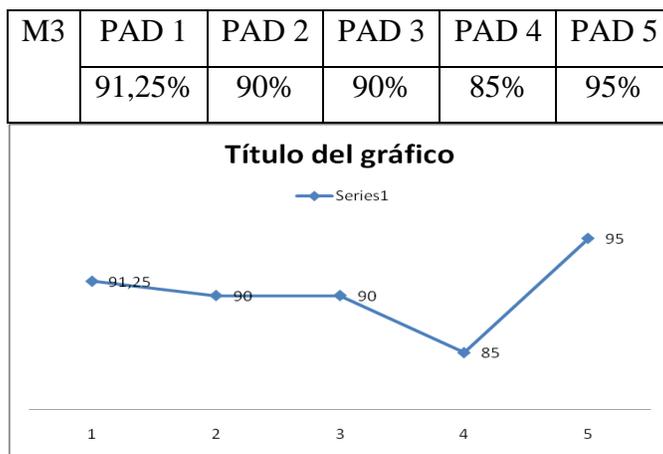
La tabla resumen muestra de forma más explícita cómo la prueba CEA es más estable y cercana a los datos previo a la prueba, es decir, en reposo. Por lo anterior y para este caso, la prueba CET genero mayor alteración de la PAS.

Presión Arterial Diastólica (PAD) en mujer 3. CET
(Gráfica de Líneas 97)



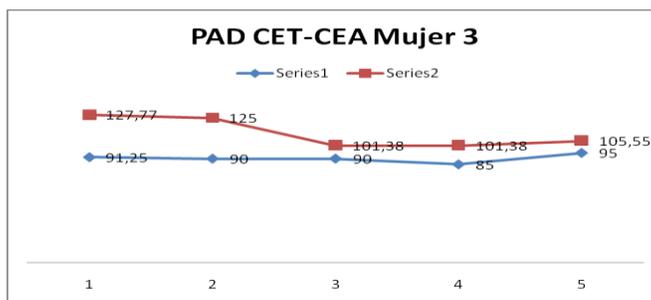
Tras realizar la prueba CET, en la mujer tres se generó una mayor alteración de la Presión Arterial Diastólica en el minuto 1 y 2, a partir del minuto 3, 4 y 5 se mantiene dicha presión en rangos muy cercanos al estado en reposo.

Presión Arterial Diastólica (PAD) en mujer 3. CEA
(Gráfica de Líneas 98)



La Presión Arterial Diastólica en la prueba CEA de la mujer tres esta mucho mas alejada del estado en reposo en el minuto 4, sin embargo, los otros minutos son diferencias relativamente estables en cuanto a la cercanía del 100%.

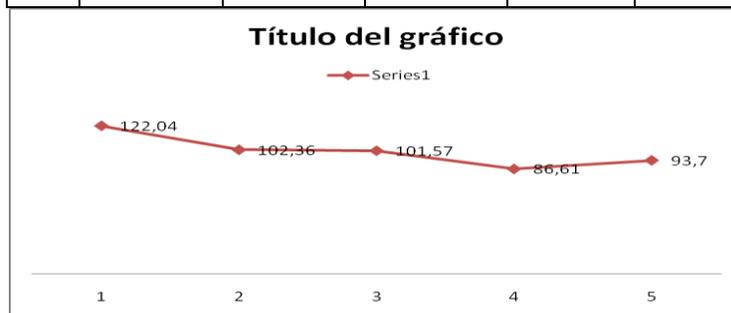
Resumen Presión Arterial Diastólica (PAD) mujer 3. CET-CEA
(Gráfica de Líneas 99)



La tabla resumen permite visualizar mejor cómo la prueba CET genera en el minuto 1 y 2 mayores diferencias en comparación a la prueba CEA, posteriormente ambas pruebas logran estabilizar la Presión Arterial Diastólica a partir del minuto 3, 4 y 5.

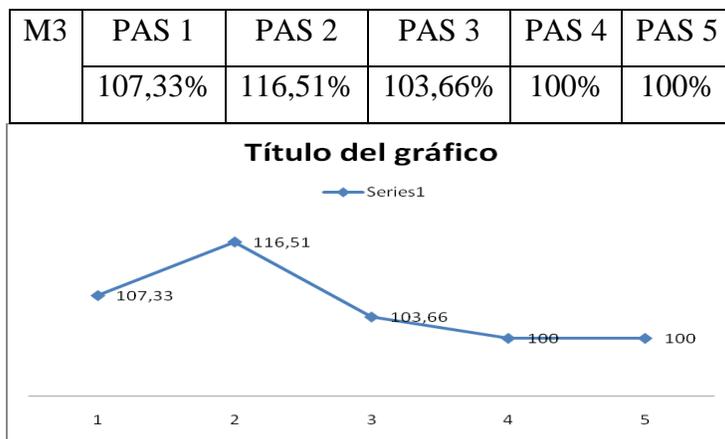
Presión Arterial Sistólica (PAS) en mujer 3. CET
(Gráfica de Líneas 100)

M3	PAS 1	PAS 2	PAS 3	PAS 4	PAS 5
	122,04%	102,36%	101,57%	86,61%	93,7%



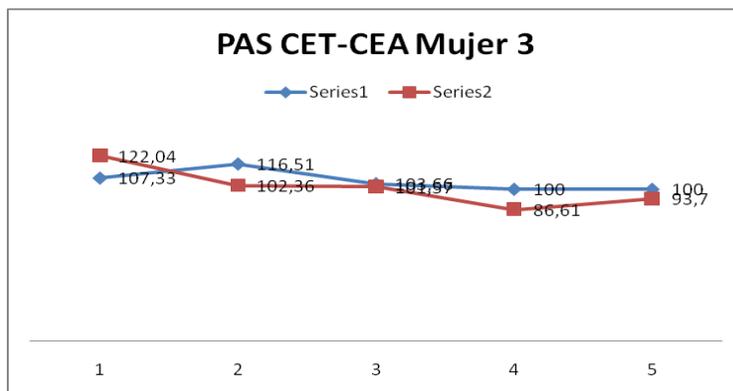
Después de realizar la prueba CET, la Presión Arterial Sistólica refleja porcentajes mucho más alejados del estado en reposo en el minuto 1, 4 y 5, lo que estaría revelando un mayor grado de esfuerzo en la mujer 3.

Presión Arterial Sistólica (PAS) en mujer 3. CEA
(Gráfica de Líneas 101)



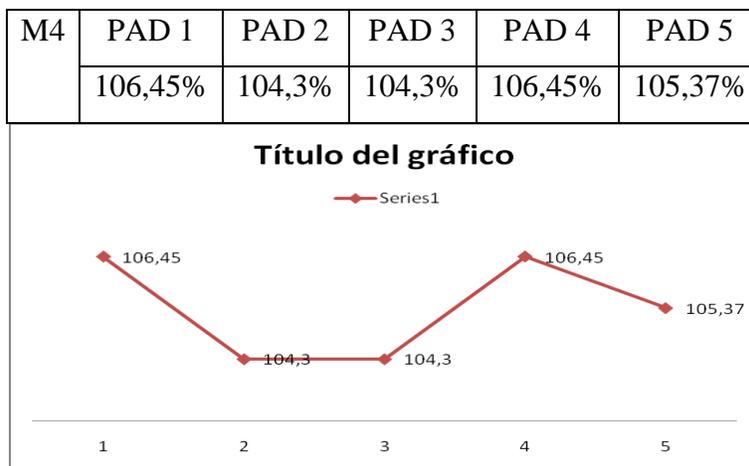
Tras realizar la prueba CEA, la Presión Arterial de la mujer tres mostró un mayor grado de estabilidad, acercándose al porcentaje del 100% en el minuto 1, 3, 4 y 5, es decir, su recuperación fue mucho más fácil.

Resumen Presión Arterial Sistólica (PAS) mujer 3. CET-CEA
(Gráfica de Líneas 102)



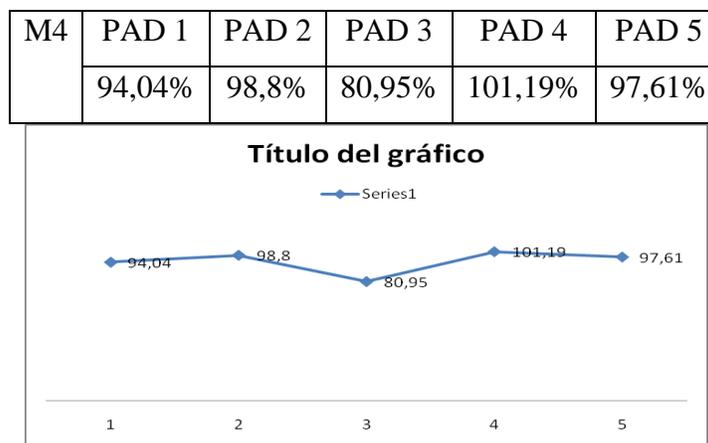
La tabla resumen muestra mucho mejor cómo la prueba CET es más zigzagueante y la CEA más invariable a lo largo de los sucesivos minutos.

Presión Arterial Diastólica (PAD) en mujer 4. CET
(Gráfica de Líneas 103)



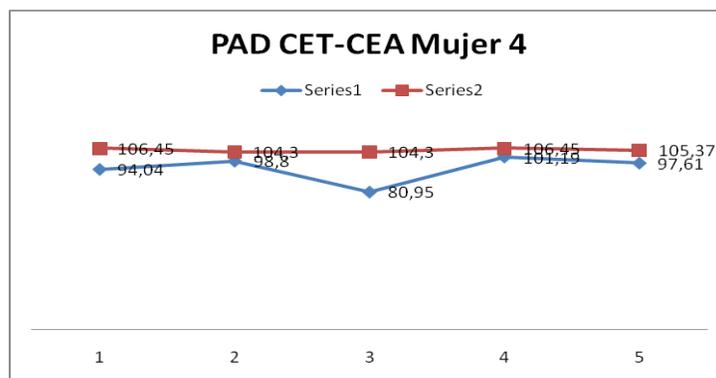
Aunque la mujer cuatro en la prueba CET muestra una curva irregular, los porcentajes se encuentran cercanos a los datos en reposo, es decir, previo a la prueba.

Presión Arterial Diastólica (PAD) en mujer 4. CEA
(Gráfica de Líneas 104)



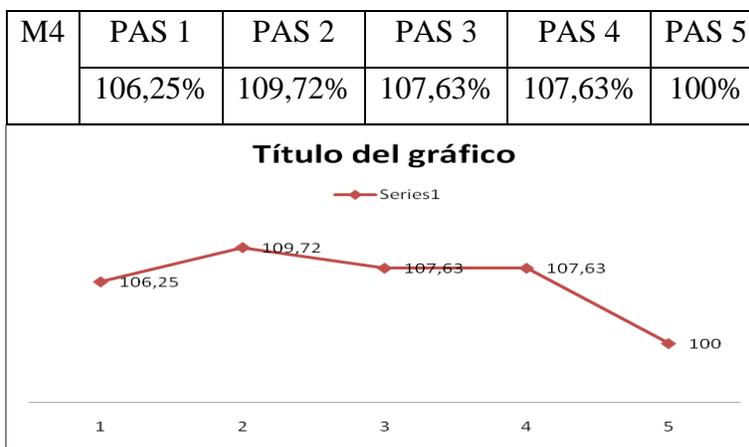
Para la prueba CEA, la mujer cuatro muestra una curva relativamente homogénea, con excepción del minuto 3 (80,95%), donde se aleja de manera sustancial del estado en reposo.

Resumen Presión Arterial Diastólica (PAD) mujer 4. CET-CEA
(Gráfica de Líneas 105)



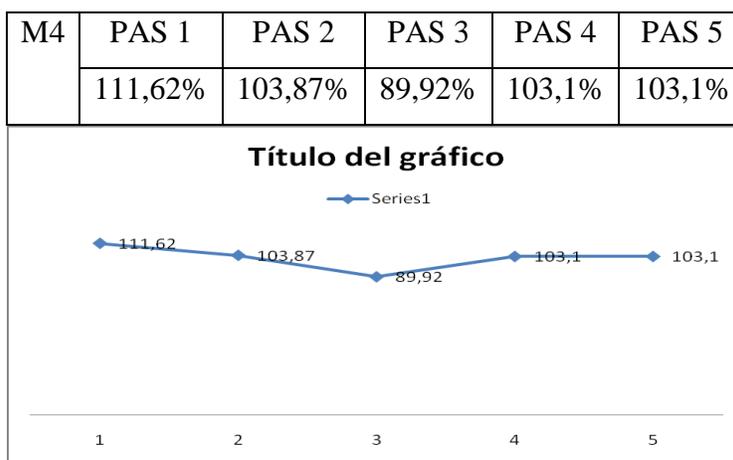
Ambas curvas logran mostrar la tendencia a la estabilidad en los diferentes minutos, la prueba CEA en el minuto 3 es la que marca una diferencia sustancial, con respecto al resto.

Presión Arterial Sistólica (PAS) en mujer 4. CET
(Gráfica de Líneas 106)



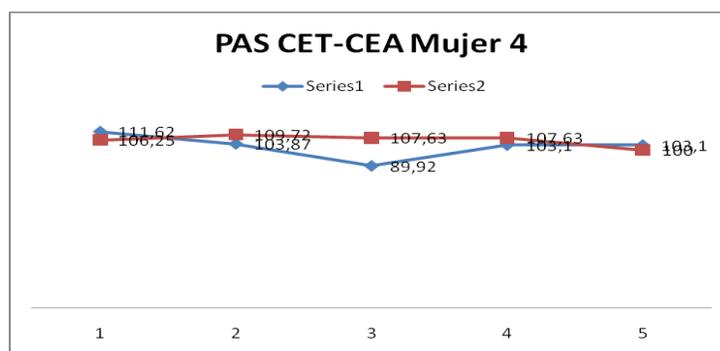
En este caso, la mujer 4 (cuatro), muestra resultados muy próximos a los datos en reposo, la oscilación por sobre el 100% es menor y también tiene a homogeneidad en la curva.

**Presión Arterial Sistólica (PAS) en mujer 4. CEA
(Gráfica de Líneas 107)**



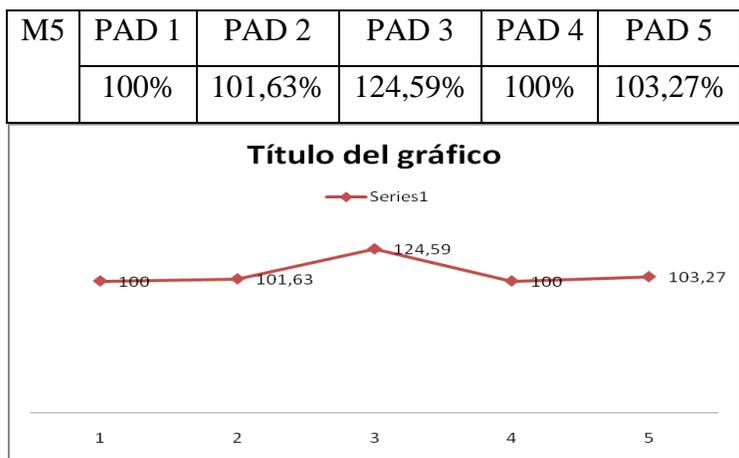
En la prueba CEA también se puede apreciar una curva relativamente lineal, existiendo una diferencia más marcada en el minuto 3.

**Resumen Presión Arterial Sistólica (PAS) mujer 4. CET-CEA
(Gráfica de Líneas 108)**



La tabla resumen espesa de forma más clara cómo ambas curvas son relativamente estables en la mujer cuatro, y cómo el minuto 3 de la prueba CEA se desmarca del resto de los resultados.

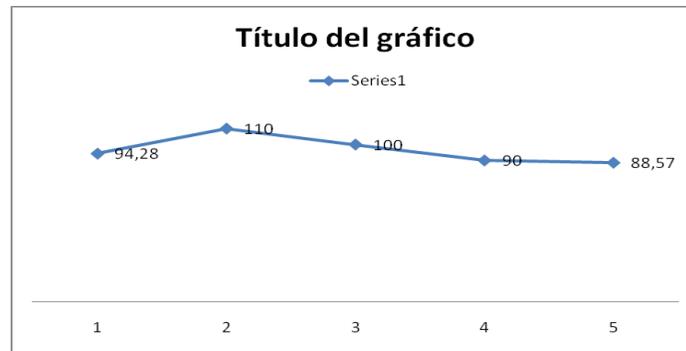
Presión Arterial Diastólica (PAD) en mujer 5. CET
(Gráfica de Líneas 109)



Aunque la Presión Arterial Diastólica muestra un mayor porcentaje en el minuto tres, los otros minutos tiende de manera consistente a acercarse al estado en reposo.

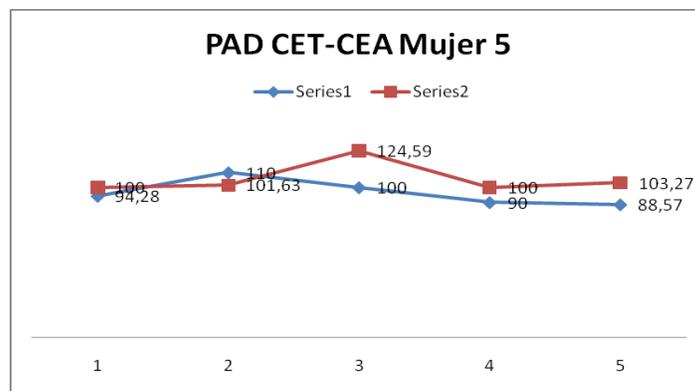
Presión Arterial Diastólica (PAD) en mujer 5. CEA
(Gráfica de Líneas 110)

M5	PAD 1	PAD 2	PAD 3	PAD 4	PAD 5
	94,28%	110%	100%	90%	88,57%



Los datos que se obtienen en este caso tras realizar la prueba CEA también marcan una tendencia a la homogeneidad en la curva, sin embargo, el minuto 5 es el que más se distancia porcentualmente del resto.

**Resumen Presión Arterial Diastólica (PAD) mujer 5. CET-CEA
(Gráfica de Líneas 111)**



Al visualizar ambos resultados a la vez, se logra apreciar cómo la curva tras realizar la prueba CET, muestra una mayor inestabilidad en comparación a la curva después de realizar la prueba CEA.

Presión Arterial Sistólica (PAS) en mujer 5. CET
(Gráfica de Líneas 112)

M5	PAS 1	PAS 2	PAS 3	PAS 4	PAS 5
	99,01%	101,96%	105,88%	102,94%	99,01%



En el caso de la mujer cinco, tras realizar la prueba CET muestran un acercamiento considerable al 100%, es decir, a los datos en el estado en reposo.

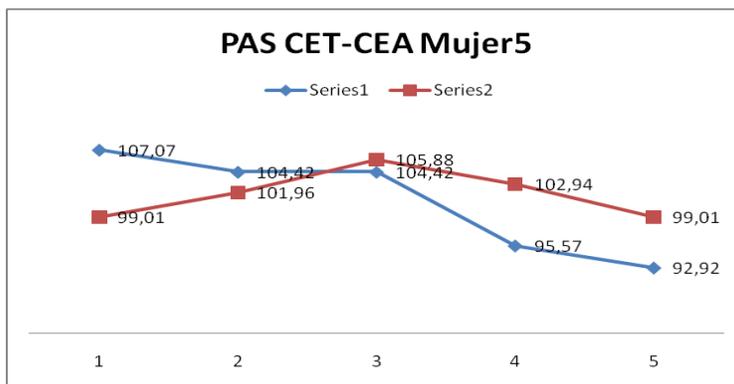
Presión Arterial Sistólica (PAS) en mujer 5. CEA
(Gráfica de Líneas 113)

M5	PAS 1	PAS 2	PAS 3	PAS 4	PAS 5
	107,07%	104,42%	104,42%	95,57%	92,92%



Después de haber realizado la prueba CEA, la mujer cinco también tiene una tendencia a los datos en reposo, pero es mayor su alejamiento al 100%

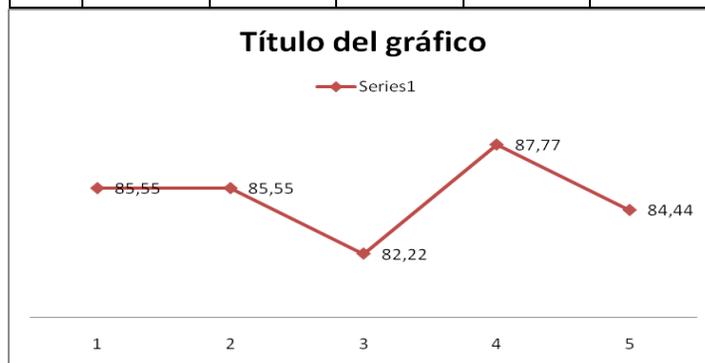
Resumen Presión Arterial Sistólica (PAS) mujer 5. CET-CEA
(Gráfica de Líneas 114)



La tabla resumen muestra de forma más explícita cómo el esfuerzo de la prueba CEA generó mayor inestabilidad de la Presión Arterial Sistólica, en comparación a la Prueba CET.

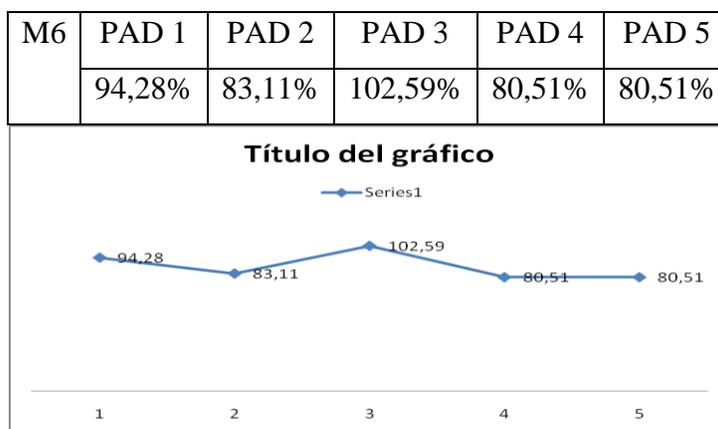
Presión Arterial Diastólica (PAD) en mujer 6. CET
(Gráfica de Líneas 115)

M6	PAD 1	PAD 2	PAD 3	PAD 4	PAD 5
	85,55%	85,55%	82,22%	87,77%	84,44%



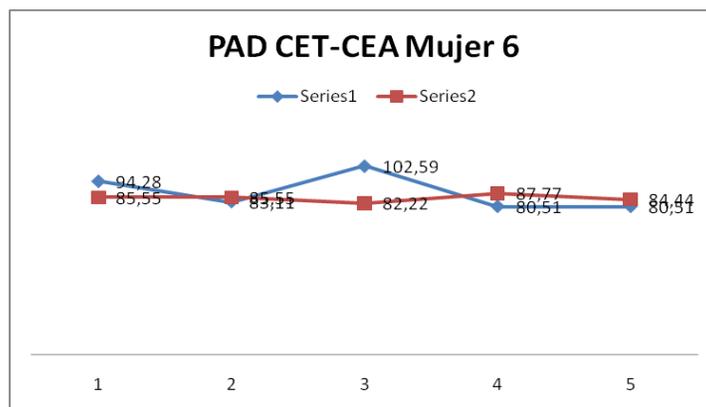
Los resultados de la mujer seis tras realizar la prueba CET, reflejan cómo la Presión Arterial Diastólica se mantuvo de forma estable en cifra alrededor del 80%.

**Presión Arterial Diastólica (PAD) en mujer 6. CEA
(Gráfica de Líneas 116)**



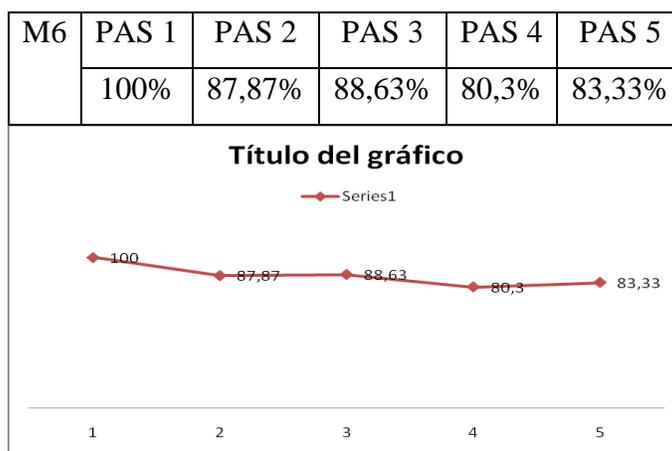
Tras realizar la prueba CEA, la mujer seis tiene una tendencia mayor hacia los datos en reposo, especialmente en el minuto 1 y 3.

**Resumen Presión Arterial Diastólica (PAD) mujer 6. CET-CEA
(Gráfica de Líneas 117)**



La tabla resumen muestra cómo la curva de la prueba CET, es mucho más homogénea, en comparación a los datos de la prueba CEA; sin embargo, ambas curvas tienden a la estabilidad de dicha presión.

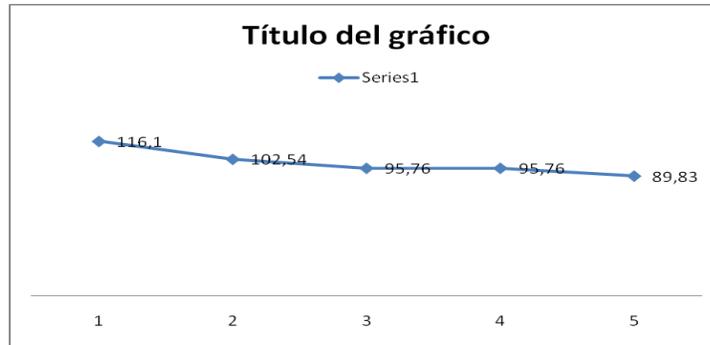
Presión Arterial Sistólica (PAS) en mujer 6. CET
(Gráfica de Líneas 118)



El trabajo de la prueba CET muestra porcentajes estables a partir del minuto 3, 4 y 5, pero que se alejan del estado en reposo de forma uniforme.

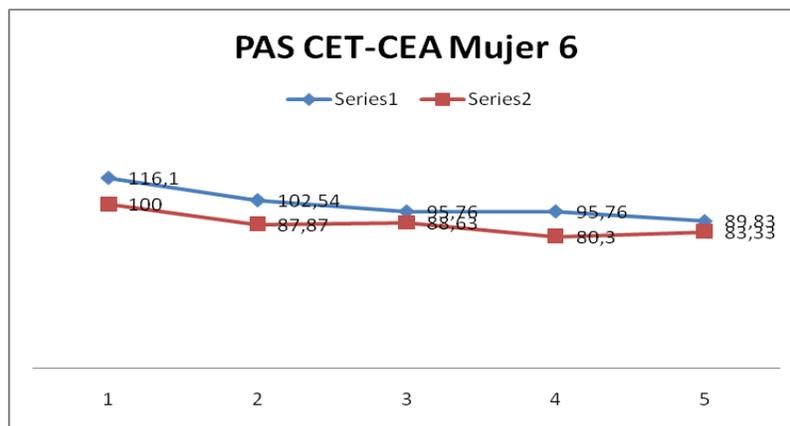
Presión Arterial Sistólica (PAS) en mujer 6. CEA
(Gráfica de Líneas 119)

M6	PAS 1	PAS 2	PAS 3	PAS 4	PAS 5
	116,1%	102,54%	95,76%	95,76%	89,83%



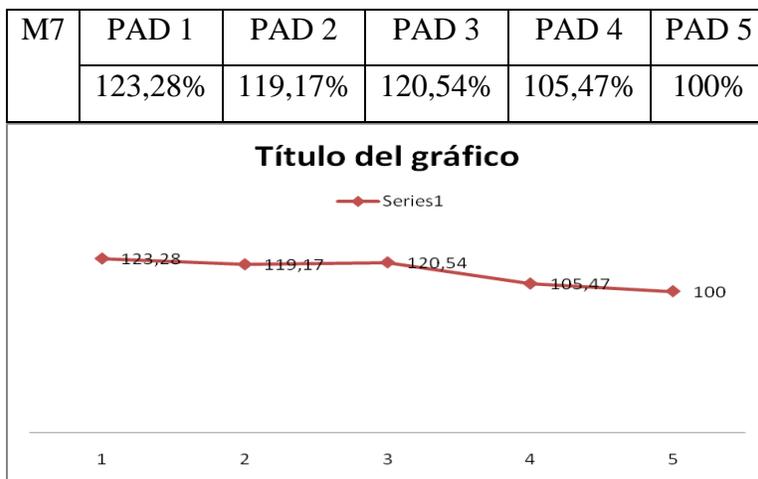
Los porcentajes después de haber realizado la prueba CEA son menos homogéneos, pero más cercanos al estado en reposo.

**Resumen Presión Arterial Sistólica (PAS) mujer 6. CET-CEA
(Gráfica de Líneas 120)**



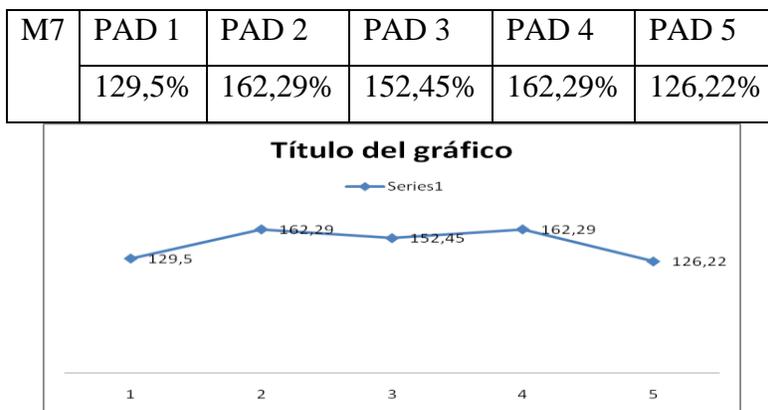
La tabla resumen destaca cómo los resultados después de realizar la prueba CEA son más cercanos al 100% que los resultados de la prueba CET en la mujer 6. También se pueden apreciar dos curvas relativamente paralelas a lo largo de los cinco minutos.

Presión Arterial Diastólica (PAD) en mujer 7. CET
(Gráfica de Líneas 121)



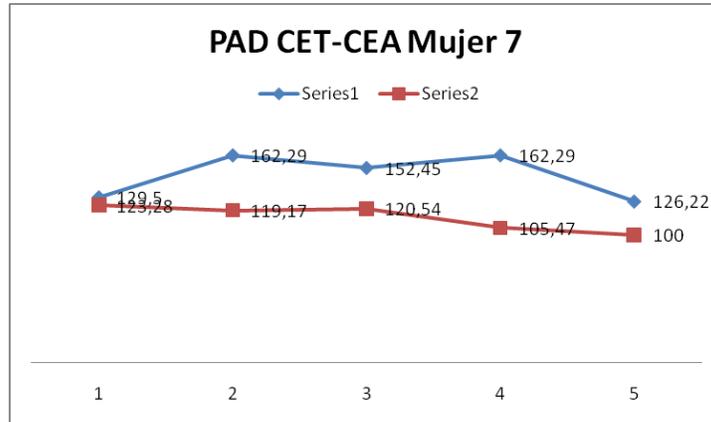
En el caso de la mujer siete, los resultados después de realizar la prueba CET tienen una tendencia descendente, es decir, se va acercando a los datos en reposo conforme avanzan los minutos.

Presión Arterial Diastólica (PAD) en mujer 7. CEA
(Gráfica de Líneas 122)



En el caso de la prueba CEA, la mujer siete entrega resultados que se alejan del 100%, es decir, se mantuvo alejada del estado en reposo de manera permanente.

Resumen Presión Arterial Diastólica (PAD) mujer7. CET-CEA
(Gráfica de Líneas 123)



La tabla resumen permite visualizar mejor cómo la mujer siete en la prueba CET refleja una mayor tendencia a la estabilidad de la Presión Arterial Diastólica en comparación a la prueba CEA.

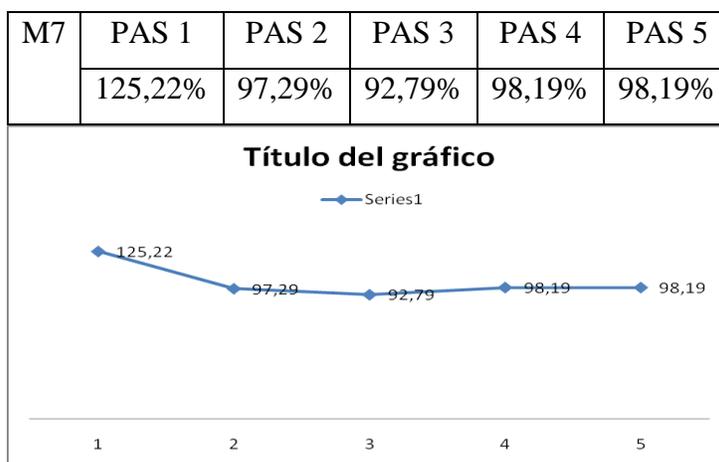
Presión Arterial Sistólica (PAS) en mujer 7. CET
(Gráfica de Líneas 124)

M7	PAS 1	PAS 2	PAS 3	PAS 4	PAS 5
	121,73%	120,86%	122,6%	106,08%	111,3%



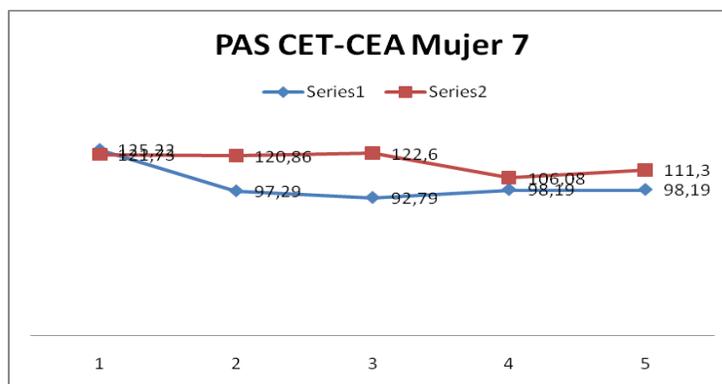
La curva de la mujer siete en la Presión Arterial Sistólica es zigzagueante y alejada del estado en reposo, logrando una mayor estabilidad a la línea base en el minuto 4 y 5.

**Presión Arterial Sistólica (PAS) en mujer 7. CEA
(Gráfica de Líneas 125)**



En el caso de la prueba CEA es marcadamente mas estable, sólo en el minuto 1 se aleja de manera marcada, y acercándose considerablemente al 100% en los siguientes minutos.

**Resumen Presión Arterial Sistólica (PAS) mujer 6. CET-CEA
(Gráfica de Líneas 126)**



La tabla resumen muestra la mayor estabilidad de la curva en la prueba CEA y la inestabilidad de la prueba CET.

3.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS EN GRÁFICO DE BARRAS

En la recuperación de la frecuencia cardiaca, se presenta el siguiente gráfico de barras:

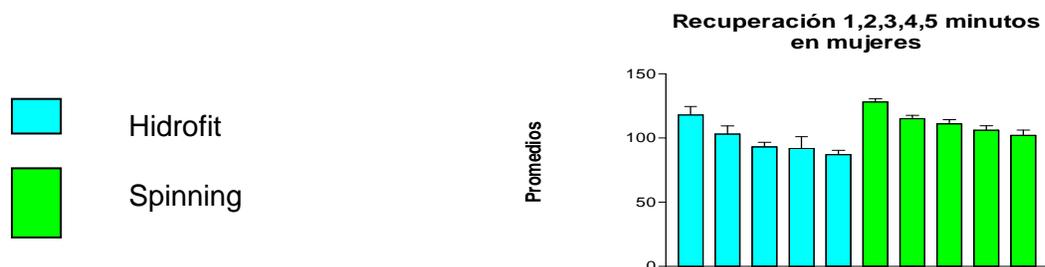


Gráfico de barras 2

En el caso de los hombres, tanto para las pruebas de CET-CEA, su recuperación descende paulatinamente, pero en CEA la curva es más acentuada.

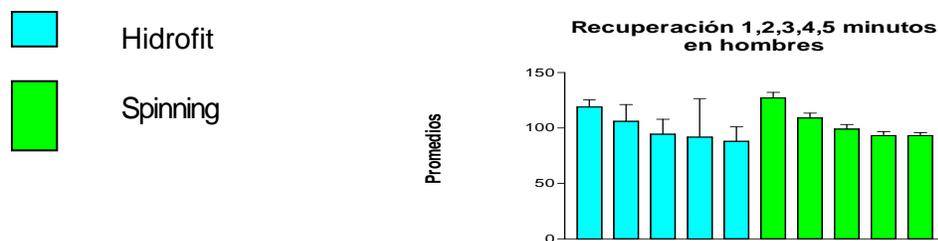


Gráfico de barras 3

En el caso de las mujeres, su recuperación es similar al de los hombres, mostrando la misma curva en forma proporcional, por el tema de género, donde el Hidrofit logra aquí también una mejor recuperación.

En relación a la Presión Arterial Sistólica y Diastólica en los hombres, se concluye que:

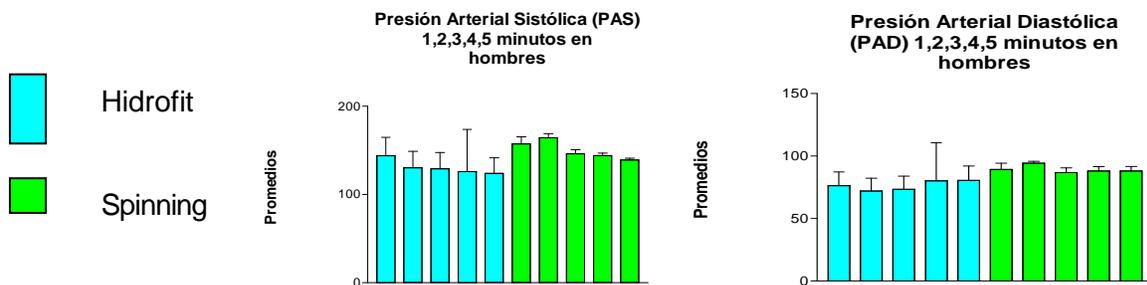


Gráfico de barras 4

La presión arterial diastólica, en la prueba de CEA, revela que existe una menor oscilación de dicha presión, es decir, tienden a mantenerse dentro de los rangos óptimos; para la presión arterial sistólica, se produce un tipo de variación similar. Y en el caso del spinning, existe un mayor grado de exigencia, tanto para la presión arterial sistólica y diastólica.

Por lo anterior, se considera que la modalidad del CEA es recomendable para todo tipo de población, pero también es apropiada para personas que tienen limitaciones en grandes esfuerzos y exigencias corporales, como por ejemplo: obesos, ancianos y personas con dificultades físicas.

La deducción anterior puede ser extrapolable en el caso de la muestra de mujeres, ellas también lograron una menor oscilación de la presión arterial tanto sistólica como diastólica, tendiendo a mantenerse dentro de los rangos óptimos.

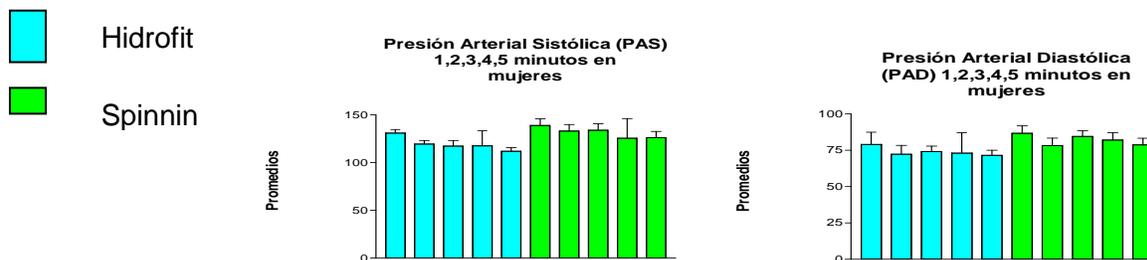


Gráfico de barras 5

En el momento previo a la realización de las pruebas CET-CEA, la muestra de hombres y mujeres, revelan una presión arterial que se encuentra dentro de los rangos de “normalidad”.

En uno pocos casos, se aprecia una alteración que se podría atribuir a una característica personal, sin embargo, respalda el valor de los datos el buen entrenamiento físico de los participantes.

Por otra parte, la selección cuidadosa de los colaboradores se basó en una característica base, que era el buen estado físico, como perfil a cumplir.

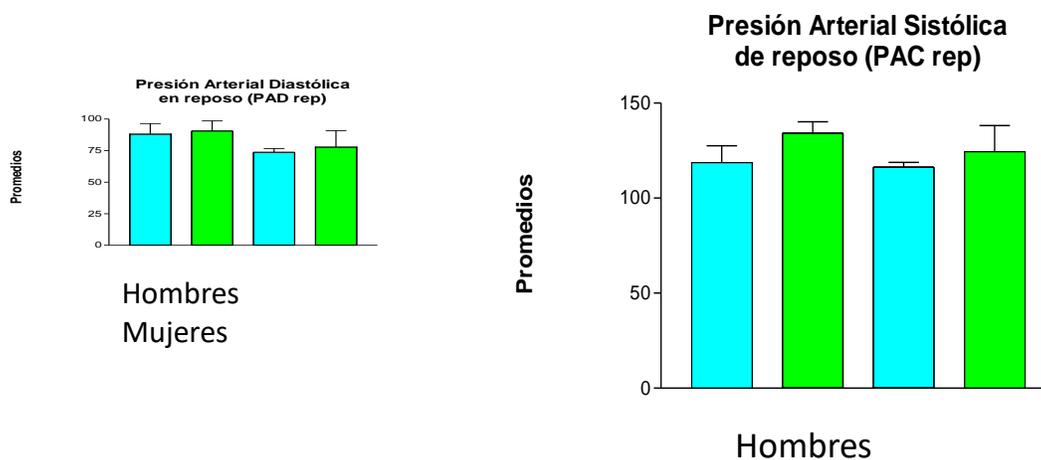


Gráfico de barras 6

Los gráficos de barras estarían demostrando de forma más explícita cómo, hombres y mujeres, estarían enmarcados en el criterio de aptos para comenzar a trabajar tanto en CET y CEA. Esta línea base de los sujetos que participan, logran destacar los beneficios del CEA con mayor claridad, en comparación al CET.

En la velocidad de pedaleo, la cual se midió en revoluciones por minuto (rpm), la tabla siguiente concluye que:

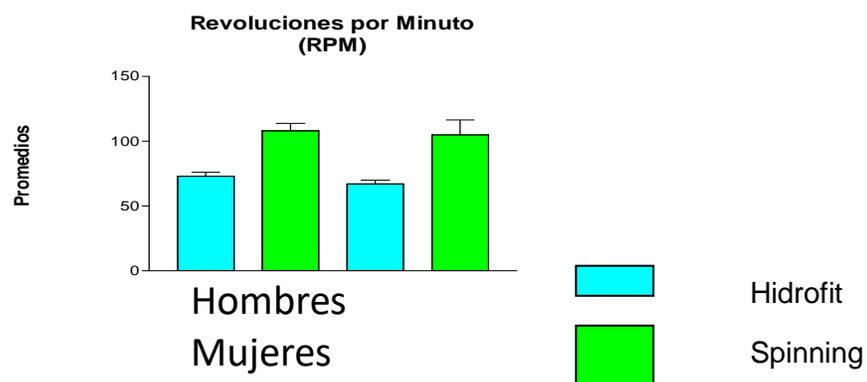


Gráfico de barras 7

CONCLUSIONES

Respondiendo al proceso de investigación, a sus objetivos y a las hipótesis formuladas, el autor llega a las siguientes conclusiones:

En relación con el objetivo general, se logró describir los resultados del análisis comparativo entre la actividad realizada en el ciclo-ergómetro terrestre (CET) v/s la actividad realizada en el ciclo-ergómetro acuático (CEA).

Con respecto de la Hipótesis 1; Se comprueba que existen diferencias entre los resultados obtenidos en el ejercicio de pedaleo al comparar las modalidades CET y sus parámetros fisiológicos.

Con respecto de la Hipótesis 2; Se comprueba que se observan resultados más positivos en los parámetros fisiológicos y otras variables relacionadas con el ejercicio seguro, al comparar la actividad de pedaleo entre las modalidades de CET y CEA.

En ese sentido, se afirma que el porcentaje de recuperación de la frecuencia cardiaca en los hombres, tras realizar esta prueba, indica que cinco de ellos, tienen porcentajes mayores en esta prueba en comparación a la CEA, lo que significaría que se alejaron más porcentualmente de la frecuencia cardiaca de reposo. En el caso de las mujeres, seis tienen porcentajes mayores en la prueba CET en comparación a la prueba CEA. En los hombres, la prueba CET hace que varíe más la presión arterial sistólica, y en el caso de las mujeres, en esta prueba, sucede lo mismo. De lo anterior se podría concluir que la prueba CET, debido a las condiciones del medio, hace que los resultados varíen más como producto de un mayor esfuerzo físico.

Al hacer la comparación, se pudo demostrar que el ciclo-ergómetro acuático, en este caso, facilita la recuperación tras hacer un trabajo físico en dicha bicicleta, lo que en el medio terrestre no podría lograrse tan fácilmente. Por lo anterior, esta bicicleta y su medio

acuático facilitaría el inicio y mantenimiento de actividad física a lo largo del año, en diferentes poblaciones, como, por ejemplo, las personas obesas y los/las sedentarios/as.

Con respecto a los objetivos específicos, se logró:

- Describir el análisis de las actividades físicas realizadas con la modalidad CET y sus parámetros fisiológicos.
- Describir el análisis de las actividades físicas realizadas con la modalidad CEA y sus parámetros fisiológicos.
- Describir los beneficios asociados a las actividades del CET y CEA.

En ese sentido, y respondiendo a los logros relacionados con los objetivos específicos señalados, se afirma que para la prueba CEA, la frecuencia cardíaca después de realizarla, revela que se alejó en menor proporción de la línea de reposo. Esto se podría atribuir a que el medio acuático, aunque demanda una mayor resistencia, los sujetos estarían acercándose más fácilmente a los parámetros de línea base (Da Silva Carvalho, 2008). En los hombres y en las mujeres, en esta misma prueba, también varía más la PAS.

Por lo anterior, se podría concluir que el ciclo-ergómetro acuático facilitaría llegar a una más rápida recuperación después de haber realizado un esfuerzo físico

Por otra parte, los beneficios del CET, a partir de los resultados emanados de este estudio, se resumen en los siguientes aspectos:

- Como no se tiene la resistencia del agua, la clase puede ser más prolongada.
- Fortalece los miembros inferiores
- Aumenta el tono muscular corporal
- Se incrementa de la densidad ósea
- Se reduce del porcentaje de grasa corporal

Y en cuanto a los beneficios del CEA, se constataron los siguientes aspectos:

- Después del ejercicio, se retorna más rápido a la frecuencia cardiaca de reposo. Este hecho permite pausas menores en la actividad.
- Menor variación en la frecuencia arterial
- Es una forma de hacer ejercicio sin impacto articular, aprovechando la resistencia y las propiedades físicas y terapéuticas del agua.
- Ejercicio apto para todas las edades
- Se podría concluir que existe menor desgaste articular, mayor eficiencia, menor impacto
- Es apto para personas de las más diversas condiciones físicas (gente con una obesidad severa, con problemas articulares, con artritis, y con una osteoporosis con riesgo de caídas/fracturas)
- Fortalecer la musculatura sin riesgos, puesto que la tensión sobre la articulación es mucho menor que en el medio terrestre al no tener que soportar el peso del cuerpo
- Reducción del porcentaje de grasa y de medidas corporales

RECOMENDACIONES

El autor sugiere lo siguiente, para efecto de otras investigaciones:

- Realizar la investigación con otras poblaciones, más específicas, relacionadas con deportes, así como aumentar el número de participantes.
- Continuar realizando estudios sobre las actividades que se pueden realizar en el medio acuático, para posibilitar una mejor recuperación.
- Se recomienda así mismo, realizar indagaciones sobre la incidencia de programas de actividad física en medio acuático, como entrenamiento de alto rendimiento.
- Trabajar en la transferencia de la actividad en el medio acuático para el entrenamiento de ciclistas de alto rendimiento.

BIBLIOGRAFÍA

- Algarra, José Luis. “Preparación física para la bicicleta”. DORLETA, S.A. 1991. Pág. 296, Chile
- Cerezal, J., Fiallo Rodríguez, J. (2002): Métodos científicos en las investigaciones pedagógicas, Editorial San Marcos: Lima.
- Da Silva Carvalho, Rodrigo Gustavo. “Análisis de actividad muscular y consumo de oxígeno en ciclismo dentro y fuera del agua”. Programa de Post graduación en Ciencias del Deporte. Universidad Federal de Minas Gerais. 2008
- Guyton, Arthur. “Tratado de fisiología médica”. Ed. Mc Graw Hill. Décima Edición. EEUU. 2001. Pág. 189
- HERNÁNDEZ S, ROBERTO. “Metodología de la investigación”. Ed. Mc Grow-Hill Interamericana S.A. de C.V. 1998. Pág. 226-227
- Historia del spinning, recuperado del sitio web: <http://magiseducacionfisica.blogspot.com/2007/12/historia-del-spinning.html>
- LA BICYCLETTE (s.f.). Recuperado el 10 de octubre de 2012. <http://www.youtube.com/watch?v=623Lgh7jQng>:
- Martínez, Mario Sergio. “La bicicleta, análisis de su posicionamiento”. Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas Carrera de Técnicos en Comercialización. Universidad de Chile. 1979
- Mecánica del pedaleo; <http://www.arriaelachancha.cl/>. (s.f.). Recuperado el 20 de septiembre de 2012.
- Ministerio de Salud. Objetivos sanitarios para Chile 2000–2010. Santiago, Chile, Chile: MINSAL; 2001.
- Morales, I. (2011). El fomento del uso de la bicicleta en entornos educativos. Wanceulen E. F. Digital, 8, 48-66. <http://www.wanceulen.com/revista/index.html>
- Movimiento Furiosos ciclistas; [http://www.furiosos.cl/\(s.f.\)](http://www.furiosos.cl/(s.f.)). Recuperado el 15 de diciembre de 2012.
- Vio, Fernando; Salinas, Judith. “Promoción de salud y actividad física en Chile: política prioritaria”. Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health 14(4), 2003