

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE DEPORTES

EXTENSIÓN CAMPUS TIJUANA



"Efectos de dos programas de entrenamiento funcional sobre el consumo de oxígeno máximo en adultos"

TESIS

Que para Obtener el Grado de:

Licenciado en Actividad Física y Deporte

PRESENTA

César Guadalupe García Gómez

TIJUANA, BAJA CALIFORNIA

Agosto del 2017

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE DEPORTES

“EXTENSIÓN TIJUANA”

**“EFECTOS DE DOS PROGRAMAS DE ENTRENAMIENTO FUNCIONAL
SOBRE EL CONSUMO DE OXÍGENO MÁXIMO EN ADULTOS”**

Tesis

Que para obtener el grado de:

LICENCIADO EN ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE

PRESENTA:

César Guadalupe García Gómez

COMITÉ DE TESIS

Mtro. Víctor Manuel Fuentes Roldan

Presidente

Mtro. José Anzaldo Ortiz

Secretario

Mtra. Verónica Rivera Torres

Vocal

Mtro. Alfredo Arvizu Valencia

Vocal

Mtro. Juan José Calleja Núñez

Vocal

TIJUANA, BAJA CALIFORNIA, A MARZO DEL 2018

Contenido

.....	i
Capítulo 1. Introducción.....	1
1.1 Planteamiento del Problema.....	2
1.1.1 Pregunta de la investigación	3
1.2 Hipótesis.....	3
1.3 Justificación.....	3
1.4 Objetivos	4
1.4.1 Objetivo General.....	4
1.4.2 Objetivo Específicos	4
1.5 Marco teórico	5
Capítulo 2. Metodología.....	10
2.1 Muestra.....	11
2.2 Diseño de la investigación.....	11
2.3 Equipo e Instrumento	11
2.4 Procedimiento	12
2.5 Análisis estadístico.....	16
Capítulo 3. Resultados	17
3.1 Resultados	18
Capítulo 4. Discusión	22
4.1 Discusión.....	23
Recomendaciones.....	25
Capítulo 5. Conclusión.....	26
5.1 Conclusión.....	27
Referencias Bibliográficas	28
Referencias	29
Anexos.....	34

Resumen

Introducción. La Organización Mundial de la Salud (OMS) (2010) menciona en “recomendaciones mundiales sobre la actividad física para la salud”, recomienda a las personas realizar 60 minutos de actividad física moderada a vigorosa. El consumo de oxígeno está relacionado con un mejor rendimiento, por lo tanto el conocer el mejor método para aumentar el VO_2 máx. Puede beneficiar al elegir y planificar el entrenamiento de un deportista, o en una persona común mejorar la salud cardiovascular y respiratoria. Esto generó el interés de analizar el efecto de dos programas de entrenamiento funcional, trabajando con implementos o peso corporal.

Materiales y métodos. Estudio experimental, que comparó dos entrenamientos: Grupo con Implementos (Grupo control) y Grupo sin Implementos (Grupo Experimental). Ambos grupos entrenaron tres veces por semana en un periodo de tres meses. Se tomaron medidas antropométricas y de bioimpedancia, 24 horas después se les aplicó la prueba de ida y vuelta Course Navette al inicio y final de la intervención. Se analizaron los datos con la prueba t de Student.

Resultados. Se presentan los datos de 12 participantes que finalizaron la intervención. Después de tres meses ambos programas de entrenamiento demostraron mejoría en el VO_2 máx. Al comparar ambos programas para identificar cual programa es mejor, no se encontró diferencia estadísticamente significativa. Conclusiones. Ambos programas de entrenamiento demostraron ser funcionales en la mejora del VO_2 máx. Solo se debe puntualizar que este tipo de entrenamiento es regido por un trabajo de alta intensidad, no apto para toda población.

Palabras clave: Consumo de oxígeno, entrenamiento funcional, entrenamiento corporal, adultos sanos.

Capítulo 1. Introducción

1.1 Planteamiento del Problema

El consumo de oxígeno (VO_2) es un parámetro utilizado para conocer la cantidad de oxígeno que utiliza el organismo por unidad de tiempo (Fernández, 2006). La estimación indirecta del consumo máximo de oxígeno nos permite cuantificar el metabolismo energético, ya que el oxígeno es el comburente que permite la activación de la energía química que podemos encontrar en proteínas, hidratos de carbono y lípidos, también se encuentra en energía mecánica y trabajo celular. En una situación fisiológica se estima que una persona en reposo consume $3.5 \text{ (ml}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}\text{)}$ esto equivale a una unidad metabólica (MET) solo para mantener al organismo en funcionamiento. Si la demanda energética crece, el consumo de oxígeno de igual forma ira creciendo. (López & Fernández, 2006). En la actualidad se sabe que el entrenamiento aeróbico mejora el flujo sanguíneo tanto periférico como central e incrementa la capacidad de las fibras musculares generando mayor cantidad de Adenosina trifosfato (ATP), los cambios más apreciables son mayor rendimiento en la realización de ejercicios sub-máximo de mayor duración y aumento en el VO_2 máx. (Wilmore & Costill, 2004), Mientras que el entrenamiento anaeróbico produce mayor fuerza muscular y tolerancia al desequilibrio de ácidos básicos durante trabajo de alta intensidad (Wilmore & Costill, 2004). Aumentan los compuestos fosforados: ATP, fosfocreatina (CP), Creatina y glucógeno (Véronique, 2002). Conociendo los aportes del entrenamiento aeróbico y del entrenamiento anaeróbico aunado a los beneficios del VO_2 máx. Se plantean las siguientes preguntas ¿Cuál sistema de entrenamiento aporta mejor resultado en el consumo de oxígeno máximo?, ¿Qué método aporta resultados más rápido con respecto al VO_2 máx.? y ¿De qué forma puede ser aprovechado en un entrenamiento general o deportivo?

1.1.1 Pregunta de la investigación

¿Existen diferencias en el incremento de la capacidad pulmonar luego de participar en un programa de entrenamiento funcional utilizando implementos o bien sin implementos?

1.2 Hipótesis

. El entrenamiento funcional sin implementos genera mayor impacto en la capacidad pulmonar en adultos que el entrenamiento con implementos.

1.3 Justificación

No hay estudios que comparen los efectos de estos dos tipos de entrenamiento en variables cardiorrespiratoria: consumo máximo de oxígeno (VO_2 máx.) (Mate, et. al. 2013). El ejercicio físico es un medio eficaz para mejorar el consumo máximo de oxígeno (VO_2 máx.) (Accetta, 2012). La salud está relacionada con la condición física siendo el componente cardiorrespiratorio el factor más importante (Ramírez, et. al. 2012). La Organización Mundial de la Salud (OMS) (2010) recomienda a las personas realizar 60 minutos de actividad física moderada a vigorosa. El consumo de oxígeno está relacionado con un mayor rendimiento, por lo tanto conocer el mejor método para aumentar el VO_2 máx. Puede beneficiar al elegir y planificar el entrenamiento de un deportista o en una persona común, mejorar la salud cardiovascular y respiratoria. Por lo anterior, es menester del presente estudio determinar qué método de entrenamiento

es recomendable para lograr una mejora significativa en el consumo de oxígeno al entrenar con implementos o sin implementos.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Analizar las diferencias en el incremento de la capacidad pulmonar luego de participar en un programa de entrenamiento funcional utilizando el peso corporal o bien implementos.

1.4.2 Objetivo Específicos

1. Describir las características sociodemográficas y la composición corporal de los participantes en el estudio
2. Describir la capacidad pulmonar (consumo máximo de oxígeno) de los participantes antes y después de participar en un programa de entrenamiento con o sin implementos.
3. Determinar si existe diferencia en el incremento de la capacidad pulmonar de los participantes antes y después de participar en un programa de entrenamiento con o sin implementos.

1.5 Marco teórico

La Organización Mundial de la Salud (OMS) (2010) en “recomendaciones mundiales sobre la actividad física para la salud”, considera la actividad física como “cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija gasto de energía”. La inactividad física es uno de los factores de riesgo con respecto a la mortalidad mundial ocupando un 6% de las muertes en el mundo, de las cuales el 30% son provocadas por cardiopatía isquémica, 27% por diabetes y del 21% al 25% por cánceres de mama y colon los cuales son causados por la inactividad física.

La OMS menciona que el ejercicio es “una variedad de actividad física planificada, estructurada, repetitiva y realizada con un objetivo relacionado con la mejora o el mantenimiento de uno o más componentes de la aptitud física”. Los beneficios de la actividad física son muy variados disminuye el riesgo de padecer problemas del corazón, circulatorios, pulmonares, osteoporosis, diabetes y estrés por mencionar algunos, además ayuda al mantenimiento de la salud, aumento del tono muscular, mejora la flexibilidad y el movimiento articular, incremento del autoestima entre otros. (Ministerio de salud, 1997).
Entrenamiento con implementos.

“Los programas de entrenamiento de fuerza en condiciones estables (con implementos) son una excelente metodología para mejorar la fuerza, potencia y la resistencia muscular” (Maté, Isidori y Garnacho, 2013). Existen distintos métodos de entrenamiento para ejercitarse, los cuales se clasifican en dos: método continuo y método fraccionado (García & Leibar, 1997). Como se muestra en la figura 1.

Figura 1:

Clasificación actual de los métodos de entrenamiento para el desarrollo de la resistencia.
(1991). (García & Leibar, 1997).

1. Método Continuo	2. Método Fraccionado
1.1.Uniforme	2.1.Interválico
1.1.1. Extensivo	2.1.1. Extensivo
1.1.2. Medio	2.1.1.1.Largo
1.1.3. Intensivo	2.1.1.2.Medio
1.2.Variable	2.1.2. Intensivo
	2.1.2.1.Corto
	2.1.2.2.Muy corto
	2.2.Repeticiones
	2.2.1. Largo
	2.2.2. Medio
	2.2.3. Corto
	2.2.4. Muy corto
	2.2.5. Modelado
	2.3.Competición y control

Las tendencias del entrenamiento surgen a partir de estos métodos como por ejemplo crossfit, body combat, entrenamiento funcional, entrenamiento en suspensión (TRX), pilates, hidrogimnasia entre muchos otros (Moreno, 2013). El de los más utilizados actualmente es

el Entrenamiento Funcional: es una evolución del entrenamiento que nace por la necesidad que tiene el ser humano para estar en movimiento, de desenvolverse en el ambiente y el espacio como un todo (Rey, 2012). No nos movemos aislando cada articulación, sino trabajando en distintos planos (Rey, 2012). La biomecánica del cuerpo humano está diseñada para ejecutar movimientos multiarticulares con los cuales realizamos actividades cotidianas como por ejemplo agacharse o estirarse para alcanzar algún objeto o el simple hecho de caminar (Rey, 2012). Dentro del entrenamiento funcional se utilizará el Método Interválico que consiste en realizar actividad física fraccionada en la cual los efectos se producen primordialmente durante la recuperación, y no, durante el esfuerzo (Vila, 2006). Este método se caracteriza por realizar una alta cantidad de repeticiones alternadas por períodos relativamente cortos de recuperación. Su objetivo principal es la adquisición de capacidad o desarrollo por encima del rendimiento deportivo, aunque generalmente este también mejora (García & Leibar, 1997).

El entrenamiento interválico actúa de dos maneras para obtener modificaciones cardíacas: En la fase de esfuerzo, la presión cardíaca elevada induce una hipertrofia en el músculo mientras que durante la recuperación el trabajo predominante en el volumen del corazón provoca la dilatación de las cavidades (Wieneck, 1988, recuperado de García & Leibar, 1997). Por esta razón, el entrenamiento interválico produce rápidamente mejoras en el rendimiento del músculo cardíaco, lo que provoca como consecuencia un aumento de la capacidad de resistencia de carácter aeróbico (García & Leibar, 1997). Las personas con función cardíaca estándar que realizan ejercicio aeróbico de forma regular obtienen como resultado mejorías en la función cardiovascular y un mayor consumo de oxígeno además de una menor frecuencia cardíaca en reposo. (Fletcher, B., Magyari, P., Prussak, K. & Churilla, J., 2012).

El aumento del consumo de oxígeno es el derivado de un aumento del trabajo cardiaco y una mayor extracción de oxígeno en los músculos que se encuentran activos (Fletcher, B., Magyari, P., Prussak, K. & Churilla, J., 2012).

Para medir la capacidad aeróbica se podrá recurrir a la prueba de ida y vuelta course navette de 20 metros con lapsos de un minuto (20m-SRT). El objetivo de la prueba es medir de forma indirecta la potencia aeróbica máxima relativa (ml/kg/min.) (Reyes, 2015) este es el test más manejado mundialmente en áreas de salud, área escolar y área deportiva desde hace 30 años después de su primera publicación (García & Secchi, 2014). Esto surge gracias a la facilidad en que se mide, eficacia en un extenso rango de edades y poblaciones, fiabilidad y sensibilidad (García & Secchi, 2014).

El consumo de oxígeno (VO_2) es la cantidad de oxígeno utilizado por los diferentes tejidos del organismo (Baechle & Earle, 2014). Si hay aumento de la intensidad de la actividad, este aumenta proporcionalmente hasta el punto en el cual se estabiliza A eso se le denomina consumo de oxígeno máximo (VO_2 máx.) (Astrand, Rodahl, Dahl & Stromm, 2010). En definición, es el límite máximo de la habilidad de una persona para generar energía a través de las vías oxidativas. Es una medida de la capacidad para obtener oxígeno del aire para los músculos y utilizarlo metabólicamente (Bazán, 2014). Por otra parte Hill definió el VO_2 máx. Como la tasa más alta a la cual el organismo es capaz de consumir oxígeno durante el ejercicio intenso.

El VO_2 máx. es el mejor indicador fisiológico de la capacidad aeróbica y del estado cardiovascular (Ramírez, 2012). De igual forma es el predictor más potente de riesgo de muerte por todas las causas y especialmente por enfermedad cardiovascular, tanto en hombres, como en mujeres de diferentes edades y estados de salud (Ramírez, 2012). Además, un reciente estudio de revisión ha comprobado que altos niveles de Capacidad Aeróbica

durante la adolescencia se asocian con una mayor salud cardiovascular durante la edad adulta (Ramírez, 2012). La práctica habitual del ejercicio ha confirmado un resultado favorable sobre la capacidad física medida mediante el consumo de oxígeno o VO_2 máx. (Ramírez, 2011).

Capítulo 2. Metodología

2.1 Muestra

Muestra no proporcional por conveniencia. Se incluyó a 12 mujeres de entre 18 y 50 años de edad divididos en 2 grupos. El entrenamiento fue impartido en la UABC.

2.1.1 Criterios de inclusión y Exclusión

2.1.1.1 Criterios de inclusión

- Participar en el programa
- Llenar cuestionarios y formularios
- No tener alguna lesión o enfermedad que les impida realizar actividad física

2.1.1.2 Criterios de exclusión

- No cumplir con el 80 % de asistencia al programa
- No realizar pruebas físicas

2.2 Diseño de la investigación

- Cuasi experimental

2.3 Equipo e Instrumento

Cedula de Datos personales

- Cuestionario Par-Q (*Anexo 2*)
- Cuestionario de salud pre-prueba (*Anexo 3*)
- Formato de consentimiento informado con conocimiento de causas. (*Anexo 1*)
- Hoja de evaluación de la capacidad aerobia (VO₂ máx.) (*Anexo 4*)
- Hoja para medida de perfil restringido del ISAK. (*Anexo 5*)

Medidas antropométricas:

Plicómetro Slim guide

- Osteómetro Lafayette instrument ANTHROPOMETER 01290 Adelaida, Australia.
- Cinta métrica metálica VITAMEX Body Flex Guadalajara Jalisco, México.
- Estadiómetro SECA 206 Hamburg, Deutschland.
- Báscula de bioimpedancia Tanita BC-568 Tokio, Japón.

Pruebas Físicas (VO₂ máx)

- Monitor de frecuencia cardiaca FT1 Polar
- Material: conos, bocina, cinta métrica, computadora, audio temporizado.

2.4 Procedimiento

Para la aplicación del programa los sujetos leyeron y firmaron (de forma voluntaria), un cuestionario de aptitud para la actividad física “Par-Q”, un formulario de consentimiento informado con conocimiento de causas y un cuestionario de salud pre-prueba. Una vez firmados los cuestionarios se iniciaron las mediciones antropométricas y de bio-impedancia.

Antropometría: para la obtención del perfil antropométrico se utilizó el método ISAK nivel 1 perfil restringido (17 mediciones), registrados en una proforma, las mediciones fueron hechas en 5 grupos, medición básica, pliegues cutáneos, perímetros, longitudes y diámetros. (Marfell, J., Olds, T., Stewart, A. & Carter, L. 2006)

Medición Básica: Peso y talla: para la medición de peso se le solicitó a la persona que estuviera sin calzado y con el mínimo de ropa, se les pidió que subieran a la báscula (Tanita BC-568) y se mantuvieran lo más alineados posible con la mirada al frente. Para medir talla

se le colocó a la persona de espalda al estadiómetro (SECA 206) lo más alineado posible con cabeza colocado en plano Frankfort.

Medición de pliegues: Subescapular, tríceps, cresta iliaca, supraespinal, abdominal, muslo anterior y pantorrilla medial.

Medición de Circunferencias: Brazo relajado, brazo flexionado y tensionado, cintura (mínimo), cadera (máximo) y pantorrilla (máxima).

Bioimpedancia: para la medición de la composición corporal se utilizó la báscula de bioimpedancia marca Tanita BC-568. Previo a la medición se utilizó el protocolo recomendado por Berral & Rodríguez (2007).

- Temperatura ambiental de 20 ° a 35 °C.
- No usar diuréticos por una semana.
- No beber alcohol por 48 horas antes del examen.
- No realizar el ejercicio intenso por lo menos 12 horas antes.
- No ingerir alimentos ni bebidas cuatro horas antes.
- Vaciar la vejiga antes del análisis.
- No utilizar objetos metálicos.
- No realizar esta prueba a personas que utilicen marcapasos o estén embarazadas.
- Limpiar la piel, que estará en contacto con los electrodos, con alcohol al 70%.
- Ubicarse correctamente sobre los electrodos superficiales.
- Utilizar el mínimo de prendas posibles.

24 horas después se realizó la prueba de ida y vuelta Course Navette para valorar el consumo de oxígeno máximo (VO_2 máx.), el cual está estandarizado internacionalmente (Castro, et. al., 2009) el protocolo del test fue llevado a cabo en las canchas de basquetbol de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) las cuales tienen una superficie anti-deslizante y con 20 m. debidamente marcados, necesarios para la realización del test (Reyes, 2015). La reproducción del audio en MP3 fue mediante un computador Toshiba conectado a un amplificador. Para la realización de la prueba participaron 4 evaluadores, consignados con el número 1, 2, 3 y 4. El evaluador 1 corrigió posibles errores durante la prueba y observó a los participantes para identificar cualquier signo de intolerancia al esfuerzo, el evaluador 2 informó a los participantes en qué periodo se encontraban y avisó al evaluador 3 en que vuelta terminaron los participantes. El evaluador 3 anotó en la hoja de evaluación de la capacidad aerobia el resultado obtenido (Reyes, 2015). El evaluador 4 toma la frecuencia cardiaca (FC) en reposo antes de iniciar la prueba y la FC. máx. Obtenida una vez que el participante concluye la prueba.

Para el inicio del pre-test se les solicitó que estuvieran en total reposo para medir la frecuencia cardiaca (FC) en reposo. Una vez obtenido el dato se inició un calentamiento especial para iniciar el test. Los sujetos se colocaron en posición para comenzar a realizar el test. Se dio inicio al test, durante este se monitoreó la frecuencia cardiaca, conforme los sujetos iban saliendo de la prueba se les tomaba la FC. Con la que concluyeron. Una vez concluida la prueba, se solicitó a los participantes rehidratarse y mantenerse caminando hasta recuperar la FC. Para los siguientes test, se repitió el procedimiento en mismas condiciones que la fecha previa.

Posterior a las evaluaciones, se aplicaron los programas de entrenamiento; el grupo experimental (GE) trabajo solo con su peso corporal, tres días a la semana, con una duración de 90 minutos, los cuales se distribuían en 15 minutos para el calentamiento, 60 minutos en la parte medular y 15 minutos enfocados en volver a la calma (aproximarse al estado de frecuencia cardíaca en reposo), de forma simultanea el grupo control (GC) trabajo con la ayuda de implementos en cada sesión, teniendo un plan de trabajo similar en tiempo y ejercicios al grupo experimental (3 sesiones semanales, de 90 minutos y una distribución en la sesión de: 15 minutos para el calentamiento, 60 minutos en la parte medular y 15 minutos enfocados en volver a la calma. Ambos grupos se apegaron a un plan de trabajo de 12 semanas.

Posterior a esto se aplicó de nuevo la prueba de ida y vuelta Course de Navette. Después de las evaluaciones se inició con el programa de entrenamiento, el grupo experimental (GE) trabajo sin implementos y de forma simultánea el grupo control (GC) trabajo con implementos, ambos trabajaron 3 días a la semana en un periodo de 12 semanas. Al inicio de cada sesión se realizó calentamiento de 10 a 12 minutos, la parte medular tuvo una duración de 45 a 60 minutos como máximo y al final de cada sesión se indicó vuelta a la calma o estiramiento con una duración de 12 a 15 minutos. Al concluir el plazo estimado se volvió a realizar la prueba de ida y vuelta Course Navette.

2.5 Análisis estadístico

Los valores de las variables son mostrados como Media \pm desviación estándar. Para comparar las variables con respecto a la evaluación inicial y final, en los dos grupos de trabajo (entrenamiento sin implemento y entrenamiento con implementos) se utilizó el test T de Student para la comparación de la evaluación del VO₂ máx. Inicial y final. Todos los datos fueron analizados usando el programa estadístico SPSS 22.0. La cota para el nivel de significación fue del 5% para todos los análisis. La tabla II describe los resultados después de comparar el consumo máximo de oxígeno en la prueba de ida y vuelta course navette en dos tiempos, antes de la aplicación del programa de entrenamiento y al final de este.

Capítulo 3. Resultados

3.1 Resultados

Completaron el programa de entrenamiento doce mujeres, de las cuales seis trabajaron con implementos y seis sin implementos; cumpliendo además con el requisito de al menos un 80% de asistencia al entrenamiento y a las evaluaciones físicas (Figura 2).

Figura 2

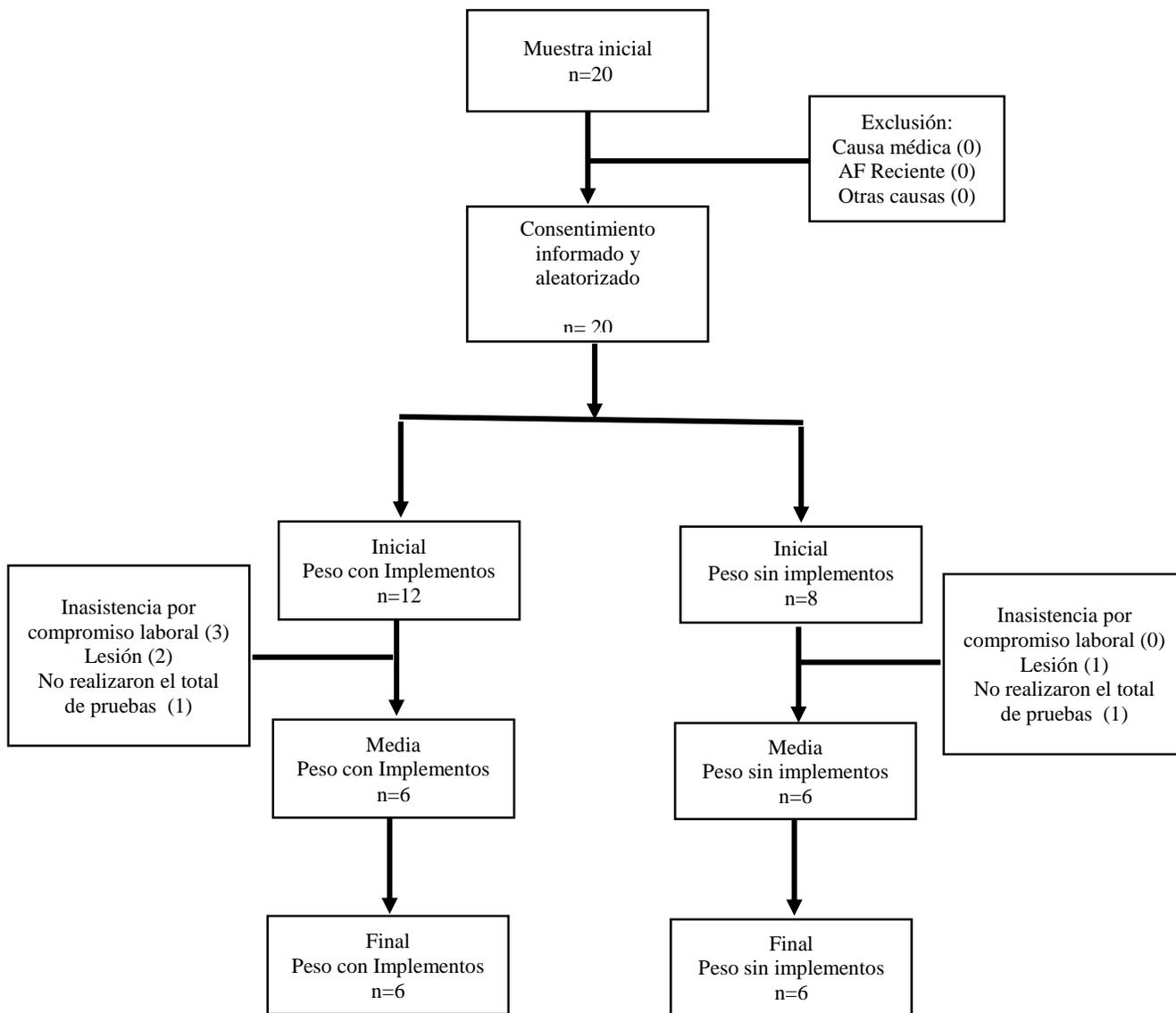


Figura 2. Diagrama de inclusión y exclusión de los participantes.

En la tabla 1 se muestran las características iniciales de los participantes. Se describen la edad, peso, talla e índice de masa corporal y pliegues de las participantes.

Tabla 1

Características descriptivas de la muestra por sexo y tipo de entrenamiento.

GRUPO		<i>Media</i>	<i>DE</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>
CONTROL n= 6					
	<i>Mujeres</i>				
	Edad	31.50	7.064	22	43
	Talla	1.61	.048	2	2
	Peso	57.73	7.816	49	68
	IMC	22.52	3.788	18	27
	Pliegue subescapular	9	5.61	6	21
	Pliegue tríceps	10.5	4.1	6	17
	Pliegue bíceps	6.5	2.79	4	11
	Pliegue supracrestal	13.5	5.04	8	19
	Pliegue supraespinal	12.5	2.25	12	17
	Pliegue abdominal	16.5	6.08	11	25
	Pliegue muslo anterior	16	6.27	9	26
	Pliegue pierna medial	11	6.18	6	22
EXPERIMENTAL n= 6					
	<i>Mujeres</i>				
	Edad	32.17	7.935	18	41
	Talla	1.66	.079	2	2
	Peso	77.33	24.830	50	121
	IMC	27.82	7.622	21	42
	Pliegue subescapular	21	6.53	10	27
	Pliegue tríceps	19	5.61	12	27
	Pliegue bíceps	16	4.72	10	22
	Pliegue supracrestal	19	6.65	10	30
	Pliegue supraespinal	24	6.53	14	32
	Pliegue abdominal	25.5	12.24	12	45
	Pliegue muslo anterior	27	7.15	19	40
	Pliegue pierna medial	18	5.64	14	29

Fuente: Elaboración propia

Se revisó la distribución de los datos de las variables de estudio mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov con corrección de Lillie Fors. Debido a que los valores de p fueron mayores a .05, se considera que no existen diferencias entre la normal y la distribución de los datos por tanto, se decidió utilizar estadística inferencial de tipo paramétrico con pruebas t .

En la tabla 2 se muestra que ambos programas de trabajo promovieron mejoría en la capacidad pulmonar (VO_2 máx.). Con significancia estadística ($p < .05$). Sin embargo, el consumo máximo de oxígeno fue mayor para el grupo que utilizó implementos.

Tabla 2

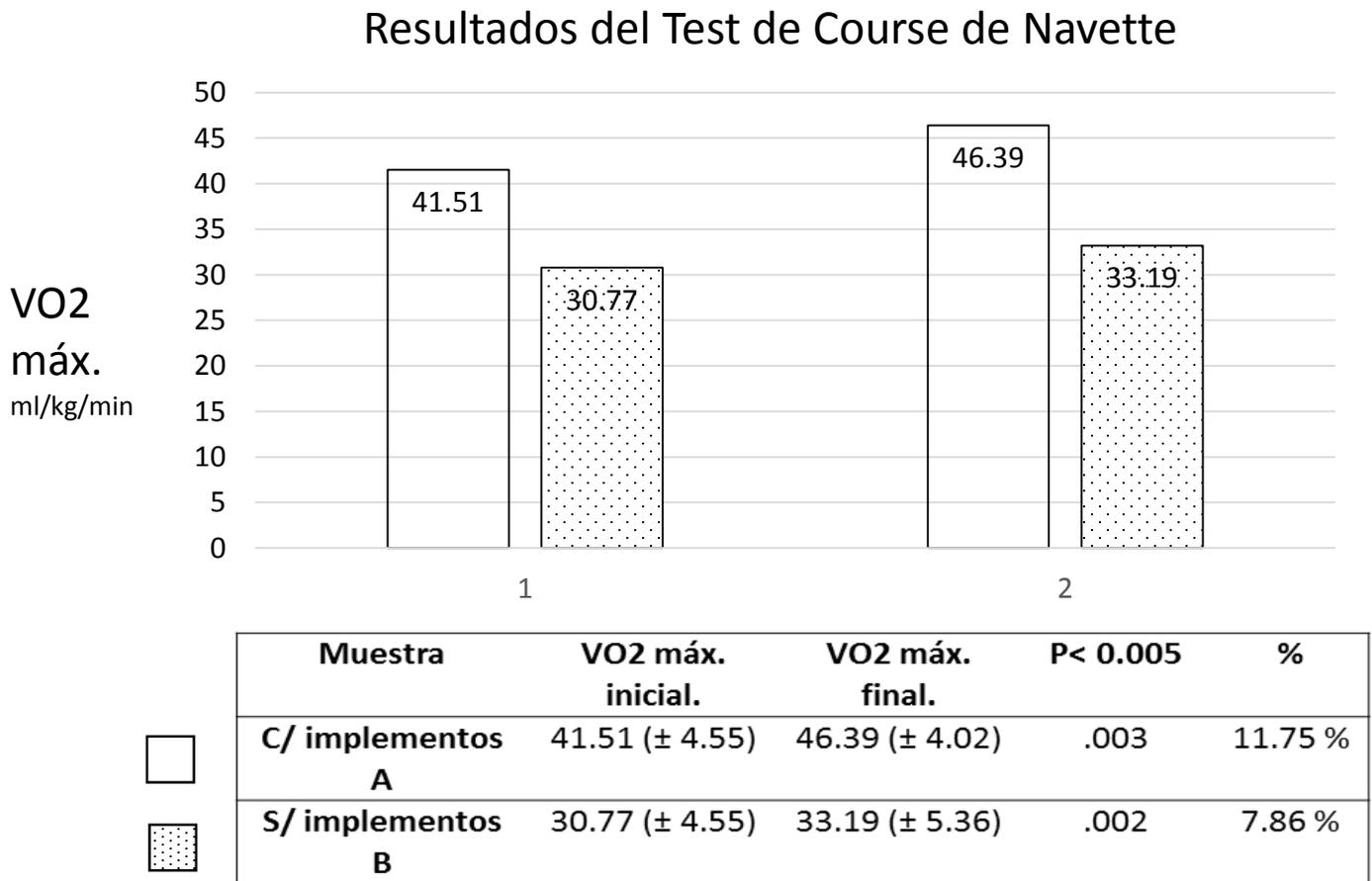
Descripción de los cambios en el VO_2 máx. por tipo de entrenamiento.

GRUPO		<i>Media</i>	<i>DE</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>
CONTROL $n = 6$					
BASAL	<i>Mujeres</i>	41.51	4.55	36.96	46.06
FINAL		46.39	4.02	42.37	50.41
EXPERIMENTAL $n = 6$					
BASAL	<i>Mujeres</i>	30.77	4.55	26.22	35.32
FINAL		33.19	5.36	27.83	38.55

Fuente: Elaboración propia

Gráfica 1

Se muestran los resultados del VO₂ máx. al inicio y al final de cada programa. Encontrando resultados significativos en el aumento del VO₂ máx. en ambos, sin embargo al hacer la comparación de cual programa es superior, no se encontraron diferencias significativas.



Fuente: Elaboración propia

Capítulo 4. Discusión

4.1 Discusión

Este estudio comprobó el aumento del consumo máximo de oxígeno en dos programas de entrenamientos en diferentes condiciones: con implementos y sin implementos. Determinando si hay diferencias significativas entre los dos. En ambos casos los resultados fueron favorables. Los sujetos que entrenaron sin implementos tuvieron una mejoría de 7.86 % en el consumo de oxígeno máximo y para los sujetos que entrenaron con implementos tuvieron un progreso de 11.75 % en el VO₂ máx. con respecto a la media de las evaluaciones inicial y final.

Al existir diferencias significativas entre las pruebas iniciales y la prueba final en cada grupo de entrenamiento, se puede afirmar que el programa de entrenamiento solo con peso corporal y el programa con implementos lograron una mejoría significativa en el consumo máximo de oxígeno de los participantes.

En algunas ocasiones se requiere de mayor tiempo para lograr resultados significativos en el VO₂ máx. (Maughan, Gleeson, y Greenhaff, 1997, citado en Milton, 2015).

León & Cañón (2013) “reportaron incrementos estadísticamente significativos del nivel de consumo de oxígeno ($46,41 \pm 6,65$ ml/Kg/min a $47,70 \pm 6,27$ ml/Kg/min; $p < 0,01$)” en ejercicios prescritos no controlados sobre el perfil de condición física en brigadistas universitarios en 12 semanas, mientras que en este estudio se encontraron valores de 41.51 ± 4.55 ml/Kg/min. a 46.39 ± 4.02 ml/Kg/min; $P < 0.002$ en entrenamiento con implementos y

30.77 ± 4.55 ml/Kg/min. a 33.19 ± 5.36 ml/Kg/min; P< 0.003 en entrenamiento sin implementos, esta diferencia pudo haberse debido a que se tenía un control de los participantes mientras realizaban las actividades.

Mate, et. al. (2014) en los resultados de su investigación “Efectos a corto plazo en variables cardiorrespiratorias de 2 programas de entrenamiento de fuerza prescribiendo intensidad de ejercicio con la RPE” el efecto del entrenamiento en los grupos experimentales no incrementó el VO₂ máx. Después de 7 semanas de entrenamiento obteniendo los resultado siguientes en la variable de VO₂ máx.: en el programa tradicional (con peso) en el pre-test 54,07 ± 6,05 y en el pos-test 53,92 ± 6,00 y en el programa de inestabilidad (sin implementos) pre-test 51,49 ± 7,02 y en el Pos-test 52,43 ± 5,78 obteniendo una diferencia entre grupos de p=0,285. Sin embargo en esta investigación si se encontró aumento en el VO₂ máx. Pero de igual forma al comparar los dos métodos no se encontraron diferencias significativas. Probablemente estos resultados se dan porque en estas investigaciones se busca que ambos programas trabajen con las mismas condiciones de intensidades y cantidades de repeticiones.

Recomendaciones

Comparación del trabajo muscular segmentado contra el trabajo en grupos musculares o cadenas de movimiento.

Evaluación de los efectos de los dos tipos de entrenamiento con indicadores más sensibles para el consumo de oxígeno: bodpod, espirometría; utilizar otros indicadores antropométricos: ISAK, DEXA, Bodpod, bioimpedancia.

Capítulo 5. Conclusión

5.1 Conclusión

El consumo de oxígeno máximo aumenta de manera significativa en las personas mientras realicen actividad física, ya sea trabajando solo con implementos o sin implementos en un periodo de 12 semanas. Sin embargo al hacer una correlación de ambas actividades, buscando determinar cuál aporta mejores resultados en aumento del VO_2 máx. En las personas, no se encontraron diferencias significativas, lo que se traduce en un impacto favorable con ambos programas.

Al observar que los tipos de trabajo con o sin implementos ayudan en la mejora del VO_2 máximo, se podrán tomar decisiones sobre el tipo de entrenamiento, adaptable al grupo etario o enfermedad que experimente la persona o grupo a activar, de igual manera a pacientes presuntamente sanos.

Aunque trabajar con implementos claramente se encontró que genera un mayor aumento del consumo máximo de oxígeno, importante destacar que el entrenamiento funcional se trabaja a intensidades altas, esto limita la participación de pacientes con presión arterial alta o un nivel de fitness bajo. De igual forma en futuro podrá compararse los beneficios del entrenamiento funcional contra el entrenamiento tradicional o de intensidad baja.

Referencias Bibliográficas

Referencias

- Accetta, V. et. al. (2012). Aerobic conditioning, blood pressure and body mass index of older participants of the Brazilian Family Health Program after 16 weeks of guided physical activity. Brazil. *Archives of Gerontology and Geriatrics*. 54, (1): 210-213
- Ahumada, F. (2017). *Método de Entrenamiento Continuo Variable - Entrenamiento de la Resistencia*. [online] Grupo Sobre Entrenamiento (G-SE). Available at: <https://g-se.com/es/entrenamiento-de-la-resistencia/blog/metodo-de-entrenamiento-continuo-variable> [Accessed 6 Aug. 2017].
- Alvero C., Correas L., Ronconi M., Fernández V., et al. (2011). La bioimpedancia eléctrica como método de estimación de la composición corporal, normas prácticas de utilización. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*. 4(4):167-74.
- Aparicio, E. & et. al. (2016) ¿Cuál es el protocolo de ejercicio más eficaz para mejorar el rendimiento cardiovascular en sujetos con sobrepeso y obesidad?. Madrid. *Journal of sport and health science* xx. 1-8.
- Astrand P., Rodahl K., Dahl H. & Stromm S. (2010) *Manual de fisiología del ejercicio*. Barcelona: Paidotribo. ISBN 9788499100128
- Bazán, N. (2014). Consumo de oxígeno, definición y características. *ISDe Sport magazine*, 6(20).
- Beachle, T. & Earle, R. (ed. 2). (2014). *Principios del entrenamiento de la fuerza y del acondicionamiento físico*. España: Editorial medica panamericana.
- Berral, R. & Rodriguez, B. (2007). Impedancia bioeléctrica y su aplicación en el ámbito hospitalario. *Revista del Hospital Juárez de México*, 74(2), 104-112.

- Castillo, R. (2013). Los métodos discontinuos y su efecto en indicadores fisiológicos y antropométricos en atletas universitarios de 800 metros planos. Nuevo león, UANL, FOD.
- Castro, P., Artero, E., Romero, P., Ortega, F., Sjoström, M., Suni, J., Ruiz, J. (2009). Criterion-related validity of field based fitness test in youth: a systematic review. *Journal Sports Medicine*, 44 (13), 934-943.
- Fletcher, B., Magyari, P., Prussak, K. & Churilla, J. (2012). Entrenamiento físico en pacientes con insuficiencia cardíaca. *Revista Médica Clínica las Condes*, 23 (6): 757-765.
- García, G. & Secchi, J. (2014). Test Course Navette de 20 metros con etapas de un minuto. Una idea original que perdura hace 30 años. *Apunts Medicina de l'Esport*. 49(183):93-103.
- García, V. & Leibar, X. (1997). *Entrenamiento de la resistencia de los corredores de medio fondo y fondo*. Madrid: Gymnos Editorial Deportiva.
- Hernández, B. (2017). *Medicina de Rehabilitación BIOMECÁNICA*. [online] Sld.cu. Available at: <http://www.sld.cu/sitios/rehabilitacion-bio/temas.php?idv=18716>. [Accessed 6 Aug. 2017].
- Hosseini, S., Valizadeh, R. & Daraei, F. (2012). The effects aerobic exercise on some pulmonary indexes, body composition, body fat and VO₂ máx. in normal and fat men of personal and members of faculty of Azad university Bebahan branch. *Social and Behavioral Sciences* 46, 3041 – 3045.
- León, R. & Cañón, B. (2013). Efectos del ejercicio prescrito no controlado sobre el perfil de condición física en brigadistas universitarios. *Revista Salud pública*. 15 (2): 216-226.

- Linaza, B. (2013). *¿Qué es realmente el entrenamiento funcional? - Salud y Fitness*. [online] Grupo Sobre Entrenamiento (G-SE). Available at: <http://g-se.com/es/salud-y-fitness/blog/que-es-realmente-el-entrenamiento-funcional> [Accessed 6 Aug. 2017].
- Lopez, C. & Fernández, V. (Ed. 3). (2006) *Fisiología del ejercicio*. España: Editorial Medica panamericana.
- Malina, R. (1995). *Antropometría*. [online] Grupo Sobre Entrenamiento (G-SE). Available at: <https://g-se.com/es/antropometria/articulos/antropometria-718> [Accessed 6 Aug. 2017].
- Marfell, J., Olds, T., Stewart, A. & Carter, L. (2006). *Estándares Internacionales Para Mediciones Antropométricas*. ISAK.
- Maté, M., Isidori, E. & Garnacho, C. (2013). Efectos a corto plazo en variables cardiorrespiratorias de 2 programas de entrenamiento de fuerza prescribiendo intensidad de ejercicio con la RPE. *Revista Científica, Cultura, Ciencia y Deporte*. 28 (10): 41-53.
- Milton, R. (2015). Efecto de un Programa de Entrenamiento Para Mejorar el Consumo Máximo de Oxígeno (VO₂max.) De Futbolistas de un Equipo de Primera División del Fútbol de Costa Rica. *Kronos*, 14 (1)
- Ministerio de Salud (1997) *Guías alimentarias para la educación nutricional en Costa Rica*. 1a. ed. San José, C.R.: Ministerio de Salud.
- Moreno, M. (2013). *¿Qué es realmente el entrenamiento funcional? - Salud y Fitness*. [online] Grupo Sobre Entrenamiento (G-SE). Available at: <http://g-se.com/es/salud-y-fitness/blog/que-es-realmente-el-entrenamiento-funcional> [Accessed 2 Sep. 2017].
- Organización Mundial de la Salud. (2017). *OMS / Actividad física*. [online] Who.int. Available at: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/es/> [Accessed 6 Aug. 2017].

- Peter, J. & Carl, F. (1995). Physiological Assessment of Human Fitness. *Human Kinetics Publishers*. Champaign, Illinois. Cap.11, pp. 205-219,
- Ramírez, L., Muros, M., Morente, S., Sánchez, M., Femia, M. & Zabala, D. (2012). Efecto de un programa de entrenamiento aeróbico de 8 semanas durante las clases de educación física en adolescentes. *Nutrición Hospitalaria*. 27(3):747-754.
- Ramírez, V., Aguilar, P., Mosquera, E., Ortega, J., Salazar, B., Echeverri, I., Saldarriaga, G. (2011). Efecto del ejercicio físico aeróbico sobre el consumo de oxígeno de mujeres primigestantes saludables. Estudio clínico aleatorizado. *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología*. , Vol. 62 1, p15-23.
- Real Academia Española (2017). [online] Available at: <http://dle.rae.es/?id=9u576fv> [Accessed 7 Aug. 2017].
- Rey, A. (2012). *El entrenamiento ideal*. Madrid: la esfera de los libros.
- Reyes, A. (2015). Efecto de un programa de actividad física sobre el rendimiento aeróbico en jóvenes. *Revista de Ciencias de la Actividad Física de la Universidad Católica del Maule*. No. 16 (1), 53-61
- Ross, W., Carr, R. & Carter, J. (1999). Anthropometry Illustrated. *Turnpike Electronics Publications, Inc*. Vol. 1. Canadá
- Sparkes, R., & Behm, D. (2010). Training adaptations associated with an 8-week instability resistance training program with recreationally active individuals. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 24 (7), 1931-1941
- Svensson, M., & Drust, B. (2005). Testing soccer players. *Journal of Sports Science*, 23(6), 601-618

Véronique, B. (Ed. 1). (2002). *Fisiología y metodología del entrenamiento: de la teoría a la práctica*. Barcelona: Paidotribo.

Vila, G. (2006). *Fundamentos Prácticos de la preparación física en el tenis*. Barcelona: Editorial Paidotribo.

Wimore, J. & Costill, L. (Ed. 5). (2004). *Fisiología del esfuerzo y del deporte*. Barcelona: Paidotribo.

Anon, (2017). [online] Available at:

<https://www.torrelodones.es/images/archivos/juventud/2017/deporte-y-discapacidad-cuestionario.pdf> [Accessed 7 Aug. 2017] Anexo 2

Documento original de la Facultad de Deportes, Universidad Autónoma de Baja California. (2012). Anexo 4

Efdeportes.com. (2017). [online] Available at:

<http://www.efdeportes.com/efd174/protocolo-de-medicion-antropometrica-en-el-deportista-02.jpg> [Accessed 7 Aug. 2017]. Anexo 5

Anexos

Glosario

Actividad física: Se considera actividad física cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija gasto de energía.

Actividad Física Moderada: Requiere un esfuerzo moderado, que acelera de forma perceptible el ritmo cardíaco. ej. Caminar a paso rápido, bailar, participación en juego con niños. (OMS, 2017)

Actividad Física Vigorosa o Intensa: Requiere una gran cantidad de esfuerzo y provoca una respiración rápida y un aumento sustancial de la frecuencia cardíaca. ej. Desplazamiento rápido en bicicleta, natación rápida, deportes y juegos competitivos. (OMS, 2017)

Antropometría: La antropometría consiste en una serie de mediciones técnicas sistematizadas que expresan, cuantitativamente, las dimensiones del cuerpo humano. (Malina, R. 1995)

Bioimpedancia: La BIA es una técnica simple, rápida y no invasiva que permite la estimación del agua corporal total (ACT) y, por asunciones basadas en las constantes de hidratación de los tejidos, se obtiene la masa libre de grasa (MLG) y por derivación, la masa grasa (MG), mediante la simple ecuación basada en dos componentes ($MLG\text{ kg} = \text{peso total kg} - MG\text{ kg}$). (Alvero, 2010)

Cardiopatía: Enfermedad del corazón.

Comburente: *Quím.* Reacción química entre el oxígeno y un material oxidable, acompañada de desprendimiento de energía y que habitualmente se manifiesta por incandescencia o llama. RAE, 2017

Consumo de Oxígeno: es la cantidad de oxígeno utilizado por los diferentes tejidos del organismo.

Consumo máximo de oxígeno (VO₂ Máx.): es el límite máximo de la habilidad de una persona para generar energía a través de las vías oxidativas.

Diabetes: La diabetes es una enfermedad crónica que aparece cuando el páncreas no produce insulina suficiente o cuando el organismo no utiliza eficazmente la insulina que produce.

Entrenamiento Funcional: es la unión de un conjunto de sistemas de entrenamientos que ya existían individualmente, pero que nadie se había planteado usar de manera conjunta y con objetivos de mejorar de manera completa las cadenas cinéticas humanas. (Linaza, B. 2013)

Estrés: define el estrés como el conjunto de reacciones fisiológicas que prepara al organismo para la acción. (OMS, 2017)

Frecuencia Cardíaca (Fc): Veces que late el corazón por unidad de tiempo.

Grupo con Implementos: grupo que utiliza material adicional, pesas, mancuernas, llantas y más.

Grupo sin implementos: grupo que solo trabaja con su peso corporal

MET: unidad de medida, el índice metabólico que corresponde a 3,5 ml O₂/kg x min, que es el consumo mínimo de oxígeno que el organismo necesita para mantenerse.

Método Continuo Variable: se caracteriza por las variaciones de intensidad durante la aplicación de la carga. (Ahumada F. 2017)

Método Interválico: se caracteriza por la fragmentación de la carga realizada con una intensidad determinada y por la insuficiente compensación de la demanda de oxígeno del organismo. (Lanier, A. 2005)

Osteoporosis: La osteoporosis es una enfermedad en la cual los huesos se vuelven frágiles y más propensos a romperse (fracturarse)

PAR-Q: cuestionario para práctica de actividad física

RPE: Acrónimo de rango de esfuerzo percibido

Salud: La salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. (OMS, 1948)

Salud Cardiovascular: referencia a la salud del aparato cardiovascular.

Salud Respiratoria. Referencia a la salud del aparato respiratorio

Sobrepeso y Obesidad: se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud.

Cadenas de Movimiento: Conjunto de articulaciones y músculos que realizan una acción. (Hernández, B. 2017)

Anexo 1

Apéndice A.5. Formulario de consentimiento con conocimiento de causa

A fin de valorar la función cardiovascular, la composición corporal y otros componentes del nivel de fitness, el abajo firmante por la presente consiente en someterse a una o más de las pruebas siguientes (marque las casillas apropiadas):

- Prueba de esfuerzo progresiva
- Pesaje hidrostático
- Pruebas de fitness muscular
- Pruebas de flexibilidad

Explicación de las pruebas

La prueba de esfuerzo progresiva se realiza sobre cicloergómetro o sobre una cinta ergométrica propulsada. La carga del ejercicio se aumenta cada pocos minutos hasta llegar al agotamiento o hasta que otros síntomas dicten la finalización de la prueba. Podemos interrumpir la prueba en cualquier momento por fatiga o malestar.

El pesaje hidrostático implica estar completamente sumergido en un depósito o bañera mientras se respira a través de un dispositivo instalado a tal efecto. Esta prueba proporciona una valoración precisa de la composición corporal.

Para probar el nivel de fitness muscular, usted levanta pesos un cierto número de veces utilizando barras con pesos o máquinas. Estas pruebas valoran la fuerza y la resistencia de los grupos musculares más importantes del cuerpo.

Para evaluar la flexibilidad, usted ejecuta un cierto número de ejercicios de tipo calisténico. Durante la realización de estos ejercicios, medimos la amplitud de movimiento de sus articulaciones.

Riesgos y molestias

Durante la realización de la prueba de esfuerzo progresiva, pueden producirse ciertos cambios. Entre estos cambios están respuestas anormales de la tensión arterial, desmayos, irregularidades de la frecuencia cardíaca y ataques al corazón. Se hace todo lo posible por minimizar la incidencia de tales fenómenos. Hay material de emergencia y personal entrenado disponibles para hacer frente a estas situaciones en el caso de que se produzcan.

Puede experimentarse cierto malestar durante el pesaje hidrostático, especialmente si se tiene miedo a estar sumergido. Respirar a través del material dispuesto para tal fin debe minimizar esta incomodidad. En caso necesario, se utilizan procedimientos alternativos para estimar la composición corporal (por ejemplo, la técnica de los pliegues cutáneos).

Existe una remota posibilidad de provocar un tirón en un músculo o distensión en algún ligamento durante la ejecución de las pruebas para conocer el nivel de fitness muscular y de flexibilidad. Además, puede experimentarse dolor muscular durante 24 o 48 horas después de efectuadas mencionadas pruebas. Estos riesgos pueden minimizarse ejecutando ejercicios de calentamiento antes de comenzar las pruebas. Si el dolor muscular se produce, se enseñarán ejercicios de estiramiento apropiados para aliviar dicho dolor.

Beneficios que se esperan obtener con las pruebas

Estas pruebas nos permiten valorar científicamente su capacidad de esfuerzo físico y evaluar clínicamente su nivel de fitness. Los resultados se usan para prescribir un programa de ejercicio seguro y sólido. Los registros se mantienen con estricta confidencialidad a menos que dé usted su consentimiento para hacer pública esta información.

Preguntas

Se fomenta la formulación de preguntas sobre los procedimientos usados en las pruebas para conocer el nivel de fitness. Si tiene usted alguna duda o necesita más información, rogamos nos lo haga saber para poderse lo explicar.

Libertad de consentimiento

Su permiso para ejecutar estas pruebas sobre el nivel de fitness es estrictamente voluntario. Usted es libre para dene- gar el consentimiento si así lo desea.

He leído atentamente este formulario y entiendo plenamente los procedimientos de las pruebas. Consiento en so- meterme a estas pruebas.

Firma del cliente

Fecha

Testigo

Preguntas: _____

Respuesta: _____

Anexo 2

Physical Activity Readiness
Questionnaire - PAR-Q
(revisado: 2002)

PAR-Q & YOU

(Un Cuestionario para Personas de 15 a 69 años)

La actividad física regular es saludable y sana, y más personas cada día están comenzando a estar más activas. Ser más activo es seguro para la mayoría de las personas. Sin embargo, algunos individuos deben consultar a un médico antes de iniciar un programa de ejercicio o actividad física.

Si usted está planeando participar en programas de ejercicio o de actividad física, lo recomendado es que responda a las siete preguntas descritas más abajo. Si usted tiene entre 15 y 69 años de edad, el cuestionario PAR-Q le indicará si necesita consultar a su médico antes de iniciar un programa de ejercicio o actividad física. Si usted tiene más de 69 años de edad, y no está acostumbrado a estar activo, consulte a su médico.

El sentido común es la principal guía para contestar estas preguntas. Favor de leer las preguntas con cuidado y responder cada una honestamente. Marque SI o NO.

SI	NO	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1. ¿Alguna vez su médico le ha indicado que usted tiene un problema cardiovascular, y que solamente puede llevar a cabo ejercicios o actividad física si lo refiere un médico?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2. ¿Sufre de dolores frecuentes en el pecho cuando realiza algún tipo de actividad física?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3. ¿En el último mes, le ha dolido el pecho cuando no estaba haciendo actividad física?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4. ¿Con frecuencia pierde el equilibrio debido a mareos, o alguna vez ha perdido el conocimiento?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5. ¿Tiene problemas en los huesos o articulaciones (por ejemplo, en la espalda, rodillas o cadera) que pudiera agravarse al aumentar la actividad física?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6. ¿Al presente, le receta su médico medicamentos (por ejemplo, pastillas de agua) para la presión arterial o problemas con el corazón?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7. ¿Existe alguna otra razón por la cual no debería participar en un programa de actividad física?

Si

usted

contestó

Sí a una o más preguntas:

Hable con su médico por teléfono o en persona ANTES de empezar a estar más activo físicamente, o ANTES de tener una evaluación de su aptitud física. Dígame a su médico que realizó este cuestionario y las preguntas que usted respondió que SÍ.

- Usted puede estar listo para realizar cualquier actividad que desee, siempre y cuando comience lento y gradualmente. O bien, puede que tenga que restringir su actividad a las que sea más segura para usted. Hable con su médico sobre el tipo de actividades que desea participar y siga su consejo.
- Busque programas en lugares especializados que sean seguros y beneficiosos para usted.

No todas preguntas:

Si usted contestó NO honestamente a todas las preguntas, entonces puede estar razonablemente seguro que puede:

- Comenzar a ser más activo físicamente, pero con un enfoque lento y que se progrese gradualmente. Esta es la manera más segura y fácil.
- Formar parte de una evaluación de la aptitud física; esta es una manera excelente para determinar su aptitud física de base, lo cual le ayuda a planificar la mejor estrategia de vivir activamente. También, es muy recomendable que usted se evalúe la presión arterial. Si su lectura se encuentra sobre 144/94, entonces, hable con su médico antes de ser más activo físicamente.

DEMORE EL INICIO DE SER MÁS ACTIVO:

- Si usted no se siente bien a causa de una enfermedad temporal, tal como un resfriado o fiebre, entonces lo sugerido es esperar hasta que se recupere por completo; o
- Si usted está o puede estar embarazada, hable con su médico antes de comenzar a estar físicamente más activa.

POR FAVOR: Si un cambio en su salud lo obliga a responder SI a cualquiera de las preguntas, es importante que esta situación se le informe a su médico o entrenador personal. Pregunte si debe modificar su plan de ejercicio o actividad física.

Use Informado de PAR-Q: La Sociedad Canadiense de Fisiología del Ejercicio, y sus agentes, no asumen ninguna responsabilidad legal para las personas que realizan ejercicio o actividad física; en caso de duda después, de completar este cuestionario, consulte primero a su médico.

No se permiten cambios. Se puede fotocopiar el PAR-Q, únicamente si se emplea todo el formulario.

NOTA: Si se requiere administrar el PAR-Q antes que el participante se incorpore a un programa de ejercicio/actividad física, o se someta a pruebas de aptitud física, esta sección se puede utilizar para propósitos administrativos o legales:

"Yo he leído, entendido y completado el cuestionario. Todas las preguntas fueron respondidas a mi entera satisfacción."

Nombre: _____

Firma: _____ Fecha: _____

FIRMA DEL PARENTE: _____ TESTIGO: _____
o TUTOR (para participantes menores edad)

NOTA: Este cuestionario es válido hasta un máximo de 12 meses, a partir de la fecha en que se completa. El mismo se invalida si su estado de salud requiere contestar SI en alguna de las siete preguntas.

NOTA: Obtenido de: The Physical Activity Readiness Questionnaire: PAR-Q & YOU, por Canadian Society for Exercise Physiology, 2002. Copyright 2002 por Canadian Society for Exercise Physiology, www.csep.ca/forms. Recuperado de <http://www.csep.ca/cmfiles/publications/parq/par-q.pdf>

Anexo 3

Copyright © 2013 Edgar Lopategui Corsino:
http://www.saludmed.com/articulos/Fisiologia_del_Ejercicio/Cuestionario_Salud_Pre-Ejercicio_Pre-Prueba.pdf

CUESTIONARIO DE SALUD PRE-PRUEBA

Evaluador(es): _____ Fecha: ____/____/____
Día Mes Año

NOMBRE: _____ ID: _____ Edad _____ Sexo: (F) (M)

Sección: _____ Horas de la Clase: _____ Días: _____

Marcar con si Contesta Afirmativamente

1. ¿Alguna vez ha padecido de las siguientes enfermedades?:

- Fiebre reumática.....
- Soplo cardiaco.....
- Alta presión arterial.....
- Cualquier problema en el corazón.....
- Enfermedades en las arterias.....
- Venas varicosas.....
- Enfermedad pulmonar.....
- Operaciones.....
- Lesiones en la espalda, etc.....
- Epilepsia.....

2. ¿Han sufrido sus parientes de los siguientes problemas de salud?:

- Ataques cardiacos.....
- Alta Presión Arterial.....
- Altos niveles de colesterol.....
- Diabetes.....
- Enfermedades del corazón congénitas.....
- Operaciones del corazón.....
- Otros.....
- Especifique: _____

3. ¿Ha experimentado recientemente los siguientes signos y síntomas?:

- Dolor de pecho.....
- Respiración corta.....
- Palpitaciones (ritmo acelerado) cardiacas.....
- Toser durante el esfuerzo.....
- Inflamación de las piernas o tobillos.....
- Toser sangre.....
- Dolor en la espalda.....
- Coyunturas hinchadas, rígidas o doloridas.....
- Se despierta con frecuencia por las noches para orinar.....

Explique: _____

4. ¿Usted fuma?: Sí No

Si contesta afirmativamente, favor de responder las siguientes preguntas:

¿Cuántos cigarrillos (o cigarros) por día?.....

¿Cuántas veces al día usted fuma pipa?.....

¿Qué edad usted tenía cuando empezó?.....

5. ¿Alguna vez ha dejado de fumar?: Sí No

Si contesta afirmativamente, favor de responder las siguientes preguntas:

¿Cuándo dejó de fumar?

¿Por qué dejó de fumar?

6. Favor de contestar las siguientes preguntas relacionadas con tus hábitos de alimentación:

¿Dónde usted come?:

Hogar Amigo/Pariente Restaurante

Coteje entre los siguientes alimentos, los que usted no ingiere diariamente o frecuentemente:

Frutas Frescas <input type="checkbox"/>	Mantequilla <input type="checkbox"/>
Huevos <input type="checkbox"/>	Queso <input type="checkbox"/>
Carne <input type="checkbox"/>	Pan <input type="checkbox"/>
Vegetales Frescos <input type="checkbox"/>	Papas <input type="checkbox"/>
Vegetales Cocidos <input type="checkbox"/>	Leche <input type="checkbox"/>

¿Sigue alguna dieta adelgazante?: Sí No

Si contesta afirmativamente, ¿por qué?:

7. Favor de contestar las siguientes preguntas referente a tus hábitos de ejercicio o actividad física:

¿Practicas algún deporte o ejercicio?: Sí No

Si contesta afirmativamente, favor de responder las siguientes preguntas:

¿Cuál?

¿Con cuánta frecuencia lo practica?

¿Cuánta distancia usted cree caminar diariamente?

Coteje su tipo de ocupación:

Sedentaria Activa

Inactiva Trabajo Pesado

¿Experimenta molestias, como respiración corta o dolor, con un ejercicio moderado?

Sí No

Si contesta afirmativamente, especifique:

¿Alguna vez participó como atleta en la escuela superior o universidad?

Sí No

Si contestas afirmativamente, especifique:

Anexo 4



Universidad Autónoma de Baja California
Escuela de Deportes, Extensión Tijuana



Evaluación de la Capacidad Aerobia
Consumo Máximo de Oxígeno (VO₂max)

Nombre _____ Fecha Nacimiento _____
Fecha _____

Nivel	Vuelta														
1	1	2	3	4	5	6	7	8							
2	1	2	3	4	5	6	7	8							
3	1	2	3	4	5	6	7	8							
4	1	2	3	4	5	6	7	8							
5	1	2	3	4	5	6	7	8	9						
6	1	2	3	4	5	6	7	8	9						
7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				
11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				
12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
13	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
14	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
15	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
16	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
17	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
18	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
19	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
20	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Nivel	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
FC																					

		Recuperación		
minuto	Reposo	1º	3º	5º
FC				

FINAL		FC max alcanzada (lat/min):	
Nivel:	Vuelta Completa:	VO ₂ max alcanzado (ml/kg/min):	

Comentarios _____

Evaluador _____

Anexo 5

Nombre y Apellido		Evaluación N°:			
Fecha de evaluación:		Sexo (Var:1; Muj: 0):			
Fecha de Nacimiento:		Menstruación:			
Antropometrista/evaluador:		Anotador:			
Medicinas básicas		Toma 1	Toma 2	Toma 3	Promedio/Mediana
1	Peso Corporal (kg)				
2	Talla (cm)				
3	Talla sentado (cm)				
4	Envergadura (cm)				
Pliegues cutáneos (mm)					
5	Subescapular				
6	Tricipital				
7	Bicipital				
8	Supracrestal o cresta iliaca				
9	Supraespinal o suprailíaco				
10	Abdominal				
11	Muslo anterior				
12	Pierna medial				
	Otros:				
Perímetros (cm)					
13	Brazo relajado				
14	Brazo flexionado y contraído				
15	Muslo medial				
16	Pantorrilla				
17	Cintura				
18	Cadera				
	Otros:				
Diámetros (cm)					
19	Humero				
20	Muñeca				
21	Fémur				
	Otros:				

*Medidas del perfil restringido (ISAK nivel 1).