

Facultad de Motricidad Humana y Deportes

Trabajo Final de carrera

Alumno: Nazzari Gustavo

Carrera: Licenciatura en Educación Física y Deporte

Comisión: Rendimiento Deportivo

Sede de cursada: Ituzaingó II

Año de cursada: 2017

La Capacidad de Resistencia Aeróbica de los Alumnos del Centro Educativo Terapéutico.

Índice

Pagina preliminar…….……....pág.4

Introducción…….....pág.5

Problema real……..…….....pág.7

Preguntas de investigación……..pág.13

Problema de investigación……...…....pág.13

Estudio y diseño……...……...pág.14

Objetivos…….pág.15

Propósitos……....pág.15

Hipótesis…….pág.15

Marco teórico……..pág.16

Marco de referencia……pág.32

Instrumentos de recolección de datos…….pág.33

Análisis de los datos……..……pág.50

Conclusión……..pág.61

Bibliografía…….pág.62

Anexos……pág.63

Página preliminar

Área de desarrollo: Educación Física

Tema de investigación: El desarrollo de la capacidad aeróbica de los alumnos entre 20 y 27 años de edad del Centro Educativo Terapéutico ubicado en la localidad de Castelar Provincia de Buenos Aires.

Tiempo: 3(tres) meses (octubre, noviembre y diciembre) del año 2017.

Espacio: Centro Educativo Terapéutico, ubicado en la localidad de Castelar Provincia de Buenos Aires.

Modelo de investigación: Cuantitativa.

Universo: El desarrollo de la capacidad aeróbica de los alumnos entre 20 y 27 años de edad de los Centro Educativo Terapéutico ubicados en la localidad de Castelar Provincia de Buenos Aires.

Muestra: 14 alumnos entre 20 y 27 años de edad del Centro Educativo Terapéutico ubicado en la localidad de Castelar Provincia de Buenos Aires.

Unidad de análisis: cada uno de los integrantes de muestra.

Introducción

Si pensamos en las **actividades de los jóvenes de un centro terapéutico**, la primera imagen que se viene a la mente es actividades en un banco de salón. Pues no estos jóvenes tienen actividades de recreación al aire libre, torneos y clases diarias de educación física.

Las actividades que realizan los jóvenes del centro Terapéutico implican: Torneos municipales, Encuentros deportivos (Futbol), Caminatas diarias, Clases de educación física semanales.

Los Torneos Municipales son los encuentros que el municipio realiza en carácter deportivo recreativo en el cual los jóvenes compiten con otras instituciones especiales.

Los Encuentros deportivos (Futbol) son útiles ya que tienen como objetivo determinar el grado en que los encuentros deportivos facilitan la aparición de comportamientos saludables o conductas de riesgo así poder cambiar las, mismas solo por las saludables y aceptadas según el reglamento o el pacto social.

Las Caminatas diarias, como por ejemplo caminar rápido (marcha). Se ha convertido en una alternativa real para los jóvenes que por diferentes motivos no podían apuntarse al fenómeno.

Las clases de Educación Física semanales constituye el acto pedagógico a través del cual se concretan la instrucción y la **educación**, así como las estrategias docentes-educativas dentro del diseño curricular.

La resistencia es " La capacidad condicional que nos permite hacer frente psíquica y físicamente a una carga (TRABAJO= volumen x intensidad) durante el mayor tiempo posible sin pérdida de eficacia y/o de recuperarse rápidamente después de esfuerzos físicos y/o psíquicos".

Navarro la define como: "Capacidad física y psíquica de soportar la fatiga frente a esfuerzos largos y/o la capacidad de recuperación rápida después de los esfuerzos

Según R. Thomas: "Cualidad esencialmente física que posibilita continuar un esfuerzo sin gran deuda de oxígeno "

El Dr. Asinerla considera: "Capacidad física para poder realizar un esfuerzo prolongado hasta la claudicación completa del rendimiento"

Para Martin *et al*. (2001), La resistencia es la capacidad para sostener un determinado rendimiento el más largo periodo de tiempo posible.

Por esto no sería erróneo considerar que la capacidad de resistencia aeróbica es uno de los pilares fundamentales en el rendimiento de los jóvenes del centro educativo terapéutico en actividad física, ya que se reducirían las probabilidades de tener un encuentro frustrante o poco productivo en las actividades ya mencionadas.

La estrecha relación entre estos dos factores es lo que nos lleva a realizar esta investigación

Problema real:

Las actividades de los jóvenes del centro, al tener situaciones en las que la demanda tanto física como mental es muy alta, como ejemplo al asistir a un encuentro deportivo para medirse con sus pares en salto en largo, lanzamientos, o carreras para cumplir con una buena performance se considera que es de gran importancia poseer una adecuada condición física. Y observando a los jóvenes del Centro Educativo Terapéutico de la ciudad de Castelar prov. de Bs. As en un encuentro interno, tienen un déficit en su resistencia aeróbica al momento de participar, en los primeros 15 minutos presentan signos de fatiga y falta de aire, piden un tiempo de recupero, sin poder de esta manera realizar su performance con eficacia. Esto nos lleva a sospechar de un posible déficit en la capacidad de Resistencia Aeróbica de dichos participantes. Para confirmar la sospecha, se decide tomar un test. El test elegido es el Test de Cooper.

Tablas homologadas del Test de Cooper

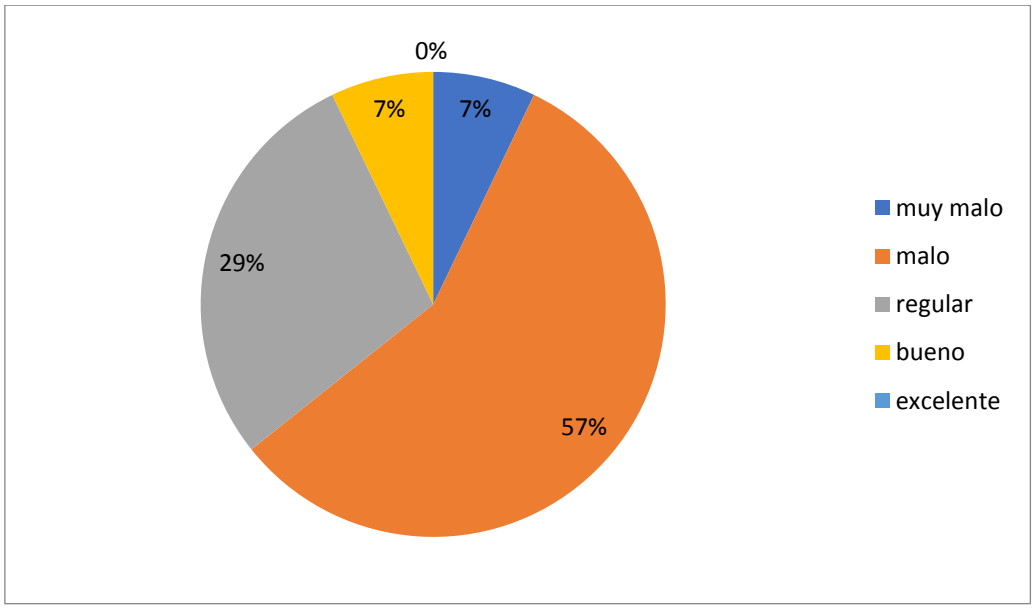
Hombres (12 min)

Categoría	menos de 30 años	30 a 39 años	40 a 49 años	50 años o más
Muy Mala	Menos de 1600 m	Menos de 1500 m	Menos de 1400 m	Menos de 1300 m
Mala	1600 a 2199 m	1500 a 1899 m	1400 a 1699 m	1300 a 1599 m
Regular	2200 a 2399 m	1900 a 2299 m	1700 a 2099 m	1600 a 1999 m
Buena	2400 a 2800 m	2300 a 2700 m	2100 a 2500 m	2000 a 2400 m
Excelente	Más de 2800 m	Más de 2700 m	Más de 2500 m	Más de 2400 m

Resultado del test

Nombre y apellido	Mts.	Cat.
Matías H.	1708	Mala
Mariano C.	1633	Mala
Jonathan Y.	2310	Regular
Martin L.	2252	Regular
Diego C.	1607	Mala
Guido I.	1837	Mala
Bruno A.	2210	Regular
Federico C.	2204	Regular
Rodrigo J.	1880	Mala
Santiago L.	1421	Muy Mala
Jesús R.	1825	Mala
Nicolás R.	1620	Mala
Nicolas C.	2305	Buena
Nahuel G.	1629	Mala

Grafico



En el presente grafico se puede observar como solo un 7% de la muestra se encuentra dentro de la categoría “Bueno”, repartiéndose el resto en un 29% como “Regular”, un 57% como “Malo”, un 7% como “Muy Malo” y un 0% como “Excelente”, por lo cual, al hacer la sumatoria de “Muy Malo”, “Malo” y Regular” queda en evidencia que un 86% se encuentra en déficit.

DESARROLLO ESTADISTICO

X	X 2
1421	2019241
1607	2582449
1620	2624400
1629	2653641
1633	2666689
1708	2917264
1825	3330625
1837	3374569
1880	3534400
2204	4857616
2210	4884100
2252	5071504
2305	5313025
2310	5336100
∑X= 26441	∑ X2=51165623

Media Aritmética

$$\bar{x}=\frac{\sum x}{N}$$

$$\bar{x}=\frac{26441}{14}$$

$\bar{x}=$ 1888,64

$\bar{x}^2=$ 3566961, 04

Desvío Estándar

$$S=\sqrt{\frac{\sum X^2}{N}-\bar{x}^2}$$

$$S=\sqrt{\frac{51165623}{14}-3566961{,}04}$$

$$S=\sqrt{3654687{,}35-3566961{,}04}$$

$$S=\sqrt{87726{,}31}$$

$$S=296{,}18$$

Confirmada la sospecha se decide aplicar un tratamiento para ver si es posible revertir el déficit de resistencia aeróbica en el corto plazo.

Preguntas de Investigación

1. ¿Se podrá revertir el déficit en el corto plazo?

2. ¿Cuál será el método de entrenamiento más apropiado para revertir el déficit en la resistencia aeróbica de los jóvenes del Centro Educativo Terapéutico de la ciudad de Castelar provincia de Bs. As.?

3. ¿Qué resultados se obtendrán aplicando un método específico de entrenamiento durante 3 meses?

4. Aplicando el Método de Entrenamiento Fraccionado durante 3 meses con 3 estímulos semanales de 60 minutos cada uno, ¿habrá una mejora en la capacidad de resistencia aeróbica de los alumnos de entre 20 y 27 años de edad del Centro Educativo Terapéutico ubicado en la localidad de Castelar Provincia de Buenos Aires?

Problema de investigación

Aplicando el Método de Entrenamiento Fraccionado durante 3 meses con 3 estímulos semanales de 60 minutos cada uno, ¿habrá una mejora en la capacidad de resistencia aeróbica de los alumnos de entre 20 y 27 años de edad del Centro Educativo Terapéutico ubicado en Castelar Provincia de Buenos Aires?

Estudio y Diseño

Estudio: El estudio es Descriptivo. Los estudios descriptivos permiten detallar situaciones y eventos, es decir cómo es y cómo se manifiesta determinado fenómeno y busca especificar propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a un análisis.

Diseño: El diseño es Pre-experimental. En este tipo de diseño se analiza una sola variable y prácticamente no existe ningún tipo de control. No existe la manipulación de la variable independiente ni se utiliza grupo control. Los pre-experimental se llaman así, porque su grado de control es mínimo, al compararse con un diseño experimental real. Generalmente es útil como un primer acercamiento al problema de investigación en la realidad. En este caso se trabajará con un solo grupo con pre-prueba-tratamiento y post-prueba.

Objetivos y Propósitos

Objetivos

- Poner a prueba la hipótesis de investigación.
- Determinar el grado de mejora alcanzado al finalizar el estudio.
- Contar con datos reales de los alumnos del Centro Educativo Terapéutico.
- Mejorar la resistencia aeróbica de los alumnos del Centro Educativo Terapéutico.

Propósitos

- Publicar los datos obtenidos en el presente estudio.
- Desarrollar el plan de entrenamiento sobre bases científicas.
- Promover el bienestar físico orgánico de los jóvenes alumnos del Centro Educativo Terapéutico.
- Resaltar la importancia del trabajo sistemático.

Hipótesis

Aplicando el Método de Entrenamiento Fraccionado durante 3 meses con 3 estímulos semanales de 60 minutos cada uno, habrá una mejora superior al 10% en la capacidad de resistencia aeróbica de los alumnos de entre 20 y 27 años de edad del Centro Educativo Terapéutico ubicado en la localidad de Castelar Provincia de Buenos Aires.

Marco Teórico

CENTRO EDUCATIVO TERAPÉUTICO

Definición conceptual:

Se entiende por Centro Educativo Terapéutico a aquel que tiene por objetivo la incorporación de conocimientos y aprendizajes de carácter educativo a través de enfoques, metodologías y técnicas de carácter terapéutico.

El mismo está dirigido a niños y jóvenes cuya discapacidad (mental, sensorial, motriz) no le permita acceder a un sistema de educación especial sistemático y requieren este tipo de servicios para realizar un proceso educativo adecuado a sus posibilidades.

Fundamentalmente se benefician del mismo personas con discapacidad mental (psicóticos-autistas) lesionados neurológicos, paralíticos cerebrales, multidiscapacidades, etc. es decir, todos aquellos discapacitados que tienen trastornos en la comunicación, en la percepción o en la afectividad y no pueden incorporar conocimientos y aprendizajes sin un encuadre terapéutico.

Los beneficiarios de este tipo de prestación podemos agruparlos en:

a. Trastornos generalizados del desarrollo, esquizofrenia y otros trastornos psicóticos, deficientes mentales con trastorno disocial (de acuerdo a los criterios diagnósticos del DSM-IV y CIE-10).

   La incorporación de este tipo de población en un CET deberá hacerse cuando se encuentra compensado, ya que en la etapa de crisis requieren otro tipo de abordaje.

b. Discapacitados motores con compromiso intelectual de grado moderado, severo y profundo.

Los centros educativos terapéuticos pueden presentar diversas ofertas de atención, como ser: escuela para psicóticos, capacitación laboral, adaptación y/o adiestramiento laboral, apoyo para la integración escolar, etc.

La programación general de este servicio deberá estar explicitada en forma genérica y flexible, y establecido en cada caso en particular el tipo de tratamiento a realizar.

La atención deberá ser individual y grupal, optándose por una u otra de acuerdo a las necesidades de cada persona discapacitada y al tipo de actividad a realizar.

Este tipo de servicio también es adecuado y conveniente para aquellos niños y jóvenes que habiéndose incorporado a la educación especial han fracasado en ella, por las dificultades personales que mencionáramos precedentemente y porque el proceso de educación sistemática no les permite la incorporación de conocimientos y aprendizajes.

Cuando se trate de discapacitados mentales (psicóticos - autistas) la incorporación a un centro educativo terapéutico deberá hacerse cuando se encuentra compensado, ya que en las etapas de crisis requieren otro tipo de abordaje.

Resistencia

Definir la resistencia bajo una sola idea nunca ha sido sencillo desde el momento en que existen varias formas de manifestarla. La resistencia se expresa en extremos tales como la que tiene o necesita el triatleta del Iron Man o un ultra maratonista, por un lado, y la que posee un gimnasta en su ejercitación sobre el potro con arzones, por el otro. Entre extremos tan amplios como estos, se ubica una gran variedad de manifestaciones de la resistencia. La misma no es únicamente una expresión de capacidad orgánica, sino también de factores tales como los neurofisiológicos (coordinación) y también los biomecánicos. Básicamente la resistencia conceptualiza la idea de realizar un trabajo relativamente prolongado y por dicha causa se encuentra estrechamente relacionada con la fatiga. Por este motivo se la define como la capacidad de oponerse a la fatiga. La persona entrenada en resistencia pospone en cierta medida su aparición, y cuando aparece se está en adecuadas condiciones para soportarla. Durante el desarrollo de un esfuerzo relativamente prolongado se desencadenan e incrementan distintos procesos orgánicos tanto en las grandes funciones (ej: cardiorrespiratorios) como también endocrinos, metabólicos, energéticos y moleculares a todo nivel. Existen también los de índole psicológico como el stress o angustia ante una exigencia competitiva o la perspectiva de un duro entrenamiento, como también el tedio a un trabajo prolongado en condiciones unilaterales (ej: nadar en una pileta largas distancias).

También es importante vincular a la resistencia con la pausa o recuperación (Villiger y col. 1991), especialmente en las disciplinas deportivas acíclicas y el entrenamiento fraccionado, es decir, en trabajos en los cuales existe variabilidad en el esfuerzo, en la intensidad o velocidad. Una de las más destacables es la desarrollada por Hollman (1976) en la cual conceptualiza no solamente la intensidad y duración del trabajo, sino también la cantidad de grupos musculares involucrados en el mismo.

Clasificación de la resistencia:

La clasificación de la resistencia teniendo como base un aspecto cuantitativo muscular es un hecho interesante y destacado por la gran mayoría de los metodólogos deportivos de la actualidad. Así entonces cuando consideramos a la cantidad de masas musculares participantes activamente en un trabajo prolongado hablamos de:

- Resistencia Local
- Resistencia Total (o global)

Por resistencia local entendemos un esfuerzo que involucra menos de 1/6, 1/7 del total de las masas musculares esqueléticas. Por resistencia total, entendemos un trabajo en el cual y al igual que la resistencia local, tenemos que oponernos a la fatiga, pero esta vez con la participación de más de 1/6, 1/7 del total de las masas musculares esqueléticas.

La causa de dividir a la resistencia en estos parámetros es que en el primero de los casos los resultados son obtenidos a través de procesos energéticos locales o

localizados; en el segundo, en cambio, existe el apoyo de las grandes funciones, en el incremento de la actividad cardio-respiratoria. El rendimiento de la resistencia total se conjuga a través de íntimos procesos bioquímicos locales, sumado a ello el aporte del complejo circulatorio y respiratorio. En el caso de la resistencia local dicho complejo desempeña un papel poco relevante.

Resistencia local

Es una cualidad que posibilita el rendimiento de manera relativamente prolongada para un reducido número de masas musculares: menos de 1/6, 1/7. De acuerdo a Hollman y Hettinger (1976) ello correspondería a las masas musculares de más de una pierna, pero menos de dos. La resistencia local se divide en:

- Resistencia Local Aeróbica
- Resistencia Local Anaeróbica

Resistencia Local Aeróbica Dinámica

Cuando hablamos de resistencia local no queremos referirnos a la existencia de deportes que presentas estas características; no existen actividades deportivas de resistencia que sean "localizadas". Resistencia de esta característica se presentan en un trabajo prolongado solamente en la articulación del hombro, codo, rodilla, muñeca, etc.

La resistencia local aeróbica es nada más que colaboradora, o desempeña un papel muy importante en especialidades como a la carrera, natación, ciclismo, remo, etc. ¿Qué es lo que determina que el trabajo pueda ser aeróbica o anaeróbico? Es la intensidad requerida en la unidad de tiempo. La misma determinara la elección de los mecanismos energéticos para la producción de energía, y en este caso ala localizada. La resistencia local aeróbica se puede incrementar en gran medida, aunque ello depende de la carga; las intensidades de trabajo dinámico deben oscilar entre el 10% y el 30% de la máxima fuerza estática. Estas cargas deben de aplicarse como mínimo durante el 50% de la máxima duración al límite del agotamiento. Existe por lo tanto correlación entre la intensidad y la duración del esfuerzo. Hollman y Hettinger (1990) han comprobado que el máximo desarrollo de la resistencia local aeróbica se da en cargas ubicadas en el 25% de la máxima fuerza muscular estática. Un entrenamiento desarrollado durante 8 semanas sobre los músculos flexores del codo provocó una mejoría del 700%. Los flexores de rodilla mejoraron en valores que oscilan por los 500%. Lo interesante de esto es la influencia que tiene el mejoramiento de la resistencia local sobre la dinámica del trabajo cardíaco, y pese a que el mismo no varía de manera significativa su actividad durante el trabajo realizado. Clausen y col. (1970) comprobaron que durante un determinado periodo de trabajo aeróbico localizado la frecuencia cardiaca y y el volumen minuto cardiaco disminuyeron. La explicación que se ha dado es que el trabajo local incrementa la captación de oxígeno y como resultado de ello aumenta la diferencia arteria-venosa. Hollman (1990) encuentra un incremento más abarca TiVo de la optimización muscular. Este autor destaca un incremento de la vascularización y distribución de la irrigación sanguínea local, un aumento del tamaño y cantidad de

mitocondrias, como también de la mioglobina y de los depósitos de glucógeno en el musculo en cuestión, en otras palabras: se optimizan aquellos parámetros que destacan a los factores limitantes de la resistencia. Desde el punto de vista porcentual la resistencia aeróbica locales la que se puede incrementar o acrecentar en mayor medida por sobre los otros valores de resistencia.

Resistencia Local Aeróbica Estática

En trabajos estáticos locales en los cuales la tensión desarrollada está dentro del límite del 15% de la máxima tensión estática, la provisión de energía se hace desde fuentes oxidativas. Si el desarrollo de la tensión muscular empieza a sobrepasar este límite, existirá con ello una incrementada oclusión de la irrigación, con déficit en la provisión de oxígeno. Por tal motivo empieza a desarrollarse localmente una incrementada lactacidermia a nivel muscular. Entre el 15% y 30% de la máxima tensión estática existirá todavía un predominio de la provisión energética desde fuentes mitocondriales. De todas maneras, la resistencia local aeróbica estática tiene poca relevancia o relación con las otras cualidades físicas. Consiste en sostener un peso liviano, produciendo una tensión dentro de los límites del 15% de la máxima tensión estatica, e involucrando apenas un hombro, una rodilla, un codo, etc. Hollman destaca a este respecto que la tensión muscular estática aeróbica tiene importancia dentro del campo médico, en la fase inicial de rehabilitación postoperatoria. En estos casos el paciente que todavía está en cama, sostiene por ejemplo su brazo en posición horizontal sin carga alguna. Exigencia como está ya cumple con esta variante de la resistencia. El incremento de la fuerza muscular estática contribuye a desarrollar la resistencia con las características ya antes señaladas.

Resistencia Local Anaeróbica Dinámica

Como en el caso anterior, estará involucrado en el trabajo menos de 1/6 a 1/7 de toda la masa muscular esquelética.

Aquí existe mayor exigencia de la actividad muscular en la unidad de tiempo y en la resistencia local aeróbica dinámica. En este ámbito también existen factores limitantes, los cuales son los siguientes (Hollman 1976):

- Capacidad de producir energía anaeróbica local (especialmente la proveniente del glucolisis)
- Fatiga local producida por la elevada Lactacidermia Intramuscular.

La resistencia local se manifiesta cuando se desarrolla una tensión muscular entre el 50% y 70% de la máxima fuerza estática. En este caso existe prevalencia de la producción de energía proveniente desde la vía Anaeróbica por sobre la Aeróbica.

Sin embargo, cuando la tensión muscular desarrollada está por encima del 70%, entonces ya no existirá una fluida irrigación sanguínea en la masa muscular en cuestión. La producción de energía será netamente anaeróbica para producir trabajo mecánico. De acuerdo a ello la resistencia local anaeróbica dinámica se desarrolla movilizando cargas

relativamente elevadas durante un lapso prolongado. De todas maneras, las cargas elevadas pueden ser sustituidas mediante movimientos o acciones dinámicas ejecutadas con velocidad. Se ha podido determinar que existe una buena correlación entre la resistencia local anaeróbica dinámica y la fuerza máxima muscular estática (Hettinger 1953, Rohmert 1962). Tutlle (1935, 1960) determinó que la correlación llegaba a valores de R=.90. Obviamente no existe correlación entre la fuerza máxima muscular estática y la resistencia local aeróbica dinámica, la correlación es apenas R=.35.

Esto podría demostrar entonces, que personas con grandes masas musculares y muy fuertes se cansan con relativa rapidez ante un esfuerzo aeróbico prolongado. Sin embargo, como existe una estrecha correlación entre la fuerza máxima estática local y la resistencia anaeróbica, las personas más fuertes pueden mover másnúmero de cargas elevadas; se cansan más tarde, desplazando dichas cargas mayor cantidad de veces que personas con menor fuerza muscular (Hettinger 1976).

Resistencia Local Anaeróbica Estática

La Resistencia Local Anaeróbica Estática puede desarrollarse en dos niveles:

- Entre el 30% y 50% de la máxima fuerza estática, en que se desarrollan procesos prevalentemente anaeróbicos (Glucolisis)
- Por encima del 50% de la máxima fuerza estática en donde la producción energética es netamente anaeróbica.

Entre el 30% y 50% de la máxima fuerza estática existen todavía procesos energéticos aeróbicos, no así por encima del 50%. Como en el caso del trabajo dinámico, en la forma estática existirán los siguientes factores limitantes:

- La capacidad de desarrollo de energía anaeróbica.
- El nivel de acción cualitativa y cuantitativa de las enzimas que están en el ámbito Anaeróbico Glucolítico.
- La capacidad de tolerar la Lactacidermia a nivel local con concomitante lucha contra procesos nerviosos inhibitorios.

El trabajo local estático y dinámico produce similares demandas energéticas, aunque en el primero de los dos casos se produce mayor fatiga (Rohmer 1962). Esto se debe a que en la técnica dinámica existirán breves momentos en cuales existe tiempo para remover productos de desecho; durante los esfuerzos dinámicos existe alternancia entre tensión (contracción) y relajación. Esto ya había sido comprobado en la década de los cincuenta por E. A. Muller. Este fisiólogo efectuó una evaluación con cargas y/o tensiones musculares crecientes. Se hizo una evaluación con cada una de las cargas en relación al máximo número de repeticiones y duración de tensión muscular estática. El resultado final fue de una disminución del tiempo de trabajo estático desde los 262 hasta los 19 segundos mientras que el número de repeticiones disminuyó de 279 hasta 65. En el trabajo estático existió una disminución del 93% mientras que en el dinámico del 77%.

Desde el punto de vista bioquímico Ahlborg y col. (1972) encontraron distintos resultados según el nivel de tensión muscular. Las investigaciones se efectuaron sobre una duración de tensión estática de 7 segundos y con distintos niveles de intensidad en relación a la máxima capacidad de las masas musculares involucradas en la experiencia. Los resultados arrojaron que entre el 30% y 60% de la máxima tensión muscular estática (sobre cuádriceps femoral) se encontraron los mayores niveles de concentración de lactato y piruvato. Se encontró también en la mayoría de los casos poca concentración de fosfocreatina y de ATP. En cambio, cuando la tensión muscular desarrollada estaba por debajo del 15% de la máxima fuerza estática, prácticamente no se incrementaba ni el lactato ni el piruvato.

Hollman y Hettinger (1976) constataron además en evaluaciones sobre resistencia local anaeróbica estática un incremento de la lactacidermia de hasta 80 a 100mg.% en relación a los 8 a 12% del reposo. El PH más bajo fue de 7'10.

Resistencia Total o Global

Se entiende por resistencia total o global el desarrollo de un trabajo prolongado que reclute para el mismo más de 1/6 a 1/7 del total de las masas musculares esqueléticas. En este caso ya existirá una manifiesta sobre activación de las grandes funciones, especialmente la cardiovascular y respiratoria. Obviamente a ello se agregan todos los procesos bioquímicos metabólicos localizados. Como el límite para diferenciar un trabajo local del tota oscila en una magnitud de masa muscular que supera una pierna pero menos de dos, prácticamente todas las actividades deportivas de resistencia deben de ubicarse dentro de la resistencia total o global. Es así entonces que hasta el ciclismo ya constituye una especialidad deportiva de la índole "total". De acuerdo a lo ya mencionado en páginas anteriores, la resistencia total puede ser aeróbica o anaeróbica y con sus respectivas subdivisiones.

Se subdivide en la siguiente forma (Hollman 1976)

- Resistencia Total Aeróbica de Corta Duración
- Resistencia Total Aeróbica de Mediana Duración
- Resistencia Total Aeróbica de Larga Duración

Resistencia Total Aeróbica de Corta Duración

Las especialidades en cuales se exige de manera preponderante esta cualidad son aquellas que duran entre 3 y 10 minutos. De acuerdo a esto aquí se ubican disciplinas deportivas como ser los 3000 metros de Atletismo, los 2000 metros del Remo y los 800 metros de Natación. De acuerdo a Hollman (1976) esta capacidad está determinada en sus aspectos más generales por:

- El máximo consumo de oxígeno en la unidad de tiempo
- El nivel tope de lactacidermia que puede soportar en el umbral anaeróbico

El consumo de oxigeno disminuye a medida que se extiende la duración del esfuerzo y de esta manera entonces se pasa paulatinamente a la resistencia de mediana duración.

Resistencia Total Aeróbica de Mediana Duración

Comprende esfuerzos que duran entre diez y treinta minutos de duración. Por esta razón a este encuadre dado por Hollman (1976) pertenecen disciplinas tales como el medio fondo de Ciclismo, los 5 y 10 kilómetros del Atletismo, los 1500 metros de la Natación, etc. Tanto Hollman como Astrand destacan muy acertadamente que aun los mejores atletas fondista del mundo son incapaces de producir el máximo consumo de oxigeno por encima de los 10 minutos de duración de esfuerzo continuo. Es por este motivo que, por ejemplo, los corredores de 5 y 10 kilómetros del Atletismo no pueden consumir la misma cantidad de oxígeno en la unidad de tiempo en relación a una carrera sobre 3000 metros.

Los mejores fondistas corren los 5 y 10 kilómetros al 95% de su máximo consumo de oxígeno. En un esfuerzo máximo entre 8 y 10 minutos de duración ya existe una elevada acumulación de lactato: aproximadamente el 30% de la energía absoluta obtenida en una carrera de 3000 metros proviene del glucolisis anaeróbico en deportistas de elite.

Resistencia Total Aeróbica de Larga Duración

Son todos aquellos esfuerzos que superan la media hora de duración en forma ininterrumpida. La moderna Fisiología considera, en el caso de la resistencia total aeróbica de larga duración, no solamente como factor decisivo al máximo consumo de oxígeno en la unidad de tiempo, sino también la capacidad de mantener porcentualmente un alto consumo de este gas durante un periodo prolongado; en otras palabras, desplegar un esfuerzo lo más cercano posible al máximo consumo de oxigeno durante el trayecto más largo.

Resistencia Total Anaeróbica

Mientras que en el caso de la resistencia aeróbica existe limite en la exigencia de intensidad en la unidad de tiempo, no ocurre lo mismo con el esfuerzo anaeróbico. El proceso para la ganancia de energía se hace en este caso preponderantemente mediante las fuentes extra-mitocondriales. Esto sirve tanto para las exigencias dinámicas, como también para las estáticas.

Por esta causa aquí se puede hablar de:

- Resistencia Total Anaeróbica Dinámica
- Resistencia Total Anaeróbica Estática

Resistencia Total Anaeróbica Dinámica

Consiste en esfuerzos de elevada intensidad en la unidad de tiempo y que insumen elevada magnitud de grupos musculares en el trabajo: más de 1/6, 1/7. De acuerdo a Hollman y Hettinger (1976) se divide en tres grandes grupos:

- Resistencia total anaeróbica dinámica de corta duración: hasta unos 20 segundos.

Método de entrenamiento

El diccionario de las ciencias del deporte (UNISPORT 1992).

Define al método como: el procedimiento planificado que permite alcanzar un determinado objetivo en el plano científico o practico.

Los sistemas de entrenamiento representan las pautas concretas de trabajo que se utilizan para la preparación del deportista. Dichos sistemas buscan diferentes pautas, en cuanto a su aplicación.

Los métodos de entrenamiento son los procedimientos programados que determinan los contenidos, medios y carga de entrenamiento en función de los objetivos de la preparación del deportista. Diferenciamos, fundamentalmente (entre otros), los métodos utilizados para el entrenamiento de la técnica o para el desarrollo de las diferentes capacidades físicas.

Método de Entrenamiento Fraccionado

En su estructura técnica fundamental, el Entrenamiento Fraccionado consiste en fragmentar la distancia competitiva en una cantidad determinada de esfuerzos o corridas. Teniendo esto como base, el E.F. se aplica tanto a los deportistas de índole cíclicos, de duración relativamente prolongada, como también los acíclicos y/o disciplinas de conjunto. Sin embargo, en este último caso los parámetros son diferentes. Una de las características sobresalientes del E.F. es que, de acuerdo a las distancias, se puede realizar a mayor intensidad que la media de la distancia competitiva; aquí entonces se destaca el factor velocidad tanto desde el punto de vista técnico como también desde el funcional: el entrenamiento de duración o Continuo carece de este privilegio. Como existen pausas entre cada uno de los esfuerzos fraccionados, esto permite acumular mayor volumen de trabajo rápido que la distancia competitiva. El E.F. presenta características funcionales diferentes según la especialidad deportiva a la cual se le aplica. Es por dicho motivo que la estructura del trabajo se puede enfocar de acuerdo a las siguientes formas:

- Entrenamiento Fraccionado Prevalente Aeróbico.
- Entrenamiento Fraccionado Prevalente Anaeróbico.

Es importante mencionar que ambas formas de trabajo se encuentran estrechamente interrelacionadas entre sí, de tal forma que en ambos casos los mecanismos metabólicos energéticos están presentes y solamente existe predominancia de uno sobre el otro de acuerdo al desarrollo técnico del trabajo.

El Entrenamiento Fraccionado además de estructurarse sobre los metabolismos energéticos (prevalente aeróbico y anaeróbico), se puede hacer sobre otros parámetros, a ser, en relación al trecho competitivo y también tiempo de trabajo, ósea, de manera independiente a la distancia competitiva.

El Entrenamiento Fraccionado más utilizado dentro del repertorio deportivo es el de las Subdistancias. Ej:

Atletismo	Subdistancias
100mts	30 a 80mts
200mts	60-80-100-120-150mts
400mts	150-200-250-300mts
800mts	200-300-400-500-600mts
1500mts	300-400-600-800-1000-1200mts
5000mts	200-400-1000-1500mts
10000mts	400-1000-2000-3000mts

Estos esfuerzos tienen sus repeticiones y pausas recuperatorias especificas, las cuales impactan sobre distintos mecanismos energéticos.

Desde el punto de vista práctico las Sobredistancias tienen vigencia hasta los 1500mts teniendo en cuenta el Atletismo. Ej:

Atletismo	Sobredistancias
100mts	120-150mts
200mts	250-300mts
400mts	500-600mts
800mts	1000-1200mts

Concepto de Entrenamiento Deportivo:

El entrenamiento deportivo constituye el elemento esencial a través el cual se puede interpretar y entender el avance y el desarrollo del deporte moderno. Los resultados obtenidos por los deportistas son consecuencias directas de la aplicación de sofisticados sistemas y programas de entrenamiento, los cuales han ido implementándose y mejorando gracias a las aportaciones provenientes de las denominadas ciencias aplicadas al deporte.

La teoría del entrenamiento como ámbito científico se ha convertido en una disciplina en torno a la cual los más cualificados científicos y técnicos deportivos han ido descubriendo nuevas formas de trabajo, las cuales han acabado favoreciendo el progreso en un campo de la excelencia motriz como es el que representa el deporte de competición. En todo caso, al igual que sucede en otros campos como el mundo del motor o de la aviación, os avances que se producen en el entrenamiento de los deportistas de Elite terminan aplicándose más tarde en el deporte recreativo, en el deporte-salud, en el campo del aprendizaje o en el de la educación. Con todo, el deporte ofrece un campo de acción dinámico que lo convierte en un ámbito idóneo para poner en práctica teorías científicas y observar sus resultados. Por ello no es extraño que desde diversas ciencias (Medicina, Fisiología, Biología, Psicología, Sociología…) hayan surgido aportaciones valiosas que han terminando ampliando la capacidad humana para progresar al rendimiento motor-deportivo. Sin embargo, convendría diferenciar dos ámbitos importantes que, aunque cercanos, constituyen magnitudes diferentes del mismo problema: por un lado, hay que considerar lo que representa la **Preparación del Deportista** y, por otro lo que representa el **Entrenamiento Deportivo** propiamente dicho.

La disposición del deportista para alcanzar determinadas metas o performances es una consecuencia de un estado dinámico caracterizado por el nivel alcanzado por dicho deportista en relación con su capacidad psíquica, por el grado de perfeccionamiento y por su capacidad de ejecución y dominio de habilidades. De ahí, que Matveev definiera la *Preparación del deportista* como el proceso multifacético de utilización racional del total de factores (medios, métodos y condiciones) que permiten influir de manera dirigida sobre el crecimiento del deportista y asegurar el grado necesario de su disposición para alcanzar elevadas marcas deportivas. Así, la preparación del deportista, como proceso sistemático, incluiría los siguientes componentes:

1) El entrenamiento deportivo.

2) La competición.

3) Los factores complementarios al entrenamiento con capacidad para intensificar su efecto o acelerar los procesos de restauración de las cargas.

Por otro lado, el entrenamiento deportivo representa la estructura principal para poner en práctica la preparación del deportista. Es la forma fundamental de preparación del deportista, basada en *ejercicios sistemáticos,* y, en esencia, constituye un proceso organizado pedagógicamente con el objeto de dirigir la evolución del deportista. Estamos, por lo tanto, ante un proceso cuyos rasgos más decisivos son los siguientes

(Matveiev, 1985):

1) El entrenamiento deportivo representa un proceso didácticamente organizado que se caracteriza por aplicar rigurosamente todas las formas del proceso de enseñanza, educación y autoeducación.
2) La base del entrenamiento está constituida por un sistema metodológico para la aplicación de los ejercicios físicos con objeto de lograr el mayor efecto posible del desarrollo.

Algunos autores hacen especial hincapié en la amplitud del entrenamiento deportivo como proceso, lo cual conduce a entender lo más como lo que hemos denominado preparación del deportista. En esta línea, y en sentido amplio, Nadori plantea el entrenamiento deportivo como un proceso sistemático de preparación de los deportistas para alto rendimiento, que lleva asociado un desarrollo paralelo de la personalidad. Un proceso, por otra parte, basado en principios científicos. Así, la consecución de la excelencia en el deporte requiere la existencia de las siguientes condiciones:

- Condición psicológica y moral.
- Desarrollo del potencial físico.
- Perfecto dominio de la técnica de ejecución.
- Dominio de los aspectos tácticos
- Buen comportamiento en competición.

Con todo, el entrenamiento deportivo ofrece el marco general a las trayectorias deportivas de los deportistas cuya característica fundamental es su propia especificidad como forma de adaptación a los requerimientos propios de cada modalidad deportiva. Por ello, los objetivos del entrenamiento de un deportista podrían centrarse en los siguientes aspectos:

1. Desarrollo de una capacidad físico-deportiva general y especial.
2. Establecimiento de una progresiva especialización.
3. Diseño de un proceso subdivido en fases en función del nivel del deportista:
    - Entrenamiento para principiantes.
    - Entrenamiento para deportistas avanzados.

El síndrome general de adaptación y el proceso de supercompensación

El síndrome general de adaptación (Selye, 1936) y los procesos de supercompensación constituyen las claves del entrenamiento deportivo. Los programas de entrenamiento de los deportistas se conforman sobre los principios y las condiciones de estos procesos biológicos sin cuyo concurso hubiera sido impensable alcanzar los niveles obtenidos en la preparación condicional de los deportistas.

Seyle definió el síndrome general de adaptación como la respuesta adaptativa e inespecífica del organismo ante cualquier estimulo o causa que pueda poner en peligro el equilibrio biológico. Además, planteó que dicho proceso de adaptación se llevaba a cabo a lo largo de tres fases que caracterizaban y describían las reacciones que se producían en el organismo como producto de los estímulos de determinados tipos de enfermedad:
1° Fase: Estado de alarma ante la existencia de un estímulo que altera el estado homeostático.

2° Fase: Reacción o resistencia a través de la cual el organismo inicia el proceso de adaptación a las características que ofrece el estímulo.

3° Fase: Resultado final de la respuesta en función de la intensidad del estímulo empleado, que determina si existe adaptación o si, por el contrario, se llega al agotamiento ante la imposibilidad de conseguirla.

En la figura siguiente se puede observar la forma en la que se produce el fenómeno de la supercompensación y que no es sino la consecuencia directa de los efectos producidos por el entrenamiento dentro de los niveles de intensidad adecuados a cada caso para propiciar que los mecanismos de adaptación entren en acción.

Cuando el estímulo rompe el equilibrio del organismo, se inicia un proceso de restauración biológica dirigido por el propio organismo que, en función de las características de dicho estimulo es capaz de situarlo en un nivel superior de rendimiento, todo lo cual se conoce como síndrome general de adaptación.

En todo caso el entrenamiento deportivo no solo se explica a través del fenómeno de la supercompensación sino también a través de un proceso más amplio del que forman parte la fatiga, la recuperación y la supercompensación. Para poder mejorar el rendimiento se requiere un conocimiento exhaustivo de la forma en la que se producen las “curvas de fatiga” y también las condiciones del principio de la supercompensación.

Para esfuerzos de resistencia, J.Fric plantea las siguientes alternativas para trabajar en la curva de fatiga:

- Si se entrena en la fase en la que terminan los efectos de la supercompensación, el rendimiento físico se mantiene al mismo nivel o disminuye poco a poco. Esta forma es útil en los periodos de transición.

- Si se entrena en la fase cumbre de la supercompensación, se produce un aumento progresivo del rendimiento. Esta forma se aconseja para el trabajo con principiantes y jóvenes o cuando aparecen problemas motores.
- Si se entrena en la fase de recuperación, antes de alcanzar el efecto de la supercompensación, el rendimiento es casi el mismo, aunque se pueden incrementar las reservas fisiológicas del organismo.
- Para introducir otro entrenamiento duro en la fase de fatiga, antes de la supercompensación, es necesario que sea por poco tiempo y que el deportista este muy entrenado. Además, posteriormente hay que introducir y cumplir los ciclos de recuperación que se requieran para cada caso. De esta manera, se pueden conseguir mejoras grandes del rendimiento.

La cuestión fundamental estriba en conocer con exactitud cuándo se está produciendo el proceso de la supercompensación. De lo contrario, la aplicación de las cargas de entrenamiento siempre se realiza con altas dosis de subjetividad basadas en las intuiciones del entrenador o en observaciones subjetivas sobre determinados síntomas externos de la fatiga.

En todo caso, el conocimiento exacto de este factor tan decisivo solo es posible a través de evaluaciones o pruebas de laboratorio que no suelen estar al alcance de todos por el alto costo que implican. De esta manera, se podrían conocer los niveles de determinados indicadores tales como el fosfógeno, glucógeno, nitrógeno proteico, etc.

Con la intención de facilitar al entrenador la posibilidad de obtener, de una forma sencilla, información acerca de los niveles de algunos de estos indicadores, L. Hudik realizó un estudio de seguimiento basado en criterios de evaluación subjetiva al alcance de los entrenadores de acuerdo con un sistema de evaluación de que seguía una escala de -3 a +3, a lo que añadió una evaluación empírica de la eficiencia obtenida en las sesiones anteriores. Todo ello, lo comparó con los planteamientos teóricos y obtuvo las siguientes conclusiones:

- Los comienzos de la supercompensación de daban: con el farlek (después de trece horas); con la velocidad en sesiones de 10x200m (después de 19 has); con cuestas cortas de hasta 200m (después de 16 hs); con carreras cortas de hasta 3.000m (después de 24-30 hs); con carreras en el umbral anaeróbico (40-44 hs), aunque en este caso se daba una correlación/respuesta baja entre sus evaluaciones subjetivas y las presunciones teóricas.
- El comienzo de la supercompensación en el caso de otros trabajos duros estaba en el límite marginal de las presunciones teóricas (48hs con carreras de intervalos cortas de hasta 500m; 50hs con carreras de intervalos largas de hasta 2.000m; y 48-50 hs con carreras largas superiores a 15km).
- Los resultados obtenidos aconsejaban estudiar el problema durante mayor espacio de tiempo y con un número superior de deportista. En todo caso, mediante los sistemas de evaluación subjetiva se pudo observar que el comienzo

de la supercompensación ocurría más tarde de lo que indicaban las presunciones teóricas.

- En los jóvenes se plantea que estos necesitan más tiempo para tener una recuperación suficiente y que el comienzo de la supercompensación ocurre más tarde en estas categorías.

La duración de la carga

- La magnitud del volumen tiene también efecto en forma de estímulo simple y duradero de la carga, es decir, el volumen de una serie de repeticiones tiene también influencia sobre la dirección y el grado del efecto de las exigencias de la carga. Estas magnitudes del volumen se conocen como duración *de la carga* (o también duración del estímulo).
- El desarrollo rápido y óptimo de la fuerza máxima no solo exige una elevada tensión muscular, sino en lo posible, también una larga duración de las contracciones del movimiento individual. La experiencia incluso muestra que una serie de ejercicios debe enfocar aproximadamente a la máxima cantidad de repeticiones. Una larga duración de la contracción muscular tiene también que tenerse por objetivo en un entrenamiento de la fuerza máxima estática.
- En el *entrenamiento de la fuerza-resistencia*, las series de ejercicios deben llegar por la regla general, al máximo de repeticiones. El objetivo es alcanzar una elevada capacidad de resistencia a la fatiga, y por medio de unas largas series, tanto el proceso de la fatiga como el de la supercompensación se ponen en juego. Sin embargo, esto exige una esmerada armonía con las magnitudes de intensidad, y particularmente con la frecuencia del movimiento. Altas frecuencias de movimiento, asociadas con largas series de ejercicios, inciden en el entrenamiento de la fuerza resistencia sobre el metabolismo anaeróbico, lo que, entre otras cosas, se expresa en valores de ácido láctico relativamente altos. La frecuencia del movimiento se usa para controlar el tipo de resistencia que se ha de desarrollar. La prolongación de las series de ejercicios es una medida importante de elevación de la carga.
- Sin embargo, las series de ejercicios y las fases de cargas con respeto a la fuerza rápida y el entrenamiento de la velocidad solo deben durar lo necesario como para que no haya una caída significativa del rendimiento debido a la fatiga, lo cual se torna visible en periodos prolongados de contracción que causan una reducción de la frecuencia del movimiento y una disminución en la amplitud del movimiento. Las cargas que tienden a mejorar los rendimientos de velocidad solo son efectivas con disposición y optima capacidad de rendimiento. El mejoramiento de los rendimientos de la resistencia exige siempre un volumen relativamente grande, que sobrecargue los sistemas funcionales psicológicos y energéticos en alto grado y exija la aplicación de las reservas funcionales. Los procesos de fatiga deben generarse a fin de producir procesos de supercompensación en los sistemas sometidos a esfuerzo. Esta exigencia se aplica también a la estructuración de las formas individuales de la carga. Por lo

tanto, por regla general, como mínimo se necesitan 30 min si ha de mejorarse la resistencia básica mediante una carga continua. Si se usa el método de intervalos la reacción del organismo depende no solo de la intensidad, sino también de la duración de las cargas individuales.

Estado del Arte

Estudio Nº1:

TITULO: Efecto de un programa de entrenamiento aeróbico de 8 semanas durante las clases de educación física en adolescentes

AUTORES: J. Ramírez Lechuga, J.J. Muros Molina, J. Morente Sánchez, C. Sánchez Muñoz y M. Zabala Díaz.

Universidad de Granada España

FECHA DE LA PUBLICACION: Mayo y Junio 2012

RESUMEN

Objetivo: Determinar el efecto de un programa de entrenamiento aeróbico de alta intensidad de 8 semanas, desarrollado durante las clases de Educación Física, sobre la capacidad aeróbica de adolescentes de 15 a 18 años.
Método: Un total de 84 adolescentes (51 chicos y 33 chicas) participaron en el presente estudio. La capacidad aeróbica (VO_2max) se midió directamente con un analizador de gases portátil ($K4b^2$, Cosmed) durante la realización del 20 Meter Shuttle Run Test (20mSRT). La muestra fue dividida en 2 grupos experimentales (G2S y G3S) y 1 grupo control. El programa de entrenamiento consistió en la práctica de actividad física aeróbica con una intensidad equivalente al 75-80% del VO_2max. El G2S realizó 2 sesiones semanales mientras que el G3S realizó 3 sesiones.
Resultados: El G2S incrementó el VO_2max (de 55,7 a 56,6 ml/kg/min los chicos; de 37,8 a 38,7 ml/kg/min las chicas, $p < 0,001$) y el n.º stages en el 20mSRT (9,0% los chicos, $p < 0,001$; 20,0% las chicas, $p < 0,001$). El G3S también aumentó el VO_2max (de 54,9 a 56,0 ml/kg/min los chicos; de 36,0 a 38,7 ml/kg/min las chicas) y el n.ºstages en el 20mSRT (10,4% los chicos, $p < 0,001$; 32,3% las chicas, $p <0,001$). En G2S y G3S, las chicas mostraron una mayor mejora que los chicos.
Conclusiones: Un programa de entrenamiento aeróbico de alta intensidad de 8 semanas, 2 días por semanas, mejora la capacidad aeróbica de los alumnos. Una sesión extra de ejercicio intenso por semana supone una mayor mejora en las chicas, no produciendo tales efectos en los chicos.

Estudio Nº 2:

TITULO: Actividades físico-recreativas y futbol recreativo. Efectos a corto plazo en la capacidad aeróbica

AUTORES: Alberto Raúl, Gilbert O Farrill, Paula M. Sánchez Cañas

Universidades de las fuerzas armadas de Ecuador y universidad del Valle de México, México.

FECHA DE LA PUBLICACION: Enero y Marzo 2017

RESUMEN

Introducción: soportar un esfuerzo durante un periodo prolongado de tiempo implica potenciar la capacidad física de resistencia. Existen muchos métodos y técnicas para desarrollar dicha capacidad, incluyendo el diseño de contenidos especializados propios de programas de actividades físico-recreativas.

Objetivo: conocer la incidencia de dos programas de actividades físico-recreativas en la resistencia aerobia en organismos no entrenados del sexo femenino durante tres semanas de trabajo.

Métodos: se estudiaron dos grupos independientes de 20 sujetos no entrenados cada uno, sexo femenino (14-15 años), a los cuales se les aplica durante tres semanas un programa general de actividades físico-recreativas (Grupo 1) y otro programa de actividades físico-recreativas con énfasis en el fútbol recreativo (Grupo 2). Los programas fueron aplicados con una frecuencia diaria de lunes a viernes durante 45 min, siendo parte sustancial de las clases de educación física del Colegio Quito.

Resultados: ninguno de los dos programas aplicados evidenciaron diferencias significativas en la adquisición de capacidad aeróbica en un corto tiempo (Grupo 2: p=0,068; Grupo 1: p=0,138) en el estudio de muestras relacionadas por grupo (Wilcoxon Test), aunque el programa con énfasis en el fútbol recreativo presentó mejores rangos positivos que el otro programa (Grupo 1: un rango positivo; Grupo 2: nueve rangos positivos). Para el estudio realizado con muestras independientes (Mann-Whitney Test) tampoco se evidenció diferencias significativas en el pre-test (p=0,860) ni en el post-test (p=0,529), aunque para ambas pruebas el programa de actividades con énfasis en el fútbol recreativo presentó mejores rangos promedios en el pre-test (Grupo 2: 56.29 y Grupo 1: 56.27) y post-test (Grupo 2: 21.68 y Grupo 1: 19.33).

Conclusiones: no se evidenció una mejora significativa del Vo2máx en ningún grupo estudiado. Sin embargo, se reconoce que la especificidad propia del programa con énfasis en el fútbol recreativo evidenció mejores indicadores de resistencia aeróbica para el sexo femenino en un corto tiempo.

Marco de referencia

Características de los jóvenes del Centro Educativo Terapéutico

Los jóvenes son de diferentes clases sociales. Acuden al centro la mayoría desde ser menores de edad con obra social .Sus familias en líneas general están destruidas salvo casos especiales lo cual hace que los jóvenes tengan falencias en su descanso o alimentación. De la totalidad del personal, 3 entrenan por cuenta propia, siendo el resto quienes entrenan siguiendo el plan de entrenamiento establecido.

Características de la institución:

El espacio destinado a la aplicación del Método de Entrenamiento es el centro educativo ubicado en CASTELAR Provincia de BUENOS AIRES, y en caso de lluvias o mal tiempo se realiza también en las mismas instalaciones.

Instrumentos de recolección de datos

A. Protocolo del Test de Cooper

El test de Cooper es una prueba de resistencia que se basa en recorrer la mayor distancia posible en 12 minutos a una velocidad constante. Fue diseñado en 1968 por Kenneth H. Cooper (Oklahoma, 1931) para el ejército de los Estados Unidos.[1] Posteriormente se ha aplicado en diferentes instituciones, tanto públicas como privadas. La generalización de su uso hizo que Cooper ampliara el test para diferentes grupos de edad, incluyendo también a las mujeres para mejorar su salud.

Consideraciones previas

Se debe considerar que el test de Cooper:

- Es una prueba de exigencia, donde la distancia y el tiempo sugeridos buscan poner al máximo la capacidad física, respiratoria y cardiovascular de la persona, hasta llevarla a un punto cercano al agotamiento.
- No es un programa de entrenamiento. Las personas que se inician deben someterse a un programa de acondicionamiento adaptado a su edad y a su condición física.
- Dado que es una prueba en la cual el organismo está siendo probado, es necesario esforzarse al máximo. Aquella persona que tenga sospechas de padecer alguna enfermedad o problema físico, debe consultar un médico para que le autorice la prueba.
- Si se es menor de 18 años, al no estar el organismo completamente formado habría que tomar un parámetro distinto que no está establecido.

Consejos a seguir para la realización del test

- Se recomienda hacer un estiramiento muscular antes y después de la prueba. (5 min aprox.)
- La prueba no es para personas obesas, fumadoras, diabéticas, ni para las que sufren de asma, hipertensión, sufran de alguna enfermedad cardiovascular o estén afectadas por algún problema respiratorio.
- No debe ser realizada durante el período de la menstruación o cuando la persona esté afectada por fiebre o gripe, o haya sufrido extracciones dentales. En cualquiera de estos casos, la persona debe esperar por lo menos una semana, y después de haberse recuperado completamente, podrá realizar la prueba.
- Si la persona sufre alguna enfermedad o afección física que requiera tratamiento, o si se tiene alguna duda respecto a esto, no debe realizar la prueba.

- Finalmente, evítese realizar la prueba en zonas por encima de los 2000 metros sobre el nivel del mar.
- Según dice el manual lo anterior debe ser tomado en cuenta por los organizadores del test en clubes, instituciones deportivas o educativas.

Consejos para realizar el test: Se recomienda hacer un calentamiento muscular antes de la prueba como por ejemplo correr 1 kilómetro a ritmo muy suave y después de la prueba realizar estiramientos. Se debe elegir un calzado ergonómico y liviano. El área de la prueba debe ser plana sin desniveles pronunciados. Debe realizarse a primera hora de la mañana o al final de la tarde y no realizar previamente comidas copiosas. Al finalizar la prueba la persona debe evitar detenerse abruptamente y/o sentarse de inmediato. Se recomienda mantenerse caminando a un ritmo cada vez más lento, hasta normalizar el ritmo respiratorio y cardiaco.

Tabla homologada del Test

Hombres (12 min)

Categoría	menos de 30 años	30 a 39 años	40 a 49 años	50 años o más
Muy Mala	Menos de 1600 m	Menos de 1500 m	Menos de 1400 m	Menos de 1300 m
Mala	1600 a 2199 m	1500 a 1899 m	1400 a 1699 m	1300 a 1599 m
Regular	2200 a 2399 m	1900 a 2299 m	1700 a 2099 m	1600 a 1999 m
Buena	2400 a 2800 m	2300 a 2700 m	2100 a 2500 m	2000 a 2400 m
Excelente	Más de 2800 m	Más de 2700 m	Más de 2500 m	Más de 2400 m

Tablas referenciales de tiempos

A diferencia de las Tablas de Cooper estándares, estas tablas permiten la evaluación tomando la distancia fija y variando el tiempo de la prueba. Son útiles cuando se necesita evaluar grupos de más de 10 personas a la vez en campo abierto.

Hombres (2414 m)

Categoría	Menos de 30 años	30 a 39 años	40 a 49 años	Más de 50 años
Muy Mala	16.30 min	17.30 min	18.30 min	19.00 min
Mala	14.31 min	15.31 min	16.31 min	17.01 min
Regular	12.01 min	13.01 min	14.01 min	14.31 min
Buena	10.16 min	11.01 min	11.31 min	12.01 min
Excelente	<=10.15 min	<=11.00 min	<=11.30 min	<=12.00 min

Mujeres (2172 m)

Categoría	Menos de 30 años	30 a 39 años	40 a 49 años	más de 50 años
Muy Mala	15.55 min	16.55 min	17.55 min	18.25 min
Mala	14.27 min	15.27 min	16.27 min	16.55 min
Regular	12.09 min	13.09 min	14.09 min	14.39 min
Buena	09.41 min	10.26 min	10.56 min	11.26 min
Excelente	<=09.40 min	<=10.25 min	<=10.55 min	<=11.25 min

-A los tiempos dados indican donde comienza cada categoría. Por ejemplo, un hombre de 32 años que haya recorrido la distancia en 14.45 minutos estará en la categoría Regular.

En este caso, el grupo parte “todos juntos” y se comienza a medir el tiempo. En la medida que cada persona del grupo va cubriendo la distancia se le va indicando su tiempo, para luego registrarlo en el control y posteriormente clasificarla según la tabla.

Programa de acondicionamiento

Se trata básicamente de realizar el trote en tiempos y distancias programadas según la edad, y a la vez ir obteniendo una cantidad determinada y progresiva de puntos

semanales, los cuales tienen como objetivo aumentar cada vez más la propia capacidad física, cardiovascular y respiratoria y por ende el VO2 max de la persona.

Beneficios al seguir un programa de acondicionamiento aeróbico

- Facilitar el proceso de respiración permitiendo un flujo rápido de aire al entrar y salir de los pulmones.
- Mejorar la fuerza y la eficiencia de los músculos del corazón, permitiendo un mejor bombeo de sangre en cada palpitación. Esto significa, una mejor capacidad para transportar más rápidamente el oxígeno, sustentador de la vida, hacia todas las partes del cuerpo.
- Oxigenar mejor el cerebro, favoreciendo el proceso del pensamiento y la memoria, activando un mejor estado de alerta.
- Tonificar los músculos de todo el cuerpo, mejorando así la circulación general, bajando la presión sanguínea y reduciendo el trabajo de bombeo impuesto al corazón**.**

Plan de Trabajo

Mes: Octubre / Semana 1

***Clase N°1*:**

Inicio: Activación 10’

Actividad Principal:

1) Pasada de 100mts
   Micro pausa de 1’
2) Pasada de 150mts
   Micro pausa de 1’
3) Pasada de 150mts
   Macro pausa de 1’30”
4) Pasada de 200mts
   Micro pausa de 1’
5) Pasada de 200mts
   Micro pausa de 1’
6) Pasada de 200mts

Total: 1100 mts

- Vuelta a la calma: Flexibilidad.

***Clase N°2*:**

Inicio: Activación 10’

- Actividad Principal:
  7) Pasada de 100
     Micro pausa de 1’
  8) Pasada de 150
     Micro pausa de 1’
  9) Pasada de 150
     macro pausa de 1’30”
  10) Pasada de 150
      micro pausa de 1’
  11) Pasada de 150
      micro pausa de 1’
  12) Pasada de 200

Total: 1100 mts

- Vuelta a la calma: flexibilidad.

Clase N°3

Inicio: Activación 10’

- Actividad Principal:
  1) Pasada de 100
     Micro pausa de 1’
  2) Pasada de 150
     Micro pausa de 1’
  3) Pasada de 150
     macro pausa de 1’30”
  4) Pasada de 150
     micro pausa de 1’
  5) Pasada de 150
     micro pausa de 1’
  6) Pasada de 200

Total: 1100 mts

- Vuelta a la calma: flexibilidad.

Mes: Octubre /Semana 2

***Clase N°4*:**

Inicio: Activación 10’

Actividad Principal:

1) Pasada de 100mts
   Micro pausa de 1’
2) Pasada de 150mts
   Micro pausa de 1’
3) Pasada de 150mts
   Macro pausa de 1’30”
4) Pasada de 200mts
   Micro pausa de 1’
5) Pasada de 200mts
   Micro pausa de 1’
6) Pasada de 200mts

Total: 1000 mts

- Vuelta a la calma: Flexibilidad.

***Clase N°5*:**

Inicio: Activación 10’

Actividad Principal:

1) Pasada de 100mts
   Micro pausa de 1’
2) Pasada de 150mts
   Micro pausa de 1’
3) Pasada de 150mts
   Macro pausa de 1’30”
4) Pasada de 200mts
   Micro pausa de 1’
5) Pasada de 200mts
   Micro pausa de 1’
6) Pasada de 200mts

Total: 1000 mts

- Vuelta a la calma: Flexibilidad.

Clase N°6

Inicio: Activación 10’

Actividad Principal:

1) Pasada de 100mts
   Micro pausa de 1’
2) Pasada de 150mts
   Micro pausa de 1’
3) Pasada de 150mts
   Macro pausa de 1’30”
4) Pasada de 200mts
   Micro pausa de 1’
5) Pasada de 200mts
   Micro pausa de 1’
6) Pasada de 200mts

Total: 1000 mts

- Vuelta a la calma: Flexibilidad.

Mes: Octubre / semana 3Semana 3

***Clase N°7*:**	***Clase N°8*:**	***Clase N°9***
Inicio: Activación 10’ Actividad Principal: 1) Pasada de 100mts Micro pausa de 1’ 2) Pasada de 150mts Micro pausa de 1’ 3) Pasada de 150mts Macro pausa de 1’30” 4) Pasada de 200mts Micro pausa de 1’ 5) Pasada de 200mts Micro pausa de 1’ 6) Pasada de 200mts Total: 1100 mts • Vuelta a la calma: Flexibilidad.	Inicio: Activación 10’ Actividad Principal: 1) Pasada de 100mts Micro pausa de 1’ 2) Pasada de 150mts Micro pausa de 1’ 3) Pasada de 150mts Macro pausa de 1’30” 4) Pasada de 200mts Micro pausa de 1’ 5) Pasada de 200mts Micro pausa de 1’ 6) Pasada de 200mts Total: 1100 mts • Vuelta a la calma: Flexibilidad. .	Inicio: Activación 10’ Actividad Principal: 1) Pasada de 100mts Micro pausa de 1’ 2) Pasada de 150mts Micro pausa de 1’ 3) Pasada de 150mts Macro pausa de 1’30” 4) Pasada de 200mts Micro pausa de 1’ 5) Pasada de 200mts Micro pausa de 1’ 6) Pasada de 200mts Total: 1100 mts • Vuelta a la calma: Flexibilidad

Mes: Octubre / semana 4

***Clase N°10*:**	***Clase N°11*:**	***Clase N°12***
Inicio: Activación 10’ Actividad Principal: 1) Pasada de 100mts Micro pausa de 1’ 2) Pasada de 150mts Micro pausa de 1’ 3) Pasada de 150mts Macro pausa de 1’30” 4) Pasada de 200mts Micro pausa de 1’ 5) Pasada de 200mts Micro pausa de 1’ 6) Pasada de 200mts Total: 1000 mts • Vuelta a la calma: Flexibilidad.	Inicio: Activación 10’ Actividad Principal: 1) Pasada de 100mts Micro pausa de 1’ 2) Pasada de 150mts Micro pausa de 1’ 3) Pasada de 150mts Macro pausa de 1’30” 4) Pasada de 200mts Micro pausa de 1’ 5) Pasada de 200mts Micro pausa de 1’ 6) Pasada de 200mts Total: 1000 mts • Vuelta a la calma: Flexibilidad.	Inicio: Activación 10’ Actividad Principal: 1) Pasada de 100mts Micro pausa de 1’ 2) Pasada de 150mts Micro pausa de 1’ 3) Pasada de 150mts Macro pausa de 1’30” 4) Pasada de 200mts Micro pausa de 1’ 5) Pasada de 200mts Micro pausa de 1’ 6) Pasada de 200mts Total: 1000 mts • Vuelta la calma: Flexibilidad.

Mes; Noviembre / Semana 5

***Clase N°14*:**

Inicio: Activación 10’

Actividad Principal:

7) Pasada de 100mts
   Micro pausa de 1’
8) Pasada de 150mts
   Micro pausa de 1’
9) Pasada de 200mts
   Macro pausa de 1’30”
10) Pasada de 300mts
    Micro pausa de 1’
11) Pasada de 300mts
    Micro pausa de 1’
12) Pasada de 350mts

Total: 1300 mts

- Vuelta a la calma: Flexibilidad.

***Clase N°15*:**

Inicio: Activación 10’

- Actividad Principal:
  13) Pasada de 100
      Micro pausa de 1’
  14) Pasada de 150
      Micro pausa de 1’
  15) Pasada de 200
      macro pausa de 1’30”
  16) Pasada de 300
      micro pausa de 1’
  17) Pasada de 300
      micro pausa de 1’
  18) Pasada de 350

Total: 1300 mts

- Vuelta a la calma: flexibilidad.

Clase N°16

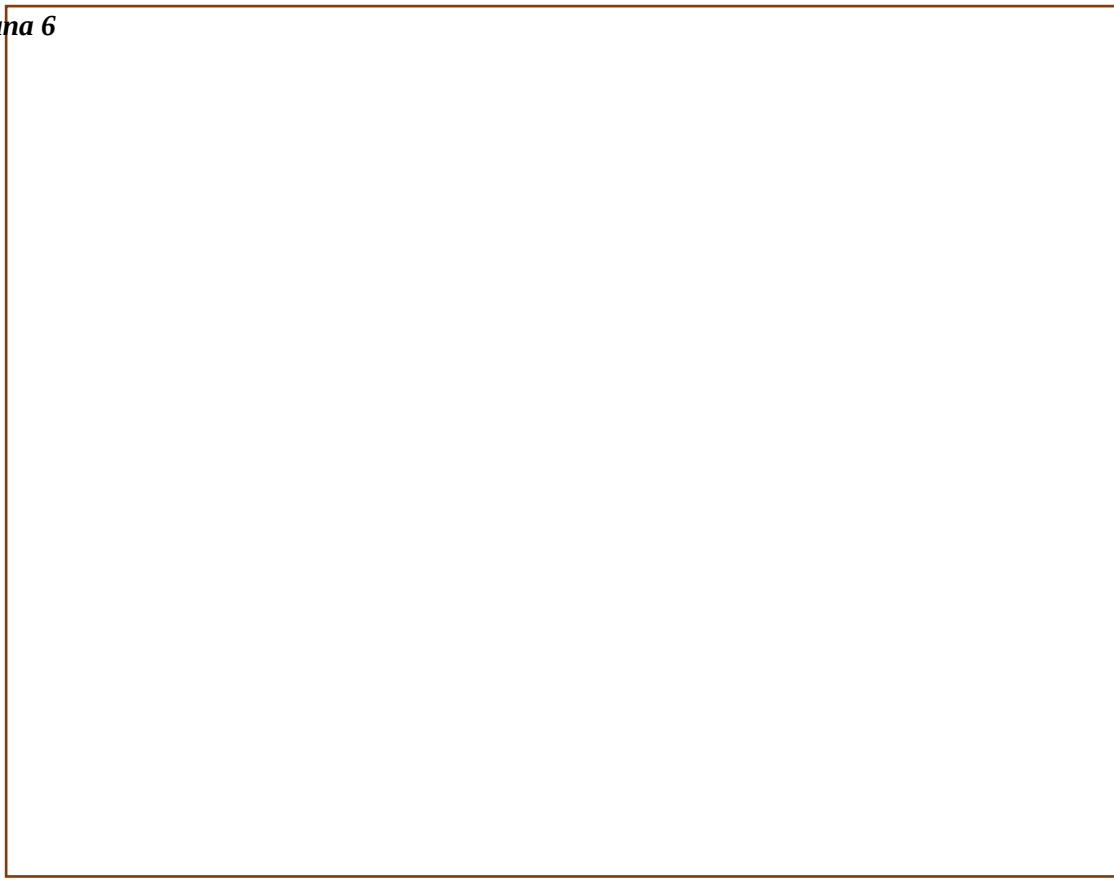
Inicio: Activación 10’

- Actividad Principal:
  1. Pasada de 100
     Micro pausa de 1’
  2. Pasada de 150
     Micro pausa de 1’
  3. Pasada de 200
     macro pausa de 1’30”
  4. Pasada de 300
     micro pausa de 1’
  5. Pasada de 300
     micro pausa de 1’
  6. Pasada de 350

Total: 1300 mts

- Vuelta a la calma: flexibilidad.

Mes: Noviembre / Semana 6



Clase N°17

Inicio: Activación 10’

- Actividad Principal:
  19. Pasada de 100
  Micro pausa de 1’
  20. Pasada de 150
  Micro pausa de 1’
  21. Pasada de 200
  macro pausa de 1’30”
  22. Pasada de 300
  micro pausa de 1’
  23. Pasada de 300
  micro pausa de 1’
  24. Pasada de 350

Total: 1400 mts

- Vuelta a la calma: flexibilidad.

Clase N°18

. Inicio: Activación 10’

- Actividad Principal:
  13. Pasada de 100
  Micro pausa de 1’
  14. Pasada de 150
  Micro pausa de 1’
  15. Pasada de 200
  macro pausa de 1’30”
  16. Pasada de 300
  micro pausa de 1’
  17. Pasada de 300
  micro pausa de 1’
  18. Pasada de 350

Total: 1400 mts

- Vuelta a la calma: flexibilidad.

Clase N°19

Inicio: Activación 10’

- Actividad Principal:
  7. Pasada de 100
  Micro pausa de 1’
  8. Pasada de 150
  Micro pausa de 1’
  9. Pasada de 200
  macro pausa de 1’30”
  10. Pasada de 300
  micro pausa de 1’
  11. Pasada de 300
  micro pausa de 1’
  12. Pasada de 350

Total: 1400 mts

- Vuelta a la calma: flexibilidad.

Mes: Noviembre / Semana 7

***Clase N°20*:**

Inicio: Activación 10’

- Actividad Principal:
  37. Pasada de 100
  Micro pausa de 1’
  38. Pasada de 150
  Micro pausa de 1’
  39. Pasada de 200
  macro pausa de 1’30”
  40. Pasada de 300
  micro pausa de 1’
  41. Pasada de 300
  micro pausa de 1’
  42. Pasada de 350

Total: 1600 mts

***Clase N°21*:**

Inicio: Activación 10’

- Actividad Principal:
  31. Pasada de 100
  Micro pausa de 1’
  32. Pasada de 150
  Micro pausa de 1’
  33. Pasada de 200
  macro pausa de 1’30”
  34. Pasada de 300
  micro pausa de 1’
  35. Pasada de 300
  micro pausa de 1’
  36. Pasada de 350

Total: 1600 mts

Clase N°22

Inicio: Activación 10’

- Actividad Principal:
  25. Pasada de 100
  Micro pausa de 1’
  26. Pasada de 150
  Micro pausa de 1’
  27. Pasada de 200
  macro pausa de 1’30”
  28. Pasada de 300
  micro pausa de 1’
  29. Pasada de 300
  micro pausa de 1’
  30. Pasada de 350

Total: 1600 mts

Mes: Noviembre / Semana 8

***Clase N°22*:**

Inicio: Activación 10’

- Actividad Principal:
    1. Pasada de 100 Micro pausa de 1’
    2. Pasada de 150 Micro pausa de 1’
    3. Pasada de 200 macro pausa de 1’30’
    4. Pasada de 300 micro pausa de 1’
    5. Pasada de 300 micro pausa de 1’
    6. Pasada de 350

Total: 1600 mts

***Clase N°23*:**

- Actividad Principal:
    1. Pasada de 200 micro pausa de 1’
    2. Pasada de 200 micro pausa de 1’
    3. Pasada de 200 macro pausa de 1’30”
    4. Pasada de 250 micro pausa de 1’
    5. Pasada de 250 micro pausa de 1’
    6. Pasada de 250

Total: 1350mts

- Vuelta a la calma: flexibilidad.

.

Clase N°24

- Actividad Principal:
    1) Pasada de 200 micro pausa de 1’
    2) Pasada de 200 micro pausa de 1’
    3) Pasada de 200 macro pausa de 1’30”
    4) Pasada de 250 micro pausa de 1’
    5) Pasada de 250 micro pausa de 1’
    6) Pasada de 250

Total: 1350mts

- Vuelta a la calma: flexibilidad.

Mes: Noviembre / Semana 9

***Clase N°25*:**

- Actividad Principal:

Pasada de 200

micro pausa de 1’
Pasada de 200

micro pausa de 1’
Pasada de 200
macro pausa de 1’30”
Pasada de 250
micro pausa de 1’
Pasada de 250
micro pausa de 1’
Pasada de 250

Total: 1350mts

- Vuelta a la calma: flexibilidad.

***Clase N°26*:**

- Actividad Principal:

Pasada de 200

micro pausa de 1’
Pasada de 200

micro pausa de 1’
Pasada de 200
macro pausa de 1’30”
Pasada de 250
micro pausa de 1’
Pasada de 250
micro pausa de 1’
Pasada de 250

Total: 1350mts

- Vuelta a la calma: flexibilidad.

Clase N°27

- Actividad Principal:

Pasada de 200

micro pausa de 1’
Pasada de 200

micro pausa de 1’
Pasada de 200
macro pausa de 1’30”
Pasada de 250
micro pausa de 1’
Pasada de 250
micro pausa de 1’
Pasada de 250

Total: 1350mts

- Vuelta a la calma: flexibilidad.

Mes: Noviembre / Semana 10

***Clase N°28*:**

- Actividad Principal:
Pasada de 200

micro pausa de 1’
Pasada de 200

micro pausa de 1’
Pasada de 200
macro pausa de 1’30”
Pasada de 250
micro pausa de 1’
Pasada de 250
micro pausa de 1’
Pasada de 250

Total: 1350mts

- Vuelta a la calma: flexibilidad.

***Clase N°29*:**

- Actividad Principal:
Pasada de 200

micro pausa de 1’
Pasada de 200

micro pausa de 1’
Pasada de 200
macro pausa de 1’30”
Pasada de 250
micro pausa de 1’
Pasada de 250
micro pausa de 1’
Pasada de 250

Total: 1350mts

- Vuelta a la calma: flexibilidad.

Clase N°30

- Actividad Principal:
Pasada de 200

micro pausa de 1’
Pasada de 200

micro pausa de 1’
Pasada de 200
macro pausa de 1’30”
Pasada de 250
micro pausa de 1’
Pasada de 250
micro pausa de 1’
Pasada de 250

Total: 1350mts

- Vuelta a la calma: flexibilidad.

Mes: Noviembre / Semana 11

***Clase N°31*:**

- Actividad Principal:

Pasada de 200

micro pausa de 1’
Pasada de 200

micro pausa de 1’
Pasada de 200
macro pausa de 1’30”
Pasada de 250
micro pausa de 1’
Pasada de 250
micro pausa de 1’
Pasada de 250

Total: 1350mts

- Vuelta a la calma: flexibilidad.

***Clase N°32*:**

- .Actividad Principal:

Pasada de 200

micro pausa de 1’
Pasada de 200

micro pausa de 1’
Pasada de 200
macro pausa de 1’30”
Pasada de 250
micro pausa de 1’
Pasada de 250
micro pausa de 1’
Pasada de 250

Total: 1350mts

- Vuelta a la calma: flexibilidad.

Clase N°33

- Actividad Principal:

Pasada de 200

micro pausa de 1’
Pasada de 200

micro pausa de 1’
Pasada de 200
macro pausa de 1’30”
Pasada de 250
micro pausa de 1’
Pasada de 250
micro pausa de 1’
Pasada de 250

Total: 1350mts

- Vuelta a la calma: flexibilidad.

Mes: Noviembre / Semana 12

***Clase N°34*:**

- Actividad Principal:
Pasada de 200

micro pausa de 1’
Pasada de 200

micro pausa de 1’
Pasada de 300
macro pausa de 1’30”
Pasada de 300
micro pausa de 1’
Pasada de 300
micro pausa de 1’
Pasada de 300

Total: 1500mts

- Vuelta a la calma: flexibilidad.

***Clase N°35*:**

- .Actividad Principal:
Pasada de 200

micro pausa de 1’
Pasada de 200

micro pausa de 1’
Pasada de 300
macro pausa de 1’30”
Pasada de 300
micro pausa de 1’
Pasada de 300
micro pausa de 1’
Pasada de 300

Total: 1500mts

- Vuelta a la calma: flexibilidad.

Clase N°36

- Actividad Principal:
Pasada de 200

micro pausa de 1’
Pasada de 200

micro pausa de 1’
Pasada de 300
macro pausa de 1’30”
Pasada de 300
micro pausa de 1’
Pasada de 300
micro pausa de 1’
Pasada de 300

Total: 1500mts

- Vuelta a la calma: flexibilidad.

Variables

- Asistencia: Se tomará asistencia durante todas las sesiones de entrenamiento para saber con qué promedio de la misma se trabajó en el presente estudio.
- Horario de actividad: 08:30 A.M.
- Altura del nivel del mar: 23 metros.
- Temperatura: Se registrará la temperatura durante todas las sesiones de entrenamiento para saber el promedio de la misma al final del estudio.

Análisis de los Resultados

Tablas homologadas del Test de Cooper

Hombres (12 min)

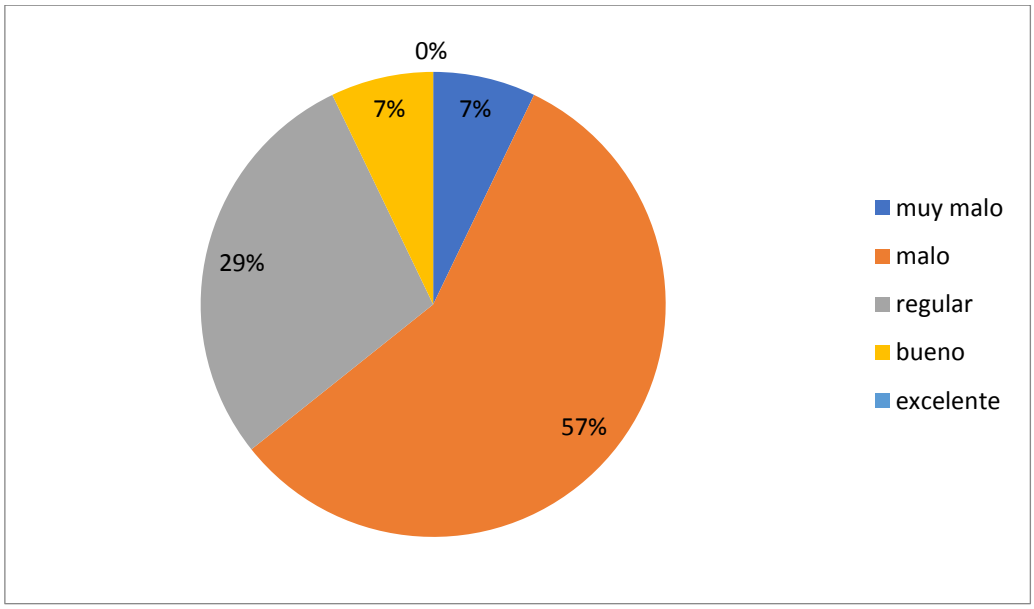
Categoría	menos de 30 años	30 a 39 años	40 a 49 años	50 años o más
Muy Mala	Menos de 1600 m	Menos de 1500 m	Menos de 1400 m	Menos de 1300 m
Mala	1600 a 2199 m	1500 a 1899 m	1400 a 1699 m	1300 a 1599 m
Regular	2200 a 2399 m	1900 a 2299 m	1700 a 2099 m	1600 a 1999 m
Buena	2400 a 2800 m	2300 a 2700 m	2100 a 2500 m	2000 a 2400 m
Excelente	Más de 2800 m	Más de 2700 m	Más de 2500 m	Más de 2400 m

PRE-TEST

Resultado del Pre-test

Nombre y apellido	Mts.	Cat.
Matías H.	1708	Mala
Mariano C.	1633	Mala
Jonathan Y.	2310	Regular
Martin L.	2252	Regular
Diego C.	1607	Mala
Guido I.	1837	Mala
Bruno A.	2210	Regular
Federico C.	2204	Regular
Rodrigo J.	1880	Mala
Santiago L.	1421	Muy Mala
Jesús R.	1825	Mala
Nicolás R.	1620	Mala
Nicolas C.	2305	Buena
Nahuel G.	1629	Mala

Grafico



En el presente grafico se puede observar como solo un 7% de la muestra se encuentra dentro de la categoría “Bueno”, repartiéndose el resto en un 29% como “Regular”, un 57% como “Malo”, un 7% como “Muy Malo” y un 0% como “Excelente”, por lo cual, al hacer la sumatoria de “Muy Malo”, “Malo” y Regular” queda en evidencia que un 86% se encuentra en déficit.

DESARROLLO ESTADISTICO

X	X 2
1421	2019241
1607	2582449
1620	2624400
1629	2653641
1633	2666689
1708	2917264
1825	3330625
1837	3374569
1880	3534400
2204	4857616
2210	4884100
2252	5071504
2305	5313025
2310	5336100
∑X= 26441	∑ X2=51165623

Media Aritmética

$$\bar{x}=\frac{\sum x}{N}$$

$$\bar{x}=\frac{26441}{14}$$

$\bar{x}=$ 1888,64

$\bar{x}^2=$ 3566961, 04

Desvío Estándar

$$S=\sqrt{\frac{\sum X^2}{N}-\bar{x}^2}$$

$$S=\sqrt{\frac{51165623}{14}-3566961{,}04}$$

$$S=\sqrt{3654687{,}35-3566961{,}04}$$

$$S=\sqrt{87726{,}31}$$

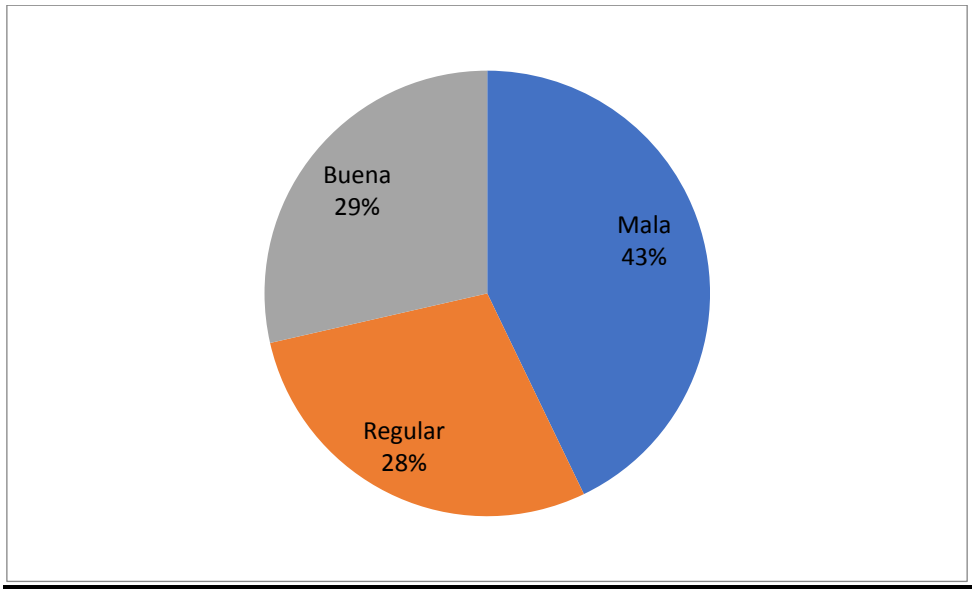
$$S=296{,}18$$

POST-TEST

Resultado del Post-test

Nombre y apellido	Mts.	Cat.
Matías H.	2100	Mala
Mariano C.	2200	Regular
Jonathan Y.	2400	Buena
Martin L.	2400	Buena
Diego C.	2190	Mala
Guido I.	2210	Regular
Bruno A.	2400	Buena
Federico C.	2390	Regular
Rodrigo J.	2200	Regular
Santiago L.	1880	Mala
Jesús R.	2190	Mala
Nicolás R.	2180	Mala
Nicolas C.	2410	Buena
Nahuel G.	2170	Mala

Grafico



En Mala se encuentra el 43% de la muestra, en Regular el 28% y en Buena el 29%. Ninguno de los alumnos alcanzo los niveles de excelente ni tampoco quedaron alumnos en muy Mala. Evidentemente estos porcentajes indican que hubo una mejora al término del estudio.

DESARROLLO ESTADISTICO

X	X 2
2100	4410000
2200	4840000
2400	5760000
2400	5760000
2190	4796100
2210	4884100
2400	5760000
2390	5712100
2200	4840000
1880	3534400
2190	4796100
2180	4752400
2410	5808100
2170	4708900
∑X= 31320	∑ X2=70362200

Media Aritmética

$$\bar{x}=\frac{\sum x}{N}$$

$$\bar{x}=\frac{31320}{14}$$

$\bar{x}=$ 2237,14

$\bar{x}^2=$ 5004795,37

Desvío Estándar

$$S=\sqrt{\frac{\sum X^2}{N}-\bar{x}^2}$$

$$S=\sqrt{\frac{70362200}{14}-5004795,37}$$

$$S=\sqrt{5025871,42-5004795,37}$$

$$S=\sqrt{21076,05}$$

$$S=145,17$$

T de Student

$$T = \frac{\overline{x_1} - \overline{x_2}}{\sqrt{\frac{{S_1}^2}{N_1} + \frac{{S_2}^2}{N_2}}}$$

$$T = \frac{1888{,}64 - 2237{,}14}{\sqrt{\frac{296{,}18^2}{14} + \frac{145{,}17^2}{14}}}$$

$$T = \frac{348{,}5}{\sqrt{\frac{87722{,}59}{14} + \frac{21074{,}32}{14}}}$$

$$T = \frac{348{,}5}{\sqrt{6265{,}89 + 1505{,}30}}$$

$$T = \frac{348{,}5}{\sqrt{7771{,}19}}$$

$$T = \frac{348{,}5}{88{,}15}$$

$$T = 3{,}953$$

Grados de libertad (T de Student para buscar en la tabla)

GL= (N1+N2)-2

GL= (14+14)-2

GL= 28-2

GL= 26

GL	Nivel de Confianza	0.5		0.1
26		1,7056	3,953	2,479

El valor obtenido en la T de Student es muy superior a los valores de confianza que aparecen en la tabla de referencia tanto en 0.5 como en 0.1, por lo cual el nivel de mejora alcanzado fue muy significativo.

Porcentaje

$$\frac{\sum \text{pre-test} - \sum \text{post-test}}{\sum \text{pre-test}} . 100=$$

$$\frac{26441 - 31320}{26441} . 100=$$

$$\frac{4879}{26441} . 100=$$

0,18.100= 18%

El porcentaje obtenido del 18% es coincidente con el nivel de mejora estadístico de la T de Student y con lo pronosticado en la hipótesis de investigación que planteaba un nivel de mejora superior al 10%, con lo cual la hipótesis quedó corroborada.

Conclusiones

Al finalizar el estudio, de acuerdo a la hipótesis planteada que indicaba que: "Aplicando el Método de Entrenamiento Fraccionado durante 3 meses con 3 estímulos semanales de 60 minutos cada uno, habrá una mejora superior al 10% en la capacidad de resistencia aeróbica de los alumnos de entre 20 y 27 años de edad del Centro Educativo Terapéutico ubicado en la localidad de Castelar Provincia de Buenos Aires".

Los datos expresan que el valor obtenido en la T de Student es muy superior a los valores de confianza que aparecen en la tabla de referencia, tanto de 0.5 como de 0.1, por lo cual el nivel de mejora alcanzado fue muy significativo.

El porcentaje del 18% alcanzado en el estudio es coincidente con el valor estadístico de la T de Student y está de acuerdo con lo pronosticado en la hipótesis de investigación, que expresaba un valor superior al 10%, con lo cual dicha hipótesis quedó confirmada.

De todas maneras, la investigación queda abierta para futuras recapitulaciones del tema, para seguir trabajando con otras condiciones experimentales y con otras variables, como por ejemplo más meses de trabajo, con más estímulos semanales, con mayor duración del estimulo, etc., teniendo como meta mejorar los planes de entrenamiento.

En cuanto a las investigaciones que aparecen en el Estado del Arte las diferencias y similitudes con nuestro estudio son las siguientes: En el estudio N°1 "Efecto de un programa de entrenamiento aeróbico de 8 semanas durante las clases de Educación Física en adolescentes" se trabaja sobre un grupo de adolescentes escolares (mixto) de 15 a 18 años donde se mide la capacidad aeróbica (vo_2max) directamente con un analizador de gases portátil dando como resultado una llegada en la capacidad aeróbica en general y una mejora aún mayor en las clases.

En el estudio N°2: "Actividades físicas - recreativas y fútbol recreativo. Efectos a corto plazo en la capacidad aeróbica" se trabaja sobre grupos de sexo femenino no entrenados de 14 – 15 años donde se evidencia como resultado final una mejora en los indicadores de la resistencia aeróbica.

Si bien en ambos estudios se trabaja sobre la resistencia aeróbica es muy difícil trasladarlo a nuestra investigación ya que los grupos sobre los que se trabajan son distintos en cuanto a su condición física y sexo, además del tipo de trabajo aplicado.

Más allá de los resultados obtenidos en nuestro estudio cabe destacar la importancia de desarrollar la capacidad de resistencia aeróbica no solo en el ámbito deportivo sino también en el de la salud, siempre aplicando ejercicios acordes al grupo de trabajo luego de una correcta evaluación inicial y basando el entrenamiento bajo rigurosos principios científicos.

Bibliografía

- De Hegedüs, Jorge, "Teoría y Práctica de la Resistencia", 1ra. Edición 1996 Copyright Jorge de Hegedüs, Mercedes 819 Bs.As. Argentina, ISBN: 950-43-7201-5

- Dietrich Harre, "Teoria del Entrenamiento Deportivo", Traducción para la Editorial STADIUM S.R.L. realizada por Hector V. Morel Revisión por Carlos Borzi Copyright by SPORTVERLAG, R.D. Alemana. Copyright de todas las ediciones en castellano (excepto Cuba) by EDITORIAL STADIUM S.R.L. Avenida Independencia 3124 Bs.As. Argentina, ISBN: 950-531-095-1

- Campos Granell, José y Ramón Cervera, Victor, "Teoría y Planificación del Entrenamiento Deportivo",1ra Edición 2001, Editorial Paidotribo, C/ Consejo de Ciento 245 Bis 1° 1 08011 Barcelona, ISBN: 84-8019-520-7

ANEXOS

Anexo 1: Planilla de temperatura y asistencia

Clase	Temperatura	Asistencia
Nº1	21º	14
Nº2	22º	14
Nº3	19º	13
Nº4	22º	14
Nº5	25º	14
Nº6	21º	12
Nº7	20º	13
Nº8	21º	13
Nº9	21º	12
Nº10	22º	13
Nº11	20º	12
Nº12	21º	13
Nº13	22º	14
Nº14	20º	14
Nº15	21º	14
Nº16	23º	14
Nº17	21º	14
Nº18	20º	13
Nº19	25º	12
Nº20	23º	14
Nº21	25º	14
Nº22	24º	14
Nº23	27º	13
Nº24	25º	14
Nº25	22º	12
Nº26	25º	14
Nº27	24º	14
Nº28	27º	13
Nº29	23º	14
Nº30	25º	12
Nº31	23º	14
Nº32	21º	14
Nº33	24º	13
Nº34	25º	14
Nº35	23º	13
Nº36	27º	14

Promedio de temperatura: 22º,77

Promedio de asistencia: 13 alumnos presentes por clase.