

TESINA

**Presentada para acceder al título de grado de la carrera de:
CICLO de COMPLEMENTACIÓN CURRICULAR de LICENCIATURA
en ACTIVIDAD FÍSICA**

**Título: “Eficacia del Entrenamiento Intervalado para la mejora
de la resistencia aeróbica y del rendimiento en un corredor
adulto de Trail Running”**

Autor:

Ramírez Ariel Alejandro. N°27.590.624

Director:

Lic.Guattini Darío Sebastián

Lugar:

Rosario

Fecha de Presentación:

30/08/2023

Firma de Autor:



RESUMEN

El aumento constante de corredores que deciden dedicarse al trail running en nuestro país, hace necesaria la producción de material académico que de sustento a varias cuestiones inherentes a este deporte. Uno de los aspectos importantes para el trail running es definir el tipo de entrenamiento y su relación o no con ciertos parámetros fisiológicos cuantificables.

El objetivo de este trabajo fue analizar la eficacia y el rendimiento del entrenamiento intervalado sobre la resistencia aeróbica de un corredor adulto, masculino de trail running.

Se evaluó a un deportista amateur masculino de 50 años, durante 20 semanas, identificando como influyó una variable sobre la otra al final de este período.

Los test de valoración fisiológica para cuantificar la variable resistencia aeróbica, mediante VO_2 máx., frecuencia cardíaca y esfuerzo percibido por el atleta; se llevaron a cabo en la pista de atletismo de alto rendimiento del NEA ubicada en la ciudad de Concordia, Entre Ríos, que tiene forma oval con una distancia de 400 metros la vuelta y suelo de tartán.

El estudio estadístico se dividió en dos partes: el análisis exploratorio descriptivo y el análisis de la varianza. Esto arrojó una fuerte correlación entre las variables estudiadas.

Se consiguió medir y valorar el desempeño del atleta de manera parcial dado que, si bien las variables indagadas mostraron una fuerte correlación entre ellas, son datos empíricos y sería pertinente incorporar a este estudio otros datos derivados de test de laboratorio.

En cuanto al análisis de la eficacia y el rendimiento de un entrenamiento intervalado para este corredor; se obtuvieron medidas que, en las condiciones planteadas en este trabajo, demostraron resultados positivos.

Palabras clave:entrenamiento intervalado, trail running, resistencia aeróbica, VO_2 máx., frecuencia cardíaca.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	4
II. OBJETIVOS	4
II. I. Objetivo general	4
II. II. Objetivos específicos.....	4
III. MARCO TEÓRICO	5
III. I. Eficacia, eficiencia y efectividad. Conceptualizaciones y diferenciación	5
III. II. Entrenamiento y entrenamiento deportivo.....	5
III. III. Características generales del entrenamiento intervalado	6
III. IV. Resistencia y rendimiento deportivo: puntos de encuentro	6
III. V. Conceptualización de las mediciones efectuadas.....	7
III. V. I. VO ₂ máximo	7
III. V. II. Frecuencia cardíaca.....	7
III. V. III. Índice de fatiga	8
III. VI. Trail running: evolución y modalidades de un deporte en auge.....	8
IV. JUSTIFICACIÓN	9
V. MATERIALES Y MÉTODOS	10
VI. RESULTADOS	16
VII. DISCUSIÓN	21
VIII. CONCLUSIONES.....	23
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24
X. ANEXOS	27
X.I. Anexo 1: <i>Documentación del Proceso de Consentimiento informado (modelo)</i> .	27
X.II. Anexo 2: <i>Tabla de conversión Yo - Yo Endurance Test. Nivel 2</i>	30

I. INTRODUCCIÓN

El furor por correr aumenta año tras año a un ritmo exponencial, reflejado no solo en la marea de corredores que copan los espacios públicos, sino también en la creciente cantidad de competencias e inscriptos. [1]

Se está viviendo un auge de carreras de ultra distancia dentro del deporte y cuando correr la distancia de maratón era lo máximo a aspirar, las siglas UT (ultra trail) empezaron a dar más categoría a las carreras de montaña y competir en estas parece ser más prestigioso o desafiante. [2]

La necesidad de realizar estudios sobre el trailrunning en todos sus aspectos, evoca la importancia de sustentar teórica y metodológicamente los principios o postulados básicos que sustentan el proceso de dirección del entrenamiento deportivo del deporte objeto de estudio. [3]

En la múltiple bibliografía consultada son escasos los trabajos encontrados acerca de este deporte. En su mayoría procedentes de EEUU y Europa. Y los escritos a nivel nacional, están focalizados en cuestiones sociales y/ o psicológicas, dejando abierto un nicho para otro tipo de problemáticas, entre las que se puede mencionar, el tipo de entrenamiento de los atletas y su relación o no con ciertos parámetros fisiológicos cuantificables.

En este trabajo de tesina se realizó un reporte de caso sobre un corredor amateur masculino de 50 años, con experiencia en el trail running desde el año 2015; donde se evaluó la eficacia y el rendimiento de un entrenamiento intervalado, aplicado durante un período de 5 meses para determinar la resistencia aeróbica. Se realizaron test de Cooper, Yo – yo Endurance Test y Escala de Borg para valorar el VO_2 máx., la frecuencia cardíaca y el índice de fatiga.

II. OBJETIVOS

II. I. Objetivo general

- ✓ Analizar la eficacia y el rendimiento del entrenamiento intervalado sobre la resistencia aeróbica de un corredor adulto, masculino de Trail Running.

II. II. Objetivos específicos

- ✓ Definir el programa de entrenamiento intervalado a utilizar.
- ✓ Evaluar la repercusión del entrenamiento intervalado sobre la resistencia aeróbica del sujeto investigado.
- ✓ Medir y valorar el desempeño del atleta investigado.

III. MARCO TEÓRICO

III. I. Eficacia, eficiencia y efectividad. Conceptualizaciones y diferenciación

Muchos expertos acuerdan que el término *eficacia* es la adquisición de los objetivos trazados previamente. Por su lado, otros manifiestan que el término es simplemente la realización de las cosas correctamente, con el simple propósito de lograr o alcanzar las metas previstas. También es el logro del objetivo planteado, por lo que es la capacidad o cualidad para lograr, obrar o conseguir algún resultado en particular, gozando de la virtud de producir el efecto deseado. [4]

La *eficiencia* es la facultad de conseguir un resultado optimizando el uso de los recursos. También puede referirse a la realización de un trabajo en un periodo de tiempo más corto. [5]

La *efectividad* engloba las dos anteriores. Es decir, ser efectivo implica ser eficaz y eficiente al mismo tiempo, y tratar de optimizar los recursos. [6]

III. II. Entrenamiento y entrenamiento deportivo

El concepto *entrenamiento* se utiliza en la lengua coloquial para los ámbitos más diversos y se suele emplear en el sentido de un proceso de ejercicio que busca un grado más o menos acentuado de mejora en los objetivos de cada momento. En sentido muy general se considera el entrenamiento como un proceso que origina un cambio de estado (físico, motor, cognitivo y afectivo). Desde la perspectiva de la práctica deportiva definen al entrenamiento deportivo como un proceso de acciones complejas, cuyo propósito es incidir de forma planificada y objetiva sobre el estado de rendimiento deportivo y sobre la capacidad de presentar de forma óptima los rendimientos en situaciones de afirmación personal. Dependiendo de la meta planteada, el entrenamiento deberá mejorar el rendimiento del deportista, mantenerlo o también disminuirlo de forma selectiva, en cuyo caso hablamos de *desentrenamiento*. [7]

El entrenamiento deportivo moderno es un doble proceso: biológico y pedagógico. Biológico porque se busca con él generar adaptaciones funcionales que permitan al organismo desempeñarse con más altos niveles de capacidad. Pedagógico, pues incorpora en el individuo nuevas experiencias, en este caso de carácter motor. [8]

III. III. Características generales del entrenamiento intervalado

Según la real academia de la lengua española, el intervalo, es la distancia entre dos puntos o tiempo entre dos períodos. Lo que hace que tomen importancia significativa, para el caso del método intervalado, los tiempos de recuperación entre esfuerzos. Los métodos de entrenamiento deportivo fraccionado, los ordenan como métodos de trabajo en los que se determina la distancia sobre la que se va a trabajar, el intervalo o pausas de recuperación, las repeticiones o número de veces en que se repite la distancia de trabajo y por último, la intensidad de cada repetición. Dentro de ellos están el intervalico, en el que la pausa es incompleta y constituye un complemento de la carga; y el de repeticiones en el que lo importante es el estímulo y la pausa es más completa. [9]

El interval training, en español entrenamiento intervalado, es un sistema de ejercitación donde se alternan las repeticiones de ejercicios sin llegar al tope de 180 pulsaciones por minuto con micro pausas por repeticiones, cuya duración no haga desaparecer el estímulo, y macro pausas por series. En la pausa y el estímulo radica la eficacia de un entrenamiento intervalado, en el cual se puede trabajar la fuerza, la velocidad y la resistencia. [10]

III. IV. Resistencia y rendimiento deportivo: puntos de encuentro

Se puede definir a la resistencia como: la capacidad del deportista para soportar la fatiga psicofísica y a la resistencia física como: la capacidad para soportar la fatiga que posee el organismo en su conjunto o algunos de sus sistemas parciales. [11]

Teniendo en cuenta una distinción concebida desde el punto de vista energético, entre resistencia aeróbica y anaeróbica; se puede entender a la aeróbica como la disponibilidad del oxígeno suficiente para la combustión oxidativa de los productos energéticos.

Siguiendo con la conceptualización, se afirma que el entrenamiento aeróbico asegura una cantidad elevada de enzimas oxidativas (aeróbicas) y aumenta su velocidad metabólica a través de un incremento considerable de su actividad. De esta forma se mejora el suministro energético y la capacidad de resistencia contra la fatiga. [12]

El rendimiento en el deporte no es más que la aptitud para ejecutar un determinado trabajo con reacciones energéticas y funcionales mínimas. En esta

definición no se alude al logro, o sea, al resultado deportivo. Por otra parte, el rendimiento deportivo, también se define como la unidad entre ejecución y resultado de una acción deportiva de una forma medible a través de diferentes procesos de valoración.[13]

Definiciones más actuales concluyen que: el rendimiento deportivo no es más que el aumento o decremento temporal de la capacidad física, psíquica, funcional, técnica y táctica reflejada por el deportista durante su período de entrenamiento. El rendimiento deportivo puede analizarse y controlarse en todas las magnitudes de la escala de tiempo (días, meses, años, etc.)[14]

También al rendimiento deportivo se lo expresa como, el nivel de eficiencia que se manifiesta dentro de un proceso de entrenamiento o competencia deportiva, expresado en el cumplimiento de los objetivos que se desean alcanzar en un período de tiempo determinado, lo que será controlado sistemáticamente, para comprobar la capacidad de rendimiento deportivo alcanzada en cada control.[15]

Una reflexión sobre este concepto suscribe que, la noción de rendimiento deportivo guarda una relación directa con el nivel de eficiencia del proceso de preparación efectuado, vista la eficiencia dentro del contexto deportivo como la capacidad de lograr los resultados deseados, expresados en las metas pretendidas, esperadas y anheladas en el tiempo programado, con el mínimo coste.[16]

En la presente tesina se realizaron (a través de test, escalas e instrumentos), mediciones de VO_2 máx., frecuencia cardíaca e índice de fatiga con el objetivo de cuantificar la resistencia aeróbica y el rendimiento.

III. V. Conceptualización de las mediciones efectuadas

III. V. I. VO_2 máximo

El VO_2 máx. se define como una medida del mayor volumen de oxígeno que el cuerpo puede usar durante el ejercicio. Se expresa normalmente en mililitros de oxígeno consumido por kilogramo de peso corporal por minuto (ml/kg/min.). Un VO_2 máx. más alto significa que el cuerpo puede suministrar más oxígeno a los músculos cuando se corre. [17]

III. V. II. Frecuencia cardíaca

Se entiende por frecuencia cardíaca al número de pulsaciones (latidos del corazón) por unidad de tiempo. Esta frecuencia suele expresarse en pulsaciones por

minuto, cuyo número normal variará según las condiciones del cuerpo (si está o no en reposo). [18]

III. V. III. Índice de fatiga

El índice de fatiga es el grado de cansancio que es percibido por el deportista para un trabajo determinado ya sea, por factores fisiológicos (en relación con el trabajo realizado) y/o emocionales (que están relacionados con la carga psicológica y del entorno social).

Borg, en 1970 y 1982, confeccionó escalas que tienen una correlación importante con variables referidas a la intensidad del entrenamiento, tales como la F.C., nivel de lactacidemia, carga, etc. Este autor no niega la influencia de factores psicológicos, pero considera que son los fisiológicos los que más influyen en la percepción de fatiga. [19]

III. VI. Trail running: evolución y modalidades de un deporte enauge

El running constituye un fenómeno que ha experimentado un crecimiento exponencial a escala global y que no da signos de agotamiento. Las estadísticas, al menos en Occidente, señalan un incremento sostenido desde hace décadas de la cantidad de participantes en las diversas modalidades de carreras. [20]Este incremento también se da en nuestro país.

En cuanto al trailrunning en Argentina, deporte objeto de este estudio, se observa que este va ganando con el tiempo más aficionados que prefieren comenzar por carreras de ultra maratón antes que en las de 42 km de distancia. [21]

Para la ITRA (International Trail Running Association) el Trail Running es una carrera pedestre abierta a todos, en entorno natural (montañas, desierto, bosque, llanura...) con el mínimo asfalto posible (no debe superar el 20% del recorrido total). El camino puede ser variado (caminos, senderos, pistas...) y la ruta debe de estar debidamente marcada. La carrera será idealmente, pero no necesariamente, en autosuficiencia o en semi autosuficiencia y se llevará a cabo con respeto de la ética deportiva, la lealtad, la solidaridad y el medio ambiente.

Además, la ITRA, para mayor claridad, las clasifica en base a la distancia:

- Trail (hasta 42km)
- Trail Ultra Medio (M) (desde 42km hasta 69km)
- Trail Ultra Largo (L) (desde 70km hasta 99km)

- Trail Ultra Súper Largo (XL) (Más de 100km) [22]

Varias son las causas que pueden explicar el auge de las carreras de o por montaña o trail running, entre ellas:

- La oferta: el incremento de competiciones deportivas (oficiales y no oficiales)
- La demanda: el aumento de corredores
- La difusión mediática: cada vez son más los canales de radio y televisión que tienen programas específicos relacionados con las carreras (de o por) montaña o trail running. [23]

IV. JUSTIFICACIÓN

El trail running es un deporte en franco crecimiento, por lo que ofrece un nicho de oportunidades para el campo académico. Esto es mencionado por diversos autores y requerido por los atletas que lo practican, de aquí la importancia del carácter prospectivo de esta tesina.

Son muy pocas las investigaciones realizadas en Argentina y apuntan específicamente a lo social y psicológico. La mayoría de los trabajos de investigación han sido llevados a cabo en otros países, principalmente en España, por lo cual los datos recabados en estos llegan a ser de una utilidad parcial, debido a que no se puede realizar una transposición total de ellos.

Evaluar la repercusión de un plan de entrenamiento intervalado sobre la resistencia aeróbica de un atleta masculino adulto beneficia: al sujeto de investigación y a corredores y entrenadores de UT, sentando precedentes académicos que pueden ser orientativos para posteriores planificaciones de entrenamientos, focalizando en la ciudad de Concordia y alrededores.

Un reporte de caso como el que se ha realizado proporciona nueva información específica ya que caracteriza al sujeto investigado, cuantificando sus condiciones fisiológicas: VO_2 máx., frecuencia cardíaca e índice de fatiga, brindando así la posibilidad de que sirva como antecedente para estudios de mayor profundización.

V. MATERIALES Y MÉTODOS

Teniendo en cuenta los objetivos planteados, el estudio se desarrolló con una secuencia temporal de carácter longitudinal, durante un período de 5 (cinco) meses y con estructura experimental y descriptiva.

Se evaluó a un deportista masculino amateur de 50 años de edad, 1,78 metros de altura y 70 kg masa, cuya experiencia en trail running data del año 2015, participando desde entonces en 4 trail durante el año. El sujeto de estudio se entrena regularmente utilizando planes de tipo intervalado, sin embargo, nunca ha realizado tests que le permitan conocer la eficacia del entrenamiento efectuado.

Este trabajo de tesina permitió identificar cómo influyó una variable sobre la otra al final del período analizado.

El atleta participante en la investigación llevó adelante un programa de entrenamiento intervalado que se concretó en distintas áreas geográficas de la ciudad de Concordia (Entre Ríos) y zonas aledañas. Planificado para 20 semanas de lunes a lunes.

A continuación, se hará una referencia de una semana modelo:

Lunes: Descanso.

Martes: Trote en circuito con desniveles, suelo de piedra y arena, pasto, subidas y bajadas y cerros. Cada 3 minutos pausa de 20 o 30 seg., realizando sentadillas, flexiones de brazos, estocadas, caminata, etc. También con ejercicios isométricos (sobre todo de equilibrio.)

- Otro para terreno con obstáculos, en planos inclinados y cuestas: subidas y bajadas al cerro – 10 repeticiones – con entrada en calor de 15 minutos de trote suave, al final del trabajo, realizar elongación. Otra semana variarlo, subir corriendo y bajar caminando, también sumarle un ejercicio de fuerza al final de las repeticiones.

Miércoles: Gimnasio (fortalecimiento para prevención de lesiones). Orientado por el kinesiólogo.

Jueves: Intervalado en suelo de pasto 45 min total.

- Pasadas de 800 metros al 70 % de intensidad, según esfuerzo percibido (Escala de Borg), con pausa entre 30 a 50 seg. pasiva (quieto) o activa (caminar).
- Otras semanas: pasadas de 500 a 1000 metros cambiando las intensidades de velocidad. 4 o 5 pasadas, para completar 3 o 4 series.
- Las pasadas entre el 50 y 80 % de intensidad, según esfuerzo percibido (Escala de Borg).

Viernes: Entrada en calor de 15 minutos de trote suave más movilidad articular.

Trabajo en desnivel escalonado. Por tiempo, por cantidad de subidas, caminando, por escalón largo y corto. En total 40 min. Y armar según sus sensaciones de fatiga (Escala de Borg).

Finalizando con 10 minutos de afloje con trote suave.

Sábado: Gimnasio (fortalecimiento para prevención de lesiones). Orientado por el kinesiólogo.

Domingo: Fondo de 1 hora y media en adelante. A baja intensidad. Por zonas rurales y senderos.

Los *test*¹ de valoración fisiológica para cuantificar la variable resistencia aeróbica, mediante VO_2 máx., frecuencia cardíaca y esfuerzo percibido por el atleta; se llevaron a cabo en la pista de atletismo de alto rendimiento del NEA ubicada en la ciudad de Concordia Entre Ríos, que tiene forma oval con una distancia de 400 metros la vuelta y suelo de tartán.

Se aplicaron sobre el sujeto investigado el Test de Cooper, Yo – Yo Endurance Test y Escala de Borg. A continuación, se describen los protocolos de actuación para los mencionados métodos de medición:

Test de Cooper:

Propósito: Medir la resistencia aeróbica del individuo.

Materiales: Pista de atletismo de alto rendimiento del NEA plana de 400 m., forma oval, con piso de tartán, cronómetro y silbato.

¹**test:** s. m. prueba que se realiza para evaluar las capacidades, destrezas o aptitudes de una persona.

En plural: tests.

The Free Dictionary. [Internet]. Gran Diccionario de la Lengua Española. Larousse Editorial. S.L. 2016 [acceso 29 de enero 2023]. Disponible en: <https://es.thefreedictionary.com/test>

Ejecución: A la voz de salida, se debe recorrer la mayor distancia posible en un tiempo de 12 minutos.

Anotación: se anotará el recorrido efectuado en metros. Con este dato se puede establecer una correspondencia con el Volumen de Oxígeno -VO₂ máx.- a través de la siguiente fórmula:

$$\text{VO}_2\text{máx en ml (kg.min.)} = \frac{\text{Distancia Test de Cooper (m)} - 504,9}{44,73}$$

Al resultado obtenido, se lo comparó con la siguiente tabla:

	Excelente	Encima de media	Media	Debajo de media	Bajo
Masculino	> 49	48 - 45	44 - 42	41 - 38	< 38

Tabla 1. Valores de Referencia para VO₂máx., expresado en ml de O₂ por min/ kg

Todos los procedimientos concretados, la fórmula para el cálculo del VO₂máx y la tabla de Valores de Referencia, fueron obtenidos de los Apuntes de la Cátedra Evaluaciones Aplicadas al Entrenamiento I, perteneciente al segundo cuatrimestre del CCC Licenciatura en Actividad Física, UGR. ²

Yo – Yo Endurance Test:

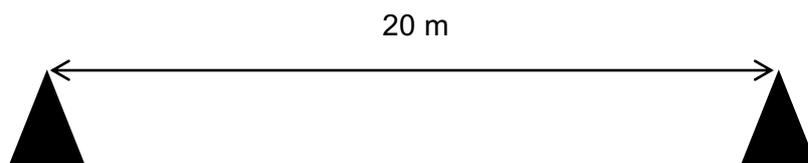
El Yo-Yo Endurance Test es usado para la evaluación de la habilidad de trabajar continuamente por un largo período de tiempo (resistencia). El test es especialmente útil para individuos con un nivel de entrenamiento que participa en ejercicios de resistencia, como corredores de distancia. Basados en resultados científicos es posible convertir los resultados en VO₂ máximo. El test dura entre 5 y 20 minutos. [24]

² IES Gabriel Alonso de Herrera. Departamento de Educación Física. Batería de Test de Aptitud Física en Apuntes de cátedra Evaluaciones Aplicadas al Entrenamiento I. 2020. p 5.

Materiales: Piso llano, 2 conos, 2 marcas (líneas), cinta métrica, audio yo - yo test de resistencia nivel 2, reproductor de audio y parlante, planilla de velocidad y repeticiones nivel 2, tabla de conversión de resultados.

Cómo realizar el Test:

Dos marcas son colocadas a una distancia de 20 metros, según el siguiente esquema:



El sujeto se para en la marca indicada, al escuchar el *beep* de inicio ordenado por el audio, comienza a correr hacia adelante hasta los 20 metros que es donde se encuentra la siguiente marca. Debe ajustar su velocidad para llegar allí en sincronía con el sonido del segundo *beep*. Pisa la línea, cambia de dirección y vuelve a encarar hacia la línea de salida a la cual también debe llegar al mismo tiempo en que suena el siguiente *beep* (si el individuo corre demasiado rápido, se detiene en la marca y espera a que suene la señal). Este ida y vuelta se repite hasta la culminación del test, que es cuando el participante es incapaz de mantener la velocidad indicada (llegar a pisar la línea al mismo tiempo en que suena el *beep*). La velocidad entre los ciclos se incrementa aproximadamente a cada minuto, por lo que el tiempo entre las 2 marcas disminuye. La velocidad es indicada sostenidamente por la señal sonora (*beep*).

Mientras tanto el observador registra en la planilla de velocidades y repeticiones las marcas alcanzadas.

Debido a que el atleta lleva un entrenamiento regular, el test se realizará en el Nivel 2 (para individuos entrenados, ya que el nivel 1 es para individuos no entrenados). Para el nivel 2, la velocidad de comienzo es de 11,5 km/h, que es poco más de 6 segundos para los 20 metros. El esquema del test también puede ser usado para determinar la distancia total cubierta.

Anotación:

Cuando el sujeto se detiene, el observador toma nota de la última velocidad y repetición alcanzada.

El Yo - yo EnduranceTest, mide indirectamente el consumo máximo de oxígeno mediante una tabla de conversión (ver **Anexo 2**).

Escala de Borg del esfuerzo percibido:

Es una escala de esfuerzo percibido. Mide la gama entera del esfuerzo que el individuo percibe al hacer el ejercicio y descubre el índice de fatiga.

Antes de realizar los test de resistencia se le informó al corredor que, al culminar estas pruebas, se le requiere que asigne un número a la sensación de fatiga.

Se utilizó la Escala de Borg modificada donde el sujeto le fija un número del 0 al 10 al esfuerzo realizado, para representar la sensación subjetiva de la cantidad de trabajo desempeñado, donde 0(cero) representa: reposo o nada y 10 (diez) representa: Extremadamente duro -**Tabla 2** -.

0	Reposo / Nada	
1	Muy, Muy Ligero	Realmente estoy muy poco cansado. Es como estar sentado sin hacer nada.
2		Aún no noto cansancio, pero ya empiezo a respirar más rápido.
3	Ligero	Sigo sin notar el cansancio, pero noto que inicia un poco de esfuerzo.
4	Moderado	Ya empiezo a notar el esfuerzo. Pero me siento bien y puedo hablar sin problemas.
5	Algo Duro	Noto el esfuerzo, pero aún puedo hablar fácilmente.
6	Duro	Aún puedo hablar, pero siento un poco de ahogo y mucho esfuerzo.
7		Aún puedo hablar, pero por poco tiempo. Siento bastante cansancio.
8	Muy Duro	Apenas puedo hablar. Este ritmo lo voy a poder aguantar muy poco tiempo.
9		Estoy a punto de llegar a mi máximo.
10	Extremadamente Duro	Estoy exhausto. ¡No puedo más!

Tabla 2. Escala de Borg para el esfuerzo percibido. Índice de fatiga

Medición de frecuencia cardíaca:

Se empleó un monitor de frecuencia cardíaca marca “Polar”: Reloj *Polar A300*. Versión del Software 1.2.135 y sensor de frecuencia cardíaca Polar H7 HeartRate Sensor.

Análisis Estadístico de datos:

Se comenzó con un análisis exploratorio - descriptivo básico de los resultados (media, desviación estándar, coeficiente de variación mínimo, máximo y mediana) y se finalizó con una prueba de Tukey para demostrar la existencia de diferencias significativas o no dentro del universo muestral de los datos obtenidos durante la

experiencia. Las salidas tanto gráficas como analíticas corresponden al uso del Software programa *InfoStat* en su versión 2020 ³

Además, se efectuó el análisis de varianza de una sola vía ANOVA. Éste sirve para comparar varios grupos en una variable cuantitativa, de hecho, se trata de una generalización de la prueba t. El ANOVA de una sola vía muestra las diferencias, significativas o no sobre las medias muestrales, sobre el supuesto de igualdad de varianzas y con un intervalo del 95% de confianza. Esta prueba es una generalización del contraste de igualdad de medias para dos muestras independientes.

Se relacionaron las variables VO₂ máx. y frecuencia cardíaca en función de la distancia recorrida y se efectuaron gráficos de dispersión.

Consideraciones éticas:

Al atleta observado en esta tesina se le entregó un protocolo de consentimiento informado para poder participar de la investigación, de esta manera tomó conocimiento de todos los procedimientos que se realizaron. Este documento fue leído y firmado por el sujeto, prestando así su conformidad.

VI. RESULTADOS

Los resultados obtenidos, luego de realizar los distintos test, fueron resumidos en las **Tablas 3 y 4** presentadas a continuación:

Toma de Muestra	VO ₂ máx (mlO ₂ por min/kg)	Distancia (m)	Frecuencia cardíaca final (pulsaciones/min.)	Escala de Borg
T ₁	43,48	2450	183	9
T ₂	50,20	2750	188	9
T ₃	43,48	2450	180	9

Tabla 3. Test de Cooper.

³ Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., González L., Tablada M., Robledo C.W. InfoStat versión 2020. Centro de Transferencia InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>

El Yo - Yo Endurance test, ha sido implementado como una prueba de diagnóstico, estableciendo valores de referencia para el sujeto investigado.

Toma de Muestra	VO₂máx (mlO₂ por min/kg)	Nivel de Velocidad alcanzado	Frecuencia cardíaca final (pulsaciones/min.)	Escala de Borg
T _f	46,30	10:8	186	9

Tabla 4. Yo - Yo Endurance Test. Nivel 2.

Análisis estadístico:

El análisis estadístico del estudio presentado es una herramienta fundamental que aportó claridad a los supuestos que en este trabajo de tesina se han planteado.

El breve, pero útil estudio estadístico se dividió en dos partes: el análisis exploratorio descriptivo y el análisis de la varianza.

El análisis de varianza de una sola vía ANOVA, se aplicó para contrastar la igualdad de medias de tres o más poblaciones independientes y con distribución normal. Estos supuestos se prueban previamente y es usual que en los análisis estadísticos como los que en este trabajo se exhiben, se acompañe con un estudio estadístico previo de las variables relevadas.

Análisis Exploratorio de los datos:

Se trabajó con los resultados obtenidos en el Test de Cooper, los cuales están expuestos en la Tabla 3.

A partir de los valores de VO₂máx., frecuencia cardíaca y distancia recorrida arrojados por el mencionado Test, se realizaron gráficos de dispersión:

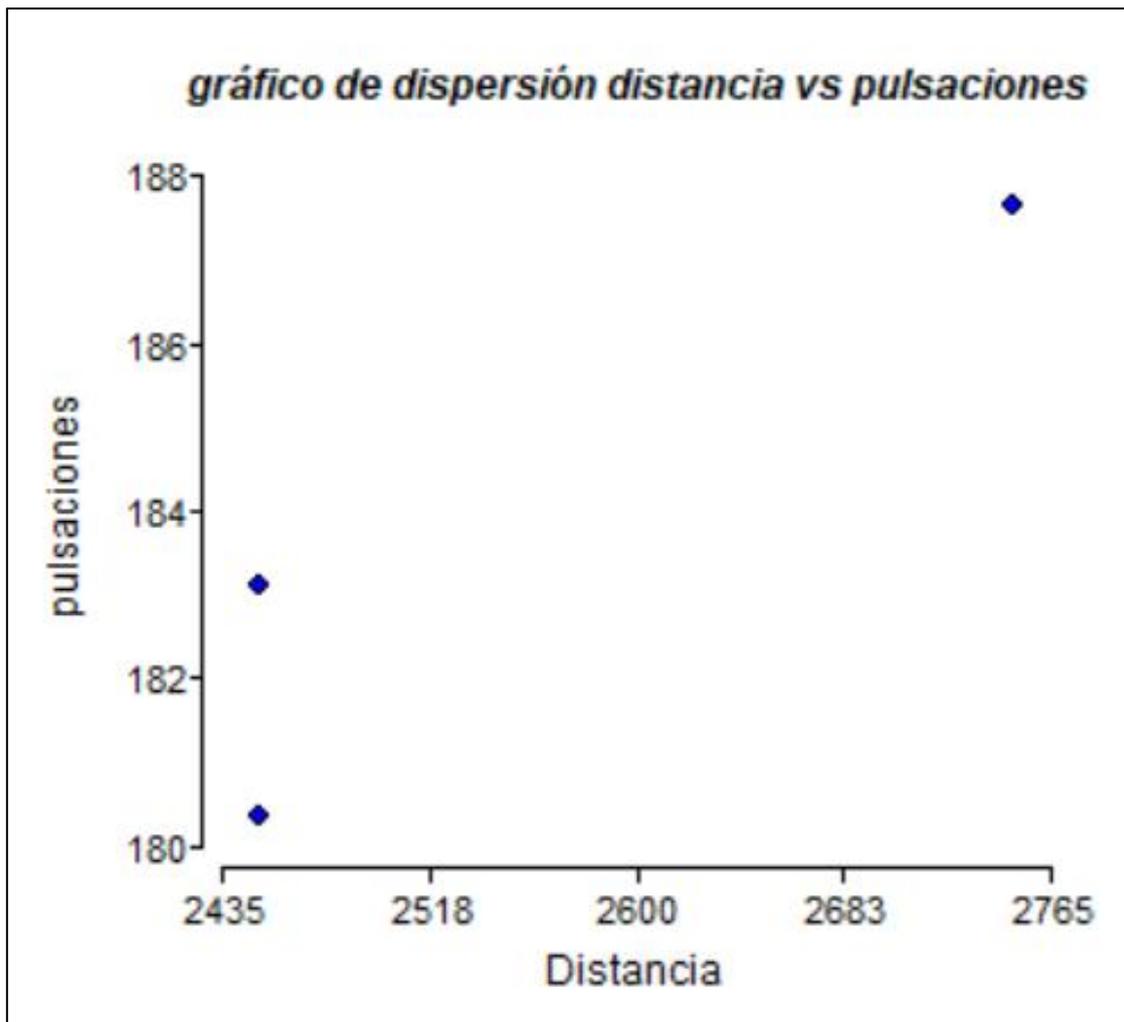


Gráfico 1. *Dispersión*. Distancia vs pulsaciones.

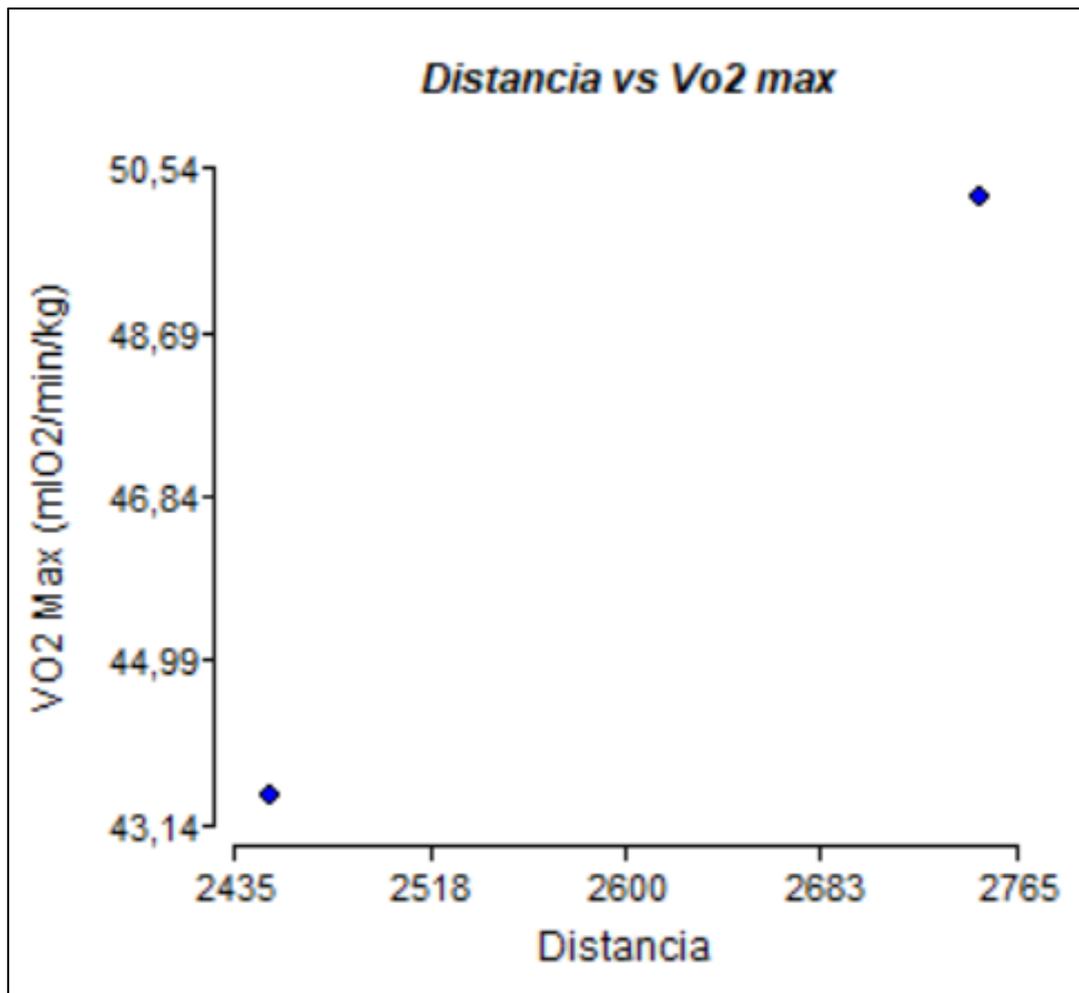


Gráfico 2. Dispersión. Distancia vs VO₂ máx.

Con respecto a la relación distancia vs pulsaciones, se pudo advertir claramente, un aumento de las pulsaciones con relación a la distancia que recorrió el sujeto evaluado. Lo mismo se observó con la variable VO₂ máx., que aumentó de manera proporcional a la distancia. Si se trazara una línea en el segundo gráfico (**Gráfico 2. Dispersión. VO₂ máx.**), se comprobaría la pendiente de tipo positiva – creciente entre los dos puntos.

Además, se adjuntan de manera informativa, los cuadros resumen de las pulsaciones y el VO₂ máx., donde es posible apreciar la media, la desviación estándar y los puntos máximos y mínimos a saber:

Medidas Resumen								
Distancia	Variable	n	Media	D. E.	C.V.	Min.	Máx.	Mediana
2450	VO ₂ máx.	2	43,48	0,01	0,02	43,47	43,48	43,48
2750	VO ₂ máx.	1	50,20	0,00	0,00	50,20	50,20	50,20

Medidas Resumen								
Distancia	Variable	n	Media	D. E.	C.V.	Min.	Máx.	Mediana
2450	Pulsaciones	2	181,50	2,12	1,17	180,00	183,00	181,50
2750	Pulsaciones	1	188,00	0,00	0,00	188,00	188,00	188,00

Una vez explorados los datos, se procedió a realizar el análisis de la varianza, para saber si existieron diferencias significativas en el consumo de VO₂ máx. según la distancia recorrida:

Análisis de Varianza				
Variable	N	R ²	R ² Aj.	C. V.
VO ₂ máx.	3	1,00	1,00	0,02

Cuadro de Análisis de Varianza (SC tipo III)					
F. V.	SC	g1	CM	F	p - valor
Modelo	30,15	1	30,15	603008,33	0,0008
Distancia	30,15	1	30,15	603008,33	0,0008
Error	5,0 E -05	1	5,0 E -05		
Total	30,15	2			

Test: Tukey Alfa= 0,05 DMS: 0,00000				
Error: 0,0000 gl: 1				
Distancia	Medias	n	E. E.	
2450	43,48	2	5,0 E -03	A
2750	50,20	1	0,01	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Se ha elegido el test de Tukey dentro de la comparación del ANOVA con un intervalo de confianza del 95%, el cuál arrojó que existen diferencias significativas en el VO₂ máx. para una y otra distancia. Una prueba de Tukey sirve para demostrar la existencia de diferencias significativas o no dentro del universo muestral de los datos obtenidos durante la experiencia.

Con el objeto de enriquecer el estudio se añadió una matriz de correlación de Pearson, donde se pudo apreciar perfectamente la alta correlación positiva que existe entre las variables VO₂ máx. y pulsaciones, con un valor de 0,93. Recordando que un valor mayor que cero indica ya una correlación positiva de las variables. En este caso se pudo observar que las variables están asociadas en sentido directo. Cuanto más cerca de +1, más alta es la asociación.

Coefficientes de correlación		
<i>Correlación de Pearson: Coeficientes\probabilidades</i>		
	Pulsaciones	VO₂ máx.
Pulsaciones	1,00	0,24
VO₂ máx.	0,93	1,00

VII. DISCUSIÓN

En este trabajo se evaluó la eficacia y el rendimiento de un entrenamiento intervalado para un corredor amateur de trail running, masculino de 50 años.

Según los resultados obtenidos en el Test de Cooper, se ha entendido que existió una fuerte relación entre las variables medidas.

A partir de allí se consiguió verificar que el sujeto investigado mejoró su resistencia aeróbica, comparando la primera y la segunda toma de muestra. Lo cual fue justificado mediante el análisis estadístico, donde se observaron diferencias significativas entre las mismas. Cuestión que coincidió con lo expresado por Fader (2013) quien afirma que el entrenamiento intervalado puede ocasionar mejoras rápidas, en un período de 2 a 4 semanas, en el rendimiento de la resistencia. Observándose éste en el aumento de varios aspectos medibles tales como el

consumo máximo de oxígeno, VO_2 máx., acompañado de períodos de recuperación apropiados al esfuerzo realizado, lo que se asocia a un elevado grado de fatiga. [25]

Entre la segunda y la tercera toma de muestra, el VO_2 máx., no presentó variaciones positivas, sino que hubo una disminución de este parámetro, dando un valor igual al primero. No se pudo determinar con exactitud a qué se debió este decremento, dado que el alcance de este trabajo no lo ha permitido. Sin embargo, podría tener relación con los objetivos del atleta, que son mantener su estado físico para llegar a la meta en las diferentes carreras y no resentir su cuerpo. Para lo cual reguló su esfuerzo físico teniendo como límite máximo una frecuencia cardíaca de 180 pulsaciones por minuto.

Comparando el primer y el tercer testeo se evidenció que los resultados obtenidos fueron iguales, esto verificaría la intención del corredor de mantener su rendimiento. En términos de eficacia y rendimiento de un entrenamiento, esto no va en contramano del programa ideado, pues responde al concepto brindado por Weineck, quien expresa que: “dependiendo de la meta planteada, el entrenamiento deberá mejorar el estado de rendimiento del deportista, mantenerlo – hablamos de un entrenamiento de mantenimiento – o también disminuirlo de forma selectiva, en cuyo caso hablamos de desentrenamiento” [26]

La aplicación de la Escala de Borg ayudó al participante a regular su cuerpo, ya que el metabolismo y sus funciones son factibles de cambios en el día a día [27]. Aquí se observó que la fatiga experimentada por el corredor tuvo relación directa con el aumento del VO_2 máx., con las distancias recorridas y con el aumento de las pulsaciones por minuto. Hecho que presentó una coincidencia con el concepto expresado en el sitio web *Meta Oposiciones Educación Física* “las correlaciones altas son más fiables en sujetos con mayor experiencia en la práctica del ejercicio” [28]; condición que cumple la persona observada ya que cuenta con una experiencia de larga data en la práctica de deportes.

Es preciso aclarar que los test realizados fueron efectuados en períodos de tiempo progresivos: el primero en agosto, el segundo en octubre y el último en diciembre. Por ello, hubo aspectos que no pudieron ser controlados, tales como la temperatura y humedad; dado que las pruebas se desarrollaron en un lugar a cielo abierto y en épocas estacionales distintas. Otra de las cuestiones que pudieron haber influido y no se han podido controlar son el estado anímico y la motivación del sujeto de estudio.

A pesar de estas limitaciones, los resultados estadísticos arrojaron que los instrumentos de evaluación implementados son válidos y fiables para ser utilizados en el ámbito de esta investigación.

En cuanto a la aplicación práctica, este trabajo de tesina contribuye directamente al sujeto observado, a corredores con características similares y a entrenadores de UT para la toma de decisiones referidas a sus planes de entrenamiento, brindando un marco orientativo.

En términos proyectivos, investigaciones futuras podrían abarcar otros rangos etarios, las implicancias que ejerce el entrenamiento sobre mujeres, indagación sobre la aplicabilidad de un entrenamiento como éste en corredores de distancias más cortas bien realizarse estudios sobre el somatotipo de las personas que practican este deporte.

VIII. CONCLUSIONES

En este trabajo de tesina, se logró implementar un plan de entrenamiento intervalado, sobre un atleta amateur, masculino de 50 años entrenado, pues desde el año 2015 se dedica al trail running y tiene una trayectoria de muchos años en la práctica de deportes.

Se consiguió medir y valorar el desempeño del atleta de manera parcial dado que, si bien las variables indagadas muestran una fuerte correlación entre ellas, son datos empíricos y sería pertinente incorporar a este estudio otros datos derivados de test de laboratorio.

En cuanto al plan de entrenamiento intervalado, según los valores de $VO_{2m\acute{a}x}$ obtenidos en el Test de Cooper - T_1 : 43,48; T_2 :50,20; T_3 :43,48 -, se puede afirmar que hay una mejora en el rendimiento. Lo que demuestra la eficacia del mismo para los objetivos planteados en este estudio de caso.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Hijós, N. La historia del *running* en Argentina. 12º Congreso Argentino y 7º Latinoamericano de Educación Física y Ciencias. 2017. ISSN 1853-7316 [acceso 23 de enero de 2023]. Disponible en : <http://congresoeducacionfisica.fahce.unlp.edu.ar>
- [2] Aybar, M.; Isola, L.; Morea, G. Hábitos y características deportivas de corredores de ultra maratones en el Noroeste Argentino. [Internet]. 2016. Perspectivas en Educación Física: Documentos y notas de investigación, NCySD 02. En Memoria Académica. [acceso 16 de enero de 2023]. Disponible en: http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.8019/pr.8019.pdf
- [3] BasantesGuañuna, O.P. y Sotomayor Mosquera, P.R.. Efectos del trail running en la resistencia aeróbica de atletas inexpertos del Club A2 Aventura. Lecturas: Educación Física y Deportes. 2020. N° 25 [acceso 14 de enero de 2023] p. 78-86. Disponible en: <https://doi.org/10.46642/efd.v25i266.2337>
- [4] Martínez, Aurora. Definición de Eficacia. [Internet]. 2021.[acceso 16 de enero de 2023]. [1 pantalla]. Disponible en: <https://conceptodefinicion.de/eficacia/>
- [5] Hernández, José. Definición de Eficiencia. [Internet]. 2023. [acceso 22 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://conceptodefinicion.de/eficiencia/>
- [6] Galia Puerto. Definición de efectividad. [Internet]. 2023. [acceso 22 de agosto de 2023]. [2 pantallas]. Disponible en: <https://galiapuerto.es/eficacia-eficiencia-y-efectividad-que-las-diferencia/#:~:text=Eficacia%3A%20Conseguir%20las%20metas%20establecidas,tratar%20de%20optimizar%20los%20recursos.>
- [7] Weineck J. Entrenamiento Total. 1ra ed. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2005. p.15.
- [8] Vargas R. Diccionario de Teoría del Entrenamiento Deportivo. 2da ed. México: Universidad Autónoma de México; 2007.
- [9] Rodríguez H. Análisis comparativo entre el método intervalado y el Intermitente. Buenos Aires. Universidad Favaloro. [Internet]. 2006 [acceso 10 de enero de 2023]. p. 2. Disponible en: http://prof.webcindario.com/comparativo_intervalado_intermitente.pdf
- [10] *Ibidem*, p.3
- [11] Weineck J. Entrenamiento Total. 1ra ed. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2005. p.131.
- [12] *Ibidem*, p.140
- [13] Vidaurreta Bueno, R. y Mesa Anoceto, M. Concepto de rendimiento en competición para el tiro deportivo. EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires, Año

15, N° 152, 2011. [acceso 10 de enero de 2023]. Disponible en:<http://www.efdeportes.com/>

[14] MontoroBombu, R. y Arencibia, L. Sus principales indicadores en corredores de 400 metros planos. EFDeportes.com. [revista en Internet]. 2015; [acceso 10 de enero de 2023]. N° 202: p. 2. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/>

[15] Cortegaza F., Luong C. D. Bases Teóricas del Rendimiento Deportivo. EFDeportes.com. [revista en Internet]. 2015; [acceso 12 de enero de 2023]. N° 207: p. 1. Disponible en: <https://www.efdeportes.com/efd207/bases-teoricas-del-rendimiento-deportivo.htm>

[16] *Ibidem*, p.1

[17] Mateo, A. Nike [sede web.] [actualizado año 2021; acceso 29 de diciembre de 2022]. La métrica de running que puede cambiarlo todo [4 - 5 pantallas]. Disponible en: <https://www.nike.com/us/es/a/por-que-es-importante-el-vo2-max>

[18] Pérez Porto, J., Gardey, A. Definicion.de [sede web] [actualizado año 2011; acceso 29 de diciembre de 2022]. Definición de frecuencia cardíaca - Qué es, Significado y Concepto. [1 pantalla]. Disponible en: <https://definicion.de/frecuencia-cardiaca/>

[19] Rodríguez Abreu M. y Núñez Llobregat. Aproximación teórica sobre la fatiga y el sobre entrenamiento. EFDeportes.com. [revista en Internet]. 2010; [acceso 12 de enero de 2023]. N°141: p. 1. Disponible en: <https://www.efdeportes.com/efd149/aproximacion-teorica-sobre-la-fatiga-y-el-sobreentrenamiento.htm>

[20] Gil, G. J. Moralidad, virtud y emociones en el running. Aproximaciones etnográficas de un estilo de vida en la Argentina contemporánea. Sociol. y Antropol. Río de Janeiro. vol. 10. 02. 538. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/2238-38752020v10n2a02>

[21] Aybar, M.; Isola, L.; Morea, G. *Op.cit.*, p. 5.

[22] Asociación Española de Trail Running [sede web.] [acceso 29 de diciembre de 2022]. Ultrarun C. ¿A qué le llamamos Trail Running? [5 pantallas]. Disponible en: <http://www.aetrail.com/por-que-le-llamamos-Trail-Running>

[23] Urbaneja, J. S., Yuba, E. I., Roca, V. L., & Torbidoni, E. I. Carreras (de o por) montaña o trail running. El reconocimiento de la modalidad deportiva: una visión jurídica. RETOS. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación. [revista en Internet]. 2016. [acceso 19 de enero de 2023] N° 30: p.143-148. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5390990>

[24] Bansgo, Jens. Yo- yo Test. AugustKrohgInstitute. Dinamarca. 1999. p. 5

- [25] Fader, F. Entrenamiento de Intervalos de Alta Intensidad (HIIT) en Corredores: Consideraciones Generales. PubliCE Standard. [revista en Internet]. 2013. [acceso 20 de enero de 2023]. p.2. Disponible en: <https://g-se.com/entrenamiento-de-intervalos-de-alta-intensidad-hiit-en-corredores-consideraciones-generales-1499-sa-a57cfb2721f1e3>
- [26] Weineck. *Op.cit.*, p. 15
- [27] Domínguez Martín, G. Meta Oposiciones Educación Física. [sede web]. Murcia. 2019. [acceso 25 de enero de 2023]. Escala de Borg (percepción subjetiva del esfuerzo). [1 pantalla]. Disponible en: <https://www.meta-oposiciones-educacion-fisica.com/escala-de-borg.html>
- [28] *Ibidem*, [3 pantallas].

X. ANEXOS

X.I. Anexo 1: *Documentación del Proceso de Consentimiento informado (modelo)*

A. Información para el participante

Título del Trabajo: *“Eficacia del Entrenamiento Intervalado para la mejora de la resistencia aeróbica y del rendimiento en un corredor adulto de Trail Running”*

Profesional responsable: *Tesinista Prof. Ramírez Ariel Alejandro.*

Estoy invitándolo a participar en el estudio *“Eficacia del Entrenamiento Intervalado para la mejora de la resistencia aeróbica y del rendimiento en un corredor adulto de Trail Running”* a realizarse en la ciudad de Concordia – Provincia de Entre Ríos, que tiene como objetivo *“Analizar la eficacia y el rendimiento del entrenamiento Intervalado sobre la resistencia aeróbica de un corredor adulto, masculino de trail running”* que puede ser beneficiosa para atletas que se encuentren en el mismo rango etario que el individuo estudiado y para nuevos corredores que quieran comenzar a entrenar para éste tipo de carreras.

Como parte del estudio se le hará un entrenamiento intervalado con duración de 5 (cinco) meses y los correspondientes test para medir diferentes variables en distintas oportunidades de esos 5 meses. Los test a utilizar son: Test de Cooper, Escala de Borg para medir el índice de fatiga y Yo-Yo Test Endurance. Además, se medirá la frecuencia cardíaca mediante un monitor marca Polar. Se le efectuará también una entrevista semi estructurada que será grabada para su posterior utilización. El estudio que se le realizará no implica riesgos ni molestias para usted.

La participación en esta investigación puede ser beneficiosa para usted y se espera que los resultados que se obtengan con el estudio sean beneficiosos para las personas con iguales características que el estudio.

Su participación es voluntaria; usted tiene el derecho de retirarse del estudio en cualquier momento si así lo decide, sin que se resienta la atención que se le brinda en el efector. Si usted tiene dudas acerca del estudio o por los estudios realizados puede cualquier día contactar al profesional responsable del estudio para aclarar sus dudas; los datos de los profesionales a cargo figuran en la Hoja de firmas.

La información que se recabe es estrictamente confidencial y se aplicará para dar respuesta a los objetivos del trabajo. En consecuencia, la información que se elabore como resultado de la presente investigación será enunciada en un sentido general y no habrá ninguna referencia a cuestiones individuales o personales. Los resultados que se logren podrán ser presentados en congresos y/o publicaciones y la identidad del participante no será revelada y su privacidad será preservada.

B. Hoja de firmas

Me explicaron y leí antes de firmar sobre la participación en este trabajo de investigación. Entendí que se trata de “Eficacia del Entrenamiento Intervalado para la mejora de la resistencia aeróbica y del rendimiento en un corredor adulto de Trail Running”

Sé que puedo decidir libremente mi participación en este estudio y que, aunque decida no participar más en algún momento, continuaré recibiendo la atención habitual.

La participación es voluntaria y entendí que toda información personal que se recolecte es confidencial, y que no se me identificará en ningún momento.

He leído y comprendido la información contenida en este formulario; he podido hacer todas las preguntas que creí necesarias. Acepto y doy mi consentimiento para participar del mismo.

Se firman dos ejemplares iguales y se le entrega uno al firmante.

Firma del participante:

Lugar y Fecha.....

Aclaración.....

DNI N°

Firma de testigo:

Lugar y Fecha.....

Aclaración.....

DNI N°.....

Profesional que participó del proceso de Consentimiento informado

Firma.....

Aclaración.....

Lugar y Fecha.....

Para preguntas o información usted puede tomar contacto con:

(Incluir en este punto a los profesionales con los que pueden tomar contacto)

Nombre y apellido.....

Lugar de contacto.....

Teléfono.....

X.II. Anexo2: Tabla de conversión Yo - Yo Endurance Test. Nivel 2

RESULTADO DEL TEST: YO-YO ENDURANCE TEST NIVEL 2

Dia:	Nombre	repeticiones																				
Nivel de velocidad		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
8		(20)	(40)	(60)	(80)	(100)	(120)	(140)	(160)													
9		(220)	(240)	(260)	(280)	(300)	(320)	(340)	(360)	(180)	(200)											
10		(440)	(460)	(480)	(500)	(520)	(540)	(560)	(580)	(380)	(400)	(420)										
11		(660)	(680)	(700)	(720)	(740)	(760)	(780)	(800)	(600)	(620)	(640)										
12		(880)	(900)	(920)	(940)	(960)	(980)	(1000)	(1020)	(820)	(840)	(860)										
13		(1120)	(1140)	(1160)	(1180)	(1200)	(1220)	(1240)	(1260)	(1040)	(1060)	(1080)	(1100)									
14		(1360)	(1380)	(1400)	(1420)	(1440)	(1460)	(1480)	(1500)	(1280)	(1300)	(1320)	(1340)									
15		(1620)	(1640)	(1660)	(1680)	(1700)	(1720)	(1740)	(1760)	(1520)	(1540)	(1560)	(1580)	(1600)								
16		(1880)	(1900)	(1920)	(1940)	(1960)	(1980)	(2000)	(2020)	(1780)	(1800)	(1820)	(1840)	(1860)								
17		(2140)	(2160)	(2180)	(2200)	(2220)	(2240)	(2260)	(2280)	(2040)	(2060)	(2080)	(2100)	(2120)								
18		(2420)	(2440)	(2460)	(2480)	(2500)	(2520)	(2540)	(2560)	(2300)	(2320)	(2340)	(2360)	(2380)	(2400)							
19		(2700)	(2720)	(2740)	(2760)	(2780)	(2800)	(2820)	(2840)	(2580)	(2600)	(2620)	(2640)	(2660)	(2680)							
20		(3000)	(3020)	(3040)	(3060)	(3080)	(3100)	(3120)	(3140)	(2860)	(2880)	(2900)	(2920)	(2940)	(2960)							
21		(3300)	(3320)	(3340)	(3360)	(3380)	(3400)	(3420)	(3440)	(3160)	(3180)	(3200)	(3220)	(3240)	(3260)	(3280)						
										(3460)	(3480)	(3500)	(3520)	(3540)	(3560)	(3580)	(3600)	(3620)	(3640)	(3660)	(3680)	(3700)

Los números entre paréntesis indican la distancia en metros.

Resultados de test (Nivel de velocidad: Repeticiones)	VO ₂ max ml O ₂ por minuto/kg)	Resultados de test (Nivel de velocidad: Repeticiones)	VO ₂ max (ml O ₂ por minuto/kg)
5:2	27.1	11:4	48.5
5:4	28.0	11:6	49.2
5:6	28.6	11:8	49.9
5:9	29.9	11:11	50.9
6:2	30.5	12:2	51.4
6:4	31.4	12:4	52.0
6:6	32.2	12:6	52.6
6:9	33.2	12:8	53.1
7:2	34.0	12:10	53.7
7:4	34.6	12:12	54.2
7:6	35.5	13:2	54.9
7:8	36.1	13:4	55.5
7:10	36.7	13:6	56.0
8:2	37.5	13:8	56.6
8:4	38.3	13:10	57.1
8:6	39.1	13:12	57.7
8:8	39.7	14:2	58.1
8:10	40.6	14:4	58.7
9:2	41.1	14:6	59.2
9:4	41.6	14:8	59.8
9:6	42.4	14:10	60.4
9:8	43.0	14:13	61.2
9:11	43.9	15:2	61.7
10:2	44.4	15:4	62.2
10:4	45.0	15:6	62.8
10:6	45.7	15:8	63.3
10:8	46.3	15:10	63.9
10:11	47.4	15:13	64.7
11:2	47.9	16:2	65.2

Resultados Velocidad: repeticiones	VO ₂ max ml O ₂ por min por Kg m.c.	Resultados Velocidad: repeticiones	VO ₂ max ml O ₂ por min por Kg m.c.
16:4	65.8	19:6	77.5
16:6	66.3	19:8	78.1
16:8	66.9	19:10	78.6
16:10	67.4	19:12	79.2
16:13	68.2	19:15	80.0
17:2	68.7	20:2	80.5
17:4	69.2	20:4	81.1
17:6	69.8	20:6	81.6
17:8	70.3	20:8	82.1
17:10	70.9	20:10	82.7
17:12	71.4	20:12	83.2
17:14	72.0	20:15	83.8
18:2	72.6	21:2	84.5
18:4	73.1	21:4	85.1
18:6	73.6	21:6	85.6
18:8	74.2	21:8	86.1
18:10	74.8	21:10	86.7
18:12	75.3	21:12	87.2
18:14	75.9	21:14	87.8
19:2	76.4	21:16	88.3
19:4	77.0		