



U A I

***UNIVERSIDAD ABIERTA
INTERAMERICANA***

UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA

FACULTAD DE MOTRICIDAD HUMANA Y DEPORTES

TRABAJO FINAL DE CARRERA

ALUMNO: Breitenbruch, José Gustavo

CARRERA: Licenciatura en Educación Física y Deporte

ORIENTACIÓN: Rendimiento Deportivo

SEDE: Centro-Capital Federal

AÑO DE CURSADA: 2019

“La Resistencia Aeróbica en los 400 metros Crol de Natación”

ÍNDICE

0. Página Preliminar	5
1. Introducción	6
2. Problema Real	8
3. Preguntas de Investigación	17
4. Problema de Investigación	17
5. Estudio y diseño	18
6. Objetivos y propósitos	19
7. Hipótesis	20
8. Marco Teórico	21
9. Marco de Referencia	36
10. Instrumento de Recolección de Datos	37
11. Análisis de los Datos	44
12. Conclusiones	63
13. Bibliografía	65
14. Anexos	67

PÁGINA PRELIMINAR

Área de Desarrollo: Educación Física

Tema de investigación: El desarrollo de la Resistencia Aeróbica en los 400 metros crol de natación en nadadores juveniles de las categorías 2004-2007, varones y mujeres, de 13 a 16 años de edad, preseleccionado para el Programa Nacional YOG (**Juegos Olímpicos de la Juventud**), del Club CAPRI de Posadas, de la provincia de Misiones, República Argentina.

Tiempo: 6 semanas, del 20 de julio al 28 de agosto del año 2020.

Espacio: Instalaciones del Club Capri ubicado en la calle Hipólito Irigoyen 2735 de la ciudad de Posadas, Provincia de Misiones, República Argentina

Modelo de investigación: Cuantitativo.

Universo: nadadores juveniles de las categorías 2004-2007, varones y mujeres, de 13 a 16 años de edad, que participan en los 400 metros crol de natación, preseleccionados para el Programa Nacional YOG (**Juegos Olímpicos de la Juventud**) .

Muestra: 10 nadadores juveniles de las categorías 2004-2007, varones y mujeres, de 13 a 16 años de edad, que participan en los 400 metros crol de natación, preseleccionados para el Programa Nacional YOG (**Juegos Olímpicos de la Juventud**), del Club CAPRI de Posadas, de la provincia de Misiones, República Argentina.

INTRODUCCIÓN

La **natación** es el movimiento y el desplazamiento a través del agua mediante el uso de las extremidades corporales y por lo general sin utilizar ningún instrumento o apoyo para avanzar.

La natación es consistentemente una de las principales actividades recreativas públicas y en algunos países las lecciones de natación son una parte obligatoria del currículo educativo.

Como un deporte formal, la natación tiene competencias locales, nacionales e internacionales. Los Juegos Olímpicos son la cumbre más importante y donde la natación es una disciplina que atrae gran parte de la atención mundial.

La prueba de los 400 metros libres en Natación consiste en una carrera de 8 piletas de 50 metros o de 16 piletas de 25 metros la característica principal es que se nada a una velocidad submaxima pasando por el metabolismo glucolítico, al de máximo consumo de oxígeno y la Resistencia aeróbica.

La **resistencia aeróbica es la capacidad que** permite al organismo mantener el soporte de oxígeno en sangre necesario para mantener el esfuerzo a lo largo del tiempo. La **resistencia aeróbica** transporta el oxígeno del sistema respiratorio y lo lleva al sistema cardiovascular de manera continua.

El objetivo de un entrenamiento aeróbico en natación es utilizar de forma económica y estable la capacidad aeróbica en periodos largos de tiempo. También aumenta la capacidad para utilizar las grasas como fuente de energía y producir la remoción del ácido láctico.

Ello implica nadar distancias largas a velocidad moderada o cortas más intensas fraccionadas o intermitentes, siempre que se realicen volúmenes elevados y los descansos entre las repeticiones sean muy reducidos, generalmente se utiliza el estilo crol, pero su variabilidad permite dividir los trabajos en sólo las piernas o sólo los brazos, así como diferentes habilidades técnicas.

El control de la intensidad se puede hacer por medios menos sofisticados que no sean el consumo de oxígeno o la concentración de lactato. Uno de ellos es el registro de la frecuencia cardiaca. Dado que ésta es bastante individual, conviene no generalizar para todo el grupo proponiendo valores estándar. Una buena fórmula consiste en conocer la frecuencia cardiaca después de un protocolo de esfuerzos máximo de 50 o 100 metros y a partir de ella establecer valores individuales de frecuencia Cardiaca Máxima y trabajar de manera individualizada.

Otro sistema consiste en establecer porcentajes sobre la velocidad de nado en competición, particularmente para los trabajos interválicos. En concreto, utilizar la velocidad media de los 200 metros puede ayudar al entrenador a programar los entrenamientos. Así, se

puede comprobar que puede ser adecuado mantener una velocidad que se aproxime al 70-75% de esta marca.

La valoración de la fatiga percibida por el nadador puede dar una indicación al entrenador acerca de la dureza del trabajo realizado. En este sentido, la escala de Borg puede ser un buen elemento de control. Según dicha escala la carga producida por entrenamientos de resistencia aeróbica ligera debería estar en el nivel 10-12 aproximadamente.

La importancia de estos factores combinados es lo que nos lleva a desarrollar esta investigación.

PROBLEMA REAL

En la República Argentina entre los años 2019, 2020, 2021 y 2022 se está llevando a cabo una evaluación de las capacidades en nadadores nacidos en los años 2004, 2005, 2006 y 2007, como parte del Programa de Captación de Talentos y Desarrollo para los Juegos Olímpicos Juveniles del 2022, en la ciudad de DAKAR: el mismo protocolo de test, se aplicó en todo el país durante el 2019, para medir el nivel de rendimiento de los nadadores en las diferentes zonas fisiológicas de entrenamiento, Test de 8 x 400 metros., 8x200mts, 6x100 metros., 6x50 metros., Estilos y 8x100 metros patadas.

En mi caso particular fui uno de los entrenadores de natación designado para llevar adelante esta evaluación en el NEA y en particular en la provincia de Misiones, lugar donde, además resido y soy entrenador del Club CAPRI de la ciudad de Posadas.

Desperté el interés por conocer los resultados finales de las otras provincias argentinas, encontrando así diferencias notorias entre las mismas y también con la mía, me llamó mucho la atención que algunas regiones tenían nadadores más veloces y otras de mayor resistencia aeróbica, otros con mejor capacidad de propulsión de piernas y otras mejor capacidad de consumo aeróbico, en el caso de Misiones aparentemente con buena velocidad, pero con una Media baja en la resistencia Aeróbica test de 8 x400/1 (Zona fisiológica 1 de Entrenamiento).

Esta situación me ha llevado a investigar y hacer una revisión del programa de entrenamiento en Misiones y principalmente del grupo de nadadores pre seleccionado para el Programa Nacional YOG (**Juegos Olímpicos de la Juventud**) en los entrenamientos que realizan de capacidad aeróbica, con el fin de detectar las causas de este bajo rendimiento en los test y poder mejorar los niveles con respecto a la media nacional.

En primer lugar, revisar el Plan de Entrenamiento y ver los volúmenes y sesiones destinados a esta capacidad, como así también tener en cuenta, el volumen x sesión, la frecuencia, las intensidades, por otro lado, la asistencia a clase, el tiempo de duración de los entrenamientos, la predisposición al entrenamiento de los nadadores y diferentes variables que puedan estar afectando el buen rendimiento de los mismos.

El problema que se plantea, en base a las observaciones de evaluaciones realizadas en todo el país dan por resultado: que los nadadores misioneros, varones y mujeres, de 13, 14, 15 y 16 años, están entre los peores promedios de tiempos en los test de 8x400mts/1' con respecto a las medias de los registros observados en las evaluaciones del Programa Nacional DAKAR 2022.

Debido a esta situación, y ante un posible déficit en la capacidad de Resistencia Aeróbica decidí evaluar a mis nadadores, varones y mujeres, comprendidos en el programa con un test. El test elegido es el test de Cooper Adaptado para la natación.

TEST DE COOPER ADAPTADO PARA NATACIÓN

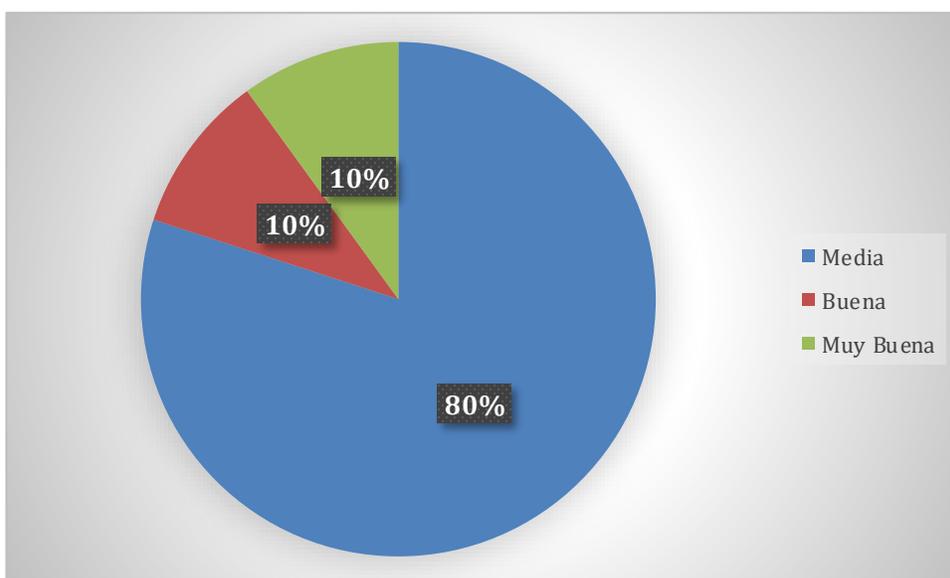
a		de 7 a 9 años		de 10 a 12 años		de 13 a 19 años		de 20 a 29 años	
		Nivel de Condición Física	Metros	Nº x 25 metros	Metros	Nº x 25 metros	Metros	Nº x 25 metros	Metros
Muy Baja	M	< 200	< 8	< 380	< 15	< 460	< 18	< 380	< 15
	F	< 180	< 7	< 280	< 11	< 380	< 15	< 280	< 11
Baja	M	200-240	8-10	380-460	15-18	460-560	18-22	380-460	15-18
	F	180-220	7-9	280-380	11-15	380-460	15-18	280-380	11-15
Media	M	240-320	10-13	460-550	18-22	560-660	22-26	460-560	18-22
	F	220-300	9-12	380-460	15-18	460-560	18-22	380-460	15-18
Buena	M	320-460	13-18	550-620	22-25	660-760	26-30	560-660	22-26
	F	300-420	12-17	460-560	18-22	560-660	22-26	460-560	18-22
Muy Buena	M	> 460	> 18	> 620	> 25	> 760	> 30	> 660	> 26
	F	> 420	> 17	> 560	> 22	> 660	> 26	> 560	> 22

Resultados del Test

N	NADADOR	EDAD	MTS RECORRIDO S	RESULTADO
1	IAN D.	14	470	MEDIA
2	SEBASTIAN M.	16	685	MUY BUENO
3	VALENTINA B	15	450	MEDIA
4	MARTINA M.	16	550	BUENA
5	CATALINA A.	16	445	MEDIA
6	SAMIRA B.	16	400	MEDIA
7	MILENA T.	14	435	MEDIA
8	JERE D.	13	545	MEDIA
9	MATIAS P.	14	490	MEDIA

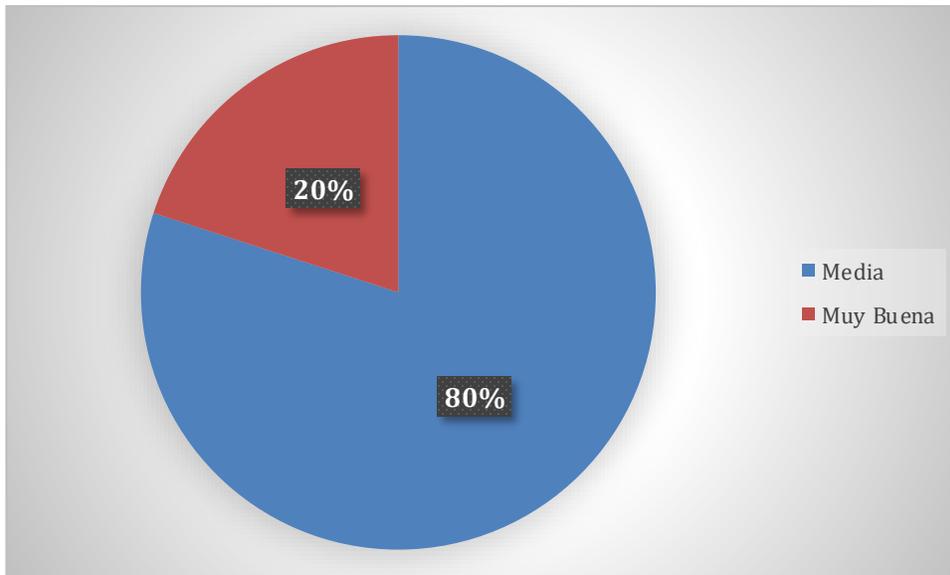
10	MAURO C.	14	500	MEDIA

Gráfico General



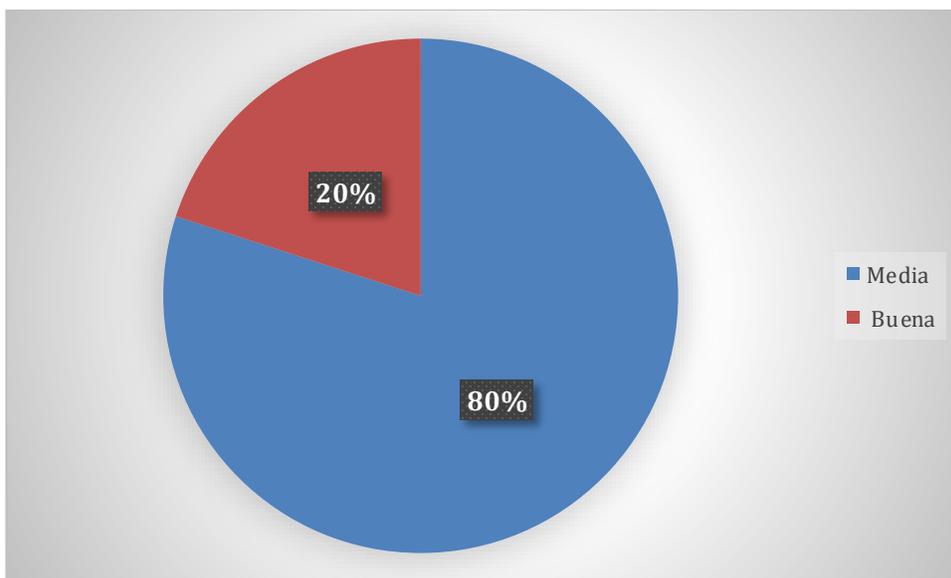
El 80% de la muestra se encuentra en Media, el 10% en Buena y el 10% en Muy Buena. Tratándose de un grupo de alto rendimiento deportivo, debería haber un mayor porcentaje en los valores más altos de la escala del test. Esto confirma nuestra sospecha inicial de un déficit en la capacidad de Resistencia Aeróbica de los nadadores.

Gráfico Varones



El 80% de la muestra de los varones se encuentra en media y solo el 20% en Muy Buena. Tratándose de un grupo de alto rendimiento deportivo, debería haber un mayor porcentaje en los valores más altos de la escala del test. Esto confirma nuestra sospecha inicial de un déficit en la capacidad de Resistencia Aeróbica de los nadadores.

Gráfico Mujeres



El 80% de la muestra de las mujeres se encuentra en media y solo el 20% en Muy Buena. Tratándose de un grupo de alto rendimiento deportivo, debería haber un mayor porcentaje en los valores más altos de la escala del test. Esto confirma nuestra sospecha inicial de un déficit en la capacidad de Resistencia Aeróbica de las nadadoras.

Desarrollo Estadístico

Varones

X	X ²
470	220900
490	240100
500	250000
545	297025
685	469225
$\Sigma 2690$	$\Sigma 1477250$

Media Aritmética

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

$$\bar{x} = \frac{2690}{5}$$

$$\bar{x} = 538$$

$$\bar{x}^2 = 289444$$

Desvío Estándar

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

$$S = \sqrt{\frac{1477250}{5} - 289444}$$

$$S = \sqrt{295450 - 289444}$$

$$S = \sqrt{6006}$$

$$S = 77,49$$

Desarrollo Estadístico

Mujeres

X	X ²
400	160000
435	189225
445	198025
450	202500
550	302500
$\Sigma 2280$	$\Sigma 1052250$

Media Aritmética

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

$$\bar{x} = \frac{2280}{5}$$

$$\bar{x} = 456$$

$$\bar{x}^2 = 207936$$

Desvío Estándar

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

$$S = \sqrt{\frac{1052250}{5} - 207936}$$

$$S = \sqrt{210450 - 207936}$$

$$S = \sqrt{2514}$$

$$S = \mathbf{50,13}$$

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

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1. ¿Podrá revertirse el déficit en el corto plazo?
2. ¿Se podrá mejorar la capacidad de Resistencia Aeróbica de los nadadores juveniles de las categorías 2004-2007, varones y mujeres, de 13 a 16 años de edad, que participan en los 400 metros crol de natación, preseleccionados para el Programa Nacional YOG (**Juegos Olímpicos de la Juventud**), del Club Capri de Posadas, en el corto plazo?
3. Aplicando un entrenamiento específico durante un mesociclo de 6 semanas, ¿se podrá mejorar la capacidad de Resistencia Aeróbica de los nadadores juveniles de las categorías 2004-2007, varones y mujeres, de 13 a 16 años de edad, que participan en los 400 metros crol de natación, preseleccionados para el Programa Nacional YOG (**Juegos Olímpicos de la Juventud**), del Club Capri de Posadas, de la provincia de Misiones, República Argentina?
4. Aplicando un plan de entrenamiento consistente en un mesociclo de 6 semanas de trabajos en zonas aeróbicas, Glucolíticas y velocidad aláctica;(1, 2 , 3, 4 y 5) durante 5 veces a la semana, con sesiones de entrenamiento de 2 horas de duración, ¿habrá una mejora en la capacidad de Resistencia Aeróbica específica de los nadadores juveniles de las categorías 2004-2007, varones y mujeres, de 13 a 16 años de edad, que participan en los 400 metros crol de natación, preseleccionados para el Programa Nacional YOG (**Juegos Olímpicos de la Juventud**), del Club Capri de Posadas, de la provincia de Misiones, República Argentina?

PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

Aplicando un plan de entrenamiento consistente en un mesociclo de 6 semanas de trabajos en zonas aeróbicas altas y glucolíticas; 2 – 3 y 4, Aéreo bajo 1 y velocidad aláctica zona 5, sistematizadas en un esquema de periodización inversa, 5 veces a la semana, con sesiones de entrenamientos de 2.30 horas de duración con un volumen total inicial de 26200 mts hasta 30.000 al final del mesociclo , ¿habrá una mejora en la capacidad de Resistencia Aeróbica específica de los nadadores juveniles de las categorías 2004-2007, varones y mujeres, de 13 a 16 años de edad, que participan en los 400 metros crol de natación, preseleccionados para el Programa Nacional YOG (**Juegos Olímpicos de la Juventud**), del Club Capri de Posadas, de la provincia de Misiones, República Argentina?

ESTUDIO Y DISEÑO

Estudio

Estudio Descriptivo: Muy frecuentemente el propósito del investigador es describir situaciones y eventos. Esto es, decir cómo es y se manifiesta determinado fenómeno. Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis (Dankhe, 1986). Miden y evalúan diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno o fenómenos a investigar. Desde el punto de vista científico, describir es medir. Esto es, en un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide cada una de ellas independientemente, para así -y valga la redundancia- describir lo que se investiga. La investigación descriptiva, en comparación con la naturaleza poco estructurada de los estudios exploratorios, requiere considerable conocimiento del área que se investiga para formular las preguntas específicas que busca responder (Dankhe, 1986). La descripción puede ser más o menos profunda, pero en cualquier caso se basa en la medición de uno o más atributos del fenómeno descrito. Los estudios descriptivos pueden ofrecer la posibilidad de predicciones, aunque sean rudimentarias.

Diseño

Diseño Preexperimental: Los preexperimentos se llaman así porque su grado de control es mínimo. Asimismo, en ciertas ocasiones los diseños preexperimentales pueden servir como estudios exploratorios, pero sus resultados deben observarse con precaución. De ellos no pueden derivarse conclusiones que aseveremos con seguridad. Son útiles como un primer acercamiento con el problema de investigación en la realidad, pero no como el único y definitivo acercamiento con dicho problema. Abren el camino, pero de ellos deben derivarse estudios más profundos. En este caso se trabajará con un solo grupo con preprueba, tratamiento y postprueba. A un grupo se le aplica una prueba previa al estímulo o tratamiento experimental, después se le administre el tratamiento y finalmente se le aplica una prueba posterior al tratamiento.

OBJETIVOS Y PROPÓSITOS

OBJETIVOS

- Analizar la condición actual de la capacidad de Resistencia Aeróbica de los nadadores, varones y mujeres, de las categorías 2004-2007, pre seleccionados para el Programa Nacional YOG (**Juegos Olímpicos de la Juventud**), del Club Capri de Posadas.
- Poner a prueba la hipótesis de investigación.
- Mejorar el nivel de la capacidad de Resistencia Aeróbica de los nadadores, con respecto a la media nacional, sobre bases científicas.
- Contar con datos reales de los nadadores.

PROPÓSITOS

- Brindar a los nadadores del Programa Nacional YOG (**Juegos Olímpicos de la Juventud**) de la Provincia de Misiones, un método de entrenamiento más efectivo para mejorar la capacidad de Resistencia Aeróbica específica.
- Concientizar a los entrenadores sobre la necesidad de aplicar un programa de entrenamiento que mejore la capacidad de Resistencia Aeróbica de los nadadores basado en la comprobación científica.
- Compartir los resultados del estudio.
- Incentivar a los nadadores sobre la importancia del entrenamiento sistemático en el logro de las metas propuestas.

HIPOTESIS

Aplicando un plan de entrenamiento consistente en un mesociclo de 6 semanas de trabajos en zonas aeróbicas altas y glucolíticas; 2 – 3 y 4, Aérobico bajo 1 y velocidad aláctica zona 5, sistematizadas en un esquema de periodización inversa, 5 veces a la semana, con sesiones de entrenamientos de 2.30 horas de duración con un volumen total inicial de 26200 mts hasta 30.000 al final del mesociclo, habrá una mejora del 20% en la capacidad de Resistencia Aeróbica específica de los nadadores juveniles de las categorías 2004-2007, varones y mujeres, de 13 a 16 años de edad, que participan en los 400 metros crol de natación, preseleccionados para el Programa Nacional YOG (**Juegos Olímpicos de la Juventud**), del Club Capri de Posadas, de la provincia de Misiones, República Argentina.

MARCO TEORICO

Historia de la Natación

El origen de la natación es ancestral y se tiene prueba de ello a través del estudio de las más antiguas civilizaciones. A las personas que eran analfabetas se les decía que no podían “ni nadar, ni leer” y para los militares era un arte indispensable. Para los egipcios el arte de nadar era uno de los aspectos más elementales de la educación pública, así como el conocimiento de los beneficios terapéuticos del agua, lo cual quedó reflejado en algunos jeroglíficos que datan del 2500 antes de Cristo.

Hay indicios que los japoneses celebraron pruebas anuales de natación en sentido competitivo, en tiempos del emperador Sugiu en el año 38 antes de Cristo.

La primera organización de este tipo fue la National Swimming Society, fundada en Londres en 1837. En 1869 se creó la Metropolitan Swimming Clubs Association, que después se convirtió en la Amateur Swimming Association (ASA). El deporte acuático en natación implica la competencia entre participantes para ser el más rápido sobre una distancia establecida, exclusivamente mediante propulsión propia. Esto lo hace ser un deporte individualizado, ya que, aunque se entrene como equipo se enfrentan entre pares. Las diferentes distancias a recorrer se establecen según los diferentes niveles de competencia. Las diferentes competencias se tendrán que realizar en piscinas especiales, para que puedan tener validez nacional o internacional.

El primer campeón nacional fue Tom Morris, quien ganó una carrera de una milla en el Támesis en 1869. Hacia finales de siglo la natación de competición se estaba estableciendo también en Australia y Nueva Zelanda y varios países europeos habían creado ya federaciones nacionales. En los Estados Unidos los clubs de aficionados empezaron a celebrar competiciones en la década de 1870.

A pesar de que en la antigua Grecia la natación ya se practicaba, hecho que quedó reflejado en escritos como la Iliada o La Odisea, además de en multitud de utensilios de barro, este deporte nunca formó parte de los Juegos Olímpicos antiguos. Sin embargo, la natación sí estuvo presente en los primero Juegos modernos de Atenas de 1896 y desde entonces siempre ha estado incluida en el programa olímpico.

La natación en la actualidad:

En 1908 se organizó la Fédération Internationale de Natation Amateur (FINA) para poder celebrar carreras de aficionados.

La competición femenina se incluyó por primera vez en los Juegos Olímpicos de 1912. Aparte de las Olimpiadas, las competiciones internacionales en Europa han estado patrocinadas por clubs de aficionados a la natación desde finales del siglo XIX. Sin embargo, hasta la década de 1920 estas competiciones no quedaron definidas sobre una base estable y regular. Gran Bretaña había creado algunas competiciones entre las naciones del Imperio Británico antes de 1910. Los primeros juegos oficiales del Imperio Británico, en los que la natación fue un componente importante, se celebraron en Canadá en 1930. La natación juega ahora un papel fundamental en varias otras competiciones internacionales, siendo las más destacadas los Juegos Pan-americanos y las competiciones asiáticas y mediterráneas. Los Campeonatos del Mundo se celebraron por primera vez en 1973 y tienen lugar cada cuatro años. Los Campeonatos de Europa se celebraron por primera vez en Budapest en 1926; hubo cinco competiciones entre 1927 y 1947; de 1950 a 1974 se hicieron a intervalos de cuatro años y desde 1981 tienen lugar cada dos. Hubo una Copa del Mundo en 1979, cuando los Estados Unidos ganaron tanto en la competición masculina como en la femenina. La Copa de Europa se celebró por primera vez en 1969 y desde entonces tiene lugar cada dos años.

La natación es un deporte en el que la competición se centra sobre todo en el tiempo. Es por eso que en las últimas décadas los nadadores se han concentrado en el único propósito de batir récords. Lo que una vez fueron los sorprendentes récords de velocidad de competidores de la talla de Duke Paoa Kahanamoku, Johnny Weissmuller, Clarence "Buster" Crabbe, Mark Spitz, David Wilkie, Shane Elizabeth Gould y Martin López Zubero entre otros, ya han sido, o serán eclipsados por posteriores marcas. Del mismo modo se están batiendo continuamente los récords de distancia y resistencia impuestos por los nadadores de maratón, como es el caso de la nadadora estadounidense Gertrude Caroline Ederle, la primera mujer que cruzó a nado el Canal de la Mancha.

En consecuencia, las diferencias que separan a hombres y mujeres dentro de la natación de competición se han reducido mucho; ha descendido la edad en que los nadadores pueden competir con éxito y aún no se han alcanzado los límites físicos de la especialidad.

Las dimensiones de la piscina olímpica son de 21 metros de ancho por 50 m. de largo con una profundidad de 1'80 m., y se divide en ocho carriles de 2'5 metros. dejando a cada uno de los lados 0,5 metros. para evitar las molestias producidas por el oleaje de los nadadores. La temperatura del agua no puede ser inferior a 24°.

Existen varios jueces con fines distintos: juez árbitro, que tiene el control sobre toda la

carrera y determina la descalificación de los nadadores; juez de salida, que dictamina la validez de la salida y también la descalificación; juez de vuelta, avisa a los competidores del número de vueltas que les quedan o la descalificación; juez de nadadores, y juez de llegada, que confirma la posición de cada nadador en su final. Los nadadores más rápidos ocupan las calles centrales, mientras que los más lentos nadan en las calles laterales. En las pruebas de estilo libre, braza y mariposa los nadadores comienzan saltando desde una plataforma; en la prueba de espalda empiezan en el agua. Después de la orden de preparados, la carrera se inicia mediante un disparo.

En cuanto a las categorías se distinguen 5, con sus correspondientes modalidades:
Natación:

Libre:	50, 100, 200, 400, 800 y 1.500 metros	individual;	4 x 100 y 4x200 metros	relevos.
Espalda:	50,	100,	200	metros individual.
Braza:	50,	100,	200	metros individual.
Mariposa:	50,	100,	200	metros individual.
Estilos:	200 y 400 metros individual y 4x100 metros relevos			

Los Estilos de Natación

Crol o Libre: En este estilo uno de los brazos del nadador se mueve en el aire con la palma hacia abajo dispuesta a entrar en el agua y el codo relajado, mientras el otro brazo avanza bajo el agua. Las piernas se mueven de acuerdo a lo que en los últimos años ha evolucionado como patada oscilante, un movimiento alternativo de las caderas arriba y abajo con las piernas relajadas, los pies hacia adentro y los dedos en punta. Por cada ciclo completo de brazos tienen lugar de dos a ocho patadas oscilantes.

Pecho: En este estilo el nadador flota boca abajo, con los brazos apuntando al frente, las palmas vueltas y ejecuta la siguiente secuencia de movimientos horizontales: se abren los brazos hacia atrás hasta quedar en línea con los hombros, siempre encima o debajo de la superficie del agua, se encogen las piernas para aproximarlas al cuerpo con las rodillas y los dedos de los pies hacia afuera y luego se estiran con un impulso al tiempo que los brazos vuelven al punto de partida, momento en el cual comienza de nuevo todo el ciclo.

Mariposa: En este estilo la variante de braza conocida como mariposa, ambos brazos se llevan juntos al frente por encima del agua y luego hacia atrás al mismo tiempo. El movimiento de los brazos es continuo y siempre va acompañado de un movimiento ondulante de las caderas. La patada llamada de delfín es un movimiento descendente y brusco de las piernas y los pies juntos.

Espalda o Dorso: En este estilo es esencialmente crol, solo que el nadador flota con la espalda en el agua. La secuencia de movimientos es alternativa, un brazo en el aire con la palma de la mano hacia afuera saliendo de debajo de la pierna, mientras el otro impulsa el cuerpo en el agua. También se utiliza aquí la patada oscilante del crol.

El nado de Crol

El crol es un estilo relativamente fácil de aprender, cómodo de realizar y económico en cuanto a resistencia se refiere.

En el crol, los nadadores utilizan una acción de brazos y un batido de pies alternativo. Un ciclo completo de este estilo se compone de una acción completa del brazo derecho, una completa del izquierdo y de un número variable de batidos de piernas.

El movimiento de los brazos es alternativo y mientras uno de ellos se mueve hacia adelante por el aire con la mano dispuesta a entrar en el agua, y el codo relajado, el otro brazo se mueve avanzando bajo el agua en sentido contrario al otro brazo.

El movimiento de piernas también se denomina "patada oscilante" y consiste en un movimiento alternado de las piernas que parte de la cadera, en un movimiento de arriba y abajo, con las piernas relajadas, los pies hacia adentro y los dedos de punta.

Se utilizan distintos ritmos en la acción de piernas con respecto a la coordinación entre brazos y piernas, según el nadador y la distancia a realizar. Los batidos de pies que prevalecen son el de 6, el de 4 y el de 2 batidos. Así, los nadadores de larga distancia suelen realizar 4 o 2 batidos y los de velocidad 6.

En todos los estilos de la natación es muy importante tener conciencia, al menos al principio, de la respiración. En el estilo de crol se toma aire, se inhala, por la boca, al girar la cabeza a un lado, y se expulsa el aire, se exhala, bajo el agua. Es muy recomendable aprender a respirar por los dos lados, cada 3 o cada 5 respiraciones, ya que si nos limitamos a respirar siempre por el mismo lado se puede llegar a generar una descompensación de la columna.

Para el estudio de la técnica del estilo crol, autores como Maglischo, Costill o Richardson, analizan la mecánica del estilo describiendo las diferentes posiciones y movimientos del cuerpo en las siguientes partes: La posición del cuerpo, la respiración, la acción de piernas y brazos y la coordinación del estilo completo.

La prueba de 400 metros Crol

En un esfuerzo máximo de 4 minutos (400 metros), más del 70% de la producción de ATP se deriva de los procesos aeróbicos y alcanza el 90 % a los 15 minutos (1500 metros). Dada la dependencia sobre la producción de energía oxidativa, y la necesidad de aportar la mayor cantidad de oxígeno al organismo durante este tiempo, la capacidad de nadar el mayor tiempo posible manteniendo el 100% del $VO_2\text{max}$ o próximo a ello es clave para el rendimiento de estas especialidades.

La fisióloga francesa Veronique Billat denomina a este concepto “Tiempo límite en VO₂max” (TlimVO₂max). Debido a que las intensidades de nado en que se producen este tipo de esfuerzos son bastante elevadas (90 al 100% de la potencia aeróbica máxima), muy próximas a la velocidad en VO₂max (vVO₂max). Disponer un VO₂max más elevado es una ventaja destacable. Las fibras del tipo IIa, que son ricas en mitocondrias, son las implicadas en el suministro del ATP aeróbicamente. El contenido de oxígeno arterial está influenciado por el contenido de hemoglobina arterial (Hb). Sin embargo, debido a que las fibras del tipo IIb también son reclutadas, se experimentan altos niveles de ácido láctico y la acumulación de H⁺ también afectaría al desarrollo de la tensión, tal como ha sido descrito anteriormente.

El programa nacional YOG

Buenos Aires 2018 fue la cita multideportiva más importante en la historia de nuestro deporte y desde el inicio mismo de la elección de la sede, el ENARD se propuso capitalizar esta “Oportunidad Olímpica”. A partir de una inédita convocatoria a los Stakeholders de nuestro deporte, se diseñó el Programa de detección, selección y entrenamiento del Talento más ambicioso que tengamos memoria. Y tal como en su prólogo lo indica “el horizonte imaginado no se limita a la construcción de un equipo juvenil que nos represente (...) sino que su intencionalidad supera el logro deportivo”. Cada palabra de este enunciado es hoy una hermosa realidad. El futuro sólo permite trabajar y soñar con cada uno de los atletas formados en el Programa Buenos Aires 2018. Comienza un nuevo ciclo olímpico de la juventud. Dentro de cuatro años la cita será en Dakar y el ENARD redobla la apuesta valiéndose de la experiencia, el conocimiento y las enseñanzas que nos dejó Buenos Aires 2018. Al mismo tiempo, nuestros atletas que se están preparando para Lausanne 2020 (YOG de Invierno) inician su recta final y este Programa tendrá el orgullo de acompañarlos y asistirlos en su sueño olímpico. Estamos ante la oportunidad de sistematizar un modelo que pase a formar parte del ADN de nuestro deporte, a la vez que seguir detectando y formando futuros atletas de élite para nuestro país. El deporte lo necesita, el desafío lo merece.

DETECTAR 500 jóvenes con facultades excepcionales y desarrollar progresivamente su capacidad de rendimiento, con vistas a integrar la Misión Argentina en los IV Juegos Olímpicos de la Juventud. (a) La identificación del talento se realizará sobre la población nacida en 2004-07 a través del Censo Federativo; los Juegos Evita, las EIDEs y los Campamentos nacionales, regionales y provinciales. (b) Las estrategias del entrenamiento de los jóvenes seleccionados serán evaluadas según el “mapeo del talento” que surja de la selección de jóvenes y las particularidades de cada deporte. (c) Cerrando la Fase, reeditaremos el Campus YOG, reservado para los atletas con proyección a integrar el calendario Internacional de competencias 2020. La inversión se concentrará en la operación integral del proceso selectivo que incluye la incorporación de los CTN y Referentes Provinciales, la organización de Campamentos y Campus YOG, y la capacitación de nuestros RRHH.

Conformar 30 planteles de proyección olímpica, que a partir de la estimulación sistemática, logren competir en un plano de igualdad con las potencias internacionales de cada especialidad deportiva. (a) Luego del Campus YOG quedará definido el universo de

atletas con proyección olímpica, a la vez que operaremos la derivación del “plantel de reserva” al ámbito federativo. (b) Resultará clave la conformación de los cuerpos técnicos para la fase de profundización del entrenamiento y acceso a la competencia internacional. (c) La preparación de los atletas, requerirá soluciones de relocalización, incorporación de las Ciencias Aplicadas al Deporte y un sólido programa de entrenamiento y competencias. La distribución de becas a los Cuerpos Técnicos, la adquisición de equipamiento técnico deportivo y la participación en competencias internacionales, serán las principales variables que dominarán los recursos de la Fase.

Promediar los resultados alcanzados en los últimos dos Juegos Olímpicos de la Juventud y promover el 70% de la Misión Argentina al Programa de Transición al Alto Rendimiento. (a) La definición del equipo preolímpico a partir de los resultados en Rosario 2021, permitirá concentrar recursos en la obtención de la plaza YOG y su posterior performance durante los Juegos. (b) La optimización del entrenamiento sobre la base de planes personalizados, la interacción multidisciplinaria en busca de optimizar rendimientos y un adecuado acceso a la competencia internacional serán las herramientas de preparación de nuestros atletas. . Cobertura médica y becas para atletas (diferimiento entre ambas) y una concentración y profundización de la inversión en los atletas con reales chances de participación olímpica. .

Finalizar el proceso clasificatorio de todas las disciplinas de nieve y a partir de allí asegurar el proceso final de preparación, para alcanzar la mejor performance en los YOG 2020. La definición del equipo preolímpico a partir de los resultados en los Mundiales 2019, permitirá concentrar recursos para optimizar la performance durante los Juegos. La optimización del entrenamiento sobre la base de planes personalizados, la interacción multidisciplinaria en busca de optimizar rendimientos y un adecuado acceso a la competencia internacional tanto en los hemisferios Norte '19 y '20 como en la temporada local del hemisferio sur serán las herramientas de preparación de nuestros atletas. Los recursos estarán destinados a los atletas (cobertura médica y becas con diferimiento entre ambas) y una concentración y profundización de la inversión en su preparación. Pasajes aéreos-pases a medios de elevación y permisos de uso de pistas en Europa, alojamientos, traslados entre ski resorts y recursos humanos extranjeros. ambas) y una concentración y profundización de la inversión en su preparación. Pasajes aéreos-pases a medios de elevación y permisos de uso de pistas en Europa, alojamientos, traslados entre ski resorts y recursos humanos extranjeros.

La capacidad de Resistencia Aeróbica

¿Qué es la resistencia aeróbica?

La resistencia aeróbica es una de las dos formas de resistencia del cuerpo humano, es decir, su capacidad para realizar continuamente una actividad o un trabajo durante el mayor tiempo posible.

En el caso de la resistencia aeróbica, esta capacidad se refiere específicamente a la respiración y el balance de oxígeno interno del cuerpo humano, así como de los distintos ritmos de aguantar de los que es capaz.

Nuestro cuerpo consume oxígeno del aire para iniciar sus procesos de ruptura de la molécula de glucosa, que es como obtenemos la energía química para mantenernos vivos y desempeñar nuestros diversos trabajos diarios.

Cuando el cuerpo se somete a un esfuerzo, se consume dicha energía (almacenada bajo la forma de moléculas de ATP) para mantener los músculos operando (elongándose y estrechándose) y el resto del cuerpo oxigenado.

Si nuestra capacidad de distribución de la sangre oxigenada falla (cardio), o pasa lo mismo con nuestra capacidad de oxigenarla en primer lugar (respiración), entonces habrá menos energía disponible para el organismo y se producirá la fatiga, obligándonos a detener el esfuerzo.

Así, en la medida en que nuestra resistencia aeróbica sea mayor, podremos retrasar la llegada del cansancio y soportar mayores períodos de esfuerzo sin quedarnos sin oxígeno.

Para incrementar o sostener nuestra resistencia aeróbica, se deben realizar con regularidad y constancia ejercicios que involucren el sistema cardiorespiratorio, también conocidos como ejercicios *aeróbicos* (del latín: *aero*, “aire”; y *bio*, “vida”). Estos ejercicios se caracterizan por presentar una baja intensidad, pero un largo período de tiempo

Fuente: <https://concepto.de/resistencia-aerobica/#ixzz6evx5mlru>

El método de entrenamiento:

La Periodización Inversa.

De los emergentes modelos de periodización del entrenamiento, el que representa un especial interés por seguir un desarrollo radicalmente distinto para alcanzar la forma deportiva basada en la periodización tradicional propuesta por Matveiev, (1977), es la periodización inversa de la que se destacan las siguientes diferencias:

- La organización de la carga del entrenamiento sigue un modelo en el que la intensidad específica de competición se entrena desde el principio del 1er macrociclo de preparación y el volumen es construido en los siguientes mesociclos.
- Al igual que los modelos contemporáneos se evita el trabajo de preparación general, pues las cargas de entrenamiento van directamente organizadas en función de la especialidad competitiva.
- El incremento del volumen de entrenamiento es desarrollado en un posterior mesociclo y tiene la finalidad de educar al nadador y su organismo en la tolerancia y aclarado láctico.

Por otra parte, este modelo de periodización coincide con los precedentes modelos en cuanto a la organización del último mesociclo regularmente denominado taper. 1er. Mesociclo. Podríamos definir este como el mesociclo de desarrollo de la velocidad específica de competición. Para esto uno de los métodos de entrenamiento

más recomendado es el “Entrenamiento Intermitente de Alta Intensidad” también conocido como HIT por sus siglas en inglés (High-intensive Interval Training), que consiste y es conceptualizado por Laursen y Jenkins, (2002) como “la realización de episodios repetidos de corta duración a una intensidad por encima del umbral anaeróbico, separados por breves períodos de baja intensidad o inactividad que permiten una recuperación parcial e incompleta;” Por su parte Tabata et al., (1997) demostró que este es un entrenamiento eficaz por estimular de manera conjunta el sistema anaeróbico y también el aeróbico del atleta.

En este mesociclo se recomienda la recuperación pasiva o inactiva entre series de alta intensidad, ya que se ha comprobado que es la que permite realizar cada una de los episodios de trabajo al mejor nivel posible de rendimiento (Laursen y Jenkins, 2002; Arroyo-Toledo, 2011, 2012 b) **las mejoras registradas a partir de este tipo de entrenamiento pueden resultar en mejoras de rendimiento de entre 2~4% con tan solo 6 a 8 sesiones de entrenamiento repartidas en un periodo de 3 a 4 semanas**, con lo que es recomendando que este tipo de trabajo se realice con una periodicidad no mayor a dos sesiones por semana (Seiler, 2010; Arroyo-Toledo, 2011, 2012 b).

Por otra parte, los principales objetivos fisiológicos de este mesociclo es el aprendizaje de una alta producción y tolerancia de lactato sanguíneo y donde la recuperación completa entre repeticiones permite una reorganización neuronal de los recursos físicos, esta “reorganización” se representa en el cerebro y la fibra muscular como un nuevo patrón de movimiento producto del entrenamiento de la velocidad y que se traduce en mejoras tanto en la transmisión desde el sistema nervioso central y las respuestas periféricas, como un acto reflejo motor a nivel de la médula espinal con un aumento de la activación muscular agonista y la relajación del músculo antagonista lo que se traduce en mejoras en la frecuencia de brazada (Häkkinen et al., 2003; Maglischo, 2011; Arroyo-Toledo, 2012 b) explicadas como adaptaciones del sistema nervioso central.

Algunos ejemplos de series para la realización de este tipo de entrenamiento podrían ser:

- (3-5 x 25m) para el caso de velocistas de 50 y 100m.
- (8-16 x 25m) para los nadadores especialistas de las pruebas de 200 a 400m.
- (16-30 x 50m) para los nadadores de fondo de 800 y 1500m.

2do. Mesociclo. Este mesociclo lo podríamos conceptualizar como el mesociclo de desarrollo del entrenamiento aeróbico; siendo el trabajo más recomendable el nado continuo o fraccionado entre umbrales ventilatorios que además coinciden con los umbrales de lactato de entre 2~4mM/l (Seiler, 2010; Arroyo-Toledo, 2011, 2012 b). Ya que en el mesociclo anterior se entrenó y desarrolló la velocidad específica de competición y consecuentemente la producción y tolerancia láctica, es en este 2do. Mesociclo donde se entrena la recuperación activa y consecuentemente el aclaramiento láctico y la eficacia del movimiento por la vía de la mejora de la longitud de brazada (Ryan et al., 1990; Wakayoshi et al., 1993; Arroyo-Toledo, 2011, 2012 b) al mismo tiempo de elevar la resistencia aeróbica del nadador con sus consecuentes beneficios fisiológicos.

Recientes estudios han demostrado como la reducción de lactato sanguíneo se entrena de manera eficiente realizando repeticiones de nado en el OBLA (Once of Blood Lactate Accumulation) y que corresponde al antes citado punto de economía de nado entre las 2~4 mM/l (Neric et al., 2009; Arroyo-Toledo, 2012 b) y donde se puede resintetizar este producto metabólico del entrenamiento de alta intensidad hasta en un 60,5% con tan solo 5 minutos de nado en este mismo OBLA (Arroyo-Toledo, 2012 b). Las series recomendadas (Ryan et al., 1990; Wakayoshi et al., 1993; Neric et al., 2009; Arroyo-Toledo, 2011, 2012 b) para este mesociclo de entrenamiento aeróbico entre umbrales (ThT) podrían ser repeticiones de nado de entre 50 a 400m nadados a un ritmo de velocidad próximo al 70% de la mejor marca de 100m, integrándose estas series justo después de las series HIT. Al entrenar estas series ThT se podría contemplar un mayor número de series HIT y consecuentemente incrementar el volumen total de entrenamiento; sin embargo, es prudente tener en consideración que esto estará condicionado por la acumulación de lactato sanguíneo que requiera entrenar cada una de las especialidades, por ejemplo, en el caso de velocistas que al terminar las series HIT registren concentraciones superiores a 12mM/l requerirán más volumen de trabajo en series ThT que los nadadores de las especialidades de fondo que pudieran registrar una acumulación de lactato cercana a las 6mM/l. por lo mismo el entrenamiento ThT para el caso de velocistas podría requerir de hasta 15 minutos de nado realizando estas series y en el caso de fondistas tan solo se requerirían 5 minutos. (Arroyo-Toledo 2012 b) pero en todos los casos el entrenamiento entre umbrales debe asegurar el aclaramiento y síntesis del lactato sanguíneo por debajo de las 4mM/l antes de intentar realizar otra serie HIT.

3er. Mesociclo. Como se estableció en líneas anteriores al igual que en los modelos tradicional y contemporáneos de entrenamiento; en este modelo de periodización inversa el restablecimiento previo a la competición principal también denominado Taper, tiene el objetivo de promover el restablecimiento de los niveles energéticos con la finalidad de crear un efecto de súper-compensación que permita al nadador realizar la mejor competición del macrociclo.

Aunque los efectos beneficiosos del taper son bien conocidos en la natación de competición, también es cierto que no son pocos los entrenadores y nadadores que temen perder los efectos del entrenamiento durante este periodo que regularmente tiene una duración de 7-21 días, creando este temor, por un lado, que los descansos se realicen de manera desordenada y por otro que no se obtengan los resultados esperados en esta última etapa o fase de preparación. Algunos de estos temores están comprendidos debido a que en algunos casos de nadadores se registran mejores resultados en competiciones clasificatorias que, en competición principal, sin embargo se ha comprobado que estos resultados están más relacionados con las pérdidas de masa musculares derivadas del exceso de trabajo aeróbico de baja intensidad (LIT) lo que podría requerir de un tiempo mayor a los 21 días de taper (Wilmore y Costill, 1988; Arroyo-Toledo, 2012 a).

Se estima y recomienda que la frecuencia de entrenamiento no debe reducirse más de un 50% por semana ya que una reducción mayor parece estar asociada con

disminuciones del rendimiento (desentrenamiento), se propone por tanto una reducción del volumen más conservadora, aproximadamente de un 20-30% semanal. Las mejoras del rendimiento suelen sucederse sin cambios en el VO₂max lo que puede interpretarse como mejoras en las adaptaciones musculares más que por el aporte de oxígeno. Estas mejoras en la potencia muscular es probablemente el primer factor responsable de mejoras en la competición. Una mejora promedio de un 3% es lo que se observa más comúnmente en un macrociclo tanto tradicional como contemporáneo (Mujika, 2010) sin embargo, en el caso de la periodización inversa los más altos resultados de mejora se registran en los mesociclos precedentes; aunque en el taper se observa también una mejora significativa ($p < 0,05$) de entre 1 y 1,5%. En cualquiera de los casos para la oportuna y correcta realización del taper se recomienda reducir el volumen de entrenamiento manteniendo al mismo tiempo las intensidades logradas en mesociclos anteriores (Mujika, 2010; Arroyo- Toledo, 2011, 2012a, 2012b), el esquema completo de la periodización inversa queda señalado en la figura 4.

Por tanto, podríamos conceptualizar este modelo de periodización inversa como: “El macrociclo de preparación competitiva en el que se entrena y desarrolla la intensidad específica de competición de manera previa al incremento del volumen y entrenamiento aeróbico...” (Arroyo-Toledo, 2012).

Fue en España donde se realizó y publicó el primer estudio científico y experimental de la aplicación de este modelo de periodización adaptado para de la natación (Arroyo-Toledo, 2011) en el que participaron 25 nadadores españoles de nivel regional y nacional con una media de experiencia en la competición de 5 años. Los participantes fueron divididos en dos: grupo de periodización tradicional (GPT) y grupo de periodización inversa (GPI) y que entrenaron respectivamente durante 14 semanas los programas antes señalados. Al final del proceso experimental el grupo de periodización inversa mejoro significativamente ($p < 0,05$) la prueba de competición de 100 metros libres por encima de los resultados obtenidos por el grupo de periodización tradicional. Sin embargo, algunos de los hallazgos más importantes del citado estudio fue que el GPI completo para las 14 semanas del estudio un total de 87,5kms totales de nado a diferencia del GPT que completo más de 365kms para las mismas 14 semanas de preparación y comprobando la efectividad de este modelo de entrenamiento con nadadores en formación y de reducida experiencia competitiva.

De igual manera recientes investigaciones realizadas por el mismo grupo de investigación (Arroyo-Toledo et al., 2012 c) han comparado los resultados de 10 semanas de entrenamiento confrontando este modelo de periodización inversa con el modelo ATR; los resultados obtenidos tanto con hombres y mujeres de nivel medio de competición demuestran mejoras significativas ($p < 0,05$) del modelo de periodización inversa sobre el modelo ATR. Actualmente este grupo de investigación que tiene sus orígenes en la facultad de Ciencias del Deporte de la Universidad de Castilla-La Mancha Campus Toledo, ha comprobado la eficacia de este modelo en deportes como la natación, atletismo de velocidad y medio fondo, triatlón y actualmente se estudian los resultados de su aplicación con nadadores de nivel internacional de competición, así

como en deportes de combate (tae kwon do y judo) aunque una de las limitaciones principales para todas estas investigaciones ha sido el hecho de que los participantes de los citados estudios no son considerados como atletas de élite.

Sin embargo, el entrenador José Antonio del Castillo ha dirigido los entrenamientos del excelente nadador Rafael Muñoz, usando una adaptación de este modelo de periodización; de igual forma podemos aseverar que el modelo de preparación empleado por el entrenador Australiano Denis Cotterell, entrenador de los plusmarquistas de natación de 1500m. Grant Hackett y también del actual poseedor del record mundial y olímpico: el nadador de nacionalidad China Sun Yang, han sido influidas por su amistad con el fisiólogo Australiano Tim Kerrinson, quien también fue entrenador de natación y es actual colaborador del equipo de ciclismo comandado por Bradley Wiggins, ganador del tour de Francia 2012. Kerrinson dio a conocer en recientes entrevistas y conferencia de prensa lo que fue presentado como “El triunfo de un Método” al anunciar que el método de entrenamiento realizado por este equipo profesional de ciclismo es el modelo de la periodización inversa, (en: <http://m.deia.com/2012/07/23/deportes/ciclismo/el-triunfo-de-un-metodo>) de igual forma sobresale en el deporte del atletismo el caso del Somalí nacionalizado Inglés Mo Farah, quien en los pasados JJOO de Londres logró el doble triunfo al adjudicarse las pruebas de 10,000 y 5,000m y quien además, siguiendo este método de entrenamiento logró realizar en este mismo año 3:34 para la distancia de 1500m(en:http://pda.elpais.com/index.php?module=elp_pdapsp&page=elp_pda_noticia&idNoticia=20120802elpnepdep_27.Tes&seccion=dep) confirmando de algún modo que este modelo de preparación es de gran utilidad no solo para atletas en formación sino incluso para consagrados del deporte de élite internacional y probablemente el método más útil para desarrollar un alto nivel competitivo.

Conclusiones.

De lo anterior expuesto podemos concluir:

Que los programas de entrenamiento periodizados son estadísticamente más efectivos que los programas no periodizados que carezca de alguna de las variables de control del volumen, intensidad o frecuencia del entrenamiento.

Los modelos contemporáneos de periodización del entrenamiento ofrecen claras ventajas de desarrollo de la competitividad por encima de una programación de periodización tradicional.

La principal ventaja de los modelos contemporáneos de periodización es que ofrece la oportunidad de realizar un mayor número de picos de rendimiento al año con la posibilidad de que cada uno sea de una más alta calidad competitiva; sin embargo, este mismo punto es la principal desventaja de estos modelos al agotar más rápidamente los mecanismos de adaptación del organismo y consecuentemente provocar en el atleta de reducida experiencia, un estado de fatiga crónica o un estancamiento del rendimiento físico y competitivo.

La eficacia del modelo de periodización inversa ha quedado comprobada en atletas de nivel medio de competición al ser comparado con modelos de periodización tradicional y de ATR, además de que en recientes publicaciones se manifiesta también que este modelo de periodización ha sido empleado para la preparación de nadadores, ciclistas y corredores del más alto nivel de competición internacional.

Las características psicofísicas de los varones y mujeres de 13 y 15 años de edad:

En esta etapa de la vida que usualmente inicia entre los 13 y 15 años. En ella, hombres y mujeres experimentan cambios físicos, psicológicos, emocionales y sociales. Es importante mencionar que los cambios no se dan al mismo tiempo en todos los adolescentes: en las niñas empiezan a ser perceptibles un año antes que en los varones generalmente.

Cambios físicos de las mujeres en la adolescencia:

- Crecimiento de las mamas y ensanchamiento de caderas.
- Inicio de la menstruación y la fertilidad.
- Cambio en la forma pélvica, redistribución de la grasa corporal.
- Crecimiento de vello púbico y axilar.
- Aumento de estatura.

Cambios físicos de los hombres en la adolescencia:

- Desarrollo de la musculatura.
- Crecimiento del vello corporal (púbico, axilar, bigote, barba)
- Desarrollo de órgano reproductor
- Aumento de estatura.
- La voz cambia y se hace más gruesa.

Cambios psicológicos:

- El o la adolescente enfrenta muchos cambios y conflictos; puede volverse agresivo/a, rebelde, aislado/a e inestable.
- Experimentan cambios en los estados de ánimo, de repente sienten depresiones o rabia y luego felicidad.
- Crece la necesidad de sentirse admirado y valorado en los grupos a los cuales pertenecen.
- Empiezan a cuestionar decisiones, buscan libertad e independencia para escoger a sus amigos, amigas o pareja y actividades que le produzca satisfacción.
- Se sienten presionados a tomar decisiones con las que no están de acuerdo.
- Empiezan a sentir atracción erótico-afectiva por otras personas y a tener “amores platónicos”.

Todos estos cambios físicos y emocionales son normales, si tenemos en cuenta que están expuestos a fuertes cambios hormonales que los hacen sentir en crisis con el mundo.

Sin dudas todos estos cambios se reflejan en su actividad deportiva ya sea desde lo físico como de lo psíquico o las dos cosas juntas.

Estado del Arte :

ESTUDIO N°1:

Evaluación deportiva, jóvenes de portistas, natación, rendimiento aeróbico.

INFLUYE COMBINAR DIFERENTES DISTANCIAS EN LA DETERMINACION DE LA VELOCIDAD CRITICA DE NADO

LIC. BUSTOS – VIVIESTAS, B.J.- REPUBLICA DE COLOMBIA, AÑO 2019

El objetivo de este estudio fue determinar la influencia de utilizar diferentes combinaciones de distancias para obtener la velocidad crítica en nadadores. Este estudio descriptivo presento un enfoque cuantitativo y una muestra a conveniencia, los participantes fueron 14 hombres de edad promedio 15 años con más de 2 años en experiencia en entrenamientos de natación y 6 mujeres de edad promedio 14 años también con experiencia superior a 2 años de entrenamiento en natación. Para determinar la Velocidad Crítica de nado (VC) Se utilizaron 11 posibles combinaciones de 2 distancias de las diferentes pruebas evaluadas en este estudio; (50, 100,200, 400 mts.) Después de analizar los resultados obtenidos se evidencio una contribución normal de los datos ($P>0,05$), por otro lado, existieron diferencias significativas en hombres ($p<0,05$) y muy significativas en mujeres ($p<0,01$) entre las medias de las combinaciones de dos distancias con respecto a la de 4 distancias, Se concluye que, la combinación de diferentes distancias para determinar la VC SI influye

CONCLUSIONES:

Teniendo en cuenta los resultados de este estudio, se concluye que, la combinación de diferentes distancias para determinar la velocidad crítica de nado si influye significativamente en este índice, puesto que se obtuvieron diferencias significativas de esta al comparar los valores medios en hombres ($p<0,05$) y muy significativos en mujeres ($p<0,01$), por lo cual la combinación de diferentes distancias para determinar la velocidad crítica de nado debe ser cuidadosamente estructurada de acuerdo a las necesidades específicas de la prueba en la que compite el deportista.

ESTUDIO N°2:

Validación de un test de natación, evaluando la velocidad aeróbica máxima (VAM) para calcular los ritmos de entrenamiento para triatletas y nadadores

CARLOS GONZÁLEZ HARO Licenciado en Educación Física. Profesor del área de Entrenamiento de la Escuela Profesional de la Educación Física y el Deporte (UB)
PEDRO-ALBERTO GALILEA BALLARINI Médico del Departamento de Fisiología del CAR de Sant Cugat del Vallès
FRANCHEC DROBNIC MARTÍNEZ Doctor en Medicina. Jefe del Departamento de Fisiología del CAR de Sant Cugat del Vallès
JOSEP MARIA PADULLÉS I RIU Licenciado en Educación Física. Técnico superior en Ingeniería Industrial. Profesor del INEFC de Barcelona

Resumen:

El objetivo del presente estudio es validar un test de natación evaluando la Velocidad Aeróbica Máxima (VAM) para prescribir ritmos de entrenamiento. Siete atletas y nadadores nadaron 400 m a la máxima intensidad posible, después realizaron una prueba triangular para evaluar la VAM. Una semana más tarde se midió el tiempo y la distancia límite de la VAM, así como el umbral láctico individual mediante un test progresivo compuesto por seis repeticiones de 200 m a diferentes velocidades. Una semana después, los dos primeros tests fueron repetidos (retest). Teniendo en cuenta que la muestra utilizada para realizar el presente estudio es mucho más pequeña y que el índice de repetibilidad de la prueba de la VAM se aleja un 3% del intervalo de confianza, hemos de decir que existen diferentes indicios, como la duración del tiempo límite, la menor velocidad y el mayor VO₂máx respecto a la prueba de 400 m, que nos hace pensar que esta herramienta puede ser válida tomando una muestra de estudio mucho más amplia

Palabras clave Triatlón, Natación, Velocidad aeróbica máxima, Tiempo límite, Consumo máximo de oxígeno, Prueba de campo.

CONCLUSIONES:

Las intensidades, tanto de las pruebas de 400 m como las de los protocolos triangulares, han sido semejantes, ya que no se han dado diferencias significativas. Donde sí se han encontrado diferencias significativas ha sido entre la prueba de 400 m y la triangular, tanto en el test como en el retest, llegando a ser la velocidad de la prueba de 400 m superior en un 16 y un 14 %, respectivamente. Ello indica que la prueba de 400 m tiene un componente anaeróbico importante, lo cual estaría en desacuerdo con otros autores que piensan que con una prueba de 400 m no se puede evaluar el VO₂máx (Lavoie y cols., 1983, Rodríguez, 2000), y está de acuerdo con Maglischo (1982), que opina que los especialistas de natación

(particularmente los de 50 a 400 m: 30 s a 4 min de duración) requieren una contribución importante de aporte energético de las fuentes aeróbicas y anaeróbicas. Esta afirmación también la refuerza el hecho de que el VO₂máx detectado en la prueba triangular fue estadísticamente superior (26%) al medido en la prueba de 400 m en el test y (16 %) en el retest. El hecho de que las lactacidemias máximas detectadas en las pruebas de 400 m no muestran diferencias significativas respecto a las de los protocolos triangulares, podría explicarse por el hecho de que la muestra utilizada para el estudio fue muy pequeña. A pesar de todo, las lactacidemias encontradas reflejan la intervención del metabolismo anaeróbico de forma mucho más importante en las pruebas de 400 m que en las triangulares, siendo un 38 y un 26% superior en el test y en el retest, respectivamente. El umbral láctico individual de la muestra del presente estudio fue próximo al umbral láctico individual de los nadadores de buen nivel (Treffene y cols., 1980; Pyne y cols., 2001), aunque se ha de tener en cuenta que los nadadores de buen nivel especialistas en pruebas anaeróbicas desarrollan entrenamientos para adaptar otros sistemas y no muy específicamente el umbral anaeróbico. En cambio, los sujetos del estudio que desarrollan grandes cargas de entrenamiento para adaptar el umbral anaeróbico, ya que sus especialidades son de resistencia aeróbica, por lo que es lógico pensar que el nivel de rendimiento en la muestra utilizada es inferior al de los nadadores de los estudios anteriormente citados. Por otra parte, el tiempo límite está dentro del margen en el que la velocidad en el VO₂máx se puede mantener y que proponen diferentes autores (Billat y cols., El índice de repetitibilidad que se dio (8%) se aleja del intervalo del 5%, que es el límite por el cual la herramienta fue válida, aunque sólo se aleja un 3% y la diferencia es muy pequeña. Teniendo en cuenta que la muestra utilizada en el estudio es pequeña y que la tendencia y los indicios de los datos encontrados es que la herramienta puede llegar a medir la VAM, es importante seguir trabajando en esta dirección y tomar una muestra de sujetos mucho más grande. En conclusión, el índice de repetitibilidad de la prueba triangular se aleja un 3% del intervalo de confianza, y por tanto no se puede decir que la herramienta sea fiable. Pero existen indicios, como la duración del tiempo límite, la menor velocidad y mayor VO₂máx de la prueba triangular respecto a la de 400 m, lo cual nos hace pensar que esta herramienta puede ser válida. Esto se fundamenta en el hecho de que se ha de tener en cuenta que la muestra utilizada para desarrollar el presente estudio es muy pequeña. Sería interesante realizar este estudio con una muestra mucho más grande.

MARCO DE REFERENCIA

Características de la Muestra:

La muestra está compuesta por nadadores del Club CAPRI de Posadas Misiones Argentina; son estudiantes de nivel Secundario, que como actividad extraescolar solo estudian inglés, nadie trabaja, todos son de clase social media y provienen de las escuelitas de natación del propio club, es decir en todos los casos tienen más de 5 años de práctica continua en la actividad y más de 2 años como integrantes del equipo de competición entrenan todos juntos los mismos días y horarios y también realizan la parte física en el gimnasio del club con la planificación de entrenamiento formativo bajo mi propia supervisión al igual que el entrenamiento de agua, el grupo comparte gran parte del día juntos y una amistad que lo lleva a manejarse en el mismo ambiente debido a estas relaciones de compañerismo desde las edades infantiles.

Características de la Institución:

Con respecto al Club CAPRI. El mismo tiene 2 sedes; una denominada sede Centro que es la base administrativa del club, pero donde además se encuentran casi todas las actividades cerradas (techadas) o de salón artes marciales, gimnasio y Natatorio Climatizado, canchas de Básquet, vóley, fútbol reducido, etc. su localización geográfica es calle Hipólito Irigoyen 2735 casi en el micro centro de la ciudad. La otra sede que recibe el nombre de la “chacra” se encuentra en el populoso barrio de villa cabello, a unos 8 km de la sede central, a la vera del arroyo Mártires donde el club desarrolla actividades náuticas y las actividades de campo abiertas como fútbol, rugby, hockey, tenis, piletas recreativas, canotaje etc. Cabe destacar que la natación es uno de los principales deportes competitivos del club junto al rugby y el hockey.

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TEST:

The 12 Minute Swim Test (Test de nado de 12 minutos) “Programa Aeróbico para el bienestar Total” Nueva York 1982

Fue creada por Kenneth Cooper M.D., es una forma fácil y económica para que hombres y mujeres de todas las edades prueben su capacidad aeróbica y tracen su programa de acondicionamiento físico. La prueba alienta al nadador a cubrir la mayor distancia posible en 12 minutos, utilizando el estilo libre, descansando según sea necesario, pero yendo tan lejos como sea posible. Por ejemplo, una mujer entre 30 y 39 años está en excelentes condiciones si puede nadar 550 yardas en los 12 minutos permitidos, sin embargo, una mujer de la misma edad se consideraría en muy malas condiciones si no pudiera nadar al menos 250 yardas al mismo tiempo. La forma más fácil de realizar la prueba es en una piscina de dimensiones conocidas, y es útil que alguien esté allí para registrar el número de vueltas y el tiempo, Solo se necesita de un silbato, un cronometro y el responsable de registrar las vueltas y distancia final, a los 12 minutos se suena el silbato y los nadadores paran en el lugar que están para que se registren las distancias recorridas.

PLAN DE TRABAJO:

6 SEMANAS	LUNES	MARTES	MIERC	JUEVES	VIERNES	SAB
22/07 AL 28/08	ZONAS 1-5-4 – 2-1	ZONAS 1- 5-2 Y 1	ZONAS 1-5 Y 1	ZONAS 1-5-Y 3-1	ZONAS 5-2 Y 1	T
30' a 45'	ABLANDE Y ACTIVACION	ABLANDE Y ACTIVACION	ABLANDE Y ACTIVACION	ABLANDE Y ACTIVACION	ABLANDE Y ACTIVACION	O
15'	VELOCIDAD	VELOCIDAD	VELOCIDAD	VELOCIDAD	VELOCIDAD	M
	ENTREN. PRINCIPAL	ENTREN. PRINCIPAL	ENTREN. PRINCIPAL	ENTREN. PRINCIPAL	ENTREN. PRINCIPAL	A
60' a 90'	SET DE PROD Y TOLER LACTATO (Z4) Y SET AEROBICO (Z2)	SET DE PIERNAS (Z2) + AEROBIC(Z1)	SET AEROBICO (Z1)	SET DE CONSUMO (Z3) Y SET AEROBICO (Z1)	SET DE PIERNAS (Z2) + AEROBIC(Z1)	TIEM -
10'a 20'	ABLANDE FINAL	ABLANDE FINAL	ABLANDE FINAL	ABLANDE FINAL	ABLANDE FINAL	PO

DESARROLLO:

Semana 1 Y 2 Idéntico trabajo (micros de ADAPTACION)

LUNES: Set de Producción/tolerancia de lactato y Remoción + aeróbico final

Ablande; 200m D' 3' + 3x (100m al 80% - 100m al 90% - 100m al 100% D'2')

8 largadas al 100% subacuático hasta 2º 3 brazadas Sin respirar

8x25m c/ largadas al 100%/1'

Producción: 8x150m c/partidas D'5'= 50m a máxima velocidad y el resto nado moderado con eficiencia técnica y subacuáticos

Tolerancia: 9x50m con reducción de descansos;

1 y 2 c/partidas c/1',45"

3 y 4 con empujes desde abajo c/1',30"

5 y 6 igual c/1',15"

7 y 8 igual c/1',00"

Remoción: 9x100 D'2'

1 y 3 al mejor esfuerzo

4 y 6 a 3" más lentos de 1 y 3

7 y 9 a 6" más lentos de 1 y 3

Repetición 2 -5-8 nado moderado siempre prioridad técnica y subacuáticos

Aeróbico: 6x200 con aletas y Snorkel D'3'

Ablande: 200 crol con Movilidad Total 5600m.

MARTES: Set de entrenamiento de piernas + aeróbico final

Ablande; 200m crol como dibujando la técnica + 200 Combinado Inverso + 200m técnica Ppal nado lindo D'3',30 + 200m sensibilidad.

8 progresivos de 25m/1'; 4 de salidas y 4 de llegadas Perfectas

200m con aletas D' 2',45"

Principal: Piernas; 8x50m/1' patadas Técnica Ppal Macro 5'

8x50m/1' patadas 2da Técnica Macro 5'

8x50m/1' Ondas con aletas

20x50m Mariposa/Crol con aletas D/1'

16x50/15" patada crol

800 m estilo crol con aletas con 5 ondas

Final: 200 crol con Movilidad de hombros

Total, 5200m

MIERCOLES: Set de entrenamiento aeróbico

Ablande; 200m crol respirando cada 3 – 5 y 7 brazadas + 6x100 combinados D' 2' (llegadas – vueltas y subacuáticos perfectos)

8 progresivos de vueltas todos los estilos

8x25/1' piques con salidas de abajo 6/8 ondas y llegadas de competición

200m patadas moderado

Principal: 8x400 crol/1' las 2 primeras moderadas, las 4 centrales fuerte, y las 2 finales moderado con snorkel siempre bien agarrado y con ondas después de las vueltas

4x200m combinados D'/4' vueltas perfectas y subacuáticos largos

Final: 200 crol con Movilidad de hombros
Total, 5400m

JUEVES: Set de entrenamiento de VO2 y aeróbico bajo

Ablande; 200m crol Prolijos + 16x25 combinados D'1' (Impar con salidas de abajo y Par con largadas). Máxima velocidad posible.

8 vueltas saliendo desde 5m a máxima potencia hasta 15 mts

200m ondas con aletas todas las posiciones (ventral, dorsal, los dos laterales)

Principal: 3x (3x200m D'3',30'') negativas al 85 – 90 y 95% Macro pausa 3' a 5'

10x100m con manoplas D'1',40''

1x1000m crol con aletas y snorkel moderado

Final: 200 crol con Movilidad de hombros

Total, 5000m

VIERNES: Set de entrenamiento de piernas + aeróbico final

Ablande; 300m crol Todo con 6 ondas respiración bilateral

8x50m drill D'1' (ida drill vuelta nada agarrado pocas brazadas)

4x50m con largadas/1.'30'' al 100%

200m con aletas D' 2 '45''

Principal: Piernas; 20x50m patadas crol d' 1'15''

20x50m estilos completos D' 1' Técnica Ppal

20x50m patadas todos los estilos D' 1'.15''

Final: 800 crol con Aletas con 6 ondas después de cada vuelta

Total, 5000m

VOLUMEN TOTAL SEMANA 1= 26.200MTS

Semana 3 y 4 (Micros de ajuste de carga)

LUNES: Set de Producción/tolerancia de lactato y Remoción + aeróbico final

Ablande; 200m D' 3' + 3x (100m al 80% - 100m al 90% - 100m al 100% D'2')

10 largadas al 100% subacuático hasta 2º 3 brazadas Sin respirar

8x25m c/ largadas al 100%/1'

Producción: 9x150m c/partidas D'5'= 50m a máxima velocidad y el resto nado moderado con eficiencia técnica y subacuáticos

Tolerancia: 12x50m con reducción de descansos;

1 y 2 c/partidas c/1'.45''

3 y 4 con empujes desde abajo c/1',30''

5 y 6 igual c/1',15''

7 y 8 igual c/1',00''

Remoción: 9x100 D'2'

1 y 3 al mejor esfuerzo

4 y 6 a 3'' más lentos de 1 y 3

7 y 9 a 6'' más lentos de 1 y 3

Repetición 2 -5-8 nado moderado siempre prioridad técnica y subacuáticos

Aérobico: 7x200 con aletas y Snorkel D'3'

Ablande: 200 crol con Movilidad Total 6100m.

MARTES: Set de entrenamiento de piernas + aeróbico final

Ablande; 200m crol como dibujando la técnica + 200 Combinado Inverso + 200m técnica Ppal nado lindo D'3',30 + 200m sensibilidad.

10 progresivos de 25m/1'; 4 de salidas y 4 de llegadas Perfectas

200m con aletas D' 2 ',45"

Piernas: 10x50m/1 patadas Técnica Ppal Macro 5'

8x50m/1' patadas 2da Técnica Macro 5'

8x50m/1' Ondas con aletas

20x50m Mariposa/Crol con aletas D/1'

16x50/15" patada crol

800 m estilo crol con aletas con 5 ondas

Final: 200 crol con Movilidad de hombros

VOLUMEN TOTAL SEMANA 4= 27.500MTS

Semana 5 y 6 (Micros de IMPACTO de la carga) Total 5350m

MIERCOLES: Set de entrenamiento aeróbico

Ablande; 200m crol respirando cada 3 – 5 y 7 brazadas + 6x100 combinados D' 2' (llegadas – vueltas y subacuáticos perfectos)

10 progresivos de vueltas todos los estilos

10x25/1' piques con salidas de abajo 6/8 ondas y llegadas de competición

200m patadas moderado

Principal: 8x400 crol/1' las 2 primeras moderadas, las 4 centrales fuerte, y las 2 finales moderado con snorkel siempre bien agarrado y con ondas después de las vueltas

5x200m combinados D'/4' vueltas perfectas y subacuáticos largos

Final: 200 crol con Movilidad de hbros

Total, 5800m

JUEVES: Set de entrenamiento de VO2 y aeróbico bajo

Ablande; 200m crol Prolijos + 16x25 combinados D'1' (Impar con salidas de abajo y Par con largadas). Máxima velocidad posible.

10 vueltas saliendo desde 5m a máxima potencia hasta 15 mts

400m ondas con aletas todas las posiciones (ventral, dorsal, los dos laterales)

Principal: 3x (3x200m D'3',30") negativas al 85 – 90 y 95% Macro pausa 3' a 5'

10x100m con manoplas D'1',40"

1x1000m crol con aletas y snorkel moderado

Final: 200 crol con Movilidad de hbros

Total, 5000m

VIERNES: Set de entrenamiento de piernas + aeróbico final

Ablande; 400m crol Todo con 6 ondas respiración bilateral

10x50m drill D'1' (ida drill vuelta nada agarrado pocas brazadas)

5x50m con largadas/1.'30" al 100%

300m con aletas D' 2 '45"

Principal: Piernas; 20x50m patadas crol d' 1'15"

20x50m estilos completos D' 1' Técnica Ppal

20x50m patadas todos los estilos D' 1'.15"

Final: 800 crol con Aletas con 6 ondas después de cada vuelta

Total, 5250m

LUNES: Set de Producción/tolerancia de lactato y Remoción + aeróbico final

Ablande; 200m D' 3' + 3x (100m al 80% - 100m al 90% - 100m al 100% D'2')

10 largadas al 100% subacuático hasta 2º 3 brazadas Sin respirar

10x25m c/largadas al 100%/1'

Producción: 10x150m c/partidas D'5'= 50m a máxima velocidad y el resto nado moderado con eficiencia técnica y subacuáticos

Tolerancia: 12x50m con reducción de descansos;

1 y 2 c/partidas c/1'.45"

3 y 4 con empujes desde abajo c/1',30"

5 y 6 igual c/1',15"

7 y 8 igual c/1',00"

Remoción: 12x100 D'2'

1 y 3 al mejor esfuerzo

4 y 6 a 3" más lentos de 1 y 3

7 y 9 a 6" más lentos de 1 y 3

10 Y 12 a 9" más lentos de 1 y 3

Repetición 2 -5-8 – 11 nado moderado siempre prioridades técnicas y subacuáticas

Aérobico: 8x200 con aletas y Snorkel D'3'

Ablande: 200 crol con Movilidad Total 6700m.

MARTES: Set de entrenamiento de piernas + aeróbico final

Ablande; 200m crol como dibujando la técnica + 200 Combinado Inverso + 200m técnica Ppal nado lindo D'3',30 + 200m sensibilidad.

10 progresivos de 25m/1'; 4 de salidas y 4 de llegadas Perfectas

200m con aletas D' 2 '45"

Piernas: 10x50m/1 patadas Técnica Ppal Macro 5'

10x50m/1' patadas 2da Técnica Macro 5'

10x50m/1' Ondas con aletas

20x50m Mariposa/Crol con aletas D/1'

20x50/15" patada crol

1000 m estilo crol con aletas con 6 ondas

Final: 200 crol con Movilidad de hombros

Total, 5950m

MIÉRCOLES: Set de entrenamiento aeróbico

Ablande; 200m crol respirando cada 3 – 5 y 7 brazadas + 6x100 combinados D' 2' (llegadas – vueltas y subacuáticos perfectos)

10 progresivos de vueltas todos los estilos
10x25/1' piques con salidas de abajo 6/8 ondas y llegadas de competición
200m patadas moderado

Principal: 10x400 crol/1' las 2 primeras moderadas, las 4 centrales fuerte, y las 2 finales moderado con snorkel siempre bien agarrado y con ondas después de las vueltas
5x200m combinados D'4' vueltas perfectas y subacuáticos largos

Final: 200 crol con Movilidad de hombros
Total, 6600m

JUEVES: Set de entrenamiento de VO2 y aeróbico bajo

Ablande; 200m crol Prolijos + 16x25 combinados D'1' (Impar con salidas de abajo y Par con largadas). Máxima velocidad posible.

10 vueltas saliendo desde 5m a máxima potencia hasta 15 mts
400m ondas con aletas todas las posiciones (ventral, dorsal, los dos laterales)

Principal: 3x (3x200m D'3',30") negativas al 85 – 90 y 95% Macro pausa 3' a 5'
12x100m con manoplas D'1',40"

1x1000m crol con aletas y snorkel moderado

Final: 250 crol con Movilidad de hombros
Total, 5200m

VIERNES: Set de entrenamiento de piernas + aeróbico final

Ablande; 400m crol Todo con 6 ondas respiración bilateral
10x50m drill D'1' (ida drill vuelta nada agarrado pocas brazadas)
6x50m con largadas/1.'30" al 100%
400m con aletas D' 2 '45"

Principal: Piernas; 20x50m patadas crol d' 1'15"

20x50m estilos completos D' 1' Técnica Ppal

20x50m patadas todos los estilos D' 1'.15"

Final: 800 crol con Aletas con 6 ondas después de cada vuelta
Total, 5450m

VOLUMEN TOTAL SEMANA 6= 30.000MTS

OBSERVACIONES: De acuerdo a la característica de la Periodización Inversa se cuidó que el aumento gradual del volumen no afecte la intensidad de los trabajos ni la velocidad de nado en cada zona de entrenamiento, sino que se nade más metros a igual intensidad y pausas de recuperación.

VARIABLES INTERVINIENTES:

Horario de entrenamientos: 5.00 a 7.30 hs. AM.

Temperatura ambiente: Al tratarse de una pileta climatizada techada y en horario de la madrugada, la temperatura del agua se mantiene siempre entre 29 y 30 grados.

Asistencia: Se tomará asistencia durante todas las sesiones de entrenamiento para saber al final del estudio con que promedio de la misma se trabajó.

Suspensiones de clases: Las clases que se suspendan por alguna razón ajena al estudio no se recuperaran, considerándose únicamente las efectivamente dictadas.

Altura sobre nivel del mar: La ciudad de Posadas Capital de la Provincia de Misiones se halla a 124 mts. sobre el nivel del mar.

ANÁLISIS DE LOS DATOS

TEST DE COOPER ADAPTADO PARA NATACIÓN

de 7 a 9 años		de 10 a 12 años		de 13 a 19 años		de 20 a 29 años			
Nivel de Condición Física		Metros	Nº x 25 metros	Metros	Nº x 25 metros	Metros	Nº x 25 metros	Metros	Nº x 25 metros)
Muy Baja	M	< 200	< 8	< 380	< 15	< 460	< 18	< 380	< 15
	F	< 180	< 7	< 280	< 11	< 380	< 15	< 280	< 11
Baja	M	200- 240	8-10	380- 460	15-18	460- 560	18-22	380- 460	15-18
	F	180- 220	7-9	280- 380	11-15	380- 460	15-18	280- 380	11-15
Media	M	240- 320	10-13	460- 550	18-22	560- 660	22-26	460- 560	18-22
	F	220- 300	9-12	380- 460	15-18	460- 560	18-22	380- 460	15-18
Buena	M	320- 460	13-18	550- 620	22-25	660- 760	26-30	560- 660	22-26
	F	300- 420	12-17	460- 560	18-22	560- 660	22-26	460- 560	18-22
Muy Buena	M	> 460	> 18	> 620	> 25	> 760	> 30	> 660	> 26
	F	> 420	> 17	> 560	> 22	> 660	> 26	> 560	> 22

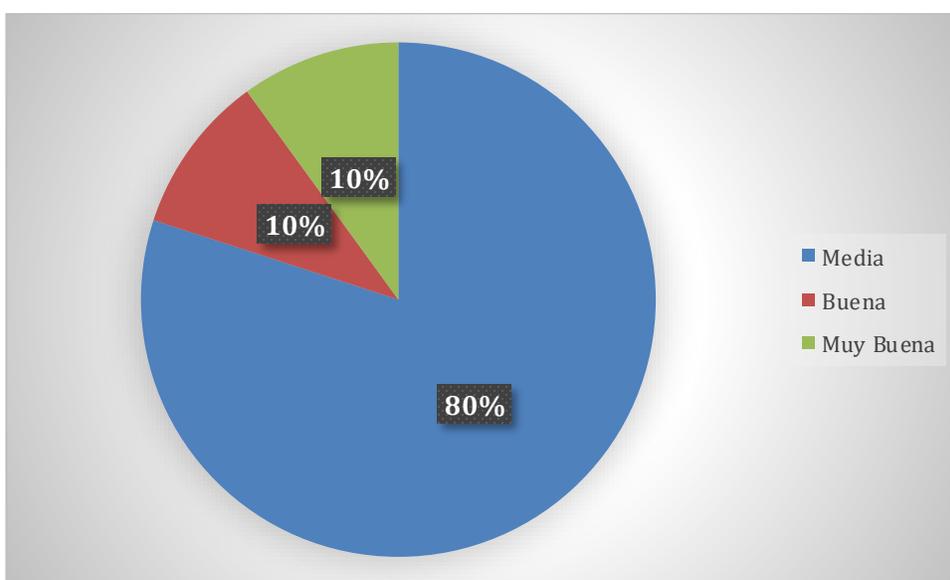
PRETEST

Resultados del Pre-Test

N	NADADOR	EDAD	MTS RECORRIDO S	RESULTADO
1	IAN D.	14	470	MEDIA
2	SEBASTIAN M.	16	685	MUY BUENO
3	VALENTINA B	15	450	MEDIA
4	MARTINA M.	16	550	BUENA
5	CATALINA A.	16	445	MEDIA
6	SAMIRA B.	16	400	MEDIA
7	MILENA T.	14	435	MEDIA
8	JERE D.	13	545	MEDIA
9	MATIAS P.	14	490	MEDIA

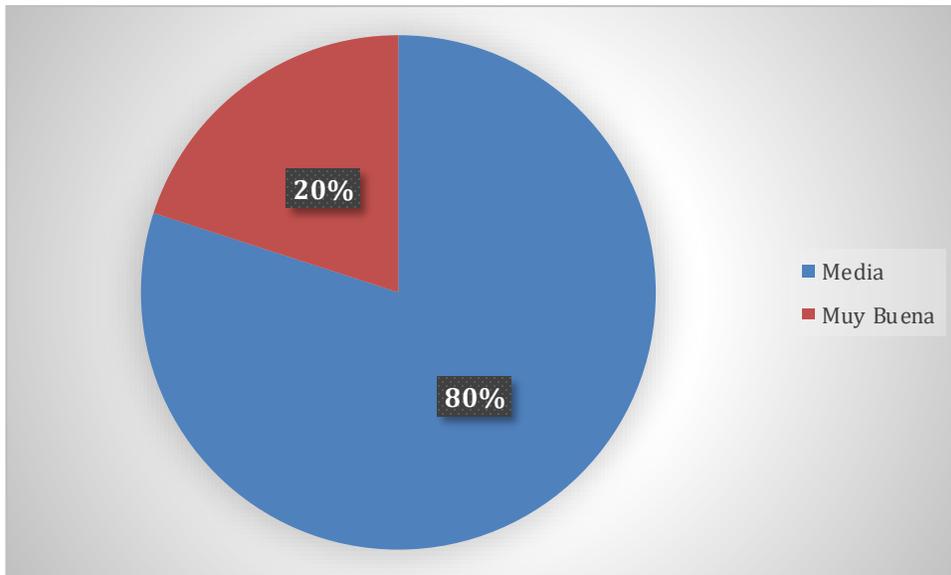
10	MAURO C.	14	500	MEDIA

Gráfico General



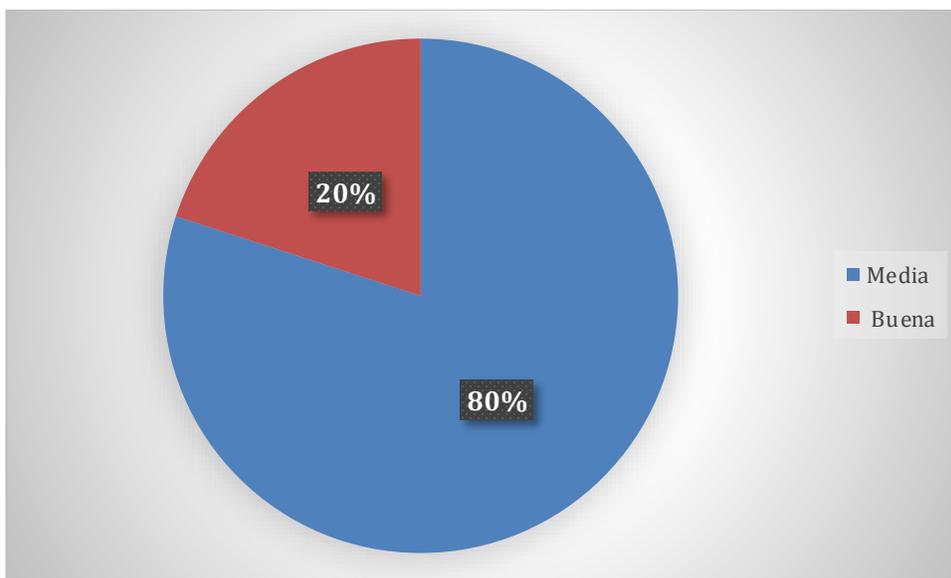
El 80% de la muestra se encuentra en Media, el 10% en Buena y el 10% en Muy Buena. Tratándose de un grupo de alto rendimiento deportivo, debería haber un mayor porcentaje en los valores más altos de la escala del test. Esto confirma nuestra sospecha inicial de un déficit en la capacidad de Resistencia Aeróbica de los nadadores.

Gráfico Varones



El 80% de la muestra de los varones se encuentra en media y solo el 20% en Muy Buena. Tratándose de un grupo de alto rendimiento deportivo, debería haber un mayor porcentaje en los valores más altos de la escala del test. Esto confirma nuestra sospecha inicial de un déficit en la capacidad de Resistencia Aeróbica de los nadadores.

Gráfico Mujeres



El 80% de la muestra de las mujeres se encuentra en media y solo el 20% en Muy Buena. Tratándose de un grupo de alto rendimiento deportivo, debería haber un mayor porcentaje en los valores más altos de la escala del test. Esto confirma nuestra sospecha inicial de un déficit en la capacidad de Resistencia Aeróbica de las nadadoras.

Desarrollo Estadístico

Varones

X	X ²
470	220900
490	240100
500	250000
545	297025
685	469225
$\Sigma 2690$	$\Sigma 1477250$

Media Aritmética

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

$$\bar{x} = \frac{2690}{5}$$

$$\bar{x} = 538$$

$$\bar{x}^2 = 289444$$

Desvío Estándar

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

$$S = \sqrt{\frac{1477250}{5} - 289444}$$

$$S = \sqrt{295450 - 289444}$$

$$S = \sqrt{6006}$$

$$S = 77,49$$

Desarrollo Estadístico

Mujeres

X	X ²
400	160000
435	189225
445	198025
450	202500
550	302500
$\Sigma 2280$	$\Sigma 1052250$

Media Aritmética

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

$$\bar{x} = \frac{2280}{5}$$

$$\bar{x} = 456$$

$$\bar{x}^2 = 207936$$

Desvío Estándar

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

$$S = \sqrt{\frac{1052250}{5} - 207936}$$

$$S = \sqrt{210450 - 207936}$$

$$S = \sqrt{2514}$$

$$S = \mathbf{50,13}$$

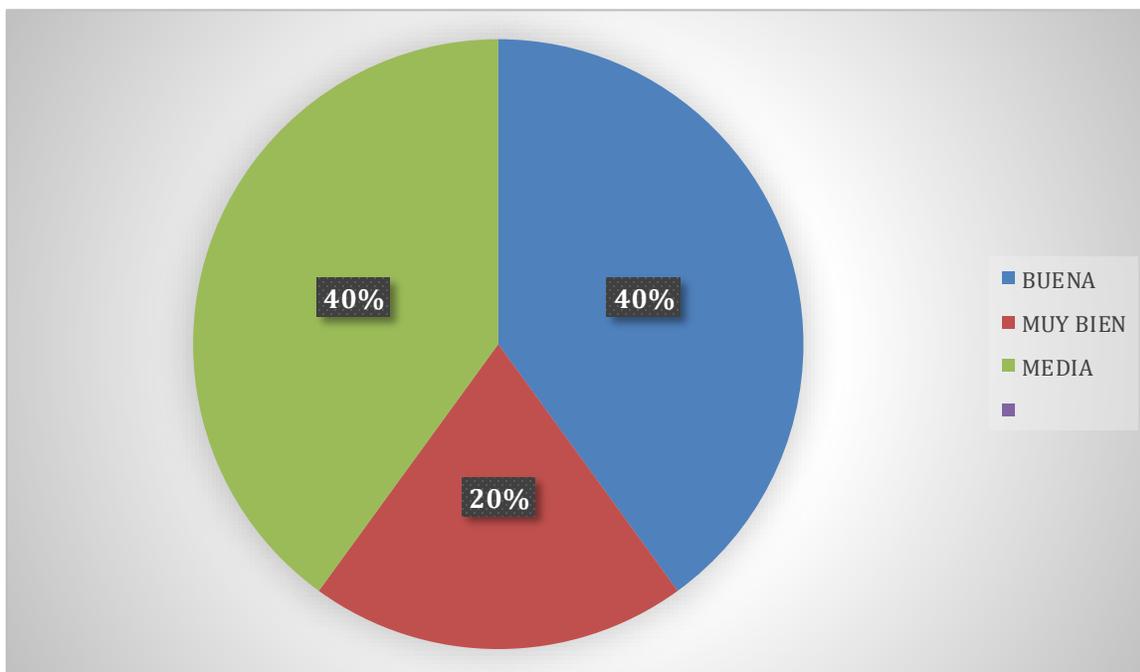
POSTEST

Resultados del Post Test

N	NADADOR	EDAD	MTS RECORRIDO S	RESULTADO
1	IAN D.	14	515	MEDIA
2	SEBASTIAN M.	16	705	MUY BUENO
3	VALENTINA B	15	455	MEDIA
4	MARTINA M.	16	565	MUY BUENA
5	CATALINA A.	16	495	BUENA
6	SAMIRA B.	16	420	MEDIA
7	MILENA T.	14	460	BUENA
8	JERE D.	13	575	BUENA
9	MATIAS P.	14	535	MEDIA

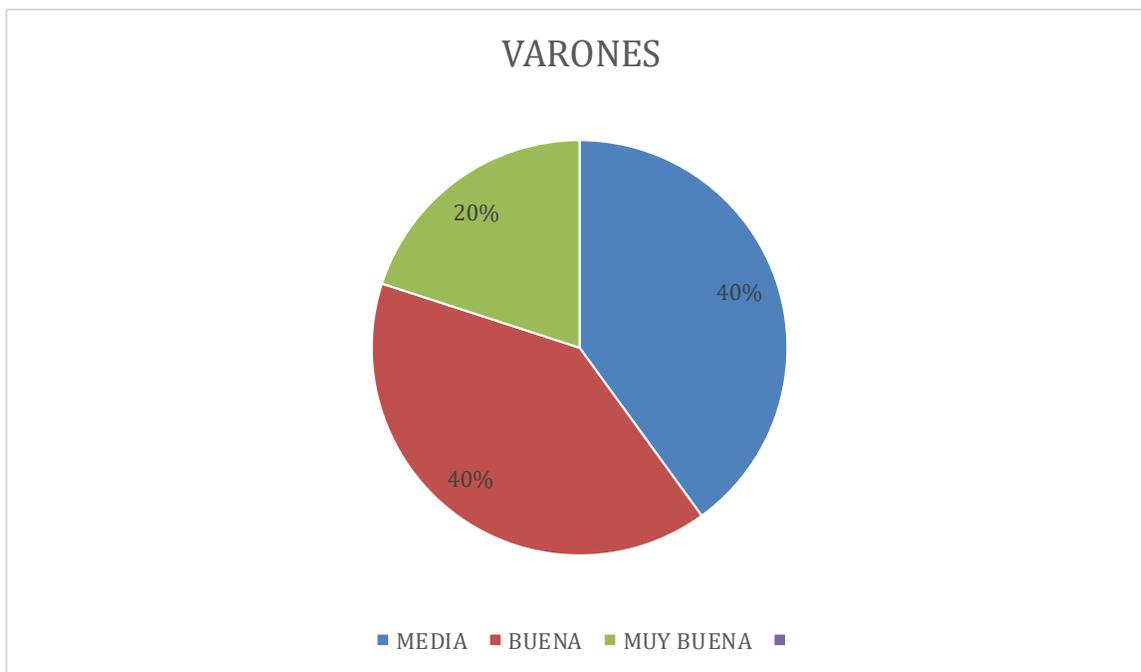
10	MAURO C.	14	545	MEDIA

Gráfico General



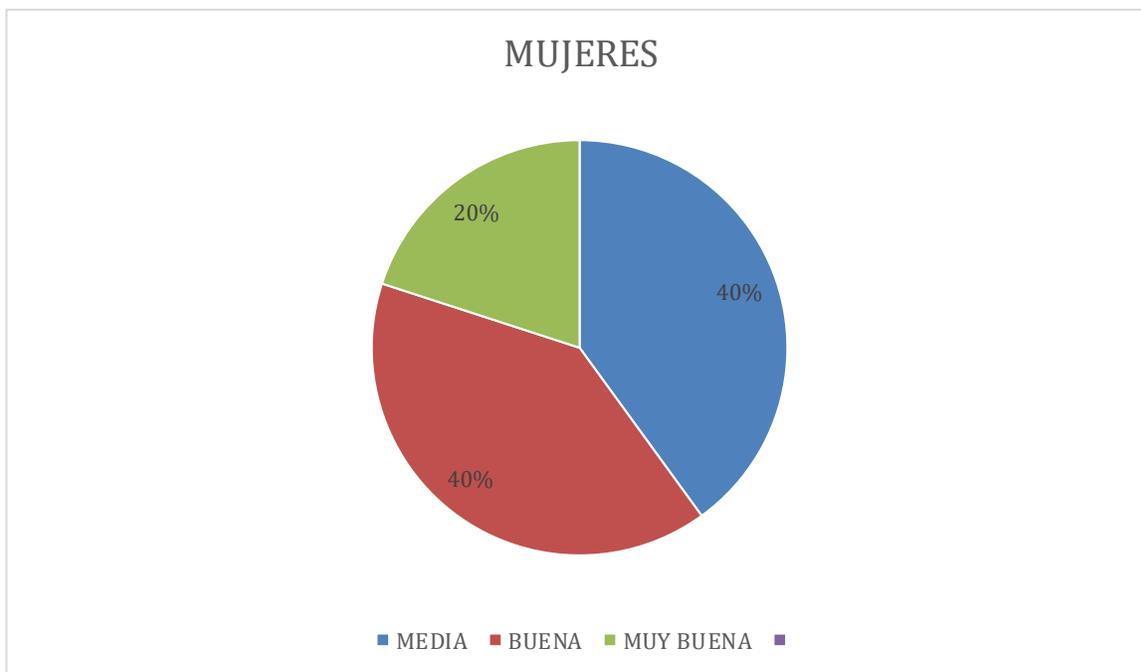
Después de 6 semanas de desarrollo del nuevo programa de entrenamiento el 40% de la muestra obtuvo un valor Bueno, el 40% Medio y el 20% Muy Bueno. Esto confirma que hubo una mejora en la capacidad de Resistencia Aeróbica de los nadadores.

Gráfico Varones



Después de 6 semanas de desarrollo del nuevo programa de entrenamiento el 40% de la muestra obtuvo un valor Bueno, el 40% Medio y el 20% Muy Bueno. Esto confirma que hubo una mejora en la capacidad de Resistencia Aeróbica de los nadadores varones.

Gráfico Mujeres



Después de 6 semanas de desarrollo del nuevo programa de entrenamiento el 40% de la muestra obtuvo un valor Bueno, el 40% Medio y el 20% Muy Bueno. Esto confirma que hubo una mejora en la capacidad de Resistencia Aeróbica de las nadadoras mujeres.

Desarrollo Estadístico

Varones

X	X ²
515	265225
535	286225
545	297025
575	330625
705	497025
$\Sigma 2875$	$\Sigma 1676125$

Media Aritmética

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

$$\bar{x} = \frac{2875}{5}$$

$$\bar{x} = 575$$

$$\bar{x}^2 = 330625$$

Desvío Estándar

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

$$S = \sqrt{\frac{1676125}{5} - 330625}$$

$$S = \sqrt{335225 - 330625}$$

$$S = \sqrt{4600}$$

$$S = 67,82$$

T de Student

$$T = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}}$$

$$T = \frac{538 - 575}{\sqrt{\frac{77,49^2}{5} + \frac{67,82^2}{5}}}$$

$$T = \frac{37}{\sqrt{\frac{6004,70}{5} + \frac{4599,55}{5}}}$$

$$T = \frac{37}{\sqrt{1200,94 + 919,91}}$$

$$T = \frac{37}{\sqrt{2120,85}}$$

$$T = \frac{37}{46,05}$$

$$T = 0,8034$$

Grados de libertad

$$GL = (N1+N2)-2$$

$$GL = (5+5)-2$$

$$GL = 8$$

GL	Niveles de Confianza	.05		.01
8		1,8595	0,8034	2,896

El valor obtenido de 0,8034 en la T de Student es muy inferior a los valores de referencia que aparecen en la tabla tanto en los niveles de confianza .05 como .01 por lo cual el nivel de mejora alcanzado por los nadadores juveniles varones fue nada significativo.

Porcentaje

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

$$\frac{2690 - 2875}{2690} \cdot 100 =$$

$$\frac{185}{2690} \cdot 100 =$$

$$0,06 \cdot 100 = 6\%$$

El porcentaje de mejora alcanzada por los nadadores juveniles varones del 6% es muy inferior al pronosticado por la hipótesis de investigación que era de un 20%, por lo cual queda confirmada la hipótesis nula.

Desarrollo Estadístico

Mujeres

X	X ²
420	176400
455	207025
460	211600
495	245025
565	319225
$\Sigma 2395$	$\Sigma 1159275$

Media Aritmética

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

$$\bar{x} = \frac{2395}{5}$$

$$\bar{x} = 479$$

$$\bar{x}^2 = 229441$$

Desvío Estándar

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

$$S = \sqrt{\frac{1159275}{5} - 229441}$$

$$S = \sqrt{231855 - 229441}$$

$$S = \sqrt{2414}$$

$$S = 49,13$$

T de Student

$$T = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}}$$

$$T = \frac{456 - 479}{\sqrt{\frac{50,13^2}{5} + \frac{49,13^2}{5}}}$$

$$T = \frac{23}{\sqrt{\frac{2513,01}{5} + \frac{2413,75}{5}}}$$

$$T = \frac{23}{\sqrt{502,60 + 482,75}}$$

$$T = \frac{23}{\sqrt{985,35}}$$

$$T = \frac{23}{31,39}$$

$$T = 0,7327$$

Grados de libertad

$$GL = (N1 + N2) - 2$$

$$GL = (5 + 5) - 2$$

$$GL = 8$$

GL	Niveles de Confianza	.05	.01
8		1,8595	2,896

El valor obtenido de 0,7327 en la T de Student es muy inferior a los valores de referencia que aparecen en la table tanto en los niveles de confianza .05 como .01 por lo cual el nivel de mejora alcanzado por las nadadoras juveniles mujeres fue nada significativo.

Porcentaje

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

$$\frac{2280 - 2395}{2280} \cdot 100 =$$

$$\frac{115}{2280} \cdot 100 =$$

$$0,05 \cdot 100 = 5\%$$

El porcentaje de mejora alcanzada por las nadadoras juveniles mujeres del 5% es muy inferior al pronosticado por la hipótesis de investigación que era de un 20%, por lo cual queda confirmada la hipótesis nula.

CONCLUSIONES

Según la hipótesis planteada en el trabajo que indicaba que: Aplicando un plan de entrenamiento consistente en un mesociclo de 6 semanas de trabajos en zonas aeróbicas altas y glucolíticas; 2 – 3 y 4, Aeróbico bajo 1 y velocidad aláctica zona 5, sistematizadas en un esquema de periodización inversa, 5 veces a la semana, con sesiones de entrenamientos de 2.30 horas de duración con un volumen total inicial de 26200 mts hasta 30.000 al final del mesociclo, habrá una mejora del 20% en la capacidad de Resistencia Aeróbica específica de los nadadores juveniles de las categorías 2004-2007, varones y mujeres, de 13 a 16 años de edad, que participan en los 400 metros crol de natación, preseleccionados para el Programa Nacional YOG (**Juegos Olímpicos de la Juventud**), del Club Capri de Posadas, de la provincia de Misiones, República Argentina.

El porcentaje de mejora alcanzada por los nadadores juveniles varones del 6% es muy inferior al pronosticado por la hipótesis de investigación que era de un 20%, por lo cual queda confirmada la hipótesis nula.

El valor obtenido de 0,8034 en la T de Student es muy inferior a los valores de referencia que aparecen en la table tanto en los niveles de confianza .05 como .01 por lo cual el nivel de mejora alcanzado por los nadadores juveniles varones fue nada significativo para este grupo, en estas condiciones experimentales.

El porcentaje de mejora alcanzada por las nadadoras juveniles mujeres del 5% es muy inferior al pronosticado por la hipótesis de investigación que era de un 20%, por lo cual queda confirmada la hipótesis nula.

El valor obtenido de 0,7327 en la T de Student es muy inferior a los valores de referencia que aparecen en la table tanto en los niveles de confianza .05 como .01 por lo cual el nivel de mejora alcanzado por las nadadoras juveniles mujeres fue nada significativo, para este grupo, en estas condiciones experimentales.

De todas maneras, más allá de los resultados, la investigación queda abierta para ser completada con otros estudios posteriores, ya que se podría inferir que para lograr niveles de mejora más significativos y estables se necesitaría probar con otras variables y con otras condiciones experimentales; entre ellas, más meses de trabajo, más estímulos semanales, más tiempo de duración del estímulo, etc.

En cuanto a los estudios que encontramos en el Estado del Arte las similitudes y diferencias con nuestro trabajo son las siguientes: en el Estudio N°1: **“Influye combinar diferentes distancias en la determinación de la velocidad Crítica de Nado”**; la diferencia

es que este test tenía como objetivo determinar la **velocidad crítica de nado** de cada nadador y en nuestra investigación buscamos determinar un plan que mejore la Resistencia aeróbica para los 400 mts. Pero hay **similitudes** muy importantes en las propuestas de trabajo, como la variabilidad de distancias e intensidades de nado, también otra similitud eran las edades del grupo de trabajo que eran nadadores adolescentes lo que permitió asociar ambas investigaciones.

En cuanto al estudio N°2: “**Validación de un test de natación, evaluando la velocidad aeróbica máxima (VAM) para calcular los ritmos de entrenamiento para triatletas y nadadores**”; Como diferencias se puede decir que las muestras eran nadadores mayores y que eran nadadores de aguas abiertas o triatlón, pero si existían similitudes en la idea de búsqueda de un mejor rendimiento sobre la distancia de 400 mts las investigaciones realizadas dejaron en claro que en una distancia de 400 mts nadada a máxima intensidad intervienen diferentes metabolismos de producción de energía entre ellos el glucolítico, el VO2 Máximo y Zona 2 y 3, que fortalecen la idea del plan de trabajo propuesto para esta investigación.

Como cierre de esta investigación, es bueno resaltar la importancia de trabajar la capacidad de resistencia aeróbica no solo en el plano deportivo, sino también como parte de la salud a lo largo de la vida.

BIBLIOGRAFIA

Design of a special staged test to assess aerobic capacity in young swimmers iD Dra.C. María Elena González Revuelta 1 *, iDMs.C. Yunia Castillo Liens

Hernández Garay, A., & Valero Inerarity, A. (2019). Modelo para el control de los factores determinantes del rendimiento de los nadadores de 800 metros de la categoría escolar.

¿Influye combinar diferentes distancias en la determinación de la velocidad crítica de nado? Does combine different distances in the determination of the critical swim speed? Bustos-Viviescas, B.J.1,4A-F , Rodríguez-Acuña, L.E.2A-F , Acevedo-Mindiola, A.A.1A-F , Lozano-Zapata, R.E.3A-F

Validación de un test de natación, evaluando la velocidad aeróbica máxima (VAM) para calcular los ritmos de entrenamiento para triatletas y nadadores CARLOS GONZÁLEZ HARO Licenciado en Educación Física. Profesor del área de Entrenamiento de la Escuela Profesional de la Educación Física y el Deporte (UB) PEDRO-ALBERTO GALILEA BALLARINI Médico del Departamento de Fisiología del CAR de Sant Cugat del Vallès FRANCHEC DROBNIC MARTÍNEZ Doctor en Medicina. Jefe del Departamento de Fisiología del CAR de Sant Cugat del Vallès JOSEP MARIA PADULLÉS I RIU Licenciado en Educación Física. Técnico superior en Ingeniería Industrial. Profesor del INEFC de Barcelona

Asesoramiento Fisiológico del Rendimiento Test de Campo en Natación Dra. Victoria Pons Sala Centro de Alto Rendimiento Sant Cugat Barcelona.

The Cooper 12 Minutes Swimming Test. The aerobic Program for Total Well Being Nueva York 1982.

“Una Aproximación al entrenamiento aeróbico” Apuntes de Bill Sweetenham Entrenador Australiano y Asesor selección Argentina de Natación

“Las Zonas de Entrenamiento” Dr. Juan Carlos Mazza M.D. Argentina 2020

“Una Revisión Fisiológica del Entrenamiento de la Natación” Dr. Juan Carlos Mazza M.D. Argentina 2020

“Sistemas Oxidativos y Sistemas no Oxidativos” Dr. Juan Carlos Mazza M.D. Argentina 2020

Programa Sintético Operativo –YOG - Desde el Desarrollo hacia el Alto Rendimiento Deportivo Programa ENARD – SECREARIA DE DEPORTES – CADDA Argentina 2018

-2022

Fuente: <https://concepto.de/resistencia-aerobica/#ixzz6evx5mIru>

Páginas de Internet

Acción, Vol. 16, enero-diciembre 2020, E-ISSN: 1812-5808, <http://accion.uccfd.cu>

[http:// conrado.ucf.edu.cu/index.php/Conrado](http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/Conrado)

<https://www.efdeportes.com/efd222/el-control-del-entrenamiento-de-los-nadadores.htm>

<https://www.efdeportes.com/efd214/control-de-los-nadadores-de-resistencia.htm>

[https://www. efdeportes.com/efd216/factores-del-rendimiento-de-los-nadadores.htm](https://www.efdeportes.com/efd216/factores-del-rendimiento-de-los-nadadores.htm)

<http://g-se.com/es/entrenamiento-de-la-resistencia/blog/velocidad-critica-de-nado>

ANEXOS

Anexo 1: Planilla de asistencia

NOMBRES	PLANILLA DE ASISTENCIA MES DE JULIO 2020										ASISTENCIA	
	20	21	22	23	24	27	28	29	30	31		
SEBASTIAN M	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	100%
VALENTINA	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	100%
MARTINA M	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	100%
CATALINA A	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	100%
SAMIRA B	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	100%
MILENA T	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	100%
JERE D	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	100%
MATIAS P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	100%
MAURO C	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	100%
IAN D	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	100%

NOMBRES	PLANILLA DE ASISTENCIA MES DE AGOSTO												
	3	4	5	6	7	10	11	12	13	14	17	18	19
SEBASTIAN M	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
VALENTINA E	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	A
MARTINA M	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
CATALINA A	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
SAMIRA B	P	P	P	P	P	P	P	A	P	P	P	P	P
MILENA T	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
JERE D	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
MATIAS P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P

Anexo 2: Google map con la ubicación de la institución.

UBICACIÓN DEL CLUB CAPRI:



Club Capri



club capri posadas centro



TODO

MAPS

IMÁGENES

NOTICIAS

VÍDEO

Centro

cerca de Posadas · [Elegir área](#)



Club Capri

4,5 ★★★★★ (61) · 1,7 km

Escuela de boxeo · MGH, Hipólito Yrigoy...

Abierto las 24 horas



LLAMAR

Anexo 3:

INSTALACIONES DEL CLUB CAPRI:



CLUB C.A.P.R.I.
club-capri.com



Realizaron una Clínica de Nat...
misionesonline.net



El Club – CLUB C.A.P.R.I.
club-capri.com



Instalaciones – CLUB C.A.P.R.I.
club-capri.com



Club Capri - Home | Facebook
facebook.com



